

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Stromclouds

Wolkige Versprechen

Photovoltaik 2021

Zubau und Altanlagen im EEG

Bauen und Sanieren

Ressourcenschonend und klimafreundlich

Energiewende

Wärmespeicher und Simulation

Nachhaltige Bioenergie

Humusaufbau und Gülleenutzung



digital

Elektrolumineszenzaufnahme eins Solarmoduls © ZAE Bayern

Titelthema
ENERGIEWENDE KONKRET



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



04

4 198262 109756

Die papierlose SONNENENERGIE



Für alle die Papier einsparen wollen

Aus ökologischer Sicht ist es durchaus sinnvoll, die Inhalte in der SONNENENERGIE mit möglichst wenig Material an Papier und Druckfarben sowie möglichst wenig Transportenergie zu Ihnen zu bringen. Das sieht mittlerweile auch schon eine stattliche Anzahl unserer Leser so. So beziehen viele DGS-Mitglieder und Abonnenten die SONNENENERGIE in einer digitalen Form. Um das zu unterstützen gibt es die fundierten Inhalte der SONNENENERGIE jetzt elektronisch auch als pdf und nicht nur in der schönen digitalen Ausgabe.



Was ist die Alternative zur gedruckten SONNENENERGIE?

Zusätzlich zum gedruckten Heft gibt es unsere Fachzeitschrift auch in digitaler Form

- Als pdf-Version per eMail
- Als pdf-Version in Form eines Dropbox-Zugangs
- In der Smartphone- und Browser-Version (SONNENENERGIE Digital, siehe unten)

Bei allen diesen Varianten besteht die Möglichkeit zusätzlich das gedruckte Heft zu erhalten! Sie können jederzeit zwischen den möglichen **7 Bezugsvarianten** wechseln. Hier können Sie uns mitteilen, wie Sie künftig die SONNENENERGIE lesen wollen.

www.sonnenenergie.de/bezug

Das Archiv

Sie möchten einen Artikel in einer älteren Ausgabe der SONNENENERGIE nachschlagen? Kein Problem: Auf unserer Internetseite finden Sie in dem Archiv alle Ausgaben seit 2007. Wenn Sie dort auf eine Ausgabe klicken, müssen Sie nur nach unten scrollen, dort sind alle Artikel als einzelne Datei und das Heft als Ganzes abrufbar.

www.sonnenenergie.de/archiv

Die digitale SONNENENERGIE

Unser Prunkstück bleibt natürlich die digitale SONNENENERGIE. Die Online-Ausgabe ist mit allen gängigen Systemen kompatibel und plattformübergreifend nutzbar. Mit ihr können Sie die SONNENENERGIE 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. Auch wenn die digitale SONNENENERGIE selbsterklärend ist, haben wir zu Ihrer Erleichterung trotzdem ein kleines Benutzerhandbuch erstellt, dass Ihnen das Lesen leichter machen wird.

www.sonnenenergie.de/digital





Götz Warnke

ANGELA MERKEL – EIN POLITISCHER NACHRUF

Die Ära Merkel geht zu Ende: am 31. Dezember wird Angela Merkel ihre letzte Neujahrs-Ansprache als gewählte Bundeskanzlerin halten; wenige Monate später nach der Bundestagswahl ist sie allenfalls nur noch geschäftsführend im Amt. 16 Jahre hat sie mit ihrer Richtlinienkompetenz als Kanzlerin die Politik und das Land geprägt. Insofern trägt sie auch die Verantwortung für die Entwicklungen in Deutschland und darüber hinaus – im Guten wie im Schlechten. Sicher gibt es auch die unvermeidbaren äußeren Einflüsse, und niemand wird erwarten, dass z.B. ein Wasserbauingenieur in der Wüste Weltbewegendes leistet. Nun ist allerdings Angela Merkel weder Wasserbauingenieurin noch wurde sie frühzeitig in die Wüste geschickt. Merkel, promovierte Physikerin und vom US-Magazin Forbes mehrfach zur weltweit einflussreichsten Frau des Jahres gewählt, stand an den Hebeln der Macht eines der reichsten Länder der Erde.

Insofern sind die Ergebnisse dieser Ära meist dürrtig und bisweilen verheerend: Da sind zum einen die zahlreichen Vertragsverletzungsverfahren der EU gegen Deutschland, auch in den Bereichen Energie, Verkehr und Landwirtschaft, die die Erneuerbaren Energien und den Klimaschutz betreffen. Doch die Kanzlerin gibt lieber die – vielfach erfolglose (Ukraine, Griechisch-Türkischer Konflikt) – internationale Krisenmanagerin, statt in Deutschland die Defizite abzuarbeiten. Merke(!): Wer anderen Staaten den Weg weisen will, sollte zuerst seine Hausaufgaben gemacht haben.

Nicht besser sieht es in der Klimapolitik aus: Die Kanzlerin hat international viel geredet und oft demonstrativ den mahnenden Zeigefinger gehoben. Ergebnis zuhause: unter anderem eine viel zu niedrige CO₂-Steuer, keine Steuer auf Flugbenzin und ein Kohleausstieg zum „klimaschützenden“ Sankt-Nimmerleins-Tag – dabei hätte eine kleine Änderung des Berggesetzes den Braunkohle-Bonzen das Wegbaggern von Dörfern durch eine Umweltverträglichkeitsprüfung erschwert.

Und in der Land- und Forstwirtschaft, bei Düngeremissionen, Dürrewäldern und Massentierhaltung lässt Merkel eine ehemalige Weinkönigin weiter wursteln, statt als Physikerin, die es eigentlich wissen müsste, ihren weniger „beleuchteten“ Ministern die Problematik von Klimagasen und Klimachaos zu verdeutlichen. Es ist bezeichnend, dass es des Auftretens einer ausgewachsenen Pandemie bedurfte, damit die Bundesregierung auch nur einigermaßen ihre Klimaziele für 2020 einhalten

konnte. Weitere 10 Jahre Merkel im Kanzleramt – und unsere eh' schwachen Klimaziele könnten nur noch durch eine Alien-Invasion gerettet werden.

Besonders übel ist die Pfarrerstochter mit den Erneuerbaren Energien umgesprungen: zuerst die im Herbst 2010 festgeschriebene Rückkehr zur Atomenergie, dann unter dem Eindruck der öffentlichen Meinung nach Fukushima die Abkehr davon und die Wende hin zu den Erneuerbaren in Merkels Regierungserklärung vom 09.06.2011! Zugleich ging das Herumschnippeln am EEG und der Niedergang/Ausverkauf der deutschen Solarindustrie weiter. Mal wieder viel zu spät merkte die Kanzlerin, dass Firmen aus Fernost auf Einkaufstour bei der deutschen Solar- und sonstigen Industrie waren. Natürlich hätte man die deutsche Solarwirtschaft retten können, wenn man die EEG-Zahlungen für PV-Anlagen von sozialen Mindeststandards in den Hersteller-Unternehmen und einer Erneuerbaren-Energien-Quote bei der Produktion der Zellen abhängig gemacht hätte. Doch dafür tat Merkel nichts. Stattdessen wurde und wird weiter wetterwendisch „Herumgemerkelt“: Pariser Klimaziele ja, frühzeitige Abschaffung des 52-GW-Deckels nein. Grüner Wasserstoff ja, entsprechender Ausbau der Erneuerbaren nein. Usw. usw.

Was bleibt also von der Kanzlerschaft Angela Merkels? In jedem Fall 16 für den Klimaschutz und die Erneuerbaren Energien verlorene Jahre. Und die noch lange nachhallende Wut der jungen Leute von Fridays-for-Future und XR, die um ihre Zukunft betrogen wurden. Ihren Ruhmesplatz in der Geschichte hat die Kanzlerin selbst ruiniert.

Angela Merkel – danke für gar nichts!

Mit sonnigen Grüßen

► **Götz Warnke**

Mitglied im DGS-Präsidium, warnke@emobility-future.com

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



- 15 THE NEW CLIMATE WAR
Michael Mann: „Jetzt oder nie“
- 17 ZEIT FÜR DIE RÜCKGABE DES FEUERS!
Plädoyer für einen Systemwechsel bei Wärme und Verkehr, Teil 2
- 20 ENERGIESZENARIEN
Die erneuerbare Welt von morgen gemeinsam entwerfen



- 22 PHOTOVOLTAIK 2021
Eine Einschätzung für das kommende Jahr
- 24 STROMCLOUDS: WOLKIGE VERSPRECHEN
Ein Vergleich lohnt sich
- 27 DISKUSSION UNTER PHOTOVOLTAIK-FREUNDEN
Das PV-Symposium 2020 im virtuellen Kloster Banz zu Staffelstein
- 30 RESSOURCENSCHONEND SANIEREN UND WOHNEN
Auf dem Weg zum klimaneutralen Wohnungsbestand: zwei Beispiele



- 34 LEBENSRAUM STADT: DER BAUSEKTOR IM FOKUS
Nachhaltiges Bauen in Zeiten grosser Unbestimmtheit
- 36 FERNWÄRME FÜR DEN STROMMARKT SPEICHERN
Heißwasserspeicher, Druckspeicher oder Zwei-Zonen-Speicher
- 38 WINDSCHIFFE
Die Zukunft des Seeverkehrs, Teil 2
- 41 SMART METERING NEU GEDACHT
Lorawan: Ein Netzwerk als Türöffner zum Internet of Things



- 44 GÜLLE ZU GIESSWASSER
Wie aus dem Gärprodukt hochwertige Rohstoffe gewonnen werden
- 46 CO₂-ZERTIFIKATE FÜR HUMUSAUFBAU
Finanzielle Anreize für eine überaus wichtige Zukunftsinvestition
- 48 ENERGIEWENDE SÜDAFRIKA
Einfluss maroder Kraftwerke auf die Solarenergieentwicklung
- 54 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR SOLARKRAFTWERKE
Drohnen und maschinelles Lernen für Identifikation von Modulfehlern

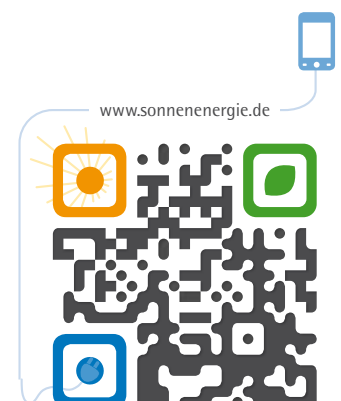
Hinweis:

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:

Elektrolumineszenz-Aufnahme eines PV-Moduls. Die schwarzen Stellen kennzeichnen durch Risse entstandene inaktive Bereiche, die nicht zum Ertrag beitragen.

Quelle: Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	6
VERANSTALTUNGEN	8
KOMMENTAR	10
SOLARE OBSKURITÄTEN	11
DGS-SERVICE	12
DGS-NEWS	16
DGS-RECHTSTIPP	50
ENERGIEWENDE VOR ORT	52
NEUES VOM FNBB E.V.	56
ISES AKTUELL	72

DGS-Mitgliedschaft	70
Let the sun shine in – Mini-PV-Anlagen für das Hansaviertel	74
Mit der Energie der Sonne: 15. Energiestammtisch Münster	75
Wintervorträge der DGS-Sektion Niederbayern	76
Junge Seite	78
DGS-Steckbrief	82

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	58
STRAHLUNGSDATEN	64
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	66
ENERGIE- & KLIMADATEN	68
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	69
DGS ANSPRECHPARTNER	73
DGS SOLARSCHULKURSE	77
BUCHSHOP	80
IMPRESSUM	83

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts
© Copyright Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.



BUCHVORSTELLUNG

von Götz Warnke

Die Klimaschutzlobby

Wer wissen möchte, warum es trotz der immer vielfältigeren und deutlicheren Zeichen der Klimakrise mit dem Klimaschutz kaum voran geht, findet in diesem Buch – gut belegt – einen Querschnitt der verschiedensten Bremser und Saboteure: von den Klimawandel-Leugnern, über rechts-populistische, neoliberale und konservative Politiker bis hin zu den Lobbyverbänden der Großbauern und der Industrie. Deren dunkle Verflechtungen und Machenschaften zieht das Team Götze-Joeres schonungslos ans Licht. Dabei erklären sie, wie die unterschiedlichen Gruppen mit ihren jeweiligen Positionen bessere Klimaschutzgesetze über Kontinente und Staatsgrenzen hinweg verhindern. Und das weltweit – in den USA, in Europa und in Deutschland. Ein gut recherchiertes und sehr informatives Buch. Einziges Minus: Abfällige Beschreibungen der Physiognomie von politischen Gegnern (S. 111) sind seit spätestens 75 Jahren zurecht völlig out!

★★★★★

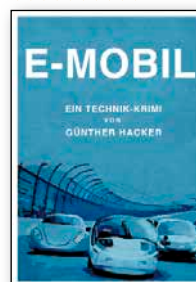


Susanne Götze,
Annika Joeres
Piper Verlag, 2020
301 Seiten
ISBN:
978-3-492-07027-0
Preis: 20,00 Euro

E-Mobil

Da Krimis sich nur selten mit Elektro-Mobilität beschäftigen, kann es schon mal passieren, dass auch wirklich interessante Werke unter dem Rezensenten-Horizont bleiben. So auch bei diesem Reality-Krimi: Der Krimiautor wird überraschend von einem ihm kaum bekannten osteuropäischen Erfinder aufgesucht, der ihn um Unterschlupf für sich und sein neu entwickeltes E-Auto bittet. Kurz nachdem der Erfinder den bemerkenswerten Auto-Akku bei einer Fahrt dem Autor vorgeführt hat, überschlagen sich die Ereignisse mit geheimnisvollen Beobachtern, Einbrüchen etc. Schließlich endet es mit einer Katastrophe. Der spannende Krimi beruht weitgehend „auf wahren Ereignissen“. Wenn wir nicht wüssten, dass unsere Autoindustrie stets gesetzestreu handelt, und aller dunklen Machenschaften abhold ist, könnte einen das Gruseln überkommen.

★★★★★



Günther Hacker
epubli GmbH
www.epubli.de, 2015
85 Seiten
ISBN:
978-3-737-54417-7
Preis: 1,99 Euro

von Heinz Wraneschtz

Sternstunden der Wissenschaft

Eigentlich ist der Titel falsch: Das Buch räumt mit dem Missverständnis der wissenschaftlichen Wahrheit auf. Denn dass sich Wissenschaftler ständig widersprechen, liege daran: „Wissenschaftliche Wahrheiten sind keine Dogmen. Je nach Faktensituation können sie jederzeit verworfen und neu formuliert werden.“ Darin habe schon Galileo Galilei die große Stärke der Wissenschaften erkannt, meint Lars Jaeger. Und wohl auch deshalb gibt es so viele „Sternstunden“. Doch schon immer gab es auch Gegner der Wissenschaftler. Aber „in einem Umfeld, in dem Wissenschaft offen diskreditiert wird, ist eine Lösung der Probleme unserer heutigen Zeit nicht möglich. Überbevölkerung, Klimawandel, die Versorgung der Menschen mit Nahrungsmitteln, Trinkwasser und Energie“ und vieles andere mehr bedürfe wissenschaftlich-rationaler Erforschung. Gerade mal im Zehn-Prozent-Bereich liege der Anteil der Wissenschaftskeptiker in der Bevölkerung, schreibt Jaeger. Also sollte der große Rest sich trauen, die Sternstunden der Wissenschaft auch öffentlich zu verbreiten. Dazu kann dieses Buch viel beitragen.

★★★★★



Lars Jaeger
Südverlag, 2020
352 Seiten
ISBN:
978-3-8700-140-9
Preis: 20,00 Euro

Die Zerbrechlichkeit der Welt

Die Klimakatastrophe verhindern, ja die Erde sogar „doch noch zur besten aller Zeiten machen“: Stefan Thurner behauptet in „Die Zerbrechlichkeit der Welt“, das sei möglich. Dabei stehen in dem Buch Szenarien, die Angst machen. Wegen immer mehr CO₂ heizt sich die Atmosphäre auf; Wasser und damit Ernährung werden knapp; Verteilungskämpfe, ja gar der Zerfall der Zivilgesellschaft wären die Folge. Also was tun? „Die Regeln ändern!“, sagt Thurner. Veränderungen geschehen, wenn in vielen Netzwerken viele gleichzeitig dasselbe wollen und tun. Die Folge wäre Kettenreaktion, sagt der Autor voraus. Das habe beim Ostblock funktioniert – warum also nicht auch bei der „Grünen Wende“? Dafür brauche „der Planet, also die Umwelt und das Klima, einklagbare Rechte.“ Und damit auch die künftigen, „noch nicht existierenden Generationen“. Wie es dazu kommen kann: Thurners positiv stimmende Visionen lesen sich spannend. Bleibt zu hoffen: Viele lassen sich von dieser „Aufklärung 2.0“ anstecken, bilden Netzwerke und machen ihr Ding. Für die Welt und die künftigen Generationen.

★★★★★



Stefan Thurner
Edition A Wien, 2020
272 Seiten
ISBN:
978-3-99001-428-9
24,00 Euro

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

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

von Jörg Sutter

economists4future

„Wissenschaft kann aber Möglichkeiten aufzeigen, begründen und rechtfertigen“: Das Buch ist ein Gegengewicht, so Prof. Lars Hochmann, zu den anerkannten Wirtschaftswissenschaften, die anlässlich der Klimakrise „eher durch Schweigen oder Ratlosigkeit auffallen“. Aus unterschiedlichen Blickwinkeln werden Wirtschaftswissenschaftler der Zukunft beschrieben, von denen einige im Buch zu Wort kommen. Wissenschaftler, die Annahmen offenlegen, Perspektiven zusammenführen und Betroffene einbeziehen – mit dem Ziel einer besseren Gesellschaft. Wie soll zukünftig reflektiert werden? Wie überwindet die Wissenschaft den selbstgebauten Käfig der Marktidealisation? Viele Fragen, die in einzelnen thematischen Aufsätzen abgehandelt werden. Das Buch ist eine Einladung zum Streiten über eine Wirtschaftswissenschaft, die aufgefordert ist, Konsequenzen zu ziehen aus der klimapolitischen Gemengelage der Gegenwart.

★★★★☆



Lars Hochmann
Murmans, 2020
300 Seiten
ISBN:
978-3-86774-653-3
Preis: 34,00 Euro

von Matthias Hüttmann

Einrede gegen die Mobilität ...

„Mobilität ... als Inbegriff der Freiheit ... ist eine bemerkenswerte Einengung des Freiheitsbegriffs ... Freier, ist vielmehr derjenige, der über seine Zeit nach Belieben verfügt. Ob er diese Freiheit nutzt, sich im Raum zu fortzubewegen, ist eine nebensächliche Frage“. Das und viele andere kluge Dinge hat Dahl 1974 geschrieben. In einem kleinen Büchlein wurden drei Texte wiederveröffentlicht, die sich zu lesen lohnen. Nicht um herauszufinden, wo sich Dahl mit seinen Prognosen getäuscht hat oder an welcher Stelle er Recht hatte, sondern vielmehr um in seine Worte einzutauchen und dabei verblüfft festzustellen, wie wenig sich geändert hat. Neben der „Einrede gegen die Mobilität“, gib es auch noch einen mit dem Titel „Der Anfang vom Ende des Automobils“ und eine „Einrede gegen Plastic“. Alles aktueller denn je. Ein Zitat aus dem dritten Text: „Der eigentliche Charakter der Wegwerfgesellschaft ist ja nicht, dass sie sich des Unbrauchbaren entledigt, sondern dass das Brauchbare verkommen lässt“. Die Texte entstanden zur Zeit der Veröffentlichung des Club of Rome-Berichts „Grenzen des Wachstums“. Seit dem wurde viel Zeit vergeudet.

★★★★☆



Jürgen Dahl
Das Kulturelle Gedächtnis, 2020
96 Seiten
ISBN-13:
978-3946990390
Preis: 12,00 Euro

von Tatiana Abarzúa

Fake Facts

Auch wenn „Verschwörungstheorien“ im Buchtitel steht, verwenden Katharina Nocun und Pia Lamberty den Begriff „Verschwörungserzählung“, um die Annahme von Ereignissen zu beschreiben, die nicht nachprüfbar sind. Sie zeigen auf, dass jeder Wahrnehmungsverzerrungen haben kann, die dazu führen können, Informationen falsch zu bewerten oder Falschmeldungen zu akzeptieren. Das Buch weist sehr viele Quellenhinweise auf und hat einen starken Fokus auf die USA. Die Lektüre liefert Erkenntnisse über die systematische Stimmungsmache mit Verschwörungserzählungen. Sehr plausibel sind auch die Erläuterungen über gewaltbereite Gruppen, die mit Hass und Hetzkampagnen die Demokratie gefährden. Konsequenterweise fordern die Autorinnen Unterstützung für Beratungsangebote und plädieren für eine starke Demokratie, in der Menschen Einfluss auf die Gesellschaft nehmen können. Verschwörungsmythen stellen kein Nischenthema mehr da und mit dem Buch gelingt es Nocun und Lamberty, eine gesellschaftliche Debatte anzustoßen.

★★★★☆



Katharina Nocun,
Pia Lamberty
Quadriga, 2020
352 Seiten
ISBN:
978-3-86995-095-2
Preis: 20,00 Euro

Der Energie-Irrtum

Das Buch ist ein einziger Irrtum. Im Untertitel wird gar versprochen darüber aufzuklären, warum Erdgas und Erdöl unerschöpflich seien. Der Autor ist gelinde gesagt, umstritten. Aber genau darin besteht wohl auch der Reiz. Ganz nach dem Motto „der traut sich was“ wirft er alles über den Haufen, was traditionelle Wissenschaften als gesicherte Theorien ansehen. Um klarzustellen: Es gibt nahezu keine 100-prozentigen Wahrheiten und Sicherheiten in der Physik, Geologie, Geophysik, Evolution oder auch der Paläontologie. Aber sehr wohl die Erkenntnis, dass man der Realität durchaus sehr nahe ist, schon. Das bekannte Beispiel der Gravitation macht das deutlich: Bewiesen ist sie nicht, berechnen können wir sie, zum Glück, dennoch sehr genau. Zurück zum Buch: Es könnte auch als Persiflage auf so manch spröde wissenschaftliche Veröffentlichung dienen. Akribisch werden Quellen aufgeführt und damit „bewiesen“, dass es einen nie versiegenden Nachschub an fossilen Rohstoffen gibt. Und um zu „belegen“, dass die Verbrennung dieser endlosen Ressourcen gänzlich unproblematisch ist, bedient sich Zillner letztlich der bekannten Taschenspielertricks der Klimawandel-Leugner, wodurch sich der Kreis schließt.

★★★★☆



Hans-Joachim Zillner
Langen-Müller
336 Seiten
ISBN:
978-3-7844-3556-5
Preis: 25,00 Euro

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

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

NETZWERKEN IN CORONAZEITEN

Open-Air-Netzwerktreffen des 21. Forum Neue Energiewelt am 24 und 25.09. in Berlin



Bild 1: Fachausstellung und Netzwerken im Freien

Seit Anfang des Jahres müssen wir wegen Covid-19 immer wieder Kontaktbeschränkungen erdulden. Das hat nicht nur Einfluss auf unser privates Leben, sondern stellt auch den beruflichen Erfahrungsaustausch und die Kontaktpflege vor neue Herausforderungen. Seminare und Konferenzen wurden und werden reihenweise abgesagt oder digital durchgeführt. Das schafft zwar – ebenso wie die mittlerweile oft genutzte Möglichkeit, zu Hause zu arbeiten – gewisse Erleichterungen, da z.B. die An- und Abreise zu einer Veranstaltung entfällt, aber digital lassen sich die Kontakte nicht so gut pflegen, wie das im persönlichen Austausch möglich ist.

Was also tun?

Conexio, einer der Platzhirsche im Bereich der Erneuerbare-Energien-Konferenzen, musste das traditionelle „PV-Symposium“ im Frühjahr erst verschieben – letztendlich wurde es digital durchgeführt, siehe Artikel auf Seite 27 in dieser Ausgabe. Dem ebenso etablierten „Forum Neue Energiewelt“ drohte das gleiche Schicksal. Bei dieser Veranstaltung ist das Netzwerken, neben dem Informationsaustausch und Erkenntnisgewinn durch Fachvorträge, ein elementarer Bestandteil. Daher hatte Conexio eine durchaus ungewöhnliche Idee und ermöglichte in diesen bewegten Zeiten – selbstverständlich unter Beachtung der gebotenen Hygienevorschriften – eine Veranstaltung mit persönlichen Kontakten: das „Open-Air-Netzwerktreffen“. Kurzfristig auf die Agenda gesetzt fand es in Berlin statt.

Persönliche Gespräche

Dieses Netzwerktreffen ist eine Abspaltung des „Forums Neue Energiewelt“, das Ende November, also nach Redaktionsschluss, digital stattgefunden haben wird. Im September bot sich somit die Möglichkeit, persönliche Kontakte aufzufrischen oder neu zu knüpfen. Der Veranstalter hatte dazu in Berlin ein großflächiges Freiluft-Areal angemietet und ein kleines Programm zusammengestellt, welches rund 200 Teilnehmer nach Berlin lockte. Aber die einzelnen Vorträge waren eher „Beiwerk“: In kleinen Gruppen gab es einen guten Erfahrungsaustausch, mehr in der Form von Workshops, Keynotes und interaktiven Elementen, nicht unbedingt das, wie man es von einer

großen Konferenz gewohnt ist. Und natürlich gab es viele Gelegenheiten zum Netzwerken. Am zweiten Tag war das Wetter nicht mehr ganz so gut, was sich leider auf die Zahl der anwesenden Teilnehmer niederschlug.

Ein Modell für die (nahe) Zukunft?

Wir alle hoffen, dass sich unser privates und berufliches Leben in nächster Zeit wieder normalisieren wird. Aber je nachdem, wie sich die SARS-Pandemie weiterentwickelt, könnten zumindest auf diese Weise im nächsten Jahr weitere Konferenzen und Messen wieder regulär stattfinden. Die Erfahrung mit dem „Open-Air-Netzwerktreffen“ zeigt, dass ein Erfahrungsaustausch in ungezwungener Atmosphäre – also durchaus lockerer als bei einer eher formalen Konferenz – unter freiem Himmel und nicht „eingesperrt“ in einer Konferenzsaal, interessant und spannend sein kann. Daher wäre es zu wünschen, dass dieses Veranstaltungsformat keine Eintagsfliege war, sondern dass es in den nächsten Jahren als eine weitere Möglichkeit etabliert, sich persönlich zu treffen. Vielleicht etwas früher, mehr im Sommer, wenn man dann auch abends wie im Biergarten lange draußen sitzen und netzwerken kann?

ZUM AUTOR:

► Christian Dürschner
Ing.-Büro Dürschner, Erlangen
solare_zukunft@fen-net.de



Bild 2: Tina Barroso befragt Andreas Kleefisch zum QVSD-Workshop



Bild 3: Am Sitzplatz durfte bei ausreichend Abstand die Maske abgenommen werden

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► Seminare Große Photovoltaik auf Dächern und Freiflächen	2-Tagesseminare, einzeln oder gemeinsam buchbar: Am ersten Seminartag stehen die Belange der Bauleitplanung und die privatrechtliche Planung im Fokus. Am zweiten Seminartag erhalten Sie Einblick in die technische Planung, in Erlösmodelle und deren Wirtschaftlichkeit. Mit Besuch des Seminars können Sie die Herausforderungen für zukünftige größere Projektvorhaben realistisch abschätzen und bewerten.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	13. / 14.01.2021 09:00 – 17:00 Uhr und zusätzlich: 23. / 24.02.2021 09:00 – 17:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	350 Euro bzw. 630 Euro (beide Tage) + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik im Gebäude	Das Seminar spannt den Bogen von der Einbindung von Photovoltaik in Effizienzhäusern und der Anrechnung in der EnEV 2016 über die Sektorkopplung im Einfamilienhaus bis hin zum Mieterstrom-Konzept. Anhand von Beispielen wird gezeigt, wie PV intelligent geplant und angerechnet werden kann, wie sich PV mit anderen Sektoren koppeln lässt.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	19.01.2021 09:30 – 17:30 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Gewerbespeicher	Im Seminar lernen Sie die verschiedenen Technologien, Anbieter, Kosten und Förderprogramme für Gewerbespeicher kennen. Vorgestellt werden neben Batteriespeicher-Komplettsystemen auch die Funktionalität, u.a. die Anwendung für Ladeinfrastruktur und Elektro-Mobilität.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	21.01.2021 14:00 – 17:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Webinare Basiswissen E-Mobilität in Unternehmen, Teil 1 u. 2	Im Teil 1 der Webinarreihe wird der Markt der E-Mobilität betrachtet und ein Blick auf das aktuelle Fahrzeugangebot geworfen. Teil 2 fokussiert die Ladeinfrastruktur und Stromspeicher.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	Teil 1: 28.01.2021 10:00 – 12:00 Uhr Teil 2: 04.02.2021 10:00 – 12:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Webinar Cloud- und Community-Tarife für Photovoltaik-Prosumer durchschauen, bewerten und beraten	Im Webinar werden Varianten und konkrete Beispiele dieser neuen und komplexen Tarifangebote vorgestellt und analysiert. Wir zeigen die rechtlichen und finanziellen Fallstricke und erklären, wie man den effektiven Strompreis dieser Tarife mit Hilfe eines Excel-Tools ermittelt.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	29.01.2021 10:00 – 12:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Webinar Echte Eigenversorgung im Mehrfamilienhaus	Im Webinar werden „typische kleine Mehrfamilienhauskonstellationen“ mit der Möglichkeit zur Eigenversorgung erläutert. Anhand konkreter Praxisbeispiele werden dabei Wirtschaftlichkeitsprognosen erstellt, die zu mindestens 5% Rendite führen. Sie sollen Sie schon jetzt motiviert werden, bei dieser Mindestrenditeerwartung das Dach zu belegen.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	01.02.2021 13:00 – 15:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Webinar EU-Prosumerfreiheit ab 2021? – Bürgerstrom-handel und Energy Sharing	Peer-to-Peer-Handel und Energy Sharing. Wie können diese Konzepte praktisch funktionieren? Und welche nationale Gesetzgebung ist erforderlich, um sie zu ermöglichen? Die für alle EU-Mitgliedsstaaten verbindliche Richtlinie RED II muss bis spätestens 30.06.2021 in nationales Recht umgesetzt sein.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	05.02.2021 13:00 – 15:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Systematische Fehlersuche an Photovoltaikanlagen	2-Tagesseminar: Der erste Seminartag beinhaltet die Grundlagen für den richtigen Einstieg in die Fehlersuche. Am zweiten Tag wird gezeigt mit welchen Methoden welche Fehler an PV-Anlagen diagnostiziert werden können. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Rückstrom-thermographie und Outdoor Elektrolumineszenz.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	25. / 26.02.2021 10:00 – 16:30 Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	490 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik-Betreibermodelle für Gewerbe und Kommune	Eigenstrom-Experte Michael Vogtmann erläutert Ihnen PV-Betreiber-/ Verbraucher-konzepte und ihre Anwendung in Gewerbe und Kommune. Es wird aufgezeigt, wie PV-Projekte im aktuellen EEG wirtschaftlich umgesetzt werden können.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	08.03.2021 13:00 – 17:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Eigenstrom und Mieterstrom im Mehrfamilienhaus	Mit Besuch des Seminars können Sie die Modelle der Stromlieferung und des Eigenverbrauchs im MFH beschreiben und eine Zuordnung geeigneter Mess- und Zählertechnik vornehmen. Wichtige wirtschaftliche und steuerliche Kriterien sind Ihnen bekannt und für die Beurteilung Ihres Projektes anwendbar.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	09.03.2021 10:00 – 17:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Webinare Photovoltaik und Speicher – Grundlagen Photovoltaik und Speicher – Aufbauwissen	Steigende Strompreise und günstige Anlagenpreise machen PV-Speichersysteme zunehmend attraktiver. Insbesondere der Elektrofachhandel sowie Installateure können hiervon profitieren. Im Webinar „Photovoltaik und Speicher – Grundlagen/ Aufbauwissen“ zeigen wir Ihnen wie.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	Grundlagen: 11.03.2021 10:00 – 12:00 Uhr Aufbauwissen: 25.03.2021 10:00 – 12:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)

weitere Veranstaltungen mit DGS-Rabatten finden Sie auf Seite 77 in dieser Ausgabe und u.a. auch hier:
www.dgs-berlin.de/solarakademie, www.solarakademie-franken.de, www.dgs-thueringen.de/solarschule/

GEFANGEN IN DER EFFIZIENZ-SCHLEIFE

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Mährtgen

In der US-amerikanischen Filmkomödie „Und täglich grüßt das Murmeltier“, spielt Bill Murray einen zynischen Wettermann, der in einer Zeitschleife feststeht und dabei ein und denselben Tag immer wieder erlebt. Aus diesem endlosen Déjà-Vu kommt er erst heraus, in dem er etwas Grundlegendes ändert. In der Geschichte dauert es zwar nicht allzu lange, bis er seine Situation begreift, jedoch stellt sich die Überwindung der eingeschlagenen Routinen für ihn letztendlich als die größte Hürde dar. Eine etwas andere Parabel erzählt die Science-Fiction-Serie Star Trek. In der Folge „Cause and Effect“ (auf Deutsch Déjà-Vu) befindet sich die Enterprise in einer Art Kausalitätsschleife, die von den Protagonisten nicht bemerkt wird. Das Problem wird erst mit Hilfe des positronischen Gehirns des Androiden Data entdeckt. Auch hier gelingt das Entrinnen nur durch eine abrupte Änderung der Handlungen und einer komplett neuen Strategie.

Dieses Schema wird immer wieder gern filmisch aufgearbeitet und ist beim Publikum sehr beliebt. Das liegt womöglich daran, dass wir als Außenstehende stets denken, die handelnden Personen müssten doch bemerken, dass nur eine Änderung ihrer eingeschlagenen Pfade etwas bewirken könne. So sind die Signale für den passiven Beobachter meist gut zu erkennen, werden jedoch, dass ist das wiederkehrende Muster, egal ob es als subtile Hinweise oder Wink mit dem Zaunpfahl daherkommend, immer wieder ignoriert oder in den Wind geschlagen. Dass wir auch selbst immer wieder in eine solche Situation geraten, ist uns durchaus bewusst, was letztendlich den Charme solcher Erzählungen wohl auch ausmacht.

Effizient aber wenig effektiv

Ein Beispiel, wie wir in unserer Realität ebenso in einer Endlosschleife gefangen sind, zeigt unser ausgeprägter Glaube an eine immer weiter verbesserbare Effizienz als Lösung unseres maßlosen Verbrauchs an Ressourcen. Dieses Denken findet man in vielen Lebensbereichen. Aber auch wenn wir den Widerspruch zwischen Wunsch und Wirklichkeit bisweilen bemerken, sind wir offensichtlich nur schwer in der Lage die Konsequenzen aus dieser Erkenntnis zu ziehen. Ein Beispiel: In Deutschland sank, erstmals seit 2015, wieder der Heizenergiebedarf in Wohngebäuden, die CO₂-Emissionen gingen gar um 21 Prozent seit 2010 zurück. Das stimmt hoffnungsfroh. Jedoch ist der Rückgang der klimaschädlichen Emissionen vor allen Dingen temperaturbedingt, schließlich fanden die 11 in Deutschland heißesten Jahre allesamt in den letzten 20 Jahren statt.

Zyniker könnten nun sagen: Steigen die Temperaturen auch weiterhin, was bekanntlich auch die Winter betrifft, dann ergeben sich automatisch große Potenziale für die Einsparung von Klimagasen. Wird es wärmer, muss für das Heizen weniger Energie aufgewendet werden. Folglich müsse gar nicht so viel getan werden, die heizungsbedingten Emissionen würden auch so kontinuierlich abnehmen. Das ist jetzt natürlich böse und überspitzt formuliert. Denn würden wir diese Taktik tatsächlich verfolgen, würden die „Nebenwirkungen“ der Klimakatastrophe ungebremst eskalieren.

Sanieren ist das neue Bauen

Dennoch konzentrieren wir uns seit Jahrzehnten auf das Verschärfen von Bauvorschriften, ohne einzugestehen, dass das nur wenig gebracht hat. Denn das Problem liegt ganz woanders. Um es mal so zu sagen: Deutschland ist längst gebaut, der Gebäudebestand ist der „Casus knaxus“. Es fehlen weniger die Anreize energiesparende Gebäude zu bauen, sondern dies erst gar nicht zu tun und anstelle dessen vielmehr die Bestandsgebäude zu sanieren. Statt Eltern-Baugeld für weitere Gebäude in Neubausiedlungen zur Verfügung zu stellen, müsste besser ein Programm aufgelegt werden, das den Erwerb von Bestandsgebäuden belohnt, insbesondere wenn diese Gebäude rohstoffarm saniert werden. Denn wer heute unbedingt noch sein Eigenheim im Grünen bauen möchte, sollte sich durchaus die Frage gefallen lassen müssen, ob das

noch zeitgemäß ist, wenn gleichzeitig Häuser leer stehen oder abgerissen werden, obwohl sie nicht baufällig sind.

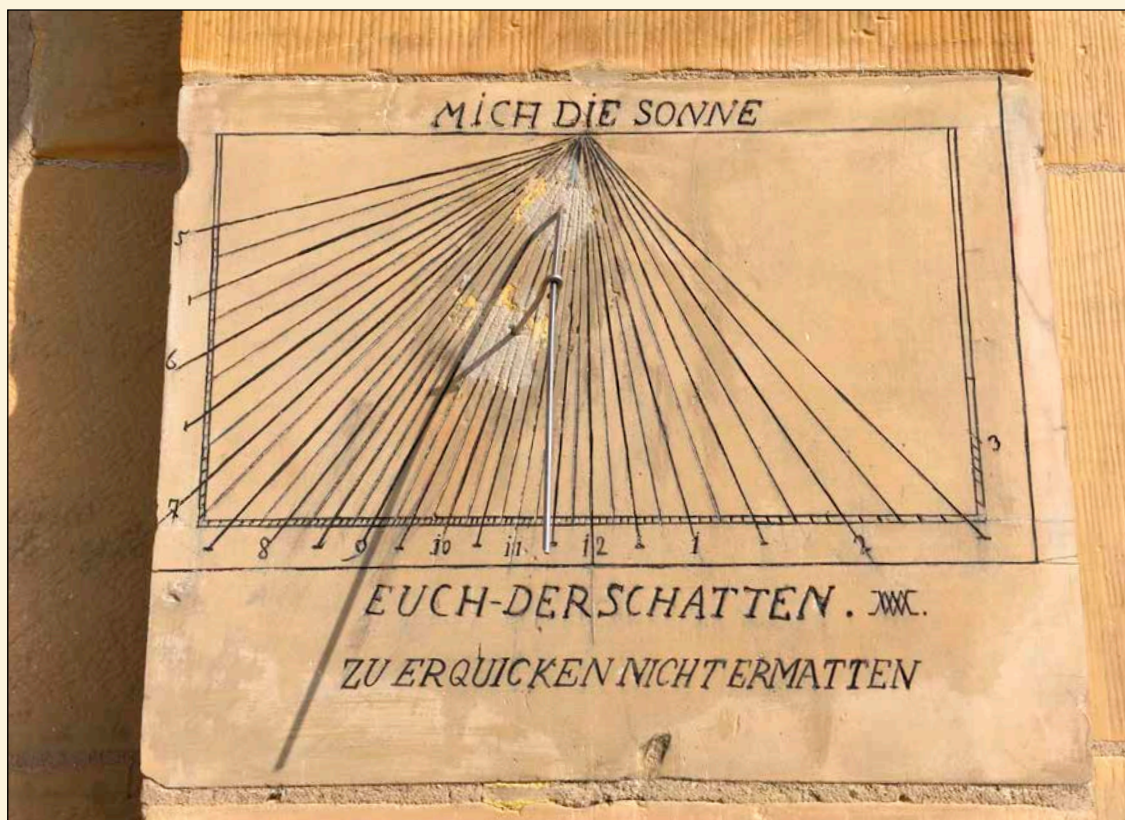
Die Verschärfung der energetischen Verordnungen sind wichtig, aber ganz nach dem Motto: „Das eine tun, das andere nicht lassen“, müssen wir einen anderen Weg einschlagen. Die Devise müsste deshalb lauten: „Sanieren ist das neue Bauen!“ Und das bedeutet neben der Erkenntnis, dass die Energiebilanz von sanierten Bestandsgebäuden im Vergleich zum Neubau meist besser als vermutet ist: Ein Weniger an Flächenzersiedlung, Naturzerstörung, optischer Beeinträchtigung, Bodenverdichtung, Zerstörung gewachsener Stadt- und Dorfstrukturen, Leerstand inklusive Wohnungsnot und teuren Neubaumieten. Das unreflektierte Bauen ist ökologisch, sozial und ökonomisch oft nicht sinnvoll. Auch spielen klimaneutrale Neubauten klimapolitisch gesehen nur eine kleine Rolle wenn gleichzeitig bestehende Gebäude unverändert bleiben oder gar abgerissen werden. Zudem geht es auch um eine Wertschätzung von Gebäuden, deren Lebenszyklus nach 50 Jahren noch nicht abgeschlossen sein muss. Oft wird Baukultur nur bei außergewöhnlichen Schätzen wahrgenommen.

Wir müssen weg von einem auf den Energieverbrauch ausgerichteten Fokus und uns der Gesamtenergie- und Rohstoffbilanzen zuwenden. Provokant gesagt: Wir brauchen nicht nur bessere, sondern vor allem weniger Neubauten. Das trifft natürlich auf vieles zu: Wir brauchen nicht nur effizientere, sondern vor allem weniger Mobilität. Wir brauchen nicht nur besseren Datenschutz, sondern vor allem weniger Daten...

Nicht erst in Zukunft alles besser machen

Und um das zu erkennen müssen wir uns nicht, wie einst der Wetterfrosch Phil Connors im Film vor Autos werfen und von Häusern springen, um uns unserer Lage bewusst zu werden. Auch brauchen wir kein positronisches Gehirn um Auswege zu erkennen. Denn überall, links und rechts vom eingeschlagenen Weg, liegen die Aufgaben, denen wir uns heute stellen müssen. Wir müssen nicht die künftige Welt erschaffen, sondern vielmehr im Heute handeln. Wir benötigen eine Effektivitäts-Offensive, denn erst wenn wir (effektiv) die richtigen Dinge tun, können wir sie richtig (effizient) tun!

GEH MIR AUS DER SONNE!



Bildquelle: Matthias Hüttmann

So war es und wird es immer sein, die Sonne gehört niemanden allein

Es war einmal ein Sonnenkönig. Nein, keiner der sich für die Kraft der Sonne für unsere Energieversorgung eingesetzt hatte, vielmehr einer der stets selbst von seiner eigenen Strahlkraft geblendet war. Das gab's auch schon vor längerer Zeit einmal. Ludwig XIV wollte alle beeindrucken und stellte sich selbst zur Schau. Einen Sonnenkönig hatte er sich selbst aber auch nicht genannt, mal ganz davon abgesehen, dass nicht für alle unter ihm die Sonne schien.

Um nicht allzu sehr abzuschweifen: Der eitle Herrscher, um den es hier geht, war nicht nur der Auffassung, das getönte Gesichtshaut was hermachte, sondern konnte es ebenso wenig vertragen, wenn jemand aus seinem Schatten heraustrat. Der einzige, der das anderen zugestehen konnte, war er ganz alleine. Und waren die Krisen und Katastrophen um ihn herum noch so schreck-

lich, sein Licht strahlte stets, nicht zuletzt, weil seine Hofnarren und Pomeranzen stets vermieden ihm den Spiegel vorzuhalten. Sonnenkönige gab es also schon viele und sie wird es immer geben. Manche verbringen ihre Zeit ungeniert in deutschen Alpenregionen, obwohl ihr Reich tausende Kilometer entfernt ist, andere stehen der gleichen Republik vor und formulieren für ihre Untertanen sonnige und blumige Worte. Denn wer souverän redet ist oft ein selbiger und der darf auch das blaue vom Himmel versprechen, da Geschwätz von gestern bekanntlich wenig Interesse hervorruft.

Einer der großen unter ihnen ist jetzt wohl abgetreten worden. Dass seine Sonne untergegangen sein mag, dass werden ihm seine Speichellecker aber so direkt wohl kaum sagen wollen. Und überhaupt: Die Sonne ist für uns alle da!

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 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]

EIN FUNKEN HOFFNUNG BLEIBT NOCH

Wie geht es weiter mit Photovoltaik-Altanlagen nach 20 Jahren EEG-Vergütung?



Bild 1: 1,2 kWp-Anlage aus dem Jahr 1997 (untere Modulreihe). Erweiterung (oben) stammt aus dem Jahr 2007

Lange wurde der Entwurf der EEG-Novelle erwartet, im September wurde vom Bundeswirtschaftsministerium ein erstes Papier vorgelegt. Nicht nur die Betreiber von PV-Altanlagen haben darauf gewartet und tatsächlich finden sich im Gesetzentwurf nun neue Möglichkeiten zum Weiterbetrieb nach der Vergütungszeit.

Die Möglichkeiten des EEG 2017

Bis zum Oktober 2020 wurden gemäß dem aktuell gültigen EEG 2017 drei grundsätzliche Möglichkeiten vertreten: Für eine „einfach-so“ Weitereinspeisung gab es im EEG 2017 keine Rechtsgrundlage. Zur Auswahl standen lediglich die Möglichkeit der Umstellung auf Eigenversorgung, das gleiche mit erhöhtem Eigenverbrauch (z.B. durch einen Batteriespeicher oder ein Elektroauto, welches tagsüber geladen wird) und die im EEG vorgesehene Direktvermarktung. Letztere ist für Großanlagen über 100 kWp bekannt und am Markt gängig, scheitert aber bisher für kleine Anlagen an hohen technischen Vorgaben und den damit verbundenen Einbaukosten.

Neue Möglichkeiten im EEG 2021

Doch mit Vorlage des Referentenentwurfs zum neuen EEG 2021 Mitte Sep-

tember und dem Kabinettsbeschluss eine Woche später wurden die Karten neu gemischt. Der Gesetzgeber hat das Problem der Altanlagen in die EEG-Novelle aufgenommen, nicht nur für die Photovoltaik, sondern auch für die Windkraft. Letztere soll zumindest eine Übergangszeit erhalten, damit für Altanlagen ein mögliches Repowering genauer untersucht und vorbereitet werden kann.

Die EEG-Novelle bietet für PV-Altanlagen nun drei Möglichkeiten an:

1. Weitereinspeisung
2. Eigenversorgung
3. Vereinfachte Direktvermarktung

Das klingt im ersten Moment toll, wir haben jedoch alle drei Möglichkeiten mit typischen Randwerten und gesetzlichen Vorgaben einer detaillierten Wirtschaftlichkeitsberechnung unterzogen und siehe da: Keine der Möglichkeiten ist wirtschaftlich, bei keiner der Varianten kann über eine Laufzeit von 7 bzw. 10 Jahren eine schwarze Null erreicht werden. Bei allen drei Möglichkeiten sind die Erlöse zu gering und die Kosten zu hoch.

Aktuell, Mitte November 2020, läuft das parlamentarische Verfahren und es wird von vielen Seiten versucht, durch Änderungen im EEG noch Verbesserun-

gen – nicht nur, aber auch für PV-Altanlagen – herbeizuführen. Eine erste Initiative aus dem Bundesrat wurde aber bereits von Seiten der Regierung abgewiesen.

Das Projekt PVLOTSE

Mit dem Beratungsprojekt PVLOTSE bietet die DGS kostenlose Beratung und Unterstützung für betroffene Anlagenbetreiber. Nach längeren Projektvorbereitungen startete eine Telefon-Hotline, eine Website und eine spezielle Email-Adresse kurz vor Weihnachten 2019, das Projekt läuft noch bis zum April 2021. Die DGS will hier Betreiber konkret beraten und Tipps und Hinweise rund um die Fragen geben, die sich bei der Beschäftigung mit dem Weiterbetrieb ergeben, wie: Was kostet ein Stromspeicher? Welche Zähler benötige ich?

Die DGS-Experten sind unter der Rufnummer 030-2332-6210 an vier Werktagen (Mo, Di, Do, Fr) oder gerne auch per Mail unter pvlotse@dgs.de erreichbar.

Mögliche EEG-Verbesserungen

Da das EEG unbedingt bis zum Jahresende verabschiedet werden muss, können keine umfangreichen oder komplexen Änderungen in der kurzen Zeit vorgenommen werden. Ideen wie die Einbeziehung des Bürgerenergiehandels oder eine klare Prosumer-Priorität, wie sie zum Beispiel vom Bündnis Bürgerenergie mit Hinweis auf die Möglichkeiten der europäischen EE-Richtlinie genannt werden, wird es vorerst nicht geben. Unter dem Blickwinkel der PV-Altanlagen können nur zwei Änderungen deutliche Verbesserungen bewirken: Zum einen die Abschaffung der EEG-Umlage für Eigenversorgung und zum anderen der Verzicht auf den Smart-Meter-Einsatz für kleine Anlagen unter sieben Kilowatt Spitzenleistung.



Bild 2: PVLOTSE-Hotline

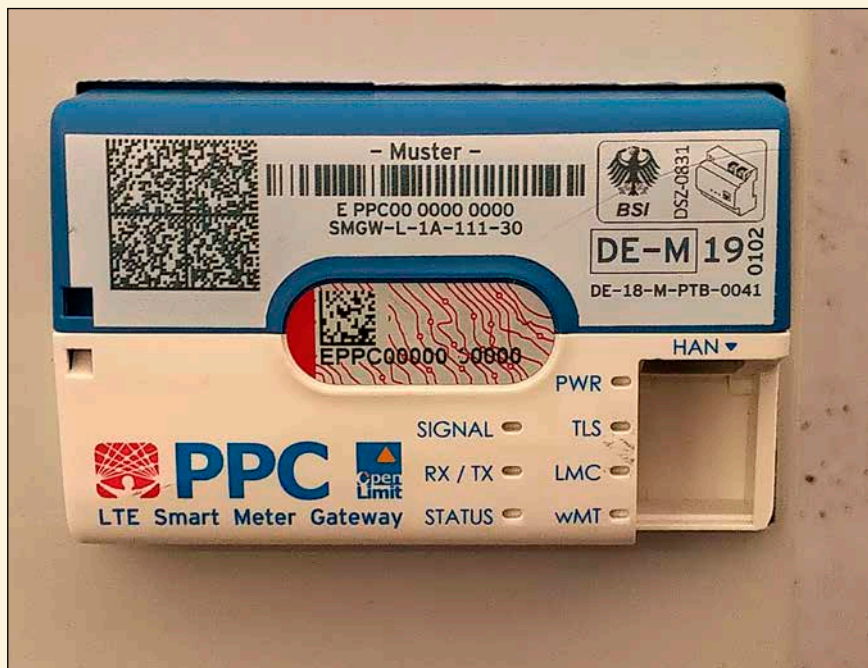


Bild 3: zertifiziertes SmartMeter-Gateway

EEG-Umlage

PV-Anlagen unter einer Nennleistung von 10 kWp sind von der Zahlung der reduzierten EEG-Umlage bislang ausgenommen. Das gilt als Ausnahmeregelung gemäß dem aktuellen EEG 2017, jedoch nur zeitlich begrenzt auf den Vergütungszeitraum, also für die Zeit, in der die Anlage EEG-Vergütung erhält. Sobald die Anlage ihre Vergütungszeit mit 20 Jahren plus Inbetriebnahmejahr absolviert hat, wird der Betreiber zum ermäßigten Satz von 40 % EEG-umlagepflichtig. Bei einer im kommenden Jahr auf 6,5 ct/kWh gesetzlich gedeckelten EEG-Umlage bedeutet das eine Belastung von 2,6 Cent pro eigenverbrauchte Kilowattstunde Solarstrom. Gleichzeitig muss der bisherige Einspeisezähler nach Umbau die Erfassung der eigenverbrauchten Strommenge übernehmen, um die Höhe der Umlage aus der Strommenge korrekt bestimmen zu können.

Betrachtet man eine 5 kWp-Anlage mit einem typischen Eigenversorgungsanteil von 30 % (also ohne Stromspeicher), so summiert sich die Belastung auf $1.350 \text{ kWh} \times 2,6 \text{ Cent/kWh} = 35 \text{ Euro pro Jahr}$.

Smart-Meter-Pflicht

Nach aktueller EEG-Novelle soll zukünftig die Eigenversorgung nur noch dann möglich sein, wenn ein intelligentes Messsystem (IMSys), sprich ein Smart-Meter, eingebaut ist. Holger Schneidewindt vom Verbraucherzentrale NRW kritisiert das heftig, vor allem, weil die Smart-Meter der derzeitigen Generation für die Verbraucher noch nahezu unbrauchbar sind. Im Jahr 2015

wurde unter anderem versprochen, dass mit den Smart-Metern lastabhängige Stromtarife angeboten werden können, um damit z.B. große Verbraucher steuern zu können. Eine solche Steuerung könnte die Stromnetze entlasten, doch die Funktion ist bis heute in den Geräten nicht verfügbar. Dass die aktuellen Wallboxen zum Laden von Elektroautos auch nicht mit Smart-Meter-Gateways der heutigen Generation kommunizieren können, musste Anfang des Jahres sogar die Bundesregierung einräumen, die mit dem Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) das Ausrollen der modernen Zähler seit 2015 vorantreibt.

Für Besitzer von PV-Altanlagen bleibt beim Einbau eines Smart-Meter nur: hohe Kosten. Derzeit wird politisch diskutiert, die Grenze der Smart-Meter-Pflicht, die im aktuellen EEG-Entwurf auf 1 kWp abgesenkt wurde, wieder auf 7 kWp anzuheben. Damit wären die Kleinanlagen, vor allem auch der Weiterbetrieb der Ü20-Anlagen deutlich entlastet. Gegenüber Zählerkosten von rund 80 Euro für ein IMSys würden dann nur rund 20 Euro pro Jahr fällig, Einsparung also rund 60 Euro pro Jahr.

Dieser Wert kann derzeit nicht genau bestimmt werden, hängt er doch von den Zählerkosten eines „normalen“ Zählers und den Kosten für ein Smart-Meter ab, für den eigentlich eine Preisobergrenze nach MsbG gilt. Da dieses Gesetz aber nur Anlagen größer 7 kWp und keine kleinen Einspeiser behandelt, gelten diese Grenzen für die geplante Smart-Meter-Pflicht des EEG nicht. Nach aktuellem Stand kann der Messstellenbetreiber dann einen „angemessenen“ Preis verlangen –

wie hoch auch immer der im Einzelfall dann sein mag.

Und ein weiteres Problem für die Praxis stellt sich durch die Smart-Meter-Forderung im EEG: Im MsbG ist der Messstellenbetreiber (typischerweise die Stadtwerke bzw. der lokale Netzbetreiber) für den Einbau und den Betrieb des intelligenten Zählers verantwortlich. Im EEG-Entwurf wird jedoch der Betreiber der PV-Anlage für den Einbau verantwortlich gemacht und mit Strafzahlungen belegt, wenn der Smart-Meter fehlt. Doch was soll ein PV-Betreiber machen, der nun einen Smart-Meter braucht, sein zuständiger Messstellenbetreiber (z.B. Stadtwerk) ihm aber noch gar keinen neuen Zähler zu Verfügung stellen kann? Das gleiche Stadtwerk, das den Zähler nicht liefern kann, müsste (nach Gesetzestext) dann den PV-Betreiber durch Auszahlungsstopp der Einspeisevergütung bzw. Pönalenerrechnung genau dafür bestrafen. Widersinnig? Ja, in höchstem Maße. Aber wieder einmal typisch EEG.

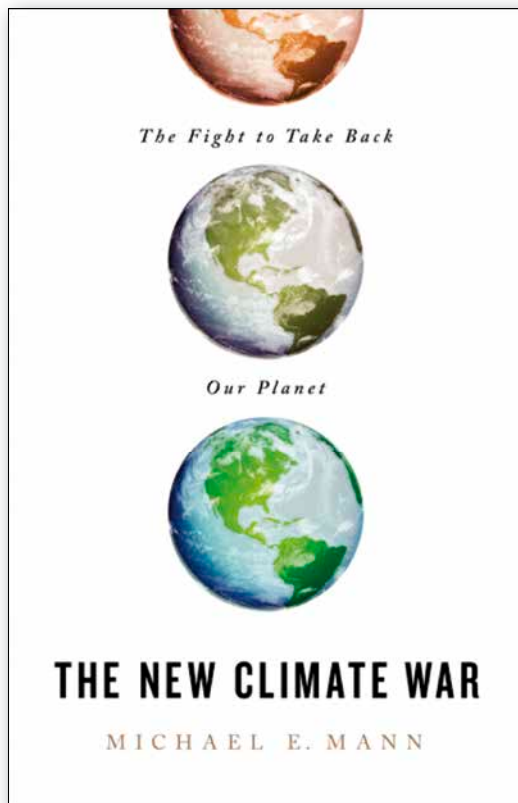
In einer Wirtschaftsberechnung einer typischen PV-Altanlage mit einer Anlagengröße von 5 kWp und dem Umbau auf Eigenversorgung mit 30 % Anteil haben wir vor kurzem auf Grundlage der EEG-Novelle eine negative Wirtschaftlichkeit mit einem Verlust von 261 Euro nach 10 Jahren errechnet.

Würden nun beide oben genannten positiven Veränderungen umgesetzt, so würden über 10 Jahre Weiterbetrieb durch die entfallene EEG-Umlage 350 Euro, durch den Wegfall der Smart-Meter-Forderung 600 Euro eingespart werden, pro Jahr könnte dann durch die Anlage ein kleines Plus erwirtschaftet werden. Nach vielen Gesprächen ist mir klar, dass das wirtschaftliche Argument nicht das ausschlaggebende bei der Entscheidung zum Weiterbetrieb ist. Oft steht auch der unbedingte Wille zur Eigennutzung des selbst erzeugten Stroms im Mittelpunkt. Aber ein Weiterbetrieb von vielen Ü20-PV-Anlagen ist nur dann denkbar, wenn zumindest eine schwarze Null angestrebt werden kann und nicht schon zu Beginn des Weiterbetriebs klar ist, dass es sich nicht rechnen wird. In diesem Sinne der Aufruf an die Politiker in Berlin: Die genannten Änderungen sind unbedingt notwendig, um den Weiterbetrieb vieler Anlagen zu sichern! Allein zum Ende dieses Jahres geht es um rund 18.000 PV-Anlagen, die sonst keine Perspektive haben. Setzen Sie diese Verbesserungen im Rahmen der EEG-Verhandlungen um!

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter

sutter@dgs.de



Michael E. Mann: The New Climate War (dt. Ausgabe)

Die deutsche Ausgabe soll im Frühjahr 2021 erscheinen.

Näheres finden Sie in Kürze hier:

www.dgs-franken.de/medien/climatewar



Prof. Adolf Goetzberger: Mein Leben

Das Buch soll Anfang 2021 erscheinen.

Näheres finden Sie in Kürze hier:

www.dgs-franken.de/medien/goetzberger



Adolf Goetzberger

Mein Leben



JETZT ODER NIE



Michael E. Mann

Quelle: www.michaelmann.net

Auf der Internet-Plattform „Clean Technica“ erschien unter dem Titel „Michael Mann Sets The Record Straight – It’s Now Or Never“ ein Artikel von Steve Hanley, der sich mit einem Auftritt des renommierten Klimaforschers Michael E. Mann in einer Fernsehsendung auseinandersetzt, wir haben ihn hier frei für Sie übersetzt.

Michael Mann ist Direktor des Zentrums für Erdsystemwissenschaften an der Penn-State-Universität, er hat mehr als 200 wissenschaftlich begutachtete Arbeiten veröffentlicht. Am bekanntesten ist er wohl für eine Präsentation aus dem Jahr 1999, in der er den „Hockeyschläger“ vorstellte, eine Grafik, die zeigt, wie das erwärmende Klima mit dem Beginn der industriellen Revolution zusammenhängt. Mann erschien in einer einstündigen CBS-Fernsehsendung, in der er unter anderem betonte, dass der wissenschaftliche Konsens dem von Menschen verursachten Klimawandels betreffend etwa gleich groß wie der bezüglich der Schwerkraft sei. Mann reagierte damit auf eine Behauptung von Präsident Trump, Wissenschaftler wüssten gar nicht, ob es denn einen Zusammenhang zwischen dem Klimawandel und den jüngsten Waldbränden an der US-Westküste gäbe. Wortwörtlich sagte er: „Der Präsident weiß es nicht, sollte es aber besser wissen“.

Dank eines Berichts des Columbia Journalism Review hatte Mann für die Zuschauer der Sendung sogar eine sehr gute Nachricht parat. So konnte er berichten, dass es in den letzten Jahren „einen dramatischen Wandel im Verständnis [der Wissenschaftler]“ bezüglich des Klimasystems gegeben habe. Denn neueste Forschungsergebnisse würden darauf hindeuten, dass eine Reduzierung der Kohlenstoffdioxidemissionen in nur 3 bis 5 Jahren zu einem damit korrespondierenden Rückgang der globalen Durchschnittstemperaturen führen könnte. Bislang ging die wissenschaftliche Gemeinschaft stets davon aus, dass es bei einem abrupten Stopp aller Treib-

hausgas-Emissionen 30 bis 50 Jahre dauern würde, bis eine Abkühlung einsetzen würde.

Das wäre die gute Nachricht. Aber der Rest der Geschichte sei, dass die Weltgemeinschaft, um eine Klimakatastrophe zu vermeiden, genau jetzt damit beginnen müsse, die CO₂-Emissionen zu reduzieren. In einem weiteren Interview mit dem Guardian sagte Mann: „Wenn wir die immer katastrophaleren Auswirkungen des Klimawandels abwenden wollen, müssen wir die Erwärmung auf weniger als anderthalb Grad Celsius begrenzen. Weitere vier Jahre von dem, was wir unter Trump erlebt haben, nämlich die Umwelt- und Energiepolitik den Verursachern zu überlassen und die von der vorherigen Regierung eingeführten Schutzvorkehrungen abzubauen ... würden dies im Wesentlichen unmöglich machen“.

„Wow!“, werden jetzt einige Leute sagen. „Das ist ja eine sehr deutliche politische Aussage, welche die bevorstehende Wahl beeinflussen soll.“ Mann bekannte sich zu dieser Kritik, fügte aber hinzu: „Es ist eine politische Erklärung, denn sie spricht die Notwendigkeit an, politische Maßnahmen zum Umgang mit dem Klimawandel zu ergreifen. Es ist aber keineswegs parteiisch zu sagen, dass wir in dieser Krise handeln sollten.“ Er wies dabei auf den IPCC-Bericht von 2018 hin, der deutlich fordert, die CO₂-Emissionen bis 2030 um mindestens 50% zu reduzieren, um einen katastrophalen Zusammenbruch des Klimas zu vermeiden, der die Erde für Menschen und Millionen anderer Arten unbewohnbar machen könnte.

Auch betonte er, dass die vergangenen zwei Jahre vergeudet wurden, vor allem da die USA beschlossen hatten, sich aus allen Programmen für abgestimmte Maßnahmen zurück zu ziehen und ihre Führungsrolle in der Weltgemeinschaft aufzugeben. Der Präsident und seine Schergen hätten in der Zeit mehr Bohrungen, mehr Methanaustritte, mehr Quecksilber-Emissionen bei Wärmekraftwerken, mehr Blei im Trinkwasser und mehr Auspuffemissionen von Fahrzeugen gefördert. Wenn man dazu aktuell vernehmen könne, dass ExxonMobil tatsächlich plane, seine CO₂-Emissionen in den nächsten 5 Jahren drastisch zu erhöhen, dann so Mann, frage man sich schon, weshalb diese Menschen nicht wegen Verbrechen gegen die Menschlichkeit im Gefängnis säßen!

„Jetzt ist die notwendige Reduktion noch viel steiler“, erzählte Mann dem

Guardian. „Es sind nicht mehr fünf Prozent pro Jahr über die nächsten 10 Jahre, sondern eher siebeneinhalb Prozent.“ Die Zahlen würden dadurch immer unrealistischer und herausfordernder, wenn man Trump weitere vier Jahre als Präsident ermögliche. „Vier weitere Jahre relativer Untätigkeit mit einer einhergehenden Stagnation bei den Emissionen würden bedeuten, dass die Emissionsreduktionen in vier Jahren näher an 15% pro Jahr lägen“. Und das könnte, wenn auch nicht physikalisch ausgeschlossen, so doch gesellschaftlich unmöglich sein. Bei der Geschwindigkeit, mit der wir uns von einer mit fossilen Brennstoffen betriebenen Infrastruktur wegbewegen, wäre es möglicherweise wirtschaftlich nicht möglich und sozial nicht tragbar, dies schnell genug zu erreichen.

Im Gegensatz dazu setzte sich der aktuelle US-Vizepräsident Mike Pence auch im Wahlkampf unerbittlich für den Erhalt der amerikanischen Energieinfrastruktur in ihrer jetzigen Form ein. Dabei blieb er jede Antwort schuldig, wie man letztendlich mit dem katastrophalen Schaden umgehen werde, der entstehen würde, sollten die USA ihren „Drill, Baby, Drill“-Wahnsinn fortsetzen. Pence behauptete vielmehr, dass die Abkehr von fossilen Brennstoffen zu massiven Arbeitsplatzverlusten führen würde, obwohl es Anzeichen dafür gibt, dass Investitionen in Erneuerbare Energien weit mehr Arbeitsplätze schaffen werden, als wenn man Geld in dasselbe alte „Rattenloch“ der fossilen Brennstoffe schüttet.

Es ist deutlich: Die Republikanische Partei ist eine Gefangene der fossilen Brennstoffindustrie. Sie tut, was ihr aufgetragen wird, und sagt, was sie sagen soll. Solange die Konzerne den Status von „Großbürgern“ haben, die den politischen Prozess mit massiven Injektionen von Wahlkampfgeldern überschwemmen können, wird sich wenig ändern. Leider sind es unsere Kinder, diejenigen, die nicht wählen können, die die Grausamkeiten erleiden werden, die eine solche ölgetränkte Politik mit sich bringen wird.

ÜBERSETZER:

► Matthias Hüttmann

Chefredakteur der SONNENENERGIE

huettmann@dgs.de

Das neue Buch von Michael E. Mann wird Anfang nächstes Jahr im Original sowie in einer deutschen Ausgabe erscheinen (siehe vorhergehende Seite).

DIE DGS-NEWS

Die wöchentlich erscheinenden DGS-News gehen an rund 15.000 Abonnenten und werden somit auch weit außerhalb der DGS-Mitgliedschaft gelesen. Auf dieser Seite wollen wir Ihnen wieder einmal exemplarisch einen Text vorstellen, wie er nur in den DGS-News veröffentlicht wird. Für die DGS-News zeichnet sich ein kleines Redaktionsteam verantwortlich: Matthias Hüttmann (Chefred.), Tatiana Abarzúa, Jörg Sutter, Götz Warnke und Heinz Wraneschitz. Mit den kostenfreien DGS-News werden Sie regelmäßig über die aktuellen Ereignisse rund um Solarenergie und Erneuerbare Energien unterrichtet. Ein Highlight der DGS-News ist auch der „Cartoon der Woche“ von Richard Mährlein.

Jetzt für die DGS-News anmelden: www.dgs.de/aktuell/newsletter

Dieses Mal stellen wir Ihnen einen (dreiteiligen) Bericht von Götz Warnke vor:



Quelle: Wikimedia Commons (Diego Delso)

In trockenen und verkehrsarmen Gebieten wie hier in Chile können große Gasleitungen überirdisch verlegt werden. Bei uns hingegen muss man sie aufwendig vergraben.

WUNDERMITTEL WASSERSTOFF?

Geht es nach dem Willen der deutschen Bundesregierung mit ihrer im Juni diesen Jahres verkündeten Nationalen Wasserstoffstrategie, dann ist Wasserstoff (H_2) quasi eine Allzweckwaffe für die Energiewende und gegen den Klimawandel. Und so wittern viele Interessierte und beim Thema Engagierte jetzt „Morgenuft“: Von dubiosen Aktienempfehlungsportalen („Megatrend Wasserstoff“) über Energiekonzerne, Gasspezialisten, Brennstoffzellen-Herstellern bis hin zu ganzen Regionen. Anfang September organisierte das Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) eine Veranstaltung mit dem fragenden Titel „Klimaretter Wasserstoff?“, die detaillierte Einblicke in die Planungen und Anwendungen von H_2 in den verschiedensten Bereichen lieferte.

Wärme

Schauplatz Hamburg Bergedorf: Im Neubaugebiet „Am Schilfpark“ hat das städtische Unternehmen „Gasnetz Hamburg“

eine Wasserstoff-Mischanlage errichtet. Diese soll dort Wasserstoff in ein Erdgasnetz einspeisen, das über zwei Blockheizkraftwerke (BHKWs) und zwei Spitzenlastkessel ab Oktober diesen Jahres in einem Wärmenetz 273 Wohnungen mit Warmwasser und Heizenergie versorgt. Das Projekt „mySMARTLife“ ist Teil des EU-Förderprogramms „Horizon 2020“, und soll während seiner Laufzeit bis Ende November 2021 über 2.000.000 kWh thermisch liefern. Dazu werden H_2 -Druckflaschen-Bündel per LKW angeliefert und an ein Steuerungsmodul angeschlossen. Von dort wird der – bisher noch fossile – Wasserstoff zu einer gesteuerten Mischanlage geleitet, die eine sukzessive Steigerung des H_2 -Anteils von 5% bis zu 30% ermöglicht. Also nichts Besonderes? Doch, denn ein Wasserstoff-Anteil von 30% im Gasgemisch ist ein Vorstoß in neue Dimensionen, während man sich in anderen Projekten mit unproblematischen 20%-Anteilen begnügt hat. Selbst die Hersteller der BHKWs wissen nicht, wie viel Wasserstoff ihre Gasmotoren vertragen. Immerhin ist für Erdgas-Fahrzeugen schon bei 2% H_2 -Zumischung Schluss. Klar ist, dass Erdgas (CNG) einen höheren Brennwert hat, und eine 30%-Zumischung von Wasserstoff den CNG-Bedarf daher nur um 12% reduziert. Dazu kommt ein weiterer Punkt, auf den Projektmanager Tom Lindemann von Gasnetz Hamburg hinweist: „Ein 30%-Anteil Wasserstoff ist schon sehr ambitioniert. Eine 50%-Beimischung wird es in dem Netz nicht geben. Für 50 oder 100% Wasserstoff muss ein neues Netz errichtet werden“ Und das wird in der Fläche dann sehr teuer!

Sektorenkoppelung

In Hemmingstedt in Dithmarschen ist man bereits einen Schritt weiter: von der dortigen DEA-Raffinerie existiert bereits eine Wasserstoffleitung ins 30 Kilome-



Karikatur: Richard Mährlein

ter südlich gelegene Industriegebiet von Brunsbüttel. Und die recht kleine Raffinerie kann sich zusammen mit dem Offshore-Windparkbetreiber Örsted, dem Energiedienstleister Thüga, der Entwicklungsagentur Heide sowie weiteren Konsortial-Partnern des Projektes „Westküste 100“ über einen ersten Förderungsbescheid des Altmairischen BMWi in Höhe von 30 Mio. Euro freuen. Grund für den Geldsegen ist, dass hier im Rahmen des Programms „Reallabore der Energiewende“ das erste grüne Wasserstoff-Großprojekt Deutschlands entstehen soll. In der Tat sind die Voraussetzungen hier an der Westküste günstig: Die energetische Basis liefert der überschüssige Offshore-Windstrom, der andernfalls abgeregelt werden müsste – bei Kosten von 300 bis 350 Mio. Euro pro Jahr. Die ökonomische Basis liefert der hohe, bereits bestehende Wasserstoff-Bedarf der Industrie z.B. in Brunsbüttel mit dem Chemiewerk Sasol, dem Düngemittelhersteller Yara oder dem Bitumenwerk von Total.

Im ersten Schritt des Projekts soll jetzt in Hemmingstedt ein Groß-Elektrolyseur errichtet werden, der es der Raffinerie erlaubt, ihren H_2 -Bedarf von 6.600 m³/Stunde auf grünem Wasserstoff umzustellen. Mit 30 MW installierter Leistung ist dieser Elektrolyseur derzeit der größte der Welt, und dürfte den heutigen Bedarf an grünem Wasserstoff für ganz Deutschlands decken können ...

... Das ist nur ein Ausschnitt, den gesamten Bericht können Sie hier nachlesen:

www.dgs.de/news/en-detail/250920-wundermittel-wasserstoff-teil-1

www.dgs.de/news/en-detail/021020-wundermittel-wasserstoff-teil-2

www.dgs.de/news/en-detail/091020-wundermittel-wasserstoff-teil-3

ZEIT FÜR DIE RÜCKGABE DES FEUERS!

PLÄDOYER FÜR EINEN SYSTEMWECHSEL BEI WÄRME UND VERKEHR, TEIL 2

Im ersten Teil des Artikels wurden Argumente dafür vorgelegt, die Umstellung der Wärmeversorgung von Gebäuden und anderer geeigneter Sektoren nun zügig auf Strom als Endenergie in Verbindung mit Wärmepumpen und Niedertemperaturheizungen vorzunehmen, statt an traditionellen, feuerbasierten Kesseln und Öfen festzuhalten. Damit soll endlich eine stärkere Marktdurchdringung Erneuerbarer Energien im Wärmesektor ermöglicht werden. Eine politisch häufig präsentierte Alternative will sich hingegen auf den Import von synthetischem Wasserstoff und seinen Derivaten verlassen, die weiterhin über die vorhandenen Netze und Technologien der fossilen Energien vertrieben und genutzt werden. Damit kann zwar den Widerständen und Herausforderungen der Energiewende vor Ort ausgewichen werden, doch ginge dann der Hauptvor-

teil einer konsequenten Elektrifizierung auf Basis lokaler Wind- und Solarerzeugung verloren: die höhere Effizienz. Im zweiten Teil wird es nun darum gehen, einige konkrete Bedenken näher zu betrachten, die oft noch gegen eine solche Umstellung auf erneuerbaren Strom als dominantem Endenergieträger ins Feld geführt werden.

Mit der Forderung nach einer konsequenten Elektrifizierung beim Endnutzer wird nicht die Notwendigkeit bestritten, Technologien zu entwickeln, synthetische Brennstoffe als chemischen Rohstoff und als Möglichkeit zur Zwischenspeicherung von Energie herzustellen und einzusetzen. Synthetische Brennstoffe sind unverzichtbar, um das wetterbedingt schwankende Stromangebot von Sonne und Wind zeitlich und räumlich ausgleichen zu können und um Prozesse

in Industrie und Luftfahrt, die mit heutigen technischen Mitteln nicht sinnvoll elektrifiziert werden können, erneuerbar betreiben zu können. Die Umwandlung eines Teils des erzeugten erneuerbaren Stroms in langzeitspeicherbare chemische Energieträger ist daher für die Umstellung der Energieversorgung auf eine erneuerbare Energieversorgung unverzichtbar und es ist sicher richtig, dass Deutschland dazu beiträgt, die notwendigen Strukturen national und international aufzubauen. Dies ist ein ehrgeiziger, aber technologisch machbarer Umbau, der viele Aspekte der heutigen Energiewirtschaft betrifft.

Der Bedarf an synthetischen Brennstoffen und mittelbar der Bedarf an Solar- und Windstromleistung muss jedoch so gering wie möglich gehalten werden, um die Energieversorgung im ausreichenden Maße zu defossilisieren und gleichzeitig

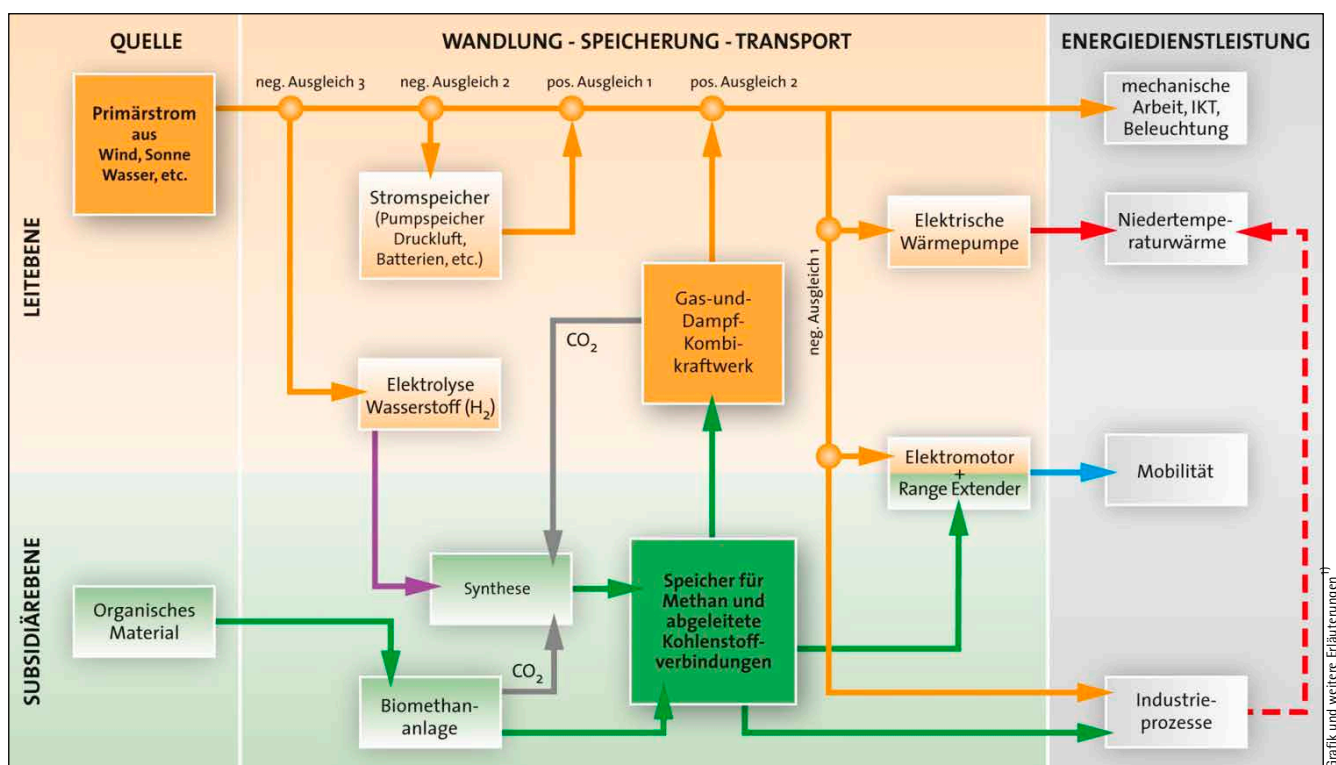


Bild 1: Schema eines auf 100% Erneuerbaren Energien aufgebauten Versorgungssystems basierend auf Wind- und Solarstrom als wesentlicher Versorgungsquelle (Leitebene). Eine nachgelagerte Subsidiärebene wird gespeist von solaren Brennstoffen und einer Verwertung organischer Reststoffe. Diese Ebene dient im Wesentlichen der Zwischenspeicherung von Energie, der Bereitstellung chemischer Rohstoffe und der Versorgung von Hochtemperaturprozessen.

die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Die Rolle dieser Brennstoffe muss sich daher auf eine unterstützende Funktion des zukünftig von Strom aus Wind und Sonne getragenen Energieversorgungssystems beschränken (Bild 1). Das Rückgrat und die sogenannte Leitebene bildet das Stromnetz (gelb), das aus brennstofffrei gewonnenem Strom gespeist wird. Erneuerbare Brennstoffe, wie Methan, Methanol etc. mit Wasserstoff als Ausgangsbasis bieten auf der Subsidiärebene (grün) Unterstützung. Zahlreiche Verknüpfungen der beiden Ebenen garantieren die gewohnte Versorgungssicherheit.

Massiver Ausbau der Stromnutzung zur Wärmeerzeugung: Ist der richtige Zeitpunkt gekommen?

Der Wechsel von heute drei Energieträgern – Strom, gasförmige und flüssige Energieträger – auf im Wesentlichen einen überregionalen Hauptenergieträger, nämlich auf Strom, der zunehmend aus Solar- und Windenergie gewonnen wird, ist die entscheidende Weichenstellung, vor der die Energiewende derzeit steht. Deutschland und große Teile Europas leisten sich den Luxus dreier unterschiedlicher Energieverteilungssysteme – Strom, Gas und Fernwärme. Diese Energienetze werden nicht selten parallel betrieben, was in den seltensten Fällen aus Sorge vor Monopolstellungen geschieht. Auch die häufig geforderte Technologieoffenheit führt meist zu keinem nachweislichen Gewinn an Wettbewerbsfähigkeit, mit Sicherheit jedoch zu einem Aufschieben politischer Entscheidungen. Angesichts des neuen Angebots an erneuerbarem Strom, der bereits heute wettbewerbsfähig ist, und der Dringlichkeit zur CO₂-Reduktion, wäre es nun an der Zeit, sich auf den Ausbau des Stromnetzes zu konzentrieren und ihn damit zu beschleunigen.

Neben technischen und finanziellen Hürden sind für eine derartige Konzentration auf das Stromnetz auch historisch bedingte Gegenargumente und Ressentiments zu überwinden. Strom ist die hochwertigste Energiequelle, die zu 100 % als Antriebsenergie (Exergie) genutzt werden könnte, die jedoch in der Vergangenheit mit einigen Nebenwirkungen verbunden war und teilweise immer noch ist. Die verlustbehaftete Elektrizitätserzeugung aus fossilen und nuklearen Brennstoffen bedingt zahlreiche Umweltschäden und Katastrophenrisiken. Diese Bedenken gegen Strom als Hauptenergieträger würden sich hingegen weitgehend in Luft auflösen, wäre die Stromerzeugung bereits zu 100% und nicht erst zu 40% erneuerbar. Die Umstellung auf eine

Stromerzeugung komplett aus erneuerbaren Quellen, in erster Linie Wind- und Solarstrom, ist jedoch in vollem Gang. In Folge dessen ist im Laufe der letzten 10 Jahre der spezifische CO₂-Ausstoß im deutschen Kraftwerksmix kontinuierlich gesunken. Die Umstellung weiterer Sektoren – insbesondere Wärme und Verkehr – auf elektrische Lösungen wird deshalb in letzter Zeit von vielen Akteuren neu durchdacht, auch solchen, die den klassischen Energieversorgern eher fern stehen²⁾. Wenn nun inmitten dieses tiefgreifenden Wandels der Energieversorgung darüber entschieden werden soll, ob der richtige Zeitpunkt für die Elektrifizierung der Wärmeversorgung gekommen ist, müssen zumindest folgende beiden Fragen beantwortet werden:

1. Führt die Umstellung der Wärmeversorgung von Gas und Öl auf Strom auf Basis der heutigen Stromerzeugung zu nennenswerten Einsparungen an CO₂?
2. Führt die zusätzliche Stromnachfrage aus dem Wärmebereich zu Anreizen, den Anteil der erneuerbaren Erzeugungskapazitäten zu steigern?

Der Frage 1 soll in Tabelle 1 nachgegangen werden. Basis der Daten sind die Auswertungen des Internationalen Instituts für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) in Darmstadt³⁾. Im linken Teil dieser Tabelle sind die spezifischen Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente: CO₂e) für Strom, Erdgas und leichtes Heizöl aufgelistet. Aufgrund ihres unterschiedlichen Exergiegehaltes sind diese Werte jedoch nicht direkt vergleichbar. Für Anwendungen im Wärmebereich werden sie deshalb in einer weiteren Spalte auf den Energiegehalt von Niedertemperaturwärme transformiert. Diese Umrechnung erfordert im Falle von Strom als Antriebsquelle die Annahme einer Arbeitszahl für die Wärmepumpe, dem Quotienten aus Wärmeabgabe und Stromeinsatz. In der gebauten Praxis hängen die Arbeitszahlen von Ausführungsdetails der Wärmeverteilung, der

Wärmedämmung und der Architektur des Gebäudes ab. Um dennoch hier einige prinzipielle Überlegungen anzustellen, ziehen wir Mittelwerte einer repräsentativen Auswahl von Wärmepumpensystemen im Gebäudebestand zu Rate, die vom Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ermittelt wurden⁴⁾. Wie der Vergleich auf Basis dieser Annahmen dann zeigt, liegt der spezifische Ausstoß an CO₂-Emissionsäquivalenten einer typischen Wärmepumpenheizung mit derzeit 136 bis 161 g/kWh nur bei etwa 60% des Niveaus eines typischen Gasbrennwertkessels. Somit kann bereits bei heutiger Zusammensetzung des Kraftwerksparks eine signifikante CO₂-Einsparung durch Umstellung der Wärmeversorgung auf elektrische Wärmepumpen erzielt werden.

Noch nicht berücksichtigt ist, dass nach aktuellen Untersuchungen unter Einbeziehung von Erdgas aus unkonventionellen Quellen dessen Emissionswerte deutlich nach oben korrigiert werden müssten⁵⁾. Diese würde die Vorteile der elektrischen Lösung weiter verstärken.

Da es sich bei den hier aufgeführten spezifischen Emissionswerten um Jahresmittelwerte handelt, könnte man einwenden, dass sich diese Faktoren während der Heizsaison nennenswert verschlechtern und dann zu gegenteiligen Schlussfolgerungen führen würden. Dieser Einwand basiert auf dem primär naheliegenden Argument, dass der Solaranteil im Kraftwerksmix während der Wintermonate abfällt.

Um die Stichhaltigkeit eines solchen Gegenarguments zu überprüfen, werden in folgender Bild 2 die spezifischen CO₂-Emissionen (hier nicht die CO₂-Äquivalente) aus dem deutschen Kraftwerkspark im meteorologischen Winter 2019/2020, also vom 1. Dezember 2019 bis zum 29. Februar 2020 dargestellt. Wie zu erwarten korrelieren die CO₂-Emissionen negativ mit dem Anteil von Solar- und Windstrom an der Stromerzeugung, insgesamt steigt die Emission aufgrund des Windenergiebeitrags jedoch niemals über 600g CO₂ pro kWh. Selbst unter diesen worst-case-Bedingungen müsste die

Energieträger	CO ₂ e [g/kWh]	CO ₂ e [g/kWh _{Wärme}]	Bemerkungen
Strom	502	136–161	Wärmepumpe mit Arbeitszahl von 3.1–3.7 (beispielhaft) (Werte aus 2018, in 2019 ca. 10–15% niedriger)
Erdgas	241 (– 400*)	268 (– 444*)	90% Wirkungsgrad *einschl. CH ₄ Leckagen
Heizöl	306	340	90% Wirkungsgrad

Fußnoten [3–5]

Tabelle 1: CO₂e für Strom (Jahresbilanz), Gas (bisherige / neue Quellen) und Heizöl. Ab einer Arbeitszahl von ca. 2 führt beim derzeitigen Kraftwerksmix die Wärmepumpe zu Nettoeinsparungen an Treibhausgasen.

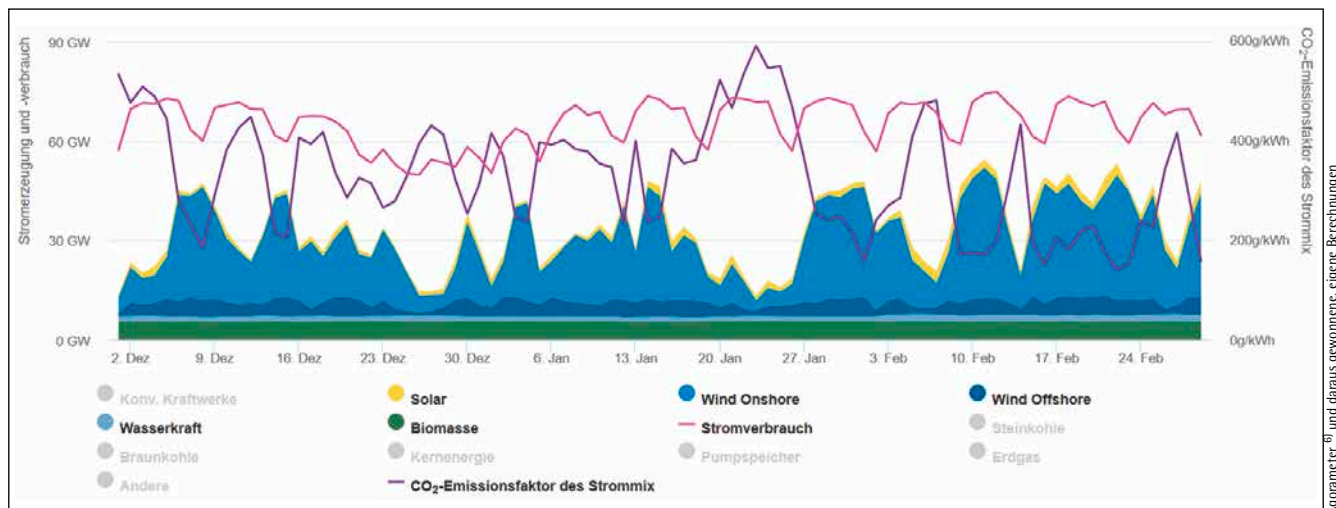


Bild 2: Die zeitlich aufgelöste Darstellung des spezifischen CO₂-Ausstoßes des deutschen Kraftwerksparks im meteorologischen Winter 2019/2020 zeigt eine Streubreite zwischen 139 und 591 g/kWh, bei einem Mittelwert von ca. 330 g/kWh

Arbeitszahl der Wärmepumpe folglich unter 2,5 fallen, um höhere CO₂-Emissionen als ein Gasbrennwertkessel zu verursachen. Im Unterschied dazu lagen an einigen Tagen die Emissionswerte im Tagesmittel sogar unterhalb von 200 g CO₂ pro kWh, mit einem Minimalwert von 139 g CO₂ pro kWh. Beim derzeit vorliegenden Verhältnis von installierter Wind- zu Solarleistung wird der fallende Solaranteil durch den höheren Windstromanteil in der kalten Jahreshälfte weitgehend aufgewogen. Darüber hinaus sind verstärkt mit Gas befeuerte Mittellastkraftwerke statt der Steinkohlekraftwerke am Strommarkt zum Zuge gekommen, da die Gaspreise im vergangenen Jahr gesunken, gleichzeitig die Preise für CO₂-Zertifikate gestiegen sind. Ein höherer Anteil der Steinkohle hätte auf Grund des kohlenstoffreichen Brennstoffes und niedrigerer Wirkungsgrade höhere Emissionen verursacht.

Insgesamt ist klar erkennbar, dass der Strommix im Winter keineswegs „dreckiger“ als im Sommer ist. Im Winter 2018/2019 und erst recht insbesondere im zurückliegenden Winter 2019/2020 verhielt es sich sogar umgekehrt.

Der durchschnittliche CO₂-Emissionsfaktor der Stromerzeugung lag in diesen drei Monaten bei etwa 330 g/kWh. Elektrische Wärmepumpen hätten somit im Winter 2019/2020 bereits mit moderaten Arbeitszahlen, wie sie auch im Gebäudebestand erreicht werden, etwa 2/3 der Emissionen gegenüber Gas- oder Ölheizungen einsparen können. Natürlich wird es auch wieder windarme Winter geben, dennoch zeigt der Winter 2019/2020 eindrücklich die Dekarbonisierungspotenziale durch Elektrifizierung der Wärmeversorgung, zumal durch „stürmische Milde“ geprägte Heizperioden nach den Prognosen der Klimaforschung in

Zukunft durchaus häufiger zu erwarten sind. Der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung aus Sonne und Wind in Verbindung mit der Elektrifizierung der Wärmeversorgung und der Individualmobilität, um die zusätzlichen Stromangebote auch nutzen zu können, kann erkennbar schon kurzfristig wirksam zum Klimaschutz beitragen.

Gefährdet der zusätzliche Strombedarf den Kohleausstieg?

Eine häufig geäußerte Sorge betrifft eine mögliche Verzögerung des Kohleausstiegs aufgrund weiter steigender Stromnachfrage aus den Sektoren Wärme und Verkehr. Da die Stromerzeugung im Unterschied zu Gas- und Heizöl jedoch europaweit dem Emissionshandel unterliegt, ist die verfügbare Menge an CO₂-Zertifikaten gedeckelt. Dieser Deckel wird bisher mit einem linearen Reduktionsfaktor von 1,74 % (ab 2021 um 2,2%) jährlich gesenkt. Steigender Strombedarf müsste also von zusätzlichen CO₂-armen Kraftwerken gedeckt werden und würde somit den Ausbau der erneuerbaren Energien vorantreiben. Eine Elektrifizierung der Wärmeversorgung liefert damit einen sich selbst verstärkenden Impuls zur Senkung der CO₂-Emissionen, da sie über die gesteigerte Nachfrage den Ausbau Erneuerbarer Energien zwangsweise nach sich zieht.

Es ist Zeit für den Systemwechsel

Erneuerbare Energien waren im Verkehrsbereich bisher auf kleine Mengen an Ökostrom im Schienensektor und kleine Zusätze von Bioethanol im Benzin beschränkt. Im Wärmesektor war der Beitrag der Erneuerbaren ähnlich bescheiden. Additive, solare Warmwassererzeugung diente nicht selten als Feigenblatt, hinter dem sich weiterhin traditionelle

feuerbeheizte Öfen versteckten. Mit dem aufgezeigten alternativen Pfad der Elektrifizierung des gesamten Wärme- und Verkehrssektors über größtenteils lokale Solar- und Windstromquellen wäre nun aber endlich das Tor aufgestoßen zu einer wirklichen Energiewende und einer klimaverträglichen Energieversorgung.

Fußnoten

- 1) Rollentausch. Strom und Brennstoffe im regenerativen Energieversorgungssystem. Lükking/Günther, 2014. BWK. Das Energie-Fachmagazin 66, Nr. 6: S. 27-31
- 2) Ist Strom (noch) böse? Krick, 2016, Passivhaus Institut
- 3) Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2018 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050; IINAS
- 4) www.wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/wp-smart-im-bestand/german/index/index.html
- 5) www.energywatchgroup.org/studies-natural-gas
- 6) www.agora-energiewende.de/service

ZU DEN AUTOREN:

► Dr. Rolf-Michael Lükking
Freiberufl. Wissenschaftler und Energieberater, ehemals Fraunhofer IBP
lueking@waermewende.net

► Dr. Franz Karg
Physiker und Technologie Manager eines PV-Herstellers

franz-karg@web.de

ENERGIESZENARIEN

DIE ERNEUERBARE WELT VON MORGEN GEMEINSAM ENTWERFEN

Wer vom Ziel her denkt, kann die richtigen Zwischenschritte gehen und vermeidet Fehlinvestitionen. Studien weisen nach, dass eine Versorgung aus 100% Erneuerbaren Energien bis 2035 (Wuppertal Institut 2020) oder spätestens 2050 (Agora Energiewende 2020) erreichbar ist. Dabei spielt die Kopplung der Sektoren eine herausragende Rolle, ebenso wie die kurzzeitige bis saisonale Speicherung von Energie.

Der Einsatz des Simulationstools *100prosim* in zielgruppenorientierten Workshops kann helfen, die Zusammenhänge zwischen der Energieerzeugung und der Nutzungsseite besser zu verstehen. In einem partizipativen Prozess wird unter Nutzung der Szenariotechnik (vgl. Meinert 2004) das Energiesystem der Zukunft gemeinsam entwickelt.

Dieser Artikel gibt einen Eindruck über die Anwendung des Tools und fasst die Erfahrungen zahlreicher Workshops zusammen.

Zielgruppenorientierte Workshops mit Simulationstool *100prosim*

Das Simulationstool *100prosim* ist ein niedrigschwelliges, kostenloses Excel-Tool. Es wird die Energienutzung über alle Bereiche hinweg reflektiert und sich auf Ausbauziele verständigt. In einem aus Klimaschutzerfordernissen festgelegten Zieljahr, wie etwa 2040, sollen sämtliche Energiebedarfe aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Angesichts der Herausforderung einer globalen Energiewende soll die benötigte Energie möglichst auf der eigenen Fläche produziert werden. Möglich ist die Betrachtung auf nationaler Ebene bis hin zur Kreisebene.

Die interaktive Methodik gibt verschiedenen Sichtweisen Raum und verhilft dabei, ein gemeinsam für vertretbar gehaltenes Zukunftsszenario zu erstellen. Diese Stärke macht das Tool für verschiedenste Zielgruppen interessant. Die bisherigen Anwendungen reichen von der Hochschullehre bis zur Politikberatung.

In einem vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Projekt wurden Workshop-Konzepte auf Abitur- bis Masterniveau veröffentlicht. Die umfangreichen Materialien können frei von dem Niedersächsischen OER-Portal¹⁾ heruntergeladen werden. Ebenso sind ein Videotutorial sowie

die Aufzeichnung eines Online-Seminars bei YouTube verfügbar. Die Software wird angeboten und kontinuierlich weiterentwickelt von EmES e.V.²⁾.

Seit Juni 2020 läuft zudem das Projekt „Zukunftsdiskurse“ an der Hochschule Osnabrück³⁾.

Die Energienutzung reduzieren, Wind- und Solarenergie kräftig ausbauen

Im Simulationstool wird dem Energieverbrauch über alle Sektoren hinweg die zur Deckung erforderliche Energieerzeugung gegenübergestellt. Um eine Vollversorgung aus Erneuerbaren zu erreichen, können eine Vielzahl an Eingangswerten variiert werden. Die entsprechenden Auswirkungen auf andere Bereiche werden nach jeder Änderung direkt veranschaulicht, wodurch die Zusammenhänge im Energiesystem verständlich werden.

Es werden die nötigen, erzeugenden und speichernden, Technologien, das Ausmaß ihrer Nutzung und die gegenüber heute veränderten Nutzungsstrukturen deutlich. Auch die Sektorenkopplung mit Strom als zentralem Element wird greifbar. Die Hintergrunddaten entsprechen der öffentlichen Studien- und Gutachtenlage, alle Datenquellen sind hinterlegt.

Den Szenarien ist gemein, dass Wind- und Solarstrom die tragenden Säulen der künftigen Energieversorgung sein werden. Zum Ausgleich in Strommangel-

phasen dient hierbei Wasserstoff, der in großem Stil unterirdisch in Salzkavernen gespeichert wird. Um die erforderlichen Speicherkapazitäten zu minimieren, darf die Erzeugung von Wind- gegenüber Solarstrom nicht vernachlässigt werden.

Die Betrachtung erleichtert die Festlegung passender Maßnahmen, um zum gesetzten Ziel zu gelangen. Die Herausforderungen an die Gesellschaft sind dabei vielfältig und der nötige Umfang an erzeugenden, konvertierenden und übertragenden Anlagen ist groß, weshalb Workshop-Teilnehmende die Energiewende als Gemeinschaftsaufgabe begreifen. Sie formulieren eigene Vorstellungen und gehen in die Diskussion. Damit treibt *100prosim* neben dem Erkenntnisgewinn für die Teilnehmenden auch die Konsensfindung für die Energiezukunft voran.

Anwendung in der Hochschullehre

Das Simulationstool wurde an der Hochschule Osnabrück mit Studierenden im Bachelor- und Masterstudium angewendet. Die Workshops bestätigen den Wert des Tools bezüglich der Wissensvermittlung für Teilnehmende ohne oder mit wenig Vorwissen. Die Interaktivität der Anwendung wurde sehr positiv aufgenommen.

Bei den Bachelorstudierenden erhöhte die Anwendung die Motivation für das Fach und die Zufriedenheit mit der Lehrveranstaltung allgemein. Es werden sehr ambitionierte Ausbauziele gesetzt.

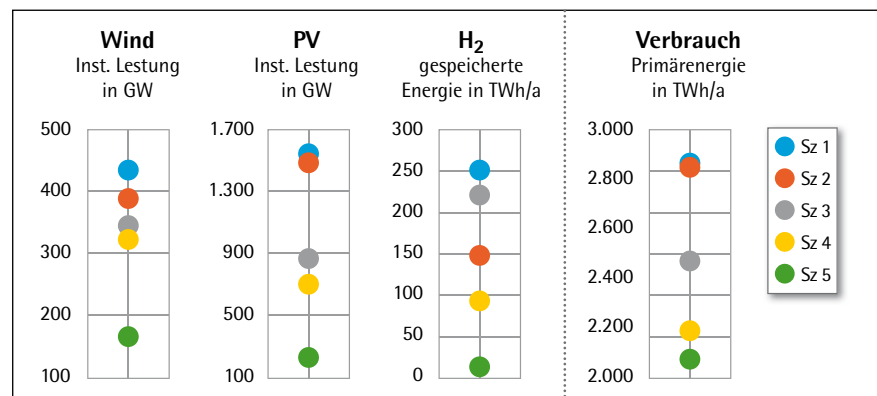


Bild 1: Ergebnisse fünf verschiedener Szenarien, die in Workshops mit unterschiedlichen Zielgruppen unter Nutzung von *100prosim* erstellt wurden: Windstrom (Onshore + Off-shore), Photovoltaik-Anlagen (Dachfläche + Freifläche), Speichermenge an Wasserstoff zum Ausgleich von Strommangelphasen. Bis auf Szenario 5 (Import von ca. 700 TWh/a) wird der rechts angegebene Primärenergiebedarf vollständig aus Erneuerbaren Energien auf der eigenen Fläche gedeckt (Bezug Deutschland).

Dagegen wird nur selten eine Einschränkung des Lebensstils angestrebt. Je mehr Wind- und Solarenergie jedoch nötig sind, um den Energiebedarf zu decken, desto größer müssen in diesen Szenarien die Elektrolyseleistung für H₂ und die entsprechenden Speichervolumina ausfallen. Eine vermehrte Nutzung von Biogas kann die benötigte Wasserstoffmenge zum Mangelausgleich reduzieren.

Durch die Arbeit in Kleingruppen wird die Aktivität und Beteiligung aller Studierenden gesteigert. Es kommt zu Diskussionen, bei denen individuelle Präferenzen sowie Vorwissen ausgetauscht werden.

Anwendungsfall Politikberatung

In Workshops mit Expert*innen aus der Politikberatung konnten unter Nutzung von 100prosim unterschiedliche Sichtweisen eingebracht und direkt ausprobiert werden. Das unmittelbare Erleben der Auswirkungen auf die Energiebilanz ermöglicht es, in kurzer Zeit eine gemeinsame Sichtweise zu erarbeiten.

Durch die ganzheitliche Sichtweise auf das Energiesystem wird deutlich, dass das 100%-Ziel wesentlich höhere Anforderungen an Politik und Gesellschaft stellt, als gemeinhin bewusst ist. Dies betrifft neben der Ausbaurate in erster

Linie den Suffizienz-Gedanken, d.h. eine Verringerung des Energieverbrauchs über Effizienzsteigerungen hinaus. Handlungsfelder finden sich z.B. bei der Pro-Kopf-Wohnfläche oder der individuellen Mobilität. Es resultiert letztendlich die Notwendigkeit, ein weiteres Wachstum des Energieverbrauchs zu überwinden.

Studien wie vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2020) kommen auf geringere Ausbauzahlen, lassen jedoch einen Energieimport zu. Inwiefern ein Stromimport aus dem europäischen Netz in einem erneuerbaren System mit ähnlichen meteorologischen Bedingungen und Herausforderungen beim Ausbau realistisch ist, bleibt dahingestellt.

Literatur

- Agora Energiewende (2020): Klimaneutrales Deutschland, static. [agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_KNDE/A-EW_192_KNDE_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_KNDE/A-EW_192_KNDE_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf)
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (2020): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem, www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf

ge-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf

- Meinert, S. (2004): Denken in Alternativen – Szenario-Workshops als didaktischer Ansatz in der Politischen Bildung, in: Mario Gust, Uwe G. Seebacher (Hrsg.), Innovative Workshop-Konzepte, Erfolgsrezepte für Unternehmer, Manager und Trainer, USP Publishing 2004, S. 239 – 255.
- Wuppertal Institut (2020): CO₂-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze. Bericht. Wuppertal.

Fußnoten

- 1) www.oernds.de
- 2) www.ernes.de
- 3) www.hs-osnabrueck.de/zukunftsdiskurse

ZU DEN AUTOREN:

► **Isabell Sonntag und Prof. Dr.-Ing. Anne Schierenbeck**
Hochschule Osnabrück

► **Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt**
ErnES e. V.
a.schierenbeck@hs-osnabrueck.de
www.ernes.de

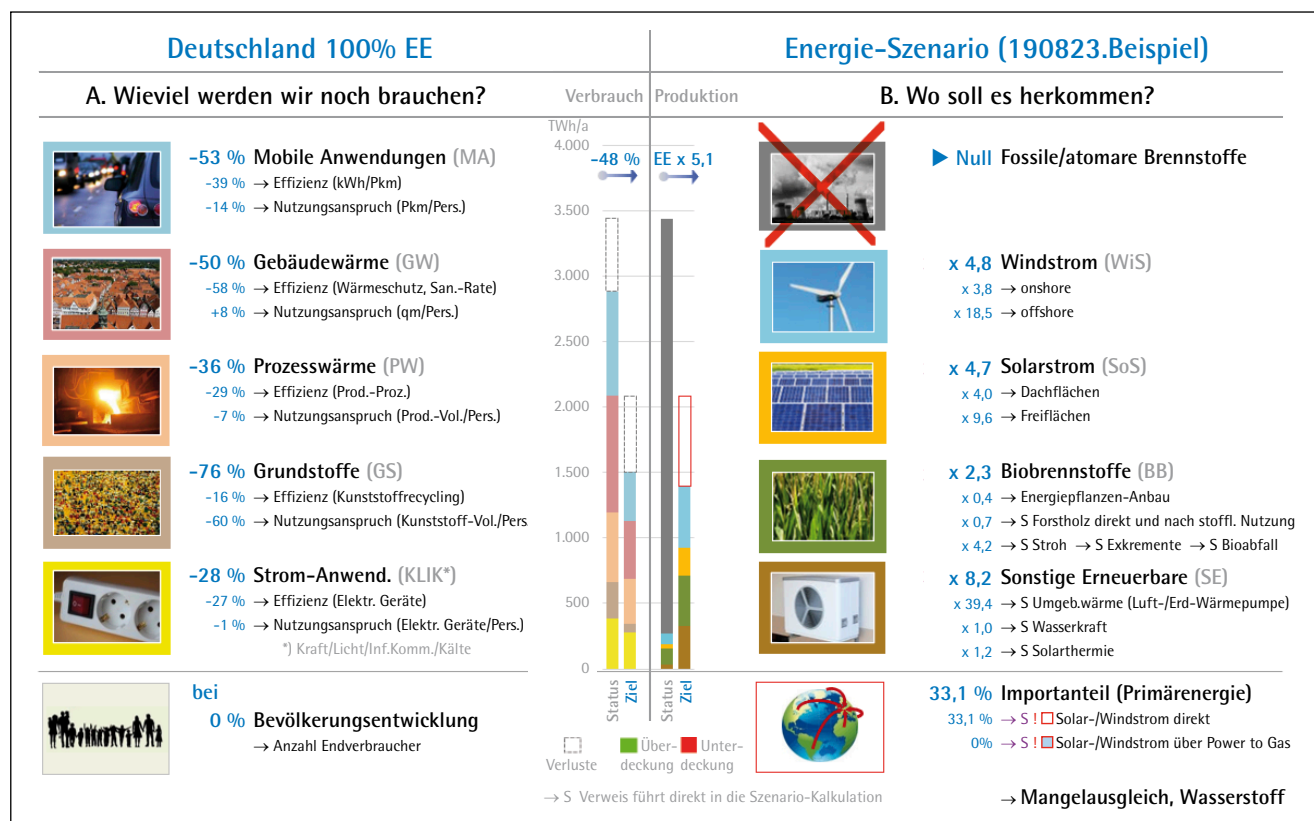


Bild 2: Darstellung der Übersichtsseite „Cockpit 1“ aus 100prosim: Gegenüberstellung des Energieverbrauchs (links) und der Energieproduktion (rechts) bzgl. Szenario 5 aus Bild 1. Werte in blau neben den einzelnen Bereichen geben die benötigten/produzierten Energiemengen im Zieljahr 2040 gegenüber heute an. Bei einer Halbierung des Bedarfs gegenüber dem „Business As Usual“ müssten mit Ausbauten von 11 GW pro Jahr für Windstrom und 15 GW pro Jahr für Solarstrom immer noch 33% des gesamten Strombedarfs importiert werden. Der Gebäudewärmebedarf wird dabei fast vollständig mittels Wärmepumpen gedeckt und eine Sanierungsrate von über 4% pro Jahr angenommen, was den Gebäudewärmebedarf massiv senkt. Im Mobilitätsbereich ermöglicht die Umstellung auf Elektroantrieb eine große Energieeinsparung.

PHOTOVOLTAIK 2021

EINE EINSCHÄTZUNG FÜR DAS KOMMENDE JAHR



Bild 1: PV-Hausanlage in Ettlingen bei Karlsruhe.

Wie wird es wohl 2021 in Deutschland mit der Photovoltaik weitergehen? Was sind die organisatorischen und technischen Herausforderungen des neuen Jahres für neue PV-Anlagen? Dazu eine Einschätzung.

Einen wesentlichen Einfluss wird die aktuelle Ausgestaltung der EEG-Novelle haben. Wird die Umsetzung von neuen Anlagen gefördert oder eher behindert? Wenn der Ausbaukorridor bei rund 5 GW pro Jahr beibehalten wird, bedeutet das nur eine kleine Steigerung gegenüber 2020. Schon im Frühjahr hat die DGS gemeinsam mit dem Umweltinstitut München eine Anhebung auf mindestens 10, besser 15 GW pro Jahr gefordert. Allein diese Zahl im neuen EEG wird entscheidend für die Dynamik im kommenden Jahr und das Vertrauen darüber hinaus sein.

EEG und EU-Richtlinie

Auch die Umsetzung der EU-Richtlinie für Erneuerbare Energien in der EEG-Novelle wird entscheidend sein, denn die Richtlinie muss bis 30.6.2021 in nationales Recht umgesetzt sein. Im Herbst 2021 findet die nächste Bundestagswahl statt, in den Monaten zuvor kann daher aufgrund des Wahlkampfs wohl nicht mit konkreten Gesetzesvorhaben gerechnet werden. Was also nicht jetzt im EEG fest-

geschrieben wird, kann wohl frühestens 2022 von einer neuen Bundesregierung geregelt werden.

Kommt die Regierungskoalition mit der EEG-Novelle jedoch nicht bis Jahresende zum Abschluss des Gesetzgebungsverfahrens, so droht das neue Jahr erst einmal mit Verunsicherung und Stillstand für die Branche zu beginnen.

Interesse und Organisatorisches

Das Interesse an Photovoltaik wird auch im kommenden Jahr weiter ansteigen, davon ist auszugehen. Neben dem persönlichen Beitrag zur Energiewende bleibt auch die Motivation zur Eigenversorgung ungebrochen. Und nachdem die Erneuerbaren Energien auch schon in der Vergangenheit manches Vorurteil entkräften konnten, so freut es auch, dass die Netzbetreiber aktuell trotz der immer stärker fluktuierenden Anteile bei der Stromerzeugung, eine so hohe Netzstabilität wie noch nie attestieren.

Doch schauen wir uns die PV geordnet nach der Größe nacheinander im Detail an.

Bei Steckersolar-Geräten wird der Boom weitergehen, das Interesse ist groß und immer mehr Netzbetreiber haben ein vereinfachtes Anmeldeverfahren eingeführt, was zumindest einen Teil der

bürokratischen Abschreckung beim Einsatz von ein oder zwei Solarmodulen abmildert. Auch haben etliche Kommunen – und auch ein ganzes Bundesland – in diesem Jahr damit begonnen, die Solarzwerge zu fördern. Aufgrund der Corona-geschädigten Finanzsituation bleibt aber fraglich, ob hierzu im kommenden Jahr mehr Städte und Gemeinden in der Lage und willens sein werden. Wünschenswert wäre es auf alle Fälle.

Bei typischen Hausdachanlagen bleibt das Interesse ebenfalls groß und verstärkt sich weiter mit dem Einsatz von Stromspeichern und der Lademöglichkeit des Elektroautos. Auch wenn sich die Strompreise in 2021 wohl nur wenig bewegen werden, ist und bleibt der eigenerzeugte Strom lukrativ. Durch die Freistellung von der EEG-Umlage könnte es auch für größere Anlagen noch vorteilhafter werden. Zu hoffen ist aktuell, dass das hohe Interesse nicht durch bürokratische Hemmnisse wie die Smart-Meter-Pflicht wieder gebremst wird. Der Roll-Out der intelligenten Messsysteme läuft zwar schon, ist aber gerade für kleine Einspeiser noch mit vielen Fragezeichen versehen. Wann kommt überhaupt die Markterklärung der Bundesnetzagentur für kleine Einspeiser, so dass die Smart-Meter dort eingesetzt werden können? Welche Kosten kommen dadurch auf die Betreiber zu? Derzeit muss befürchtet werden, dass die Preisobergrenze des Messstellenbetriebsgesetz nur die Grundfunktionen des Smart-Meters abdeckt, aber schon die Anbringung eines Zusatzzählers, z.B. eines Erzeugungszählers bei Eigenversorgung mit PV, zusätzliche Kosten verursacht. Hier bleibt nur auf die Vernunft zu hoffen, dass die Smart-Meter-Pflicht in der EEG-Novelle für Eigenversorgung erst ab 30 kWp vorgesehen wird – ansonsten droht eine Verkomplizierung und Verteuerung der typischen Hausanlagen, die einfach nicht zu begründen ist.

Im Bereich des Mieterstroms sind in der EEG-Novelle einige, auch finanzielle, Verbesserungen, vorgesehen. Immer mehr professionelle Betreiber haben dazu inzwischen nicht nur Pilotprojekte, sondern auch Erfahrung aus vielen Projekten mit der Umsetzung, daher wird es auch hier aufwärts gehen. Wir wer-



Bild 2: Ursache vieler Diskussionen und Unsicherheiten: Der Smart-Meter-Einsatz bei kleinen PV-Anlagen.

den auch sicher weitere Kooperationen zwischen Stadtwerken und Wohnungsbau- und Wohnungsgesellschaften sehen, die mehr große Mieterstromprojekte umsetzen werden. Der kleine Mieterstrom, also die Stromweitergabe z.B. an eine einzige Einliegerwohnung, bleibt aber im bürokratischen Dickicht gefangen und wird sich nicht daraus befreien können. Daran wird sich auch 2021 leider nichts ändern.

Im gewerblichen Bereich nimmt der Druck der Kunden zu: Nicht nur Autozulieferer spüren, dass die Kunden nun auch eine umweltfreundliche Produktion einfordern. Daher wird es auch hier – gesetzt den Fall, die Ausschreibungen werden nicht noch unter 500 kWp Anlagengröße gesenkt – weiter Aufwind geben. Auch im gewerblichen Bereich gilt: Solarstrom ist ökologisch, günstig und zukunftsfähig.

Und ab 2022 sollen, inzwischen im Klimagesetz Baden-Württemberg verankert, alle gewerblichen Neubauten im „Ländle“ zwangsweise mit PV ausgestattet werden: kommt hier das neue „Normal“? Bundesweit derzeit unwahrscheinlich, aber weitere Länder und auch Kommunen sind an der „Solarpflicht“ dran, da wird, allerdings eher nach dem Jahr 2021, noch mehr kommen.

Die großen Freiflächen werden im kommenden Jahr von der Ausweitung des Randabstands im EEG von 110 auf 200 m profitieren. Es werden „hinter“ bestehenden Anlagen an Bahngleisen oder Autobahnen nun weitere Anlagen entstehen. Auch der Drang zu ganz großen Anlagen wird weitergehen: Nach dem 187-MWp-Park der EnBW hat nun auch Belectric einen 172 MWp-Park angekündigt, der 2021 fertiggestellt werden soll.

Möglich werden solche Projekte durch direkte Stromlieferverträge (PPA's), die Anlagen sind so günstig, dass sie keine EEG-Förderung mehr benötigen. An alle EEG-Kritiker: das gilt derzeit nur für die ganz großen Solarparks und nicht für kleine Anlagen. Und für derartige große Anlagen sind die notwendigen Flächen nicht einfach zu bekommen und zu entwickeln. Für Solarparks mit PPA's ist auch ein weiterer Schauplatz offen: Die Entwicklung der Finanzierungen und die Bankanforderungen werden durch Corona möglicherweise, nicht unbedingt positiv für die Projekte, verändert.

Preisentwicklung offen

Offen ist derzeit die Preisentwicklung der Anlagen im kommenden Jahr. Die Technik (siehe unten) wird weiter verbessert, doch die vielen externen Faktoren lassen derzeit nur schwer eine Prognose zu. Die Entwicklung des Weltmarkts und der Corona-Krise, Wechselkurse, Zölle und die in- und ausländische Nachfrage sind alles Faktoren, die auf den Modulverkaufspreis beim deutschen Elektriker oder Generalunternehmer Einfluss haben werden – auch im Jahr 2021. Deshalb möchten wir an dieser Stelle dazu nicht spekulieren.

Technik wird weiter verbessert

Der Trend zur Leistungssteigerung wird auch im kommenden Jahr weitergehen, ein Hersteller hat in der vergangenen Woche die „3 Module für ein kWp“ ausgerufen, also Modulleistungen für Kleinanlagen mit über 333 Watt. Bei Modulen für Solarparks ist auch die Grenze von 400 Watt pro Modul schon gefallen, damit verbunden sind kleine Effizienzgewinne und Vorteile bei der Logistik und den Montagekosten, weil die Anzahl der Komponenten und Arbeitsschritte reduziert werden kann. Diese Entwicklung ist nicht aufzuhalten.

Noch immer sind Solarmodule kein selbstverständliches Bauprodukt, das wird noch eine Weile dauern. Und doch werden kleine Schritte gemacht, von denen auch im nächsten Jahr weitere zu erwarten sind. Der deutsche Modulhersteller Solarwatt hat inzwischen zwei Glas-Glas-Module im Programm, die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung besitzen und damit auch bei Überkopfverglasungen verbaut werden dürfen.

Auch bei den Wechselrichtern stehen weiter Kostensenkung und Wirkungsgradsteigerungen auf der To-do-Liste. Inzwischen werden vielfach Leistungsschalter aus Silizium-Karbid eingesetzt, was auch eine höhere Kompaktheit der Geräte fördert. Die datentechnische Anbindung bleibt wichtig, die Solaranlage

optimal in das Energiesystem eines Gebäudes einzubinden ist weiter eine große Aufgabe.

Unklar bleibt derzeit der Einsatz von Smart-Metern, den das EEG in der Kabinettfassung für Anlagen, die auch Strom zur Eigenversorgung liefern sollen, vorgeben wird.

Die Anbindung von Elektroautos mit der Wallbox an eine PV/Speicherlösung ist heute schon technisch kein Problem, ein Traum bleibt aber weiterhin das bidirektionale Laden, bei dem Strom aus der Speicherbatterie des Elektroautos wieder in den Haushalt zurückspeist werden kann. Einige Fahrzeughersteller werben inzwischen damit, dass das technisch implementiert ist, aber umsetzbar oder gar zulässig ist das in Deutschland noch lange nicht.

Carport- und Fahrrad-Überdachungen werden im kommenden Jahr vermehrt mit PV belegt werden. Waren die ersten Projekte vor einigen Jahren oft noch Einzellösungen, so sind hier inzwischen professionelle Lösungen am Markt. Und man darf nicht vergessen, dass Baden-Württemberg auch ab 2022 die PV-Belegung von großen Parkplatzüberdachungen vorschreibt.

Es darf auch mit Spannung zu beobachten sein, wie sich die neuen Bereiche Agro-PV und Floating-PV (schwimmende PV-Anlagen) im kommenden Jahr entwickeln. Sicher, es wird in beiden Bereichen neue Projekte geben. Aber wie viele werden es sein? Und: Schaffen die Konzepte den Sprung von der Stufe der Demoprojekte in den wirtschaftlich rentablen Bereich? Dafür wird 2021 sicherlich erst einmal der Boden bereitet.

Bleiben noch die Freiflächenanlagen, die sicherlich weiterhin mit am meisten unter dem Druck der Wirtschaftlichkeit stehen und trotzdem auch immer ökologischer auftreten sollen: Die Überzeichnung der Ausschreibungen wird sich auch im kommenden Jahr fortsetzen, sollte die Zubauplanung im EEG nicht deutlich erhöht werden. Technisch werden die Freilandanlagen versuchen alle Kostenvorteile von Modulen, Wechselrichtern, Unterkonstruktion und weiteren Komponenten sowie der Planungs- und Baukosten mitzunehmen. Und damit einen weiteren Schritt in der großtechnischen Demonstration machen, wie günstig Solarstrom noch werden kann.

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter

sutter@dgs.de

STROMCLOUDS: WOLKIGE VERSPRECHEN

VOR ABSCHLUSS EINES STROMCLOUD-TARIFS LOHNT SICH DER VERGLEICH MIT DEM RESTSTROMBEZUG EINES STROMVERSORGERS

Die innovativen Stromangebote sind oft teurer als der Bezug von Reststrom ergänzend zur Photovoltaikanlage. Komplizierte Vertragsbedingungen und kaum verständliche Preiskonstruktionen machen die Produkte für Verbraucher schwer nachvollziehbar.

Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach liefert in Privathaushalten tagsüber Strom, der zum Teil verbraucht wird, sowie Überschüsse, die gegen Vergütung ins Netz einspeist werden. Nachts und wenn wenig Sonne scheint oder viele Haushaltsgeräte gleichzeitig laufen, bezieht man Strom vom Versorger aus dem Netz.

Batteriespeicher können den Solarstrom puffern und den Strombezug aus dem Netz deutlich verringern. Doch auch bei Photovoltaikanlagen mit Batteriespeichern bleibt meist ein Reststrombezug zwischen 20 bis 50 Prozent des jährlichen Verbrauchs. Das liegt vor allem daran, dass im Winterhalbjahr nur ein

Drittel der jährlichen Sonneneinstrahlung zur Verfügung steht und besonders die dunklen Monate November und Dezember wenig Solarstrom bringen.

Reststrom für die solare Vollversorgung

Deshalb haben sich die Anbieter von Batteriespeichern und Photovoltaikanlagen sowie einige Stromversorger, die auf dem Photovoltaikmarkt aktiv sind, als dritten Baustein zur privaten solaren Vollversorgung Stromclouds ausgedacht. Die Anbieter bezeichnen diese Tarife mit Begriffen wie Cloudstrom, Community oder Stromflat, wobei „Flat“ schon deshalb sachlich falsch ist, weil es sich eben nicht um einen festen monatlichen Pauschalpreis handelt, sondern um Volumentarife mit einer begrenzten Liefermenge.

Mit dem Begriff „Cloud“ meinen die Anbieter, dass der Solarbetreiber überschüssigen Strom ins Netz einspeist und zu anderen Zeiten wieder aus dem Netz

bezieht. Dabei wird nicht selten behauptet, das Stromnetz würde als virtueller Stromspeicher funktionieren.

So berichtete beispielsweise der Fernsehsender ntv: „Zwei von drei Besitzern von Solaranlagen könnten sich nach Angaben des Energiekonzerns Eon komplett mit selbst produziertem Strom versorgen. (...) Mit ‚virtuellen Speichern‘ sei es sogar möglich, Solarstrom ‚unbegrenzt‘, etwa für den Winter, zu speichern.“¹⁾

Die Stromcloud ist kein Cloudspeicher

Das ist technisch natürlich falsch. Anders als bei den Datenclouds in der IT-Branche, wo tatsächlich vorhandene zentrale Datenspeicher genutzt werden, mit denen man sich über das Internet verbindet, wird der Solarstrom im Netz nicht gespeichert, sondern immer sofort vermarktet und verbraucht.

Der Strom, den ein Kunde später „aus der Cloud“ wieder in seinem Haushalt be-

NOCH MEHR MÖGLICHKEITEN

Dein eigener Strom - immer und überall

Und es wird noch besser: Du kannst deinen eigenen Strom nicht nur zu Hause nutzen. Wenn du ein Elektroauto hast, kannst Du es an mehr als 100.000 Ladepunkten mit deinem selbst erzeugten Solarstrom laden. Oder du hast eine Ferienwohnung oder deine Kinder studieren in einer anderen Stadt? Dann nutze auch dort den Strom, den du auf deinem eigenen Dach erzeugt hast. Du bist das Kraftwerk!



Mit deiner SENECloud scheint für dich immer und überall die Sonne!

Jetzt Cloud-Tarif abschließen

Quelle: senec.com/de/produkte/senec-cloud

Bild 1: Typische Werbedarstellung der Stromcloud, hier des Anbieters Senec. Liest man die Details, erkennt man, dass fast keines der Versprechen eingelöst wird oder werden kann. Weder bekommt man „seinen Strom“ zeitversetzt zurück, noch erlangt man „100 % Autarkie“ oder „Unabhängigkeit bis 100%“ durch „Eigenversorgung“, denn den Cloudstrom liefert der Energiekonzern EnBW, der mit Neckarwestheim II immerhin noch eines der letzten deutschen Atomkraftwerke betreibt. Auch die vollmundig versprochene Kostenersparnis lässt sich nicht nachvollziehen, wie die Vergleichsanalyse von EUPD Research belegt.

zieht, ist ein genau zu diesem Verbrauchszeitpunkt neu produzierter Strom aus einer anderen Solaranlage, einer Windkraftanlage oder irgendeinem anderen Kraftwerk. Es handelt sich also nicht um eine Speicherung von Strom in der Cloud, sondern um zwei getrennte Vorgänge. Der Strombezug „aus der Cloud“ ist technisch gesehen ganz normaler Strombezug aus dem Netz. Dies als Speicherung oder virtuelle Speicherung zu bezeichnen ist mindestens irreführend.

Die Werbung der Anbieter treibt dabei fantasievolle Blüten. So versprach der Energieversorger EWE mit seinem Stromcloud-Angebot anfangs nicht nur das Speichern des eigenen Solarstroms in der Cloud, sondern garantierte sogar die Vollversorgung mit „100 % Sonnenenergie“, also auch nachts und im Winter. Inzwischen wirbt EWE nur noch mit „100 % Grünstrom“.

Ganz normaler Reststrombezug

Nicht nur technisch, sondern auch energiewirtschaftlich wird der Strom wie beschrieben weder gespeichert, noch irgendwie sonst anders behandelt als eingespeicherter Solarstrom einerseits und aus dem Netz bezogener Strombezug andererseits. Das heißt nichts anderes, als dass für den überschüssigen Solarstrom die Vergütung aus dem EEG in Anspruch genommen werden kann und für den bezogenen Strom alle Beschaffungskosten, Netzdurchleitungspreise und gesetzlichen Abgaben zu zahlen sind.

„Am Ende sind das rechtlich ganz normale Stromlieferverträge für Reststrom mit besonderen Bedingungen für bestimmte Kunden, eben Prosumer“, folgert Holger Schneidewindt, Referent für Energierecht bei der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen.

Cloudstrom kann nicht günstiger sein

Daran lässt sich schon erahnen, dass der Strom aus der „Cloud“ für Solarbetreiber finanziell kaum attraktiver sein kann als die normale Überschusseinspeisung mit Reststrombezug. Es gibt schlicht keine Kostenersparnis, die ein Stromversorger dem Kunden in Form eines Preisnachlasses weitergeben könnte. Diese Tatsache wird durch kreative Tarifkonstruktionen zunächst mehr oder weniger geschickt verschleiert.

Für die Kunden zeigt sich das in den umfangreichen und für Laien kaum verständlichen Vertrags- und AGB-Katalogen und nur schwer nachvollziehbaren Preis- und Abrechnungsmodalitäten. Ein Preisvergleich der Stromcloud mit dem Reststrombezug von einem normalen Versorger wird den Verbrauchern damit praktisch unmöglich gemacht²⁾.

Komplizierte Tarife und Verträge

Dabei müssen in die Cloud und aus der Cloud geflossene Strommengen mit zusätzlichen Überschüssen und Mehrverbräuchen gegeneinander verrechnet und mit unterschiedlichen Preisen bewertet werden. Cloudmengen sind mal zu hoch und mal zu niedrig und wenn sich der Stromverbrauch verändert, passt der Anbieter die Mengen und Preise nach einer nicht transparenten Berechnungslogik an.

Auch bei manchen Anbietern hat die Begeisterung für die Komplexität nach anfänglicher Euphorie bereits nachgelassen und so haben schon mehrere Anbieter ihre Angebote inzwischen wieder eingestellt oder versuchen ihre Tarifmodelle zu vereinfachen.

Cloudstrom meist teuer

Fast alle Stromcloud-Tarife sind außerdem nicht günstiger, sondern deutlich teurer als der Reststrombezug von einem Stromversorger. Das ist jedenfalls das Ergebnis der aktuellen „Vergleichsanalyse von Cloud- und Community-Angeboten in Deutschland“ des Bonner Marktforschungsunternehmens EUPD Research, die im September 2020 herausgegeben wurde.

Dabei wurden die Stromcloud-Tarife von 13 überregionalen Anbietern in einem Beispielfall mit dem Reststrom-Bezug bei einem günstigen Ökostromanbieter verglichen. Die Berechnungen wurden für drei verschiedene Standorte – München, Berlin und Bremen – durchgeführt, um die unterschiedlichen Ertragssituationen von Photovoltaikanlagen zu berücksichtigen.

Das wirtschaftliche Ergebnis ist ernüchternd: Nur zwei Berechnungen weisen knapp positive Ergebnisse der Stromcloud für den Solarbetreiber aus. Ansonsten kosten die Stromclouds jährlich bis zu 375 Euro mehr als der Reststrombezug vom Ökoanbieter.

Neue Geschäftsmodelle mit Zukunft?

Einzig die Firmen Sonnen und Lichtblick schaffen es in drei Fällen, ein neutrales bis leicht positives Ergebnis für den Beispielhaushalt zu erzielen. Ob das wirklich ein wirtschaftliches Ergebnis des Geschäftsmodells ist, oder eine geschickte Marketingstrategie, lässt sich nicht überprüfen. Nur bei Lichtblick und Sonnen gehört zur Produkterzählung nämlich die Idee, die Batterien zu vernetzen und als „Schwarzbatterie“ für Netzdienstleistungen zu nutzen.

Sonnen und Lichtblick wollen die Batterien zeitweise ansteuern, um am Regelleistungsmarkt Energie aus der Batterie



HIER TRIFFT SICH
DIE NEUE ENERGIEWELT



TAGUNG
ZUKÜNFTIGE STROMNETZE
27.–28. Januar 2021
www.zukunftsnetz.net



36. PV-SYMPOSIUM
02.–04. März 2021
www.pv-symposium.de

Das jährliche Branchentreffen der Solarindustrie



Bild 2: Werbung an der Grenze zur Seriosität: Was die Energiewirtschaft sonst immer einfordert, nämlich die physikalische Realität zur Grundlage politischen und regulatorischen Handelns zu machen, wirft der Stromkonzern Eon in der Werbung für seinen Cloudtarif hemmungslos über Bord, um Kunden zu locken.

ins Netz oder aus dem Netz in die Batterie zu leiten. Diese Regelleistung wird im Rahmen des üblichen Netzmanagements kaufmännisch gehandelt und erzielt stark schwankende Erlöse. Der Markt für diese Regelleistung ist außerdem klein und derzeit drängen immer mehr Anbieter auf diesen begrenzten Markt.

Ob sich daraus ein dauerhaftes Geschäftsmodell ergeben wird, muss die Zukunft zeigen und hängt außerdem von den gesetzlichen Rahmenbedingungen des Strommarktes ab, die erfahrungsgemäß stark von politischen Absichten geprägt werden, wie gerade die Entwicklung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zeigt. Wenigstens zeigen die beiden Anbieter nicht nur Kreativität im Marketing, sondern versuchen mit innovativen Geschäftsideen den künftigen Energiemarkt mitzugestalten.

Batteriespeicher meist zu groß

Meistens werden die Stromclouds in Verbindung mit dem Kauf einer Photovoltaikanlage oder eines Batteriespeichers von dem jeweiligen Verkäufer angeboten. Die Konditionen hängen dabei oft von der Dimensionierung des Batteriespeichers ab und nicht selten werden dabei viel zu große und damit unnötig teure Batteriespeicher verkauft. Schon das frisst einen möglichen Kostenvorteil der Stromcloud gegenüber dem Reststrombezug wieder auf.

Unübersichtliche Tarifvielfalt

Die Stromclouds bestehen aus mehreren Komponenten, die je nach Anbieter unterschiedlich zusammengesetzt sind:

- Die Tarife beinhalten eine feste monatliche Pauschale, die eine bestimmte Menge Stromverbrauch oder Strombezug aus der Cloud beinhaltet.
- Der ins Netz eingespeiste Strom wird vergütet oder nicht vergütet oder

mit der aus dem Netz („der Cloud“) zurück bezogenen Menge verrechnet.

- Nicht abgerufene Strommengen innerhalb der Cloud-Strommenge können verfallen.
- Zusätzlicher Strombezug über die Cloudmenge hinaus wird zusätzlich berechnet oder führt in Folgejahren zu einer höheren monatlichen Pauschale.
- Meistens ist der Kauf einer Photovoltaikanlage oder des Batteriespeichers von diesen Anbietern nötig, um die Stromcloud nutzen zu können.
- Bei einzelnen Anbietern wird dem Anlagenbetreiber eine Vergütung dafür gezahlt, dass der Cloudbetreiber den Batteriespeicher für Netzdienstleistungen nutzen darf. Die Vergütung geschieht in Form eines vertraglich vereinbarten Geldbetrages oder in Form einer kostenlos gelieferten Strommenge.

Auch die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten dieser und weiterer Bausteine macht Stromclouds wenig transparent und den Vergleich der Stromclouds untereinander sowie mit normalem Reststrombezug vom Stromversorger schwierig und für Verbraucher fast unmöglich.

Auch steuerlich keine Vereinfachung

Zu der Frage, wie sich Cloudtarife auf die steuerliche Behandlung der Photovoltaikanlage auswirken, hat sich die Finanzverwaltung bisher nicht eindeutig geäußert. Die komplizierten Vertrags- und Tarifkonstruktionen machen die schon bisher nicht einfache Steuerabwicklung der Photovoltaikanlage aber eher unübersichtlicher. Die von manchen geäußerte Hoffnung, durch die Cloud würde sich die steuerliche Behandlung der Photovoltaik-Anlage als unterneh-

merische Tätigkeit erübrigen, scheint sich jedenfalls bei näherer Betrachtung nicht zu erfüllen³⁾.

Beratungsempfehlung

In einer früheren Befragung von Cloudstrom-Kunden durch EUPD Research antworteten drei Viertel der Solarbetreiber, sie hätten sich für einen bestimmten Batteriespeicher entschieden, weil der Anbieter einen Cloudtarif angeboten hatte. Die Empfehlung müsste aber umgekehrt lauten: Wählen Sie zuerst die für Ihren Anwendungsfall passende Technik und sinnvolle Dimensionierung von Photovoltaikanlage und Batteriespeicher.

Grundsätzlich bedeutet das, die Photovoltaikanlage möglichst groß und den Batteriespeicher passend zum Stromverbrauch und eher knapp auszulegen. Und falls dann ein Stromcloud-Tarif angeboten wird, der dazu passt, überprüfen Sie, ob dieser wirklich günstiger ist, als einfacher Reststrombezug vom günstigen Ökostrom-Anbieter. Wer unsicher ist und Hilfe braucht, bekommt Rat unter anderem bei den Energieberatern der Verbraucherzentralen.

Fußnoten

- ¹⁾ amp.n-tv.de/wirtschaft/Eon-sieht-Chance-fuer-Strom-Selbstversorgung-article21097781.html?__twitter_impression=true
- ²⁾ Der Autor dieses Beitrages hat zu diesem Zweck ein Excel-Tool erstellt, das er den Teilnehmern an Workshops und Webinaren zum Thema Stromclouds zur Verfügung stellt.
- ³⁾ Ausführlich zum Thema in: www.pv-magazine.de/2019/03/16/cloud-und-community-steuerlich-betrachtet/

Veranstaltungshinweis

Cloud- und Community-Tarife für Photovoltaik-Prosumer durchschauen, bewerten und beraten: Webinar zu Stromclouds mit Thomas Seltsmann bei der Solarakademie Franken am 29. Januar 2021

ZUM AUTOR:

► Thomas Seltsmann

ist unabhängiger Experte und Dozent für Photovoltaik und Autor des Ratgebers „Photovoltaik – Solarstrom vom Dach“ der Stiftung Warentest. Er arbeitet als Referent Photovoltaik bei der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen und beschäftigt sich daneben auch mit der steuerrechtlichen Behandlung von Photovoltaikanlagen.

www.solarbetreiber.de

DISKUSSION UNTER PHOTOVOLTAIK-FREUNDEN

DAS PV-SYMPOSIUM 2020 IM VIRTUELLEN KLOSTER BANZ ZU STAFFELSTEIN



Bild 1: Eröffnung des PV-Symposiums durch den fachlichen Leiter Dr. Binder

Dieses Jahr digital, online eben. Aufgrund der Corona-Pandemie wurde das 35. Symposium zuerst vom Frühjahr in den Herbst und dann von der guten alten Veranstaltung im Kloster Banz ins Internet verschoben: „Online-PV-Symposium 2020, 01. bis 02. September 2020“.

Die Veranstaltung startete in der ersten Sitzung mit dem „PV-Ausbau als Pfeiler der Energiewende über das EEG hinaus in den D-A-CH-Märkten“. Ganz ohne Small Talk, räumliches Ankommen, Wiedersehen, Händeschütteln und so weiter ging es flott über zur Roadmap für die Energiewende und dann weiter zum Stand der Photovoltaikentwicklung in Österreich und Schweiz. Andrea Heidloff, Projektleiterin beim Veranstalter Conexio, zählte ca. 300 Teilnehmer in den ersten Vorträgen. Der Chat wurde rege genutzt. Insgesamt waren etwa 500 Anmeldungen eingegangen, viele noch ganz zu Beginn der Veranstaltung.

Prosuming nur auf dem Papier

In der zweiten Sitzung zum Thema „PV (Ü20) Anlagen: Eigenverbrauch und Vermarktung von Strom“ präsentierte zuerst Peter Stratmann von der Bundesnetzagentur (BNetzA) seine Vorstellungen von „Marktintegration neu-

er und ausgeförderter Solaranlagen“. Was darunter zu verstehen ist, haben wir bereits in der SONNENENERGIE in mehreren Artikeln beschrieben. Direkt im Anschluss hätte Jörg Ebel von IBC Solar bzw. als Vertreter des Bundesverband Solarwirtschaft (BSW), eigentlich über „Prosuming als Schlüssel für Ü20 und ungeförderter PV-Anlagen“ refe-

rieren sollen. Er nutzte aber die Hälfte seiner knappen Redezeit für eine gesalzene Gegendarstellung zum besagten Prosumer-Modell der BNetzA: „Wegen des Drucks aus der Klimakrise und wegen des Bedarfs an Strom können wir auf nichts verzichten und erst recht nicht auf Prosuming! Prosuming mobilisiert Kapital und Akteure und löst gleichzeitig Probleme bei der Sektorkopplung. Was wir brauchen ist ein echtes Prosuming-Konzept, weg von der strengen Personenidentität [Stichwort Eigenversorgung und EEG-Umlage] hin zu räumlich definierten Begriffen. Dann könnte man solch ein Prosuming-Konzept auch ins Gewerbe tragen.“ Denn nach Ebel ist das Prosuming-Modell der BNetzA eine Moggelpackung. Zwei der drei Säulen stellen keine Eigenversorgung dar, sondern beschreiben reine Volleinspeisung und das dritte Konzept sei unverhältnismäßig teuer. Sein Fazit: „Bundesnetzagentur-Prosuming wird PV-Anlagen verhindern und nicht ermöglichen.“ Wie schade, dass man bei einem Online-Symposium keine Stimmung erleben kann. Zwischen den Herren Stratmann und Ebel hätte es sicher ein wenig geknistert.

Prosumer / Prosumer-Modell

Mit Prosumer (engl.) wird zunächst ein Verbraucher (im Sinne von Konsument; engl. consumer) bezeichnet, der zugleich Produzent (engl. producer) ist. In der Photovoltaik meint man mit dem Begriff Nutzer eines Netzanschlusspunktes den, der nicht nur als Konsument Strom aus dem öffentlichen Netz der Stromversorgung bezieht, sondern auch als Produzent Strom einspeist. Zu Beginn des EEG gab es an einem Netzanschlusspunkt nur Konsument und Produzent parallel. Die elektrischen Anlagen waren voneinander getrennt und wurden erst im öffentlichen Netz der Stromversorgung zusammengeführt. Die PV-Anlagen wurden als Volleinspeiseanlagen betrieben. Vor etwa zehn Jahren kam dann die Eigenversorgung hinzu und die ersten Prosumer waren geboren. Treten Konsumenten und Produzenten parallel

im öffentlichen Netz auf, können Netzbetreiber deren Verhalten anhand von Standardlastprofilen recht gut einschätzen. Dies ist wichtig um das Netz so führen zu können, wie wir es gewohnt sind. Bei Prosumern ist die Vorhersagbarkeit des Verhaltens eingeschränkt. Der Bedarf wird zunächst aus der eigenen Produktion gedeckt. Nur Überschüsse gehen ins Netz. Kommen Speicher als zeitliche Verzögerungsglieder hinzu, werden die Zusammenhänge noch schwieriger. Es scheint als möchte das Prosumer-Modell der BNA die Zeit zurückdrehen und de facto Prosumer wieder wie Produzenten und Konsumenten behandeln, denn hierin kennt man sich aus. Bezüglich des Verhaltens von Prosumern am Netz müsste man viel dazulernen, neue (Standard-) Lastprofile entwickeln und von Gewohnheit abweichen.

Der virtuelle Abendvortrag von Prof. Dr. Stefan Rahmstorf auf dem diesjährigen PV-Symposium hätte eigentlich einen vollen Seminarraum im Kloster Banz verdient. Der Titel „Menschheit in der Klimakrise – die wichtigsten Daten und Fakten“ versprach viel und hielt alles.

Damit auch ein breiteres Publikum den eindringlich präsentierten Tatsachen beiwohnen konnte, war der Abendvortrag für jeden frei zugänglich.

Warum diese Gelegenheit unbedingt wahrnehmen?

Auch wenn sicherlich weitgehend bekannt ist, welche Ursachen die Erderwärmung hat und wie die Weltgemeinschaft mithilfe des Pariser Klimaabkommens dagegen ankämpfen möchte, so sind die neuesten Daten, die historischen Zusammenhänge als auch die politisch-wirtschaftlichen Verfehlungen und Manipulationen nicht immer präsent. Um darüber aufzuklären und auch ein klein wenig hinter die Kulissen des Wissenschafts-Skeptizismus zu blicken, reiste der bekannte Klimaforscher vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung in seinem Vortrag gar zurück bis zu Alexander von Humboldt. Er machte damit klar, dass die Erkenntnisse über die bereits heute wirksame globale Katastrophe alles andere als neu sind.

Rahmstorf selbst ist bereits seit den 1990'ern in der Klimaforschung als auch publizistisch aktiv. Er ist einer der eifrigsten und akribischsten Erklärer. Das tut er auf seinem Klimalounge-Blog, in Funk und Fernsehen und nicht zuletzt eben auch in seinen Vorträgen. Das ist durchaus bemerkenswert, ist speziell die klimaforschende Wissenschaft bekanntlich schon seit langer Zeit Angriffsziel von Schmudzkampagnen. Aber während er von Klimaleugnern massiv angegangen wird, genießt er in der Fachwelt ein hohes Ansehen. Und, das sollte herausgestellt werden: Ohne die anerkannte Klimawissenschaft wäre es mit dem Erkennen der Katastrophe nicht weit gediehen.

Rahmstorf machte deutlich, dass wir es mit der Klimakrise – das Wort ist eigentlich zu harmlos – mit einem äußerst ernstem Problem zu tun haben. Es sei bei weitem kein Problem für die „Umwelt“, sondern ein für den Menschen existenzielles. So werden und wurden bereits, siehe Syrien, Staaten destabilisiert. Die tiefgreifenden Folgen

die von einer Klimakatastrophe ausgehen seien massiver als oftmals beschrieben.

In Sachen Erneuerbare Energien und Energiewende machte er auch deutlich, dass das Pariser Klimaabkommen hierzu einen klaren Weg vorgibt. Da der Handlungsspielraum mittlerweile sehr gering ist und das Restbudget an noch auszustoßenden Treibhausgasen limitiert ist, seien die bislang getroffenen Maßnahmen allesamt unzureichend. Denn die von einer Physikerin geführte Bundesregierung müsste eigentlich wissen, was die Stunde geschlagen habe. Wenn das uns zur Verfügung stehende Treibhausgas-Budget aber dennoch zu einem großen Teil alleine durch den zögerlichen Kohleausstieg aufgebraucht werden würde, dann so Rahmstorf, ist das aus den Fakten heraus nicht nachvollziehbar. Das zeigt auch ein CO₂-Preis, der deutlich zu niedrig und deshalb praktisch wirkungslos sei. Auch wenn er als Naturwissenschaftler schlecht abschätzen könne was einzelne Maßnahmen bringen, sähen die nackten Zahlen nicht gut aus. Ganz abgesehen davon, dass ein angemessener CO₂-Preis, das Umweltbundesamt hatte 180 €/t empfohlen, soziale Wirkungen hätte. An die Bundesregierung gerichtet sagte er, dass die Naturwissenschaft hier ganz klar sei: „Mit der Physik kann man nicht verhandeln, sondern sich nur nach ihr richten“.

In Sachen Energieträger der Zukunft merkte Rahmstorf im Übrigen an, dass man etwa über die Kernfusion ab 2050 diskutieren könne. Bis dahin müsse man aber ohnehin mit den Emissionen bei Null angekommen sein. Da mit dieser Technologie, wenn überhaupt, vorher nicht zu rechnen sei, spiele sie für den Klimaschutz keine Rolle. Bei der Atomkraft sei es ähnlich, sie ist nach wie vor zu teuer und kann auch im Bestand immer weniger mit den Erneuerbaren konkurrieren. Aber auch nicht zuletzt wegen der geringen Akzeptanz könne er von ihr keinen nennenswerten Beitrag für den Klimaschutz erkennen. Er stellte auch klar, dass es unter Klimawissenschaftlern lediglich Kontroversen gibt, wie schnell und nicht ob wir uns von dieser Technologie verabschieden werden. Auch global gesehen, so seine Einschätzung, werde es deshalb kaum bemerkenswert viel Zubau an Kernkraft geben. Das läge aber nicht zuletzt auch daran, da Wind und Solar

auf der Kostenseite im deutlichen Vorteil seien und sich leicht hochskalieren ließen. Der Kritik, dass es durch einen massiven Zubau der Erneuerbaren zu einem Raubbau an Metalle und Rohstoffe kommt, hielt er entgegen, dass dies in keinem Verhältnis zu den Treibhausgasen stünde, da es dort nur noch einen äußerst knappen „Deponieraum“ gäbe. Auch wenn wir in Sachen Ressourcen natürlich in einer endlichen Welt leben, seien Erneuerbare Energien der einzige gangbare Weg.

Das betrifft im Übrigen auch die Förderung von Gas und Öl. So sei es eigentlich sinnlos, überhaupt noch nach neuen Vorkommen zu suchen, da wir das Meiste der bereits bekannten, im Boden lagernden Quellen, ohnehin nicht mehr fördern dürfen. Das Budget ist diesbezüglich längst ausgereizt.

Historisches Highlight

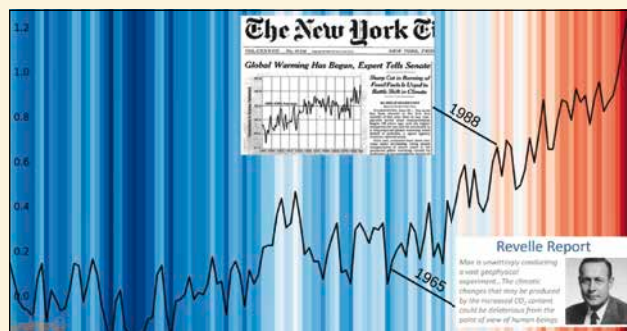
Rahmstorf merkte noch an, dass das, was die Weltgemeinschaft in Paris beschlossen hat, insbesondere bemerkenswert ist, da alle Staaten durchaus gewusst haben, worum es geht, nämlich um die Transformation unseres Energiesystems. Es war und sei damit unumstritten, wie sehr unsere Zukunft von uns selbst abhinge. Deshalb müssten die Klimaziele auch konsequent umgesetzt werden. Auch stellte er heraus, dass reiche Industriestaaten wie wir, eine größere Verantwortung, Stichwort Klimagerechtigkeit, haben. Wenngleich er auch einräumte, dass sich die erhöhten Anteile an Treibhausgasen noch über 10tausende Jahre in der Atmosphäre halten werden und auch ein Stopp der Emissionen eine Erwärmung und ein Ansteigen der Meeresspiegel nicht anhalten, sondern lediglich abbremsen werde.

Fazit

Ein Vortrag, der ungeschminkt aufklärt, die Verhältnisse klar rückt und keinen Zweifel an der dringlichen Notwendigkeit des Umbaus unseres Energiesystems lässt.

Anmerkung: Es gibt einen Mitschnitt des Abends, der kostenlos heruntergeladen werden kann: www.the-smarter-e.com/de/home/pv-symposium-videoaufzeichnung

Autor: Matthias Hüttmann



Screenshots vom Abendvortrag von Prof. Dr. Stefan Rahmstorf



Im Freundeskreis

Niklas Záboji eröffnet den sogenannten politischen Nachmittag, der unter dem Motto stand: „Sonnenstrom ist Klimaschutz – die Rolle der PV zur Erreichung des 65 % Ziels in 2030“. Beteiligt waren MdB Lisa Badum (Bündnis 90/Die Grünen), Carsten Körnig (BSW), Prof. Dr. Stefan Rahmstorf (PIK, Potsdam) und Dr. Jutta Trube (VDMA Electronic). Das Eingangsstatement von Lisa Badum traf es auf den Punkt: „Wir diskutieren heute auch wieder in einem Kreis von Freunden und Freundinnen der Photovoltaik.“ Gleich im Anschluss gab es eine hoch bewertete Frage aus dem Chat: „Meine Frage wie jedes Jahr: Warum ist kaum jemals ein echter politischer Entscheidender in der Staffelsteiner „politischen Diskussion“ anwesend?“ Warum das so ist beantwortete ein anderes während des Symposiums eingesetztes Online-Instrument, die Umfrage. Bei der Frage „Was bremst den schnellen PV-Ausbau am meisten?“ waren die Antworten eindeutig. Es ist der politische Rahmen (Bild 2).

Wenn also die meisten Zuhörer der Meinung sind, dass die Entscheider aus der Politik die Bremser sind, verwundert es kaum, dass sich der Veranstalter schwer tun muss, einen „Bremsen“ als Teilnehmer für die Podiumsdiskussion zu gewinnen. Neu ist die Nische der möglichen Anonymität, wie eine Frage aus dem Chat zeigte, die es in den Jahren davor so noch nie gegeben hatte: „Anonym: Mal eine kritische Frage: Tauscht man durch den Umstieg auf PV nicht letzten Endes Öl, Gas und Kohle durch Metalle und Mineralien aus?“ Herr Rahmstorf antwortet souverän: „Das akute Problem, das wir jetzt haben ist nicht das Materialproblem, sondern der knappe Deponieraum in der Atmosphäre für CO₂ und das kann man mit Erneuerbaren Energien lösen.“

Podium und Abend

Das PV-Symposium ist eine der wichtigsten Jahreshaupt-Veranstaltungen der PV-Branche. Speziell die Podiumsdiskussion ist traditionell der erste große Wissensinput, für alle die neu in der Branche sind, und das waren früher etwa die Hälfte der Teilnehmer. Das Statement eines „Alten Hasen“ auf der ebenfalls virtuellen Maintal-Terrasse zur Podiumsdiskussion lautet hingegen: „Alles gut und richtig aber nichts Neues.“ Der Abendvortrag war auch online und ein echter Höhepunkt (siehe Kasten). Dieses Jahr hielt ihn Prof. Dr. Stefan Rahmstorf, sein Thema: „Menschheit in der Klimakrise – die wichtigsten Daten und Fakten“. Auch wenn man schon in der Materie steckt ist es dennoch erschreckend wie es um die Zukunft der Umwelt und der Mensch-



Bild 2: Das Ergebnis einer Online-Umfrage während des Symposiums zu der Frage: Was bremst den schnellen PV-Ausbau am meisten?

heit steht. Wer Rahmstorf zum ersten Mal hört – und gewillt ist aufmerksam zuzuhören – sollte durchaus erschrecken:

- Die Klimakrise ist real, von uns verursacht und dringend.
- Die Folgen für uns Menschen in Form von Extremereignissen, Ernteausfällen usw. sind heute schon spürbar und werden massiv zunehmen.
- Die Ziele des Pariser Klimaabkommens sollen daher konsequent umgesetzt werden. Sie bedeuten Nullemission weltweit bis spätestens 2050!
- Weltweit und auch in Deutschland reicht das Tempo der Emissionsreduktion noch lange nicht aus.

Inhaltliches

Der zweite der beiden Tage startete mit der Sitzung „Flexible Nutzung von PV-Strom – von Speichern über Wärmepumpen bis hin zu regenerativen Netzen“. Johannes Weniger (HTW Berlin) stellt in dem Rahmen die Speicherinspektion 2020 vor. Dabei konstatierte er, dass die Stromspeicher erfreulicherweise immer besser werden, die Unterschiede zwischen hocheffizienten Systemen und weniger guten jedoch beachtlich seien. Leider sei das den Datenblättern der Hersteller bzw. Anbieter nicht unmittelbar zu entnehmen. Von der HTW wurden dabei Speicher für die private Anwendung im Bereich bis 15 kWh untersucht. Hans Urban von Smart Power GmbH aus München zeigte im Anschluss Einsatzfälle für Großspeicher auf, also die gewerbliche Anwendung. Er macht dabei deutlich, dass diese sich grundsätzlich von der privaten Anwendung unterscheiden.

Am Nachmittag liefen verschiedene Sitzungen parallel: In den Sitzungen „Qualitätssicherung von PV-Modulen und Systemen“ und „Solare Energiemeteorologie und Simulation“ wurde der technisch-wissenschaftliche Aspekt des Symposiums gelebt. Beim Symposium

im Kloster Banz wählt man hier bewusst was man hören möchte und besucht ansonsten die Stände, die Posterausstellung oder trifft Kollegen. Beim Online-Symposium war die Versuchung groß schnell mal seine Mails zu checken, wenn man einen Vortrag auslassen wollte und keine Lust auf die digitale Maintal-Terrasse hatte.

In der Sitzung zur „Qualitätssicherung bei der Errichtung von PV-Anlagen“ wurde ein technischer Vortrag zu Brandschutzmaßnahmen und Temperaturwanderung von PV-Flachdachanlagen, sowie ein juristischer Vortrag über die Tücken des Wortes „schlüsselfertig“ in einem Auftrag, angeboten. Es wäre spannend gewesen zu wissen, wie viele Zuhörer wann jeweils dabei waren. Denn auch beim „echten Symposium“ im Kloster Banz schwindet die Teilnehmerzahl gegen Ende des letzten Tages erfahrungsgemäß. Online waren ganz zum Schluss noch fünf Personen aktiv: Der Sitzungsleiter, der Referent und drei eifrig fragende Zuhörer über den Chat.

Zusammenfassung

Sitzungsleiter Dr. Marc Köntges vom ISFH in Emmerthal brachte es auf den Punkt: Das PV-Symposium war dieses Jahr nicht nur besonders kurz, sondern für alle Beteiligten auch eine besondere Herausforderung. Man darf hinzufügen, dass es inhaltlich genauso brillant war wie die Jahre zuvor. Das nächste PV Symposium, das 36., ist vom 02. bis 04. März 2021 geplant. Bis dahin muss man sich entweder mit dem Online-Format oder mit der Corona-Pandemie arrangiert haben.

ZUM AUTOR:

► Björn Hemmann

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

RESSOURCENSCHONEND SANIEREN UND WOHNEN

AUF DEM WEG ZUM KLIMANEUTRALEN WOHNUNGSBESTAND: ZWEI BEISPIELE

Solararchitektur und energieeffizientes Bauen ist angesagt. Gebäude, die im Jahresmittel eine ausgeglichene Energiebilanz in Sachen Heizung, Warmwasser, Hilfs- und Haushaltsstrom besitzen oder auch Wohnhäuser, die vom Verbraucher von Energie zum Erzeuger werden und positive Jahresenergiebilanzen aufweisen, sind keine Seltenheit mehr.

Der Neubau ist aber nur die eine Seite. Für den Klimaschutz wesentlich entscheidender ist jedoch der Gebäudebestand, da dort aktuell und auch in Zukunft der Großteil an Energie für das Wohnen benötigt wird. Auch darf der Effizienzgewinn, der durch den Bau oder die Modernisierung erreicht wird, nicht dadurch zunichtegemacht werden, dass die Häuser nach wenigen Jahrzehnten bereits wieder abgerissen werden. Solange der materielle und somit energetische Aufwand für die Erstellung des Gebäudes selbst noch nicht durch einen geringeren Energieverbrauch oder eigene Energiebereitstellung kompensiert wurde, bleibt die Energiebilanz des Gebäudes, bezogen auf den Ausstoß von Klimagasen und den Verbrauch von Rohstoffen, negativ.

Angesichts des drängenden Handlungsdrucks durch die Klimakrise sollte deshalb die Prämisse der Suffizienz und das Bemühen um einen möglichst geringen Rohstoff- und Energieverbrauch deutlicher in den Vordergrund gerückt werden. Werden Gebäude energetisch und ressourcenschonend saniert, können große Mengen der grauen Energie, die zu Errichtung von Häusern notwendig sind, eingespart werden. Das Treibhausgaspotenzial¹⁾ eines neuen Hauses ist oftmals deutlich höher und die Energiebilanz von modernisierten Bestandsgebäuden im Vergleich zum Neubau oft besser als vermutet. Mal ganz abgesehen von den Kosten.

Leider entscheidet man sich jedoch statt eines Umbaus bzw. einer Vollmodernisierung oft für einen Abriss mit anschließendem Neubau. Ob dies die ökonomisch und ökologisch bessere Variante ist, wird womöglich gar nicht sorgfältig durchdacht. Für eine klimafreundliche Zukunft muss sich die „Halbwertszeit“

von Gebäuden wieder deutlich erhöhen. Beim Gebäudebestand wurden die großen energetischen Investitionen in die Gebäudehülle bereits getätigt. Das Ziel eines klimaneutralen Wohnungsbestands im Jahr 2050 ist nur durch den Erhalt von Bausubstanz zu erreichen. Eine Lösung könnte daher sein, gezielt auch in die solare Modernisierung von Bestandsgebäuden einzusteigen. In diesem Artikel zeigen wir zwei Beispiele, eines steht sinnbildlich für die energetische Sanierung, eines zudem noch für ressourcenschonendes Bauen.

BEISPIEL 1: ALTBAUSANIERUNG Baujahr 1938, Sanierung in Schritten

Das sanierte Gebäude, in dem Paul Marschall mit seiner Familie wohnt, steht in Hamburg. Vor der Sanierung war der beheizte Wohnraum 130 m² groß, nach dem Ausbau von Dach und Anbau mit Wintergarten sind es jetzt 200 m². Die Modernisierung erfolgte in vielen kleinen Schritten innerhalb von knapp 10 Jahren.

Zeitschiene

In einer ersten Sanierung Anfang 2000, noch vom Vorbesitzer durchge-

führt, wurde das erste Obergeschoss des Gebäudes ausgebaut und die Süd-Fassade mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS) versehen. Nach dem Erwerb wurden zunächst kleinere Maßnahmen durchgeführt. Unter anderem betraf das die Erneuerung der Elektrik, den Austausch der Einbau-Elektro-Geräte und der Beleuchtung sowie den Einbau eines Wäsche-Abwurfschachts. Auch wurden die bestehenden Durchlauferhitzer gegen ein Warmwassersystem getauscht. Anschließend wurde das Dachgeschoss ausgebaut, ein zusätzliches Bad eingebaut sowie eine, unter dem Haus platzierte, Garage zugemauert und als Hauswirtschaftsraum umgewidmet, wodurch das Erdgeschoss einen besseren Wärmeschutz erhielt. Zusätzlich wurden Keller-Außenwände freigelegt und mit Styrodur beklebt. Weiterhin bekam das Haus einen 3 m³ Regenwassertank und einen Windfang. Ein zweiter Wassertank mit 2,5 m³ wurde an einem Nebengebäude aufgestellt.

Im Jahr 2014 wurde mit dem Austausch der Heizung begonnen, sowie die Kellerdecke von unten gedämmt. Neben der Installation eines Heizungs-Pufferspeichers wurden parallel die Heizkreise erneuert und die Rohrleitungen gedämmt. Auch die



Bild 1: Süd-West-Ansicht mit Sonnenschutz vor den Fenstern: Auf dem Dach die PV-Anlage (in Westausrichtung) an der Südwand die Solarthermiekollektoren



Bild 2: Einbau Fußbodenheizung auf Holzfaserplatten als Trittschall- und Wärmedämmung gegen Keller



Bild 3: Rohrgraben für Wärmetauscher der Lüftungsanlage durch den Garten

Trinkwarmwasserleitungen wurden neu verlegt und inklusive Zirkulationsleitung gedämmt. Im Zuge dieser Maßnahmen wurde auch begonnen eine Automation zu installieren. Im anschließenden Jahr 2015 kamen dann die größeren Baumaßnahmen wie der Anbau eines zweistöckigen Wintergartens in Holzrahmenbau, neue Fenster, neues Dach mit sehr hoher Dämmstärke, Einbau der Lüftungs- und PV-Anlage sowie des Batterie-Speichers hinzu. 2016 wurden die solarthermische Anlage sowie die Holzschicht-Öfen und die automatische Außenbeschattung der Fenster eingebaut. 2017 schließlich der Erdwärmetauscher für die Lüftungsanlage errichtet, die Heizkörper und der dazugehörige Heizkreislauf im Erdgeschoss entfernt und durch eine Fußbodenheizung ersetzt.

Neben der über die Jahre kontinuierlichen Optimierung der Automation und kleineren Um- und Ausbauten an der Heizungstechnik und dem Lüftungssystem wurde dieses Jahr noch eine Sauna in der ehemalige Garage mit Abwärmenutzung zur Vorwärmung der Zuluft, bzw. Speisung der Luft-Wärmepumpe eingebaut und ein erstes Test-Gründach auf

einem Nebengebäude sowie ein zweiter 3 m³ großer Wassertank an der Hausrückseite errichtet.

Für die Zukunft gibt es aber noch zahlreiche Projekte, die umgesetzt werden sollen. Neben einer Gründachlösung für die Flachdächer, dem Anschluss der Wasch- und Spülmaschinen auf ein Zweileitungssystem, der Automation von Kühlschrank, Trockner, Wasch- und Spülmaschinen auf stromreiche Zeiten, soll noch ein Power-to-Heat-Heizstab für schnelle Stromnutzung zur Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen.

Wohnqualität und Einsparung

Durch die Sanierung verfügt das Gebäude heute über einen sehr guten sommerlichen Wärmeschutz, durch die Möglichkeit zu kühlen lassen sich die Temperaturen auch im Hochsommer erträglich niedrig halten. Durch die Filterung der Luft ist das Haus nahezu immer staub- und pollenfrei, die Holzkamine erzeugen eine gemütliche Wärme, die bereits nach kurzer Zeit, dank der guten Dämmung, die Räume stark erwärmen kann. Bei viel Besuch oder dem Betrieb des Backofens wird das Haus ebenfalls eher zu warm.

Das Haus besitzt zudem einen sehr guten Schallschutz.

Ein wirklicher Rebound-Effekt ist nicht aufgetreten, nur dass es nahezu nicht möglich ist, dass Haus unter 20 - 22°C zu bekommen. Durch die gute Außenhüllendämmung ist der Keller nun quasi mitbeheizt und sehr warm.

Vor Sanierung:

- Raumwärme (Erdgas): 23.000 kWh/Jahr bei 130 m²
- Trinkwarmwasser (Erdgas): 8.000 kWh/Jahr bei 5 - 6 Personen

Nach Sanierung:

- Raumwärme (Wärmepumpe + Solarthermie + ggf. Gastherme) 5.000 kWh/Jahr Wärme bei 200 m²
- Trinkwarmwasser (Solarthermie + Wärmepumpe + ggf. Gastherme): 13.000 kWh/a bei 10 - 11 Personen, inkl. Waschmaschine und Spülmaschinen
- Kamine zusammen ca. 2.000 kWh/Jahr Wassererwärmung
- Kamine zusammen 850 kWh/Jahr Lufterwärmung

Elektro:

- Stromverbrauch 9,8 MWh/a
- Erzeugung ca. 6,5 MWh/a
- Akkuspeicherung ca. 1,9 MWh
- Autarkie etwa 60%

Handwerker, Eigenbau, Unternehmen

Die Planung erfolgte federführend durch den Bauherren, zusammen mit seiner Frau und dem Vater. Bis auf die Gewerke Strom, Gas und die PV-Anlage war nahezu alles Eigenleistung. Der Umbau, auch der Einbau der Lüftungsanlage und der Austausch der Fenster ist „am offenen Herzen“, das heißt unter Vollbelegung des Hauses erfolgt. Beim Dach gab es Unterstützung durch eine Zimmererei aus der Gesellenvereinigung, auch die Zellulosedämmung und die Hohlraumdämmungen hat eine Zimmererfirma durchgeführt, wobei Marschall beides mal mit Hand anlegen konnte.

Die Planung wurde zur Hauptsache mit dem Vater des Bauherren durchgeführt, bei der handwerklichen Ausführung haben Freunde (Dachdecker und Techniker, ein Zimmermann und Bauingenieur und ein Schiffbau-Ingenieur) geholfen. Der Vater ist Programmierer und hat zusätzlich praktische Erfahrung durch diverse Hausbauten „in der Familie“. Die Automation wurde vom Vater programmiert und von den Bewohnern immer wieder optimiert.



Bild 4: Technikraum mit Steuergeräten und Heizungsverteilung

Ökologische Aspekte und eingesetzte Technik

Mit der Sanierung des Wohnhauses will die Familie die Energiewende im Privaten durchführen. Gleichzeitig nutzte Paul Marschall das Projekt als eine Möglichkeit zum Studienende zu erfahren, was bei einer konsequenten Ausnutzung der Energie möglich ist. Eine weitere Motivation ist, die Wohnqualität durch einen hohen Schallschutz, einen sommerlichen Wärmeschutz und „schöne“ Wärme am Kamin zu erhöhen.

Das Projekt wurde durch eine Auszeichnung der Internationalen Bauausstellung IBA mit der Prima-Klima-Kampagne ausgezeichnet und logistisch und finanziell gefördert. Weiterhin gab es Unterstützung von der KfW.

Der Fokus lag bei der Sanierung vor allem auf dem technisch möglichen und weniger auf einer kurzfristigen, rein ökonomischen Betrachtung. Bei der Dämmung wurden deshalb auch möglichst natürliche Dämmstoffe wie Holz-Faserplatten und Zellulosedämmung eingesetzt.

Einschätzung der Bausituation

Für den Wohnraum, so Marschall, wird es sowohl ökonomisch als auch ökologisch immer wichtiger werden, sich von fossilen Energieträgern los zu sagen, da diese hoffentlich auch bald mit einem ernst zu nehmenden CO₂-Preis beaufschlagt werden. Bei der Gebäude-Hülle wird ein sommerlicher Hitzeschutz, eventuell durch ein Gründach, das Leben in den zukünftigen Hitzesommern angenehmer machen.

Was die Einschätzung zum Klimawandel angeht ist Frau Marschall, nicht zuletzt auch wegen ihres Masters der Meteorologie, sich der Problematik bzw. Wichtigkeit eines schnellen Handels in Richtung Energiewende auf allen Sektoren hochgradig und jeden Tag bewusst.

Technik „Haus Marschall“

- Solarthermie: Flachkollektoren an der Südwand 14 m²
- Zwei Pufferspeicher: 850 l + 350 l
- Luft-Wasser-Wärmepumpe: 14 kW-Splitgerät
- Lüftungsanlage: 300 m³/h mit Wärmerückgewinnung und Erdwärmetauscher
- Photovoltaik: 9,98 kWp
- Stromspeicher: Li-Ionen, 10 kWh
- Erdwärmetauscher: DN 250-Rohr 50 m in etwa 2 m Tiefe
- Zwei Holzschektkamine: 8 kW + 10 kW, wassergeführt
- Gas-Brennwerttherme (Backup)

Die Protagonisten

Paul Marschall ist ausgebildeter Zimmermann und hat etwa 10 Jahre als Handwerker gearbeitet. Anschließend hat er ein Studium zu Dipl. Ing. Schiffbau absolviert und arbeitet mittlerweile als TGA-Planer für ein Ingenieur Planungs- und Beratungsbüro. Seine Frau hat einen Gesellenbrief im Tischlerhandwerk und ist Master der Meteorologie mit dem Schwerpunkt Erneuerbare Energien. Die Familie mit drei Kindern war zu jeder Zeit in das Projekt involviert, zumal sie durchgehend in dem Haus gewohnt haben.

BEISPIEL 2: NACHHALTIGES BAUEN Baujahr 1995, später modernisiert

Das Wohnhaus im fränkischen Ailsbach in dem Sascha Link mit seiner Familie wohnt, wurde bereits in den 90'er Jahren von dessen Eltern als eine Art Musterhaus aus Holz aus eigenen Wäldern der Umgebung errichtet. Das Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung, ein Holzhaus aus heimischen Hölzern (Kiefer+Lärche) ist ein Vorläufer des heute typischen Fertighauses in Holzständerbauweise. Es wurde nach und nach seit 2017 saniert.

Zeitschiene

Nach ersten notwendigen baulichen Reparaturmaßnahmen, hervorgerufen durch langjährige Vermietung des Gebäudes, wurde damit begonnen insbesondere die Heizungsanlage, die Stromversorgung und die Mobilität komplett umzubauen. Das Ziel: Alle drei Bereiche sollen künftig ohne konventionelle Ressourcen auskommen. Nach der Demontage der alten Ölheizung wurde der Heizraum frei für einen großen Solarspeicher, der neben der großen Solarthermieanlage mit einem Pellet-Scheitholz-Kombiofen im Wohnbereich verbunden wurde. Es wurden des Weiteren alle Leitungen erneuert und überall Fußbodenheizungen unter den Holzdielenböden installiert, erst danach erfolgte der Bezug des Gebäudes.

Später wurden weitere Umbauten vorgenommen: Das Hauptbad wurde komplett saniert, 2019 kam eine Ladebox in Eigenbau hinzu. In diesem Jahr wurde schließlich eine 30 kWp-PV-Anlage mit Stromspeicher fertiggestellt. Momentan ist noch ein Solarziegel-Brunnendach und ein weiterer Carport in einer Design-Variante geplant. Zudem soll eine große Zisterne errichtet und an die bereits installierten Grauwasserleitungen für Gartenbewässerung und Toiletten angeschlossen werden.



Bild 5: Sascha Link mit seiner Frau Tina (B.Eng. Energieeffizientes Gebäudedesign) vor dem Anwesen in Lonnerstadt-Ailsbach

Wohnqualität und Einsparung

Durch das sehr gute Raumklima entstand ein sehr gutes Wohlempfinden, nicht zuletzt die Fußbodenheizung trägt dazu bei. Insbesondere das Laden der Elektroautos kann mit der PV-Anlage und dem kleinen Speicher perfekt und optimal geschehen. Die Faszination des Beladens des Fahrzeugs mit eigenem Solarstrom ist eindrücklich. Mit Hilfe der Visualisierung des Stromverbrauchs und der Produktion aus der PV-Anlage können die steuerbaren Lasten, wie die beiden Elektroautos oder die Haushaltsgeräte, sinnvoll zugeschaltet werden. Auch können der Trockner, die Spülmaschine und die Waschmaschine aus den Überschüssen der Solarthermieanlage betrieben werden.

Die Einsparungen sind vor allem im Frühjahr und Sommer spürbar, wenn der Wärmespeicher voll ist. In dieser Zeit



Bild 6: Sascha Link am neu entwickelten Solar-Gartenzaun mit SolarEdge Optimierer P370



Foto: Link

Bild 7: Drohnenaufnahme: Die 21 verschiedenen Ausrichtungen der 30 kWp Anlage und 40 m² Vakuumröhren

kann dann viel gebadet werden. Das Interessante: Dabei geht zwar faktisch der Wasserverbrauch nach oben, es wird jedoch keine zusätzliche Energie benötigt. Die energiesparenden Umbauten haben aber auch zu einem großen Bewusstsein mit dem Umgang von Energie geführt.

Handwerker, Eigenbau, Unternehmen

Sascha Link hat alles selbst gemacht, manchmal haben Freunde geholfen, aber als „Tüftler“, der bis spät in die Nacht an seinen Ideen feilt und sie auch liebend gern in Eigenregie umsetzt, wurde das meiste von ihm alleine umgesetzt. Es gab natürlich dennoch Unterstützung durch Unternehmen, etwa bei der Installation des 10 m³ großen kubischen Wasserspeichers im ehemaligen Heiz- und Öllagerraum.

Ökologische Aspekte und eingesetzte Technik

Für Link stehen ökologischen Aspekte ganz vorne. Denn der Energieaufwand, der in Betonsteinen und nicht zuletzt in der gesamten Betonindustrie steckt, sei, so der Bauherr, stark ideologisch getriebener Lobbyismus. So ist er der Überzeugung, dass Holz als Baustoff das Nachhaltigste ist. Wald mit nachhaltiger Bewirtschaftung vorausgesetzt, baut Humus auf und CO₂ wird im Holz gebunden. Ganz abgesehen davon, dass sich Holz im Gegensatz zu Stein oder Beton stets „warm“ anfühlt.

Ein gutes Beispiel für Kreislaufwirtschaft innerhalb des Gebäudes: Bei dem mittlerweile 25 Jahre alten Haus wurde eine Wand entfernt. Die darin enthaltene Zellulose-Dämmung konnte zum Dämmen des Carports wiederverwendet wer-

den, aus den Balken der Wand wurden Holzböcke und aus den Schalungsbrettern Nistkästen für Vögel gebaut, der Rest im Ofen verschürt. Dennoch gibt es auch viel neue Technologie, die zum Einsatz kommt. Durch die verbauten Komponenten und die Steuerung über Apps läuft vieles automatisiert. Das betrifft etwa die Heizungssteuerung, die Solaranlage nebst Speicherung und Lastensteuerung, die Lichtsteuerung im Bad und nicht zuletzt auch den Tesla mit seiner App.

Einschätzung der Bausituation

Für Sascha Link ist der CO₂-Preis viel zu gering, Preise wie sie etwa Scientist-4Future fordern, das Mindeste. Seiner Überzeugung nach würde sich mit einer deutlichen Anhebung so manche Diskussion über die Wirtschaftlichkeit und Amortisationszeit erübrigen. In der öffentlichen Wahrnehmung unterzieht sich jedoch nahezu keine andere Branche, mit Ausnahme der Erneuerbaren Energien,

dieser Berechnung. Es fehlt ein fairer Betrag für alle konventionellen Energieträger. Würden Kohle, Öl und Gas entsprechend beaufschlagt, gelänge es uns alle Möglichkeiten zu nutzen um jetzt massiv gegenzusteuern und die Weichen vor dem Entgleisen des Zuges gerade noch in letzter Sekunde richtig zu stellen.

Die Protagonisten

Sascha Link war nach dem Studium der „Energie und Umweltsystemtechnik“ beim Fraunhofer ISE (Solarthermische Meerwasserentsalzung) tätig und hat anschließend ein Masterstudium „Regenerative Energien und Energieeffizienz“ abgeschlossen. Beruflich ist er als Projekt Ingenieur in einem Unternehmen im Geschäftsbereich Energiesysteme tätig, den er selbst mit aufgebaut hat. Daneben hat er noch ein Gewerbe angemeldet. Er ist somit haupt- und nebenberuflich im Bereich der Photovoltaikbranche und der intelligenten Energiesystemlösungen aktiv, auch hat er sich zum Gutachter für Photovoltaik zertifizieren lassen. Über eine Beteiligung bei der Scientist-4Future-Bewegung versucht er in der gesellschaftlichen/politischen Diskussion seine Expertise über die Umsetzung der ganzheitlichen Energiewende zu teilen und vorzuleben.

Fußnote

¹⁾ Das (relative) Treibhausgaspotenzial (Global warming potential, greenhouse warming potential, GWP) oder CO₂-Äquivalent (CO₂e) ist eine Maßzahl für ihren relativen Beitrag zum Treibhauseffekt, also ihre mittlere Erwärmungswirkung der Erdatmosphäre über einen bestimmten Zeitraum.

► Matthias Hüttmann

Chefredakteur SONNENENERGIE

huettmann@dgs.de

Technik „Haus Link“

- Solarthermie: 40 m² Vakuumröhrenkollektoren mit integriertem physikalischem Überhitzungsschutz
- Pufferspeicher: 10 m³
- Wassergeführter Pellet-Scheitholz-Kombiofen 14,9 kW
- Photovoltaik: 30 kWp
 - PV-Gartenzaun, Eigenentwicklung mit bifazialen Modulen
 - PV-Dachziegel Mini-Testanlage
 - PV-Dachsanierung auf der Gartenhütte
 - Terrassenüberdachung mit bifazialen, semitransparenten Modulen.
 - PV-Bikeport, Eigenentwicklung mit bifazialen Modulen, semitransparent
 - PV-Carport
 - Weitere PV-Module auf diversen Dachflächen
- Stromspeicher, Lithium, 9,8 kWh
- 22 kW Ladesäule/Ladebox
- Mobilität: eGolf 1. Generation + Tesla Model 3

LEBENSRAUM STADT: DER BAUSEKTOR IM FOKUS

NACHHALTIGES BAUEN IN ZEITEN GROSSER UNBESTIMMTHEIT

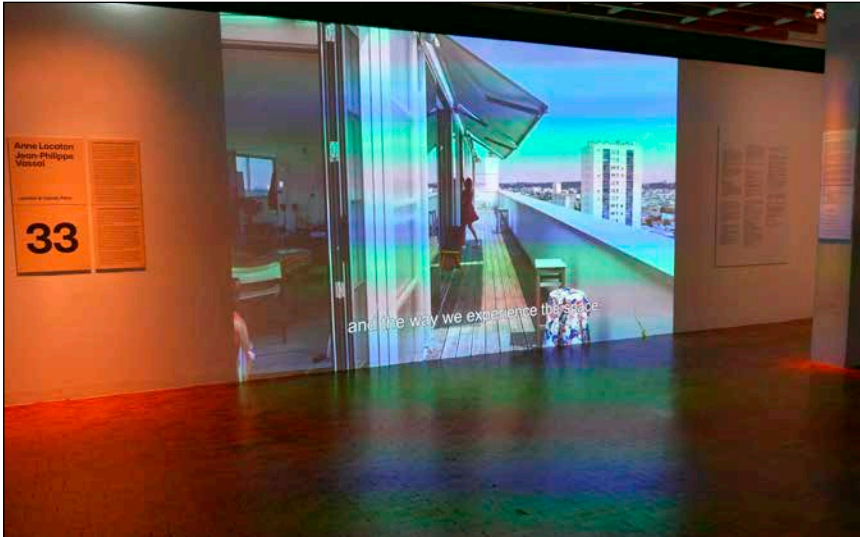


Foto: Abarzia

Bild 1: Umgestaltung von drei Wohnblöcken in Bordeaux mit 530 Wohneinheiten (Architekturbüro Lacaton & Vassal): im Video schildern die Bewohner ihre Eindrücke über die neue Wohnqualität

Eine aktuelle Ausstellung in der Berliner Akademie der Künste setzt sich mit dem Zustand der europäischen Stadt auseinander. Die präsentierten Entwürfe, Modelle, Fotos und Videos befassen sich mit den Themen urbane Verdichtung, Freiräume für Natur und Mobilität, Ressourcenverbrauch und Bauen im Bestand. Ein Besuch der umfangreichen Werkschau zeigt: Der Bausektor ist ressourcenrelevant.

Organisiert wurde die Ausstellung „urbanable – stadthaltig: Positionen zur Europäischen Stadt für das 21. Jahrhundert“ von Mitgliedern der Sektion Baukunst der Akademie der Künste. Die Kuratoren sind Matthias Sauerbruch, Direktor der Sektion Baukunst, sein Stellvertreter Jörn Walter sowie Tim Rienits, Professor für Stadt- und Raumentwicklung. Die Wortschöpfung „stadthaltig“ soll darauf hinweisen, dass Stadtplanung direkt mit dem Aspekt der Nachhaltigkeit verbunden ist. Der Hauptteil der Ausstellung umfasst 33 Projekte, die Antworten auf die Frage nach dem Status Quo in den Bereichen Architektur, Ingenieurwesen, Landschaftsarchitektur und Stadtpla-

nung angesichts der Klimakrise bieten. Die Beiträge beinhalten konstruktive Details und stadtplanerische Visionen und „berühren das gesamte Spektrum des nachhaltigen Bauens“, so die Kuratoren. Als Raumteiler zwischen den einzelnen Ausstellungsbeiträgen wurden mobile Elemente verwendet, die aus Recyclingmaterial hergestellt sind.

Ein Plädoyer für die Stadt als Lebensraum

Im ersten Ausstellungsraum erhalten die Besucher einen informativen und anschaulichen Einstieg in das Thema Stadtplanung. Es handelt sich um eine Installation aus rund 70 Fotos des in Berlin beheimateten Niederländers Erik-Jan Ouwerkerk, die verschiedene Facetten des Lebens in Städten zeigen. Die Bilder wurden in einem Abstand von 30 bis 50 Zentimetern an vier Wänden abgehängt und mit über 200 Texten, Zeichnungen und Diagrammen ergänzt. Das „Institut für Entwerfen und Städtebau“ der Leibniz-Universität Hannover erstellte die Texte und Grafiken. Sie basieren auf Recherchen zu Potenzialen städtischer Lebensräume und zum Ressourcenver-

brauch im Bauwesen. Viele Besucher sind vermutlich erstaunt zu erfahren, wie hoch die Artenvielfalt in Städten ist. Wie das Institut recherchiert hat, leben in Städten mit über einer Million Einwohnern nahezu 1.500 verschiedene Pflanzenarten. Somit könnten auch Flachdächer Lebensräume für Pflanzen und Insekten bieten. Ein anderer Aspekt, der in Städten wie Berlin ein großes Thema ist, stellt der Mangel an Wohnraum dar. So steigt der Wohnflächenbedarf pro Person stetig, 2018 waren es 45 m² pro Person. Wie hier in der Ausstellung zu erfahren ist, wäre der derzeitige Mangel an neuen Wohnungen „rechnerisch“ gelöst, wenn wir den durchschnittlichen Pro-Kopf-Bedarf an Wohnraum um 1,6 m² reduzieren würden. Die Texte der Installation werfen auch zahlreiche Fragen auf: Warum braucht man zwar eine Genehmigung, um ein neues Haus bauen zu können, aber keine um ein altes Haus abzureißen? Warum gibt es ein Baurecht, jedoch kein Umbaurecht? Warum soll man Bauland kaufen, wenn man es auch leihen könnte? Brauchen wir eine Vorschrift für weniger Bauvorschriften? Warum sind Parks nicht die größten Kitas? Kann Verkehrszeit zu Qualitätszeit werden? Ließen sich Gesundheitskosten sparen, wenn mehr Bäume gepflanzt würden? Kann der Boden genauso schnell entsiegelt werden wie Straßenfahrbahnen verlegt werden? Könnte man durch Architektur neue Naturräume schaffen? Sollten Städte auch als Lebensraum für Tiere geplant werden?

Enormer Verbrauch an Rohstoffen

Nach Angaben des Bundesumweltministeriums hat das Bauwesen mit 560 Millionen Tonnen und somit 90 Prozent aller in Deutschland verwendeten mineralischen Rohstoffe einen erheblichen Anteil am Rohstoff- und Energieverbrauch¹⁾. Folglich ist es wichtig, dass ein möglichst hoher Anteil dieser Abfälle recycelt werden kann. Nachhaltiges Bauen bedeutet, neben der Nutzung von Recyclingbaustoffen (RC-Baustoffe) und naturverträglich erzeugter Rohstoffe auch die Wiederverwertung von Bauteilen und einen Einsatz energie- und ressourcen-



Bild 2: Den thematischen Auftakt zur Ausstellung „urbainable – stadthaltig“ in der Berliner Akademie der Künste bilden die Fotos von Erik-Jan Ouwerkerk und die Recherchen des Instituts für Entwerfen und Städtebau der Leibniz Universität Hannover

sparender Gebäudetechnik. Um einen Ressourceneinsatz durch die Neuerschließung von Baugebieten zu minimieren, ist es wichtig, dass im Bestand gebaut wird, sowie Baulücken und Brachflächen in bestehenden urbanen und suburbanen Strukturen genutzt werden.

Der Ressourcenverbrauch im Bauwesen ist enorm, es ist einer der rohstoffintensivsten Wirtschaftszweige. Ein Zitat in der Ausstellungshalle bringt es auf den Punkt: „Mit rund 200 Millionen Tonnen Bauschutt und Aushub ist die Bauwirtschaft der mit Abstand „schmutzigste“ Wirtschaftszweig.“ Dabei könnte der bauliche Bestand auch als Rohstofflager betrachtet werden. Schätzungsweise sind in Deutschland 51,7 Milliarden Tonnen Baumaterialien verbaut. Wenn diese Metalle, Holz, Glas und mineralischen Stoffe wiederverwendet würden, „könnte der jährliche Bedarf an neuen Rohstoffen um 30 Prozent sinken“, erfährt der Ausstellungsbesucher.

Beschreibung des Ist-Zustands in Zeiten großer Unbestimmtheit

In der zweiten Halle läuft eine Video-präsentation: Der Stadtplaner und Architekt Thomas Sievert liest seinen Essay „New Frontiers für unsere Gesellschaft – Für eine Avantgarde der Erdverträglichkeit“ vor, den er für diese Ausstellung geschrieben hat. Darin kritisiert er, dass, während die Menschheit auf dem Weg sei die Bewohnbarkeit der Welt zu zerstören, es in der Stadtentwicklung und beim Bauen so weitergehe wie bisher. Außerdem hätten die Vertreter von Politik und Verwaltung nicht den Bedeutungszuwachs der Stadtentwicklung realisiert, so dass der Bereich Stadtentwicklung, Bauen und Raumordnung nach wie vor eine Abteilung innerhalb des Innenministeriums ist. Er weist auf die hohen Treibhausgasemissionen der Zement- und Stahlherstellung hin. Trotz dieses Hand-

lungsbedarfs sei in der Praxis kaum eine Umstellung zu spüren: Gebäude werden nach erfolgter Abschreibung der Kosten, etwa 30 Jahre, abgerissen. Er argumentiert dafür, über eine Verflechtung von Stadt und Land und einer Wandlungsoffenheit für alternative Lösungswege nachzudenken. Zudem empfiehlt er „die Ausweisung zukunftsöffener Bereiche innerhalb größerer Kommunen, für die bestehende Vorschriften und Normen außer Kraft gesetzt und durch Regeln ausgetauscht werden können, die sich erst aus den neuen Aufgaben entwickeln.“ Heutzutage müssten, angesichts beschränkter Erdressourcen, neue Existenzformen innerhalb der Gesellschaften gefunden werden. Ein „für den Planeten verträgliches Bauen“, so Sievert.

Weiterentwicklung von Bewertungskriterien für den Bausektor

Der Bausektor ist auch flächenrelevant. Im Juni hat die Bundesregierung in einem Bericht zur Fortschreibung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms („ProgRess“) bekannt gegeben, dass sie Bewertungskriterien für Nachhaltiges Bauen weiterentwickeln wird. Konkret wird sie gemeinsam mit europäischen Partnern die Rahmenbedingungen dafür schaffen, dass bei der Ökobilanzierung/ Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden und bei der Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD) für Bauprodukte Aspekte der Landnutzung und dessen Änderung vollständig und besser als bisher berücksichtigt werden können. Genannt werden hier: „in den Vorketten, negative Auswirkungen auf Ökosystemleistungen sowie weitere ökologische Kritikalitätsfaktoren der in Anspruch genommenen natürlichen Ressourcen“. Zudem wird sie zukünftig RC-Baustoffe bei Baumaßnahmen des Bundes vorrangig verwenden, wenn diese geeignet und

sinnvoll einzusetzen sind. Die Kriterien des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) wird sie überarbeiten, so „dass mit diesem der selektive Rückbau zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen bei Baumaßnahmen des Bundes gewährleistet wird.“ Der entsprechende „Kriteriensteckbrief Rückbaumaßnahmen“ des BNB soll anschließend in landesrechtliche Regelungen übernommen werden.²⁾

Fußnoten

- 1) BMUB, „Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II – Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen“, www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschuere_bf.pdf
- 2) Deutscher Bundestag: Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen 2020 bis 2023 (Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III), dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/203/1920375.pdf

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

Umweltingenieurin und Journalistin.

abarzua@dgs.de

Anmerkung: Kurz vor Redaktionsschluss wurde bekannt, dass die Ausstellung nicht wie ursprünglich geplant bis zum 22. November zu sehen sein wird. Aufgrund des vom Berliner Senat in Abstimmung mit Bund und Ländern beschlossenen „Teil-Lockdown“ musste sie ab den 02. November geschlossen werden.

FERNWÄRME FÜR DEN STROMMARKT SPEICHERN

HEISSWASSERSPEICHER, DRUCKSPEICHER ODER ZWEI-ZONEN-SPEICHER:
KOMMUNAL BETRIEBENE WÄRMESPEICHERUNG FÜR DIE ENERGIEWENDE



Bild 1: Um seine KWK-Anlagen flexibel laufen lassen zu können, hat Enercity einen alten Öltank zum Fernwärmespeicher umgebaut.

(KWK)-Anlagen. „Durch die Energiewende steigt der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung kontinuierlich, während die konventionelle Stromerzeugung zurückgeht. Damit wird in den städtischen KWK-Anlagen weniger Wärme erzeugt“, beschreibt Enercity-Pressesprecher Carlo Kallen die Entwicklung im Energiemarkt. Mit dem Fernwärmespeicher kann Enercity seine KWK besser auslasten und flexibel betreiben.

Was Flexibilisierung konkret bedeutet, zeigt das Beispiel Duisburg. 2018 haben die Stadtwerke ein Steinkohlekraftwerk stillgelegt und ein erdgasbetriebenes Heizkraftwerk um einen Fernwärmespeicher erweitert. Er ermöglicht es, den Betrieb des Heizkraftwerks besser nach dem eigentlichen Bedarf beziehungsweise gezielter an der Marktsituation auszurichten. Lässt sich beispielsweise der von der KWK-Anlage produzierte Strom profitabel an der Strombörse verkaufen, während die Fernwärmekunden zu diesem Zeitpunkt keine Heizenergie benötigen, können die Stadtwerke die gleichzeitig erzeugte Wärme im neuen Speicher parken.

Lohnt sich die Stromproduktion im Kraftwerk dagegen nicht, weil eine große Menge Ökostrom in das Netz eingespeist wird, kann der Versorger die gespeicherte Energie nutzen, um die Fernwärmekunden zu versorgen. „Der Fernwärmespeicher kann je nach Witterung für 8 bis 60 Stunden die komplette Wärmeversorgung sichern“, erläutert Pressesprecher Felix zur Nieden. Das Gas-Heizkraftwerk kann während dieser Zeit mit kleinerer Leistung laufen oder ausgeschaltet werden.

Speicher macht Fernwärme fit für Wettbewerb

Durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien, den Verfall der Strompreise an der Börse und die gesunkenen Preise für CO₂-Zertifikate sinken die Einsatzzzeiten der deutschen Gaskraftwerke. Auch in Mainz. Das Gas- und Dampfturbinen-(GuD)-Kraftwerk des regiona-

Mit Fernwärmespeichern reagieren Versorger auf ein wachsendes Ökostromaufkommen. Die großen Heißwassertanks helfen ihnen, flexibel auf den Bedarf ihrer Fernwärmekunden und die Entwicklungen am Strommarkt zu reagieren. Dabei setzen sie auf unterschiedliche Technologien.

Fast vier Jahrzehnte stand der 15.000 m³ fassende Öltank neben dem Gasheizkraftwerk in Herrenhausen nutzlos herum. Bis ihn Enercity zu einem Heißwasserspeicher umbauen ließ. Nun erspart er dem Hannoveraner Energieversorger bei hoher Ökostromproduktion das Anschaffen seiner Kraft-Wärme-Kopplungs-



Bild: Stadtwerke Düsseldorf AG

Bild 2: Mit dem Wärmespeicher können die Stadtwerke Düsseldorf die Strom- und Wärme-erzeugung ihres Erdgaskraftwerks vom Fernwärmebedarf der Stadt entkoppeln.

len Energieunternehmens Kraftwerke Mainz-Wiesbaden (KMW) hat deshalb als Haupterzeuger der Fernwärme stark an Bedeutung verloren. Um es weiter wirtschaftlich betreiben zu können, muss sich KMW bei seinen Einsatzzeiten in erster Linie nach den Strompreisen richten. Die Fernwärmeversorgung muss aber insbesondere im Winter rund um die Uhr gesichert sein. Mit einem Erdgas-Blockheizkraftwerk und einem Fernwärmespeicher

stabilisiert das Unternehmen deshalb seit zwei Jahren seine Fernwärmeversorgung.

Neben einer höheren Flexibilität im Strommarkt sprechen weitere Gründe für einen kombinierten Einsatz von Wärmespeichern mit Blockheizkraftwerken. So verweist EnBW-Pressesprecherin Melanie Bauer auf einen verbesserten KWK-Anteil, der den Primärenergiefaktor einer Fernwärmeversorgung und damit den CO₂-Emissionsfaktor senkt. Eine hohe

Effizienz und die klimaschonende Erzeugung würden wesentliche Faktoren für den Erfolg der Fernwärme beim Wettbewerb im Heizungsmarkt darstellen. Außerdem biete die Kombination beste Voraussetzungen, um künftig Erneuerbare Energien, zum Beispiel Solarthermie oder Abwärme, in das System zu integrieren.

Speicherkonzepte unterscheiden sich

Bei KMW hat man sich wegen des vom Netz vorgegebenen Temperaturniveaus von über 120 °C für einen Druckspeicher entschieden. Bei den Stadtwerken Erfurt fiel die Wahl, wegen des einfacheren Aufbaus und der daraus folgenden geringeren Investitions- und Folgekosten, dagegen auf einen drucklosen Heißwassertank. Auch die Auslegung auf die Netztemperatur im Sommer und ein perspektivisch niedrigeres Netztemperaturniveau hat nach Angaben des Versorgers dafür gesprochen. Für die Stadtwerke Halle waren die Technologiegleichheit mit einem vorhandenen kleinen Speicher, bestehende Erfahrungen und betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte für eine drucklose Version ausschlaggebend.

Die Stadtwerke Duisburg haben in Deutschland zu den Ersten gehört, die einen Zwei-Zonen-Speicher installiert haben. Die Bauweise erlaubt es, Wasser mit Temperaturen über 100 °C in einem drucklosen Behälter zu speichern. Das Speichervolumen ist durch ein Zwischendach in eine obere und eine untere Zone geteilt. In der oberen Zone befindet sich 60 bis 90 °C warmes Wasser, das durch sein Eigengewicht einen Druck erzeugt. Er sorgt dafür, dass das über 100 °C heiße Wasser in der unteren Zone nicht zu kochen beginnt.

Für die Technologie haben sich die Stadtwerke Duisburg laut zur Nieder entschieden, um die hydraulischen Nachteile des Standortes zu kompensieren und weil durch Speichertemperaturen über 100 °C eine höhere Wärmemenge aus dem Standort geliefert werden kann. „Damit lässt sich der Speicher auch in der Übergangszeit und im Winter bei hohen Netztemperaturen noch nutzen“, erklärt der Pressesprecher. Mit einem „normalen“ atmosphärischen Speicher wäre die Ausspeiseleistung am Standort nicht erreicht worden.

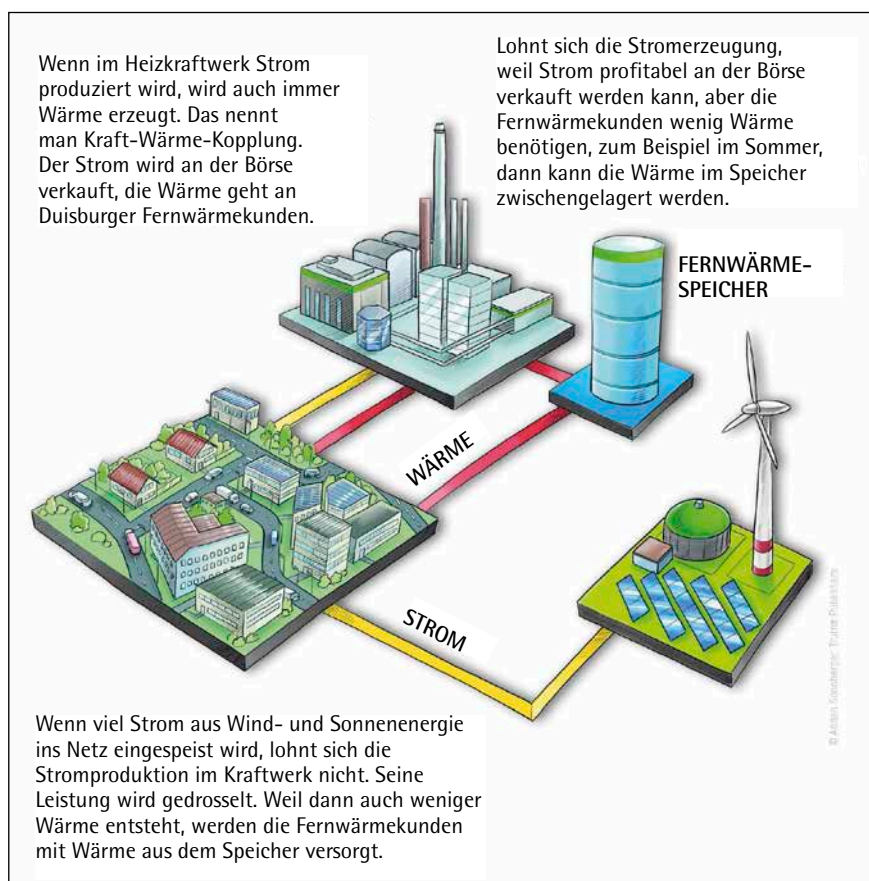


Bild: Stadtwerke Duisburg

Bild 3: Ein Fernwärmespeicher verbindet Strom- und Wärmeversorgung.

ZUM AUTOR:

► Joachim Berner

Journalist – Erneuerbare Energien

j.berner@myway.de

WINDSCHIFFE

DIE ZUKUNFT DES SEEVERKEHRS, TEIL 2



Quelle: Sailing Cargo Schiffsbau GmbH

Bild 1: Entwurf eines modernen Rahseglers, der größtenmäßig den heutigen Fossil-Frachtern in Nichts nachsteht. Eine Version, die 240 Meter lange *Quadriga Aqua*, soll sogar als schwimmende Fisch-Farm dienen.

Im ersten Teil der Serie haben wir uns mit der Notwendigkeit der Dekarbonisierung des Seeverkehrs, den Möglichkeiten alternativer Antriebe und den Herausforderungen für Schiffe mit einem modernen Windantrieb beschäftigt. Wenn wir uns nun im Folgenden den verschiedenen Windantriebs-Konzepten mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen zuwenden, dann müssen wir uns vom vertrauten Begriff „Segelschiff“ verabschieden, weil sich viele moderne Schiffskonzepte nicht mehr darunter fassen lassen. Es geht vielmehr um die Nutzung des Windes, und „Windschiffe“ sind der zutreffendere Name, wie ja auch der entsprechende Weltverband International Windship Association (IWSA) heißt.

Windschiffe mit Segeln

Wie beim herkömmlichen Segelbetrieb so gibt es auch hier drei grundsätzliche Typen: Rahsegl, Gaffelsegel und Bermuda-(Dreiecks-)Segel. Jeder der Typen hat seine spezifischen Vor- und Nachteile, und prinzipiell gilt für jede Typkategorie: je mehr Segelfläche, desto größer der Vortrieb.

- Rahsegler in einer modernen Interpretation des klassischen Windjammers nutzen das Dyna-Rigg des Schiffbauingenieurs Wilhelm Pröls

bzw. das Pinta-Rigg des Kapitäns Hartmut B. Schwarz, die beide schon im letzten Jahrhundert entwickelt wurden und sich durch folgende Techniken auszeichnen: Die Masten sind drehbar und zum Teil oval. Die Rahen sind in Fahrtrichtung leicht nach hinten gebogen, die Segel lassen sich, in den Rahen laufend, wie eine Jalousie mit senkrechter Achse nach jeder Seite aus dem Mast automatisch herausziehen. Der ganze Mast einschließlich der Rahen und Segel bietet jetzt eine lückenlose Windangriffsfläche – im Gegensatz zu den alten Windjammern. Werden die Masten mit Rahen zur Seite gedreht, ist es möglich, sehr viel höher am Wind, d.h. näher am direkten Gegenwind, zu segeln als bei traditionellen Rahseglern. Das Schiff muss also weniger kreuzen, um einen Punkt anzulaufen, der direkt in Windrichtung liegt. Dass die modernen Riggs problemlos funktionieren, zeigt sich bei den großen Luxus-Yachten *Maltese Falcon* oder *Black Pearl*. Dennoch können Rahsegler ihre große Segelfläche am besten bei achterlichen und seitlichen Winden ausspielen.

- Gaffelsegel können höher am Wind segeln als Rahsegler, sind einfacher

zu bedienen und im Bau weniger kostspielig. Hier ist vielfach das ab Anfang der 1980er Jahre bei der Hamburgischen Schiffsversuchsanstalt für Indonesien entwickelte Indosail-Rigg anzutreffen. Das tragen die z.B. *Rainbow Warrior 2* von Greenpeace sowie das Segel-Kreuzfahrer-Projekt *Indiga* – eine praktikable, umweltfreundliche Alternative zu den konventionellen Kreuzfahrtschiffen, welche als Vergnügungsschiffe nicht unter dem gleichen Termindruck stehen wie Containerfrachter.

- Dreieckssegel sind von ihrer Funktion her Tragflächen, sie erlauben noch höhere Kurse am Wind und sind ebenfalls einfach zu bedienen. So führt die *Rainbow Warrior 3* von Greenpeace mehrere solcher Segel an zwei A-förmigen Masten und erreicht hiermit eine Geschwindigkeit von 15 Knoten (kn) – und damit ebenso viel wie unter Motor. Die französische Firma Neoline SAS, die mit ihrem Neoliner¹⁾ künftig mit 11 kn die Renault-Autos von Europa nach Amerika transportieren will, setzt als Rigg auf ein Gestänge, das ggf. unter Brücken zusammengeklappt werden kann.

Apropos zusammenklappen: Bei den modernen Rahseglern lassen sich die unteren Rahen zum leichteren Entladen hochklappen, bei anderen Systemen wie der *Eole Marine Colportage*²⁾ von VPLP-Design oder dem patentierten Solid Sail-Konzept von Chantiers de l'Atlantique mit der Lamellenstruktur lassen sich die Segel zusammenfallen, um beim Löschen der Ladung nicht hinderlich zu sein. Ähnlich funktioniert das von Fledermausflügeln inspirierte „Big Rig“ des Briten Richard Dryden.³⁾

Schiffe mit Strömungsprofilen

Neben den oben genannten „Soft-Segeln“ gibt es auch Windantriebe mit festen, aber in ihrer Ausrichtung und sogar in ihren einzelnen Segmenten variablen Profilen. Die Formen ähneln den beschriebenen Konzepten mit Segeln. Dem Rahsegl entspricht der UT Wind Challenger⁴⁾, ein Projekt der University of Tokyo, wobei ein drehbarer Mast



Bild 2: Schwedisches Versuchsmodell mit umklappbarer Windkraftanlage. Wie bei künftigen Windturbinen-Schiffen soll der geklappte Rotor nicht auf dem Deck aufliegen – da würde er die Ladearbeiten behindern.

aus mehreren übereinanderstehenden Profilen besteht. Das „Reffen der Segel“ geschieht dadurch, dass sich die oberen Profile über die unteren schieben, der „Mast“ also immer kleiner wird, bis er am Kai fast ganz im Deck verschwindet, um die Ladearbeiten nicht zu behindern. Ähnlich, aber statt der Rahsegel aus Tragflächenprofilen aufgebaut, funktioniert das Oceanbird-Konzept eines segelnden Autotransporters für 7.000 Wagen der schwedischen Reederei Wallenius.

An Gaffelsegel erinnern die Entwürfe der französischen Yacht-Architekten VPLP Design wie der Hybridsegler Canopée, der Teile der Ariane-Rakete nach Französisch-Guayana bringen soll. Ebenfalls hierzu gehören die Flügel der spanischen Firma Bound4blue.

Die Wingsails des Hamburger Schiffstechnik-Spezialisten Becker Marine Systems sind optisch eher den Dreieckssegeln der heutigen Yachten nachempfunden. Allerdings ist bei diesem System nicht nur das vordere Flügelprofil drehbar, sondern auch der Anstellungswinkel der hinteren Seite lässt sich verändern, um den Auf- bzw. Antrieb zu optimieren. Die Wingsails

haben eine Fläche von rund 1.000 m² und lassen sich ggf. für Unterfahrten von Brücken umlegen.

Eine besondere Strömungsprofil-Form präsentiert das Vindskip-Konzept⁵⁾ der norwegischen Firma Lade AS: Hier ist der gesamte, hohe Schiffsaufbau als Strömungsflügel ausgelegt. Vorteil ist die große Segelfläche. Nachteil ist, dass diese hier nicht stets optimal zum Wind ausgerichtet werden kann, während das Schiff seinen geplanten Kurs fährt. Ablegemanöver und weiteres sind bei frischem Seitenwind kaum möglich; daher ist ein Motor mit klimaschädlichem LNG vorgesehen – nicht sehr zukunftsweisend.

Schiffe mit Windkraftanlagen

Neu ist die Idee nicht: Bereits 1714 schlug ein Monsieur du Quet der Französischen Akademie der Wissenschaften ein Schiff vor, bei dem ein ummanteltes (!) Windrad im Stil einer griechischen Windmühle zwei an den Rumpfsseiten montierte Schaufelräder antreiben sollte.⁶⁾ Ob damals auch ein Modell für Versuche gebaut wurde, ist unbekannt.

Nachdem sich in den folgenden Jahr-

hunderten nur Bastler an entsprechend kleinen Schiffen versucht hatten, gab es erst in den 1980er Jahren wissenschaftliche Untersuchungen mit dem 8 Meter langen Katamaran Revelation in Europa. Zeitgleich liefen Versuche mit dem Windturbinen-Katamaran Te Waka des Neuseeländers Jim Bates. 2001 wurde dann in England der 11-Meter-Katamaran Revelation 2 mit einem über 9 Meter hohen Mast und drei 6 Meter langen Flügeln für einen Privatmann auf Guernsey gebaut. Derzeit wird die Tradition du Quets von dem französischen Ingenieur Charles-Henri Viel mit seinem Archinaute-Projekt wieder aufgegriffen.

Im großem Umfang wurden die Potenziale des Windturbinen-Konzepts in Schweden von einem bis 2015 laufenden Gemeinschaftsprojekt der Technologiefirma PROFit mit verschiedenen Partnern wie u.a. der Chalmers Universität/Göteborg, der Stena Line, der Wallenius Reederei und Lloyds ermittelt, wozu auch Prototypen gebaut und getestet wurden. Zugleich untersuchte man Verfahren, die großen Windturbinen auf Deck zu legen, um mit großen Schiffen auch Häfen mit zugangslimitierenden Bauwerken wie Lissabon (Brücke) oder Hamburg (Hochspannungs-Elbquerung) anlaufen zu können. Das mit nur zwei Windturbinen berechnete Ergebnis für Tanker wies eine Treibstoff-Ersparnis von bis zu 30 % auf.⁷⁾ Andere Schiffe mit mehr Windturbinen könnten durchaus auf noch bessere Ergebnisse kommen.

Denn das Windturbinen-Konzept hat durchaus Vorteile, die z.T. bereits 1714 bei du Quet deutlich waren: Das Schiff kann in alle Richtungen fahren – auch direkt gegen den Wind; der Windantrieb braucht kaum Personal; bei schnell wechselnden Wind-Richtungen richtet sich der Rotor automatisch aus; ein schnelles „Reffen der Segel“ erfolgt einfach durch das Verstellen der Rotor-Blätter. Und auch wenn das Schiff im Hafen oder ankernd auf Reede fest liegt, erzeugen die Rotoren weiterhin Energie.

Nachteile sind der höhere Schwerpunkt wegen des Maschinenhauses, die geringere „Segelfläche“ auf dem Deck etwa im Vergleich zu einem Dyna-Rigg, und die Begrenzung der Windturbinenleistung durch das Betzsche Gesetz auf maximal 59% der Windgeschwindigkeit, in der Praxis eher auf ca. 50%. Kein Wunder also, dass die leistungsschwächeren Windturbinen mit vertikaler Achse bei den entsprechenden Konzepten keine Rolle spielen. Deutlich ist, dass das Windturbinen-Konzept Windschiffen mehr Flexibilität verleiht; daher könnte eine Kombination mit anderen Windschiff-Konzepten vorteilhaft sein.

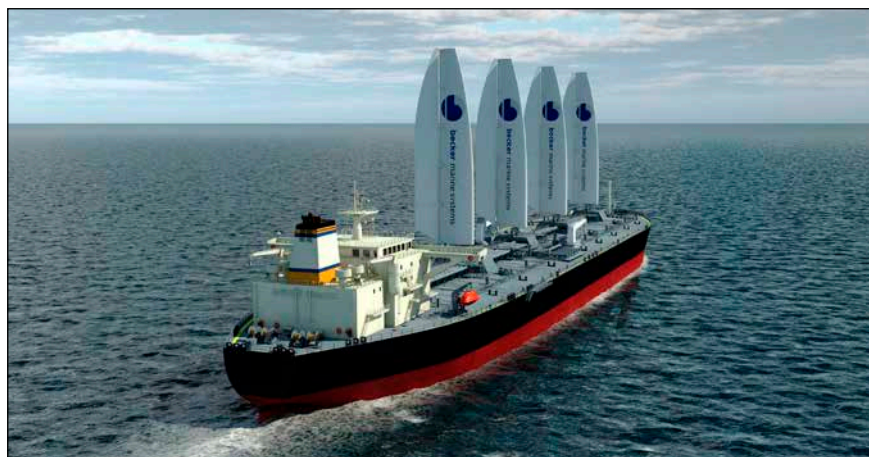


Bild 3: Diese an Flugzeugflügel erinnernden Masten stehen aufgeständert über dem Deck, wodurch letzteres frei bleibt für Leitungen, Ladung etc.



Quelle: Mauriac/Neoline

Bild 4: Der französische Neoliner ist auch insofern besonders, als dass die Masten nicht schiffsmittig stehen, sondern in zwei „Kolonnen“ an Back- und Steuerbord

„Keine Zukunft ohne Altbau“

So heißt der Titel eines Beitrags zur notwendigen energetischen Sanierung alter Wohngebäude in der SONNEN-ENERGIE 4|19. Und er gilt genauso für die energetische Sanierung von Schiffen. Denn auch diese sind als teure Großinvestitionen über mehrere Jahrzehnte in Gebrauch, und damit häufig immer noch auf dem technischen Stand ihrer Bauzeit. Um hier die CO₂-Last kurzfristig zu senken, bieten sich windunterstützende Systeme an: Die SkySails des gleichnamigen Hamburger Unternehmens sind große Lenkdrachen, die ein Schiff bei achterlichen Winden nach vorn ziehen. Oder der Flettner-Rotor, eine mit Motorenkraft angetriebene, sich drehende zylindrische Säule, die durch die Umströmung des Windes einen Vortrieb erzeugt. Der Energieaufwand für den Rotorantrieb liegt bei weniger als 10% dessen, was ein Motor ohne Windkraft leisten müsste, um den gleichen Vortrieb zu erzielen. Wenngleich der Flettner-Rotor einen größeren Kursbereich hat als ein Lenkdrachen, so kann mit ihm aus physikalischen Gründen nicht gegen oder mit dem Wind gefahren werden. Dennoch sind die Energieeinsparungen groß genug, dass sich immer mehr der konservativen Reeder für entsprechende Nachrüstungen entscheiden.

So wurde beispielsweise 2018 das 220 m lange Fährschiff Viking Grace, das auf der Route Stockholm-Turku fährt, mit einem 24 Meter hohen Flettner-Rotor ausgerüstet, und im Mai 2020 erhielt die zwischen Rostock und Gedser verkehrende Scandlines-Fähre Copenhagen einen 30 Meter hohen Rotor mit 5 Meter Durchmesser. Um mit noch höheren Rotoren Brücken passieren zu können, hat

die Firma Norsepower jetzt umklappbare Flettner-Rotoren entwickelt.⁸⁾ Das bisher größte, mit Flettner-Rotoren der Firma Norsepower ausgerüstete Schiff ist der Tanker Maersk Pelican mit rund 110.000 Tonnen Tragfähigkeit. Ein weiterer Flettner-Rotor-Hersteller ist die Anemol Marine Technologies Ltd aus London. Sie hat ihre Rotoren auf mehrere fahrbare Lafetten montiert, die sich beim Be- und Entladen des Schiffes (MV Afros Berthing) auf kleinem Raum zusammen schieben lassen.⁹⁾

Eine andere Möglichkeit sind nachrüstbare Strömungsprofile, die, auf einem Container montiert oder aus einem solchen ausgeklappt, sich schnell an Bord eines Schiffes installieren lassen. Solche Systeme bieten die niederländische Econowind oder die kalifornischen Wind+Wing Technologies an. Alle diese Nachrüst-Systeme bestechen durch ihre Einfachheit und Flexibilität, können aber nur ein Zwischenschritt zu einer wirklich CO₂-neutralen Schifffahrt sein. Denn es sind letztlich Energiespartechiken, die ohne fossilgetriebene Motoren als Hauptantrieb nicht auskommen. Künftig wird man, wo immer möglich, Abgas-Schiffe gänzlich auf Windantrieb umrüsten müssen. Dadurch lassen sich immerhin Neubauten mit ihrem Materialaufwand, ihren CO₂-Lasten und Kosten einsparen.

Fazit

Die Dekarbonisierung der Wertschiffahrt mit Hilfe von Windschiffen ist eine realistische Option – und hier zugleich unsere einzige! Mit Windschiffen lässt sich ein transkontinentaler Seetransport aufrechterhalten. Sie sind nicht langsamer und unzuverlässiger als die fossil-ge-

triebenen Abgas-Schiffe – nur klima- und umweltfreundlicher. In den vergangenen Jahrzehnten wurde von Forschern und Visionären viel engagierte Vorarbeit geleistet – und von Politik sowie maritimer Wirtschaft wurde viel Zeit verschenkt. Immer noch sind geistige Münchhausens unterwegs, die uns erzählen wollen, sie hätten saubere Schiffe, nur weil sie ihre schönen schwimmenden Müllverbrennungsanlagen – pardon: Kreuzfahrtschiffe – von dreckigem Schweröl auf das ebenso klimafeindliche LNG umgestellt haben.

Denn eigentlich hätte das allerletzte Abgas-Schiff schon längst gebaut sein müssen, wenn wir 2040 einen klimaneutralen Seeverkehr haben wollen. Doch die Masse der Beteiligten scheint bisher beratungsresistent, so dass wir ohne entsprechend strenge Klimaschutzgesetze nicht auskommen werden. Welches Windschiff-System sich künftig überwiegend durchsetzen wird, ist heute noch nicht absehbar. Vielleicht wird es auch eine Mischung aus mehreren Windernte-Systemen sein, z.B. ein mehrmastiges Schiff, dessen Fockmast eine Windturbine trägt.

Buchempfehlung

Helmut Risch, Jochen Bertholdt: Windschiffe. 2. Aufl., Verlag Technik, Berlin 1990 (antiquarisch). Ein liebevoll illustriertes Buch mit vielen Detailinformationen, das sich je nach Interesse genussvoll durchblättern oder informativ durchlesen lässt. Nicht nur für Kapitäne, nachdenkliche Reeder und Segler!

Fußnoten

- 1) www.neoline.eu/en/
- 2) vplp.fr/realisation/eole-marine-colportage/58.html
- 3) www.transitionrig.com/big_rig.htm
- 4) wind.k.u-tokyo.ac.jp/index_en.html
- 5) ladeas.no
- 6) gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3473d/f81.image, gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3473d/f83.image
- 7) publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/217076/local_217076.pdf
- 8) www.norsepower.com/post/norsepower-unveils-first-tiltable-rotor-sail-installation-with-sea-cargo/
- 9) www.youtube.com/watch?v=X8xysiW4S9Y

ZUM AUTOR:

► Götz Warnke

Leiter des DGS-Fachausschusses Nachhaltige Mobilität

warnke@emobility-future.com

INTELLIGENTE MESSTECHNIK FÜR DIE ENERGIEWENDE

LORAWAN: EIN NETZWERK ALS TÜRÖFFNER ZUM INTERNET OF THINGS

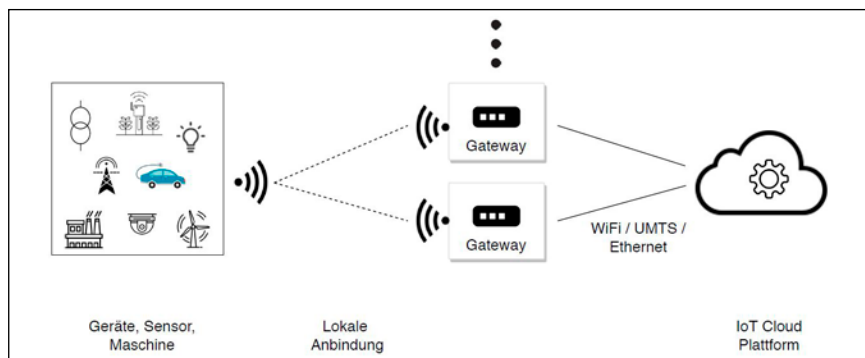


Bild 1: Aufbau einer LoRa-Infrastruktur, Quelle: Bachelorarbeit Marvin Braun B.Sc.

Die Coronakrise hat einen Transformationsprozess ins Rollen gebracht, den wir uns noch vor einem Jahr in dieser Geschwindigkeit nur schwer vorstellen konnten. Die Digitalisierung, die damit verbundene Veränderung in der Arbeitswelt, das Umdenken der Bevölkerung zu einer nachhaltigeren Lebensweise oder die neue Mobilität sind nur einige Beispiele. Aber auch in der Energiewirtschaft stehen wir gerade wieder am Beginn einer Zeitenwende. Bereits 1998 markierte die Liberalisierung des Energiemarktes ein solches, besonderes Jahr. 2000 wurde das Erneuerbare-Energien-Gesetz beschlossen. Auch 2010 und 2011 waren bedeutend, als die Bundesregierung zunächst die Energiewende ausrief und im Jahr darauf nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima den beschleunigten Kernenergieausstieg durchsetzte. All dies waren prägende Weichenstellungen für den Energiemarkt.

Meilenstein: Digitalisierung der Energiewende

Wahrscheinlich erleben wir gerade mit der Digitalisierung der Energiewende wieder einen Wendepunkt. Nach in Krafttreten des Messstellenbetriebsgesetzes (MsbG) im Jahr 2016, dauerte es noch zwei Jahre, dann erst begann, wenn auch zögerlich, der Rollout intelligenter Messsysteme in Form digitaler Zähler. Das MsbG sieht für deutsche Haushalte und Betriebe zwei Arten digitaler Stromzähler vor, mit oder ohne Kommunikationsmo-

dul (Smart-Meter-Gateway). Das Gateway ist für die Übertragung der Energieverbrauchswerte notwendig. Digitale Stromzähler mit Kommunikationsmodul werden auch intelligente Stromzähler oder Smart-Meter (im Gesetz als „intelligentes Messsystem“ bezeichnet) genannt und bieten den Verbrauchern einen echten Mehrwert: Die Stromverbrauchswerte werden in Echtzeit übertragen und der Endanwender kann jederzeit und überall seinen Energieverbrauch und die damit verbundenen Energiekosten überblicken. Versteckte Stromfresser können dadurch sehr einfach aufgespürt und reduziert werden. Dem Verbraucher kann damit eine Optimierung seines Strombedarfs und eine Reduktion der Stromkosten gelingen. Damit existiert eine technologische Grundlage, um Stromverbrauchs- und Stromerzeugungsdaten hochauflösend und in Echtzeit transparent zu machen. Auf dieser Basis können neue Konzepte, u.a. zur Energieersparnis, entwickelt aber auch dezentrale Energieerzeugung, sowie Lasten und Netze besser gesteuert werden. Und das wiederum ist eine Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende.

LoRaWAN und IoT eröffnen völlig neue Möglichkeiten

Die Digitalisierung der Energiewirtschaft steht und fällt aber nicht nur mit dem regulierten Rollout intelligenter Messsysteme (iMSys) und der Existenz von Smart-Meter-Gateways (SMGW). Sie

ermöglicht an vielen Fronten auch eine unmittelbare Dynamik, wie beispielsweise mit der universell einsetzbaren Internet-of-Things (IoT)-Technologie, innovativen Services jenseits der regulierten Stromverbrauchsmessung und der SMGW-basierten Datenkommunikation deutlich wird.

Die Rede ist von LoRaWAN - dem "Long Range Wide Area Network". Mit dem frei verfügbaren Funkstandard lassen sich in- und außerhalb von Gebäuden batteriebetriebene Messgeräte und Sensoren via LoRaWAN-Gateway auslesen und Daten verschlüsselt übertragen, das auch durch dickes Gemäuer ebenso problemlos wie über Distanzen von bis zu 15 Kilometern. Das verändert vieles: Zum einen werden Dienste wie etwa Submetering unmittelbar und auf vergleichsweise einfache Art und Weise realisierbar, wenn etwa per LoRaWAN eingesammelte Submetering-Daten nach dem iMSys-Rollout auch über das SMGW kommunizieren können. Zum anderen ist LoRaWAN eine der entscheidenden IoT-Schlüsseltechnologien für den Bereich Smart Metering.

Anwendungsfall Hygienemessung (Aerolsolbelastung)

Aber auch die aktuelle Situation in Gebäuden aufgrund der Covid-19-Ausbreitung erfordert neue Untersuchungsfelder bezüglich der Raumluftqualität. Firmen, Bildungseinrichtungen und Veranstalter sind gefordert, die schwierige Situation bestmöglich zu bewältigen. Im Zuge einer Bachelorarbeit von Marvin Braun (Thema: Low Power Wide Area Networks zur Erschließung von Campus-Arealen am Beispiel SAP SE) und der Weiterentwicklung der Sensorik im Bereich der Luftqualitätsüberwachung, wurde eine Testmessung durchgeführt. Dabei wurde überprüft, ob eine solche Systemintegration für die Verbesserung der Durchlüftung und Planung des Schulalltags sinnvoll wäre. Aktuell stehen viele Firmen und Schulen vor dem Problem, dass sie häufig nicht wissen, wann gelüftet werden sollte und ob die Luftqualität noch in Ordnung ist. Lüftungsanlagen befinden sich daher aktuell meist im Dauerbetrieb und sorgen



Quelle: Bachelorarbeit Marvin Braun B.Sc.

Bild 2: Simulationskoffer: Energieverbrauch und Luftverschmutzung sichtbar machen!

so für einen deutlich erhöhten Wärme- sowie Stromverbrauch.

Der Testaufbau fand in einem Klassenzimmer des Wilhelmi-Gymnasiums in Sinsheim statt. Derzeit verfolgt die Schule die Strategie, während des Unterrichts die Fenster und Türen geöffnet zu lassen, um pauschal für eine gute Durchlüftung zu sorgen. Des Weiteren sind neben einer Lehrkraft maximal 15 Schüler/-innen in einem Raum zugelassen. Tische und Stühle sind so angeordnet, dass ein vorgegebener Mindestabstand eingehalten wird. Beim Betreten des Schulgebäudes und in den Gängen ist das Tragen einer Mund- und Nasenbedeckung Pflicht. Lediglich auf dem Pausenhof und am Sitzplatz ist das Ablegen gestattet.

Die Luftqualitätsüberwachung wird mittels LoRaWAN durchgeführt. Zudem findet die Übertragung im niederfrequenten Bereich bei 868 MHz statt, um einen geringen Energieverbrauch mit einer hohen Batteriebensdauer von bis zu zehn Jahren zu erzielen. Die Datenübertragung dieser Technologie liegt im kbit-Bereich, womit eine maximale Sendeleistung von 20 mW vollkommen ausreichend ist. Die Sendeleistung von WLAN liegt beispielsweise bei 100 mW und für LTE bei 200 mW. Ein großer Einsatzbereich ist die Energiebranche, die

das Netzwerk nutzt, um Zählerstände zu zentralisieren und Geldeinsparungen im gesamten Sektor zu realisieren.

Nach den Richtwerten zur Beschreibung von Qualitätswerten in Abhängigkeit des CO₂-Gehaltes in der Luft ist zu erkennen, dass ab einem Wert von 1.500 ppm erste Müdigkeitserscheinungen auftreten. Ab 2.500 ppm steigt die Ansteckungsgefahr einer Viruserkrankung (aktuell Covid-19) deutlich im Vergleich zu gut durchlüfteten Räumen an. Eine weitere Orientierung bietet der ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) Standard 62.1: Dieser gibt an, dass das CO₂-Level bei 1.030 ppm für ein optimales Raumklima liegt. Ab hier wäre eine erneute Lüftungsphase sinnvoll.

Aus der CO₂-Konzentration in Zimmern lässt sich auch auf eine wahrscheinliche Aerosolkonzentration schließen. Je niedriger also der CO₂-Wert, desto niedriger die Menge der Aerosole in dem Raum und desto geringer das Infektionsrisiko¹⁾. Ziel der Überwachung mittels CO₂-Sensoren wäre die Vorgabe eines Lüftungskonzeptes für Lehrer/-innen und Schüler/-innen. So soll nicht nur die Virusverbreitung eingedämmt, sondern langfristig auch das Raumklima verbessert werden (siehe Bild 3).

Empfangsmessungen während der CO₂-Messung haben gezeigt, dass sich Schulgebäude, mit ca. 60 Schulräumen auf drei Etagen verteilt, optimal für den Einsatz eines LoRa-Netzwerkes eignen. Anhand der Tests ist zu erkennen, dass sogar bei nicht optimaler Ausrichtung der Antenne im Schulgebäude eine breite Abdeckung gegeben ist. Eine der interessantesten Eigenschaften eines LoRa-Netzwerkes ist die beliebige Erweiterung unterschiedlicher Bereiche. Jegliche Sensoren, die LoRa-fähig sind, können an ein Netzwerk angebunden werden. Es ist dabei irrelevant, welchen Messwert der Sensor übermittelt. Die meisten Sensoren sind batteriebetrieben oder erlauben über Energie-Harvesting die kabellose Stromversorgung.

Anwendungsfall Energieverbrauch: Überwachung durch ein Energiemanagementsystem

Die Grundfos Water Treatment GmbH (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 über- oder unterschritten werden. Dies können defekte Spülkästen sein, die die Wasserverbräuche plötzlich erhöhen oder Stromverbräuche von Produktionslinien, bei denen der Produktionsoutput nicht mehr dem üblichen Stromverbrauch entspricht. Doch 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 „Dashboards“ können beispielsweise über „Heatmaps“ Unregelmäßigkeiten auch ohne Meldungen einfach erkannt werden. Im Prinzip werden Messergebnisse bei den Heatmaps schachbrettförmig farbig dargestellt. Ist das Feld beispielsweise grün, so ist bei dieser Messung im definierten Bereich alles in Ordnung, ist dieses gelb, sollte man 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 wie etwa ein Wartungsplan abgespeichert, so dass alle Informationen direkt verfügbar sind.

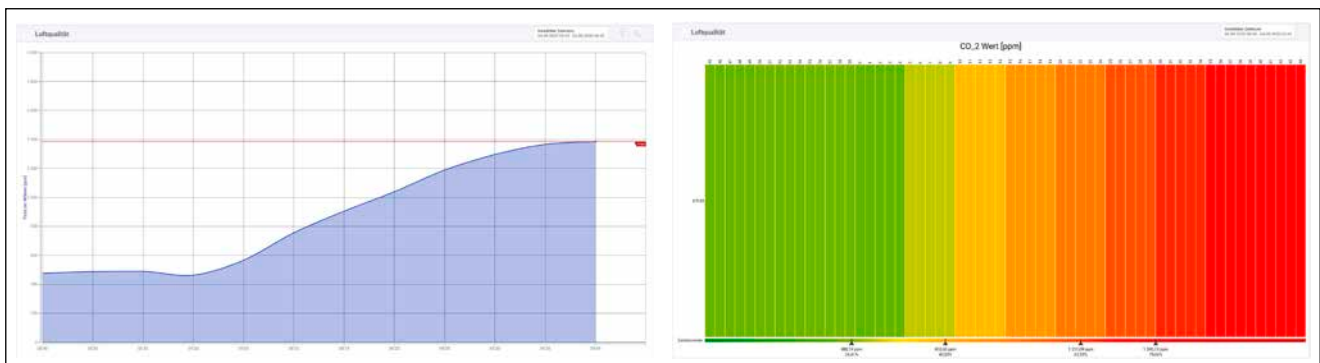


Bild 3: Eine Visualisierung des Anstiegs der Aerosolbelastung kann das Lüftungsverhalten optimieren

Neues Förderprogramm: Energetische Optimierung raumluftechnischer Anlagen in öffentlichen Gebäuden und Versammlungsstätten zur Eindämmung des Corona-Virus

Seit dem 20. Oktober 2020 kann die Bundesförderung für die Corona-gerechte Um- und Aufrüstung von raumluftechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden und Versammlungsstätten beim BAFA beantragt werden.

Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier: „Covid-19 ist da und wird die nächsten Monate erst einmal bleiben. Neben dem was jeder Einzelne zur Vermeidung von Ansteckungen tun kann, müssen wir auch unsere Gebäude so ausstatten, dass es dort möglichst nicht zu Infektionen kommt. Deshalb helfen wir den Kommunen und Ländern jetzt schnell, ihre Klima- und Belüftungsanlagen so auszurüsten, dass Ansteckungen vermieden werden können. Damit wollen wir zu mehr Infektionsschutz in öffentlichen Gebäuden beitragen – sowohl für die Beschäftigten als auch die Bürgerinnen und Bürger, die sich in den

Gebäuden aufhalten.“

BAFA-Präsident Torsten Safarik: „Beim Besuch von öffentlichen Gebäuden und Versammlungsorten müssen die Menschen besonders vor Infektionen mit dem Coronavirus geschützt sein. Mit der neuen Förderung können bestehende Anlagen um- oder aufgerüstet werden und somit ein Baustein für wirksamen Infektionsschutz sein. Bereits im Frühjahr hat das BAFA das BMWi-Förderprogramm für Schutzmasken und deren Vorprodukte unbürokratisch und schnell umgesetzt. Das neue Programm ist Teil des umfassenden Maßnahmenbündels, das Bundesminister Altmaier zur Bekämpfung der Pandemie und ihrer Folgen auf den Weg gebracht hat.“

Raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen) versorgen Räume mit Frisch- und Umluft und können somit einen wichtigen Beitrag zur Eindämmung des Corona-Virus

leisten. Zu den förderfähigen Maßnahmen gehören nicht nur der Erwerb und Einbau von Filtertechnik mit Virenschutzfunktion, sondern auch umfangreiche Umbaumaßnahmen. So kann beispielsweise die Umrüstung einer Umluftanlage zu einer Zuluftanlage gefördert werden. Auch die Ergänzung von Messtechnik zur verbesserten Steuerung der Anlage wird gefördert. Gewährt werden finanzielle Zuschüsse für die entsprechende Um- und Aufrüstung von stationären RLT-Anlagen. Der Zuschuss beträgt 40 Prozent der förderfähigen Ausgaben, maximal jedoch 100.000 Euro pro Anlage. Der Bund stellt für die Förderung insgesamt 500 Millionen Euro zur Verfügung. Antragsberechtigt sind unter anderem Kommunen, Länder, Hochschulen sowie öffentliche Unternehmen. Förderanträge können bis zum 31. Dezember 2021 gestellt werden.

Reduzierung des Stromverbrauchs um fast 70 %

GWT konnte auf diese Weise seit Beginn der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen (u.a. Dämmung Gebäudehülle, Optimierung Querschnittstechnologien, LED Beleuchtung) den Energieverbrauch deutlich senken. Wichtig waren hierbei die Sensibilisierung der Mitarbeiter zum Thema Energie, eine hohe Transparenz der Energieverbräuche durch die Visualisierungssoftware „Enerchart“ und eine geringe Bindung von Personalressourcen. Der Gesamtenergieverbrauch betrug 2010 über 3,0 GWh (davon ca. 2,1 GWh_{el}). Er konnte im Jahr 2019 (1,45 GWh, davon ca. 0,67 GWh_{el}) trotz steigender Umsätze um über 50 %, der Stromverbrauch sogar um fast 70 % gesenkt werden. Dieses Beispiel zeigt, wie einfach Firmen Energiekosten sparen könnten, wenn sich ein Verantwortlicher (i.d.R. Energiebeauftragte) um Messungen und deren Ergebnisse kümmert und ggf. durch externes Expertenwissen unterstützt wird.

Fazit

Der Rollout digitaler Zähler in Kombination mit intelligenter Messtechnik ermöglicht eine Transparenz bei der Auswertung von Energieverbräuchen sowie die Definition von Schwellwerten. Mit Hilfe von Heatmaps wird schnell ersichtlich, ob man sich im grünen, gelben oder roten Bereich befindet (siehe Bild 4). Hieraus lassen sich unzählige neue Anwendungen ableiten, die alle dazu beitragen, das Gelingen der Energiewende zu erleichtern. Immer häufiger werden daher Funkverbindungen für die Datenübertragung eingesetzt, die einen flexiblen Umgang mit den Endgeräten ermöglichen und das aufwändige Verlegen von Datenkabeln ersparen. Es zeigt sich, dass die Netzwerke im Bereich der Low Power Wide Area Networks (speziell die LoRa-Technologie) neue und relevante Einsatzmöglichkeiten bieten. Durch die Auswertung der Daten lässt sich zeigen, dass neben der nur üblichen Messung von Energieverbräuchen auch die Raumluftüberprüfung, Lüftungszyklen oder

energieintensive Lüftungsanlagen gesteuert werden können. Mit Hilfe von LoRaWAN und der universal einsetzbaren Internet-of-Things (IoT)-Technologie sind der Phantasie keine Grenzen mehr gesetzt, um kostengünstig und effizient Daten zu messen, zu übertragen, zu visualisieren und auszuwerten.

Fußnote

¹⁾ Siehe Artikel „Gefahr im geschlossenen Raum“ von Karin Truschelt vom 22.07.2020, Frankfurter Allgemeine Zeitung

ZU DEN AUTOREN:

► Marvin Braun

B.Sc, Student Elektro- und Informationstechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

marvin.braun@student.kit.edu

► Dipl.-Ing. Gunnar Böttger

M.Sc, Leitung DGS-Fachausschuss Ressourceneffizienz

boettger@dgs.de

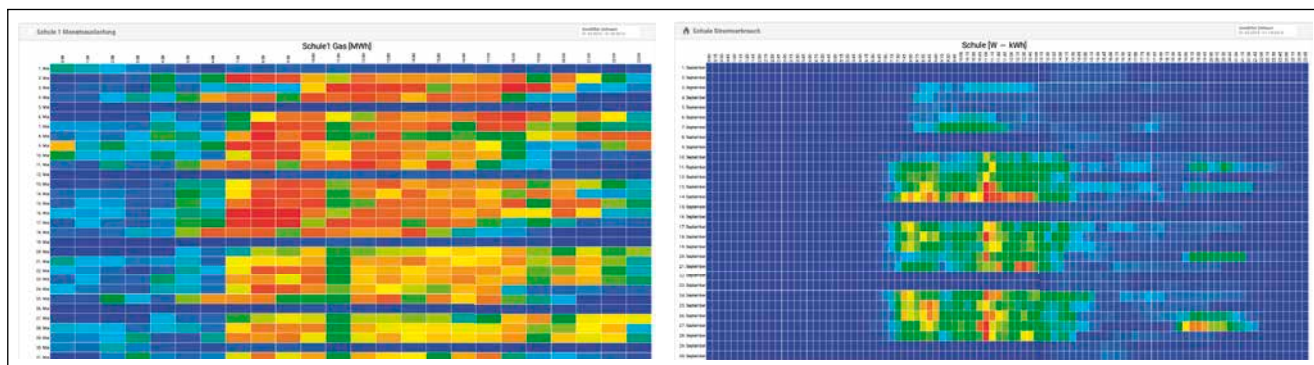


Bild 4: Visualisierung des Energieverbrauchs einer Schule mittels einer Heatmap (Carpet Plot) über jeweils einen Monat, links der Wärmeverbrauch, rechts der Stromverbrauch. Auf der Abszisse sind die Stunden, über die Ordinate die Tage aufgetragen.

GÜLLE ZU GIESSWASSER

WIE AUS DEM GÄRPRODUKT HOCHWERTIGE ROHSTOFFE GEWONNEN WERDEN



Bild 1: Blick in die Anlage: Ein Ex-Schweinestall voll Technik

Phosphor: Etwa 40 Millionen Tonnen jährlich werden als Phosphat-Dünger auf Feldern und in Gärten dieser Welt ausgebracht. Das sind über 80 Prozent des Bodenschatzes an weißen Phosphat-Mineralien, welche per anno aus der Erde geholt werden. Meist in Afrika, in China, in Nordamerika. Doch die Phosphatgestein-Reserven werden nur noch für wenige Jahrzehnte reichen, da sind sich Wissenschaftler weltweit einig. Deshalb läuft eine ganze Reihe Forschungsvorhaben, um genutztes Phosphat aus den verschiedensten Flüssigkeiten zurückzugewinnen. Auch in Deutschland: In großen städtischen Kläranlagen versucht man diese Rückgewinnung beispielsweise. Oder auf einer Biogasanlage in der Region Hohenlohe-Franken, hier sehr erfolgreich.

Die Verwertungsanlage für Gärprodukte aus Biogasanlagen mit dem Namenskürzel NuTriSep füllt den ganzen früheren Schweinestall auf dem Gelände der Agro Energie Hohenlohe aus, einem ehemaligen Bauernhof im Kupferzeller Ortsteil Füßbach. „Aus dem Gärprodukt werden neben Phosphor weitere Nährstoffe und Torfersatzstoffe gezielt und in hochwertigen, separaten Fraktionen zurückgewonnen. Eine Nährstoffgewinnungsanlage“ nennt Fabian Geltz das System. Der Verfahrenstechnik-Ingeni-

eur ist Juniorchef und Assistent der Geschäftsleitung der Geltz Umwelttechnologie GmbH aus Mühlacker, einem Ort im Nordwesten Baden-Württembergs.

Agro Energie Hohenlohe

Das Kraftwerk der Agro Energie Hohenlohe, elektrische Bemessungsleistung 700 Kilowatt, läuft seit 2001. Inzwischen sind die Gasspeicher mehrfach erweitert worden, die Spitzenleistung weist doppelte Überbauung auf, verfügt über insgesamt drei Blockheizkraftwerke (BHKWs). An die größte Maschine ist seit 2019 zur Effizienzsteigerung noch eine ORC-Turbine zur Abgas-Wärmeverstromung angebaut.

Die Abnahme der BHKW-Wärme ist seit Jahren zu 100 Prozent gesichert, sagt Geschäftsführer Thomas Karle. Denn Füßbach selbst ist ein echtes Bioenergiedorf, bezieht seit zehn Jahren die Energie, Strom wie Wärme, großteils von seiner Biogas-Anlage. Außerdem gibt es am Firmengelände schon länger eine Halle, in der Getreide und andere Stoffe gegen Entgelt entfeuchtet werden.

Nicht zuletzt werden die Gärprodukte der Anlage hier getrocknet. „NADU Natürdünger“ heißt das Produkt, für das die Agro Energie Hohenlohe im Internet wirbt: „Ein innovativer Dünger aus Baden-Württemberg, der nicht nur Ihren

Pflanzen etwas Gutes tut, sondern auch der Umwelt.“

Die Substrate für den Fermenter sind hier ebenfalls nicht ganz die anderswo üblichen. „Verschiedene Fraktionen von Gülle und Mist – Rinder, Schweine, Pferde. Und dazu hauptsächlich pflanzliche Abfallstoffe wie Traubentrester oder Gemüsereste“ setzt Karle ein. Die tierischen Exkremente liefern vor allem Haupterwerbslandwirte aus dem 100-Seelendorf selbst und aus drei Kilometer Umkreis zu, die Pflanzenreste kommen aus höchstens 17 Kilometer Umgebung.

Gärprodukt der Zukunft

Thomas Karle propagiert schon länger die Idee, den Nährstoff aus der Flächenausbringung heraus zu nehmen. „Wo kann ich sinnvoll die Nährstoffe außerhalb der landwirtschaftlichen Ausbringung unterbringen?“ Diese Frage versuchte er bislang hauptsächlich mit jenem aus dem Gärprodukt gewonnenen NADU zu beantworten. Das Engagement hat sicher auch damit zu tun, dass er ehrenamtlicher Vorstandsvorsitzender der Gütegemeinschaft Gärprodukte (GGG) ist, die eng mit dem Fachverband Biogas kooperiert. „Durch die Düngeverordnung wird das Problem mit den Nährstoffen immer größer“, weiß Karle. Und während man woanders durch Gärproduktentwässerung „normalerweise nur das Volumen reduziert, wird hier etwas herausfiltriert, einzelne handelbare Stoffe“, erklärt der Biogasanlagen-Betreiber begeistert. Und er zeigt auf die riesige neue Anlage mit vielen Behältern und Maschinen im ehemaligen Schweinestall.

NuTriSep im Industriemaßstab?

Im Prinzip ist dieses von Geltz entwickelte und 2019 aufgebaute System die Hochskalierung des bereits an gleicher Stelle getesteten Container-Prototypen auf industriellen Maßstab. Kleiner Haken dabei: Die Großanlage könnte jährlich 70.000 Tonnen Flüssigkeit verarbeiten, der Durchsatz der Agro-Energie-Biogasanlage liegt aber nur bei 18.000 Tonnen pro Jahr.

Für die NuTriSep-Entwicklung und den Schritt hin zum vielseitig nutzbaren Industriemaßstab wurde Geltz 2019 mit dem Hauptpreis des Innovationspreises der VR-Banken in Baden-Württemberg

Das NuTriSep-Verfahren im Überblick

Im ersten Verfahrensschritt werden die organischen Feststoffe abgetrennt: Durch den Zusatz von Schwefelsäure löst sich Phosphat und Ammonium-Stickstoff; der Feststoff wird also davon befreit. Das (gasbildende) Ammoniak wandelt sich durch die Absenkung des pH-Werts zu flüssigem Ammonium und kann so nicht austreten. Die verwendete Schwefelsäure gefährdet das Pflanzenwachstum nicht. Das ist wichtig, denn nach der Hygienisierung soll der anfallende organische Feststoff im Gartenbau als Torfersatz dienen können. Der Wert dieses Materials wird mit über zehn Euro pro m³ bzw. mehr als 40 Euro je Tonne angesetzt.

„Aus der verbleibenden Flüssigkeit wird nun Phosphat ausgefällt. Die entstehenden Phosphatsalze haben mineralische Qualität und können entweder statt Apatit direkt als Düngemittel oder in der chemischen Industrie eingesetzt werden“, beschreibt Geltz den nächsten Prozess-Schritt. Der Wert des Phosphatsalzes liegt bei etwa 80 Euro je Tonne.

Die nun phosphatfreie Flüssigkeit wird in einer geschlossenen Strippinganlage von Ammoniak befreit – durch Erhöhung von pH-Wert und Temperatur. Laut Geltz werde hierbei „das Ammonium wieder in Ammoniak umgewandelt und geht in der Strippinganlage in die Gasphase über. Die wird in

einem sauren Gaswäscher von Ammoniak entfrachtet. Dabei wird Ammoniumsulfatlösung gewonnen, kurz ASL.“ ASL mit einem Stickstoffanteil von 8 Prozent ist ein gängiges Handelsprodukt. Wert: Ca. 25 Euro je Tonne.

Nach diesen Verfahrensschritten ist das Restwasser frei von Feststoffen, Phosphat und Ammonium. Es kann zur Bewässerung auf Ackerflächen ausgebracht werden.

„NuTriSep steht für Nutrition Triple Separation. Denn wir gewinnen die drei separaten Fraktionen Organik/Torfersatz, Phosphat und Ammoniumsulfat (ASL) zurück.“ [Fabian Geltz, Geltz Umwelttechnologie]

ausgezeichnet. Ein Erfolg bereits für die Versuchsanlage, die damals in Füßbach in Betrieb war. Seit Januar 2020 kann Isabella Maier, Projektingenieurin bei Geltz mit einem Master in Umweltschutztechnik, bei einem Rundgang real zeigen, dass die vorweggenommene Auszeichnung offensichtlich gerechtfertigt war. Auch wenn Besucher natürlich auf den ersten Blick nicht wirklich wissen, was da zu sehen ist. Im ehemaligen Schweinestall stehen genau 30 Einzelmodule, der Reihe nach durchnummeriert. Die Firma Geltz beschreibt das so: „Eine Aneinanderreihung mehrerer Filtrations-, Lösungs-, und Fällungsschritte, um die Nährstoffe aus Gärprodukten zu extrahieren und unbelastetes Restwasser ohne Düngewirkung zu gewinnen und wertvolle, marktfähige Produkte zu erzeugen.“

NuTriSep: der Weg des Gärprodukts

Von der Biogasanlage wird das Gärprodukt über eine Leitung herübergepumpt. Auf ihrem Weg durch die Module im Ex-Stall muss die Flüssigkeit immer feinere Filter durchströmen und wird zwischendurch mehrfach mit Chemikalien versetzt.



Foto: Wraneschtz

Bild 2: Karle und Maier halten Phosphor-Granulat (das helle) und unzerkleinertes Phosphor in Händen

Am Anfang der Verfahrenskette stehen die beiden identischen Speichertanks. „Durch die Zugabe von Schwefelsäure wird hier Phosphor aus dem Feststoff gelöst, er geht in die Flüssigphase über. Der grobe organische Feststoff wird abgetrennt“, so Maier. Die ausgefilterten Fest- und Faserstoffe beschreibt Karle als „lockeres Produkt, das eine hohe Ähnlichkeit mit Torf hat“. Diesen Torfersatz verkauft Agro Energie „an einen konkreten Gewerbekunden, der damit selber Reitplatzmischungen herstellt oder für die Rollrasenproduktion verwendet“.

Für die Flüssigkeit folgen im Wesentlichen drei Filterschritte: Eine Schneckenpresse sortiert Faserstoffe aus. Dann werden in einem Vakuumseparator, auch Vakuum-Wendelfilter genannt, noch kleinere Feststoffe ausgesiebt. Die abschließende Mikrofiltration sondert den ganzen Schwebstoff-Rest über 0,2 µm aus. „Nachher schaut das Gärprodukt aus wie Apfelsaft“, zeigt Isabella Maier ein Glas mit dieser Flüssigkeit. Darin sind aber weiterhin noch Salze und andere Nährstoffe gelöst, die später extrahiert werden.

„Phosphat wird durch den Zusatz von Natronlauge entzogen. Die Phosphatsalze fallen als Phosphatschlamm aus. Nach der Trocknung stehen am Ende Phosphatplatten, die granuliert werden können“, erläutern Maier und Anlagenbetreiber Karle gemeinsam.

Der Stickstoff wiederum wird als „Ammoniumsulfat“ aus der Flüssigkeit getrennt. Im sogenannten „Ammoniak-Stripping“ wird die Flüssigkeit auf 50°C erhitzt, der pH-Wert steigt, Ammoniak wird gasförmig und entweicht. Später wird der aufgeheizten Flüssigkeit die Energie per Wärmerückgewinnung wieder entzogen.

„Die Füllkörper der Stripping-Anlage vergrößern die Flüssigkeitsoberfläche, durch die das Ammoniak austritt“, zeigt

Maier auf ein mit Plexiglas umschlossenes Gehäuse mit zwei redundanten Systemen. Dort werde das Ammoniakgas zudem in einem „saurem Wäscher“ gefiltert und verbinde sich mit Schwefelsäure zu Ammoniumsulfatlösung ASL. „Wenn der pH-Wert 7 beträgt, also neutral, ist die Prozedur beendet“, so Maier. Die Ausbeute an ASL beträgt etwa 200 Liter je Stunde.

Vierter Separationsschritt im Test

Doch die NuTriSep-Entwicklung geht noch weiter: Geltz Umwelttechnologie versucht momentan, das Restwasser mittels Umkehrosiose so aufzubereiten, damit es in Fließgewässer eingeleitet werden kann. „Die Umkehrosiose ist aufgrund der vorhergehenden Verfahrensführung äußerst effizient. Das Konzentrat der Umkehrosiose ist kaliumreich und kann zur Kalidüngung eingesetzt werden.“ Gibt es also bald neben Torfersatz, Phosphat und Ammoniumsulfatlösung ein viertes verwertbares Produkt aus dem oftmals als „Tabuthema“ (Thomas Karle) betrachteten Gärprodukt der Biogasanlage von Agro Energie Hohenlohe?

Vor gut zwei Jahren startete an der gleichen Stelle der Pilotversuch: Der hat noch in einen Container gepasst. Doch weil der erfolgreich verlief und auch das erste Serienprodukt das Ergebnis bringt, was von ihm erwartet wurde, hat die Firma Geltz inzwischen bereits weitere Aufträge für ihre Entwicklung NuTriSep.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschtz

Energieingenieur und Fachjournalist für Energie- und Umweltthemen

heinz@bildtext.de

CO₂-ZERTIFIKATE FÜR HUMUSAUFBAU

EIN HUMUSZERTIFIKATE-SYSTEM BIETET LANDWIRTEN EINEN FINANZIELLEN ANREIZ FÜR EINE ÜBERAUS WICHTIGE ZUKUNFTSINVESTITION

Wenn wir nicht sofort den Aufbau der regenerativen Landwirtschaft mit allen Kräften fördern, wird irgendwann zu wenig Wasser dafür zur Verfügung stehen“, warnt Wolfgang Abler, Inhaber der Firma Carbocert aus Buch bei Bodnegg. Als regenerativ bezeichnet er eine Landbewirtschaftung, mit der der Boden-Kohlenstoffgehalt regeneriert und das Bodenleben reaktiviert wird. „Die Klimaextreme nehmen Jahr für Jahr weltweit zu. Mit jedem Dürrejahr verschwindet Leben und Organik“, sagt der Oberschwabe aus dem Kreis Ravensburg angesichts der Trockenschäden der letzten Jahre.

Schwindender Humusgehalt

„Seit den 1930er-Jahren haben sich die Humusgehalte um 50 bis 70 % reduziert“, weiß Abler, „nach dem zweiten Weltkrieg haben wir uns auf Chemikalien verlassen und vergessen, dass Böden leben müssen, um effektiv zu funktionieren.“ Unsere einzige Chance sei es, die Organik auf der Fläche aufzubauen. „Mit einem Prozent mehr Humus pro Hektar werden rund 200 bis 400 m³ Wasser gespeichert“, verdeutlicht er. Außerdem binde das eine Prozent Humus circa 30 bis 50 Tonnen Kohlenstoffdioxid und 2,5 Tonnen Stickstoff. Im Schnitt liege der Humusgehalt von Ackerböden zwischen zwei und vier Prozent. Die Prozentangaben beziehen sich auf eine 25 cm mächtige Oberbodenschicht.

Ablers Geschäftsidee lautet, vereinfacht gesagt, für den Humusaufbau einen finanziellen Anreiz zu schaffen. Entscheidendes Kriterium ist die Bindung von CO₂ aus der Atmosphäre im Boden und damit die klimaschützende Wirkung. 2017 hat der Landwirt und Informatiker Carbocert gegründet. Mittlerweile gibt es in Deutschland mehrere Start-ups mit Humuszertifikaten. In den letzten zwei Jahren ging sein Unternehmen steil nach oben: Aktuell werden fünf Mitarbeiter beschäftigt und über 260 Landwirte mit mehr als 10.000 Hektar nehmen am Humusprogramm teil. Das ist eine Vervielfachung der Zahl der Landwirte und eine Verzehnfachung der Fläche gegenüber

Herbst 2018. Das System funktioniert nach folgendem Prinzip: Unternehmen oder auch Privatpersonen erwerben Humuszertifikate und lassen sich damit ihren nicht vermeidbaren Kohlenstoffdioxid-Ausstoß CO₂-neutral stellen. Diese Zertifikate werden für Flächen ausgestellt, auf denen Humus aufgebaut und somit CO₂ gebunden wurde, was durch wiederholte Bodenproben belegt werden muss. Ablers Unternehmen bezahlt dem Landwirt hierfür ein Erfolgshonorar.

Pro Tonne gebundenes CO₂ wird zurzeit ein Honorar von circa 30 Euro gezahlt. Die genaue Höhe ist abhängig vom Budget zum Zeitpunkt der Auszahlung nach mehrjährigem Humusaufbau: „Wir rechnen pro Jahr mit circa 2 bis 5 t/ha CO₂-Bindung. Es kommt aber sehr stark auf die Maßnahmen des Landwirts an“, erläutert Abler. Für die Erstuntersuchung würden auf Schlägen von 1 bis 5 ha circa 25 Bodenproben entnommen. „Jeder einzelne Punkt wird mit GPS-Daten aufgenommen“, so der Geschäftsführer. Durch GPS-Steuerung würden die Punkte auf den Quadratmeter genau wieder gefunden. In einer Bilanzierung ließen sich der aufgebaute Kohlenstoff und daraus die Tonnen an fix im Boden gebundenem CO₂ berechnen (siehe Kasten nächste Seite).

Zertifizierte Methode

Die Kosten für eine Teilnahme an diesem Programm richten sich ganz individuell nach dem Aufwand für Beratung und Probenahme. Letztere kostet circa 120 Euro pro Schlag, abhängig von Umfang der Analyse und Anzahl der einzelnen Proben. Hinzu kommt eine geringe Gebühr für die Datenarchivierung. Abler sieht eine Erstuntersuchung auf jeden Fall als sinnvoll an: Landwirte, die sich für Humusaufbau entscheiden, würden zunächst in Vorleistung gehen. Sie sicherten sich damit die Basis für ein Honorar und erhielten mit den Analyseergebnissen eine wertvolle Gegenleistung. Carbocert hat seine Kompensationsmethode von dem unabhängigen Prüfinstitut Gutcert zertifizieren lassen. Der Preis eines Zer-

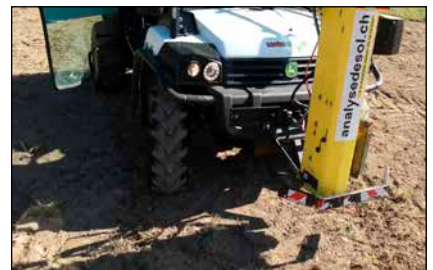


Bild 1: Bilder vom Ablauf der Bodenprobenahme

Bilder: Carbocert GmbH



Bild 2: Die Ablers mit Haus- und Hofhund Fanny sowie Schafen, Hühnern und Obstbäumen im Hintergrund

tifikats beträgt 45 Euro plus Mehrwertsteuer pro Tonne CO₂.

Das Humuszertifikate-System wird somit auf privatwirtschaftlicher Basis umgesetzt. Ein ähnliches, bereits seit rund zehn Jahren etabliertes System ist in der Ökoregion Kaindorf im Südosten Österreichs entwickelt worden. Es wird mittlerweile in ganz Österreich angewandt. Kennzeichen dieser Systeme ist, dass sie nicht mit irgendwelchen Auflagen, sondern rein auf freiwilliger Basis funktionieren. Antreiber ist ein Imagegewinn – und das nicht nur bei den CO₂-Emittenten, die sich dadurch zum Beispiel eine höherwertige Produktvermarktung versprechen, sondern auch auf Seiten der Landwirte: „Ein Humus-Landwirt kann zum Lösungsbringer für die Probleme des 21. Jahrhunderts werden“, sagt Abler.

Unter den Maßnahmen, die zu Humusaufbau führen, sind manche in der landwirtschaftlichen Praxis wohl bekannt, manche gelten als wenig rentabel, manche als exotisch. Eine zentrale Rolle spielen Abler zufolge die fünf Punkte:

- chemische und mechanische Bodeneingriffe minimieren,
- die Verhältnismäßigkeiten der Bodennährstoffe betrachten (Stichwort Analyse der Kationen-Austauschkapazität),
- ein ständiger Bewuchs und die Durchwurzelung des Bodens,
- Fäulnisprodukte im Nährstoffkreislauf vermeiden und wenn möglich
- die Integration von Tieren.

Verschiedene Produkte dafür bietet er im Onlineshop an, wie etwa effektive Mikroorganismen, Diabas-Gesteinsmehl, Pflanzenkohle, Komposttee-Maschinen, Untersaaten- und Winterzwischenfrucht-Saatgut.

CO₂ lokal kompensieren

„CarboZertifikate“ sind mittlerweile ein etabliertes und zertifiziertes Produkt am freiwilligen Zertifikatemarkt“, erzählt der Geschäftsführer, „die interessierten

Unternehmen sind dankbar dafür, lokale Anbieter vor Ort zu finden.“ Gegenüber großen Kompensationsprojekten auf anderen Kontinenten bestehe oftmals Skepsis. Für Schlagzeilen sorgte im Vorjahr die staatliche Brauerei Hofbräu in München, die auf dem Oktoberfest das erste „klimaneutral hergestellte Wiesnbiere“ auschenkte. Hierzu kooperiert die Brauerei mit einem oberbayerischen Landwirt, der auf 44 ha seiner Ackerflächen Humusaufbau betreibt. Das Ziel ist, dadurch pro Jahr rund 100 Tonnen CO₂ zu binden – und das über fünf Jahre. Damit werden die durch das Oktoberfest bedingten Emissionen der Hofbräu kompensiert, die hierfür Carbocert-Zertifikate erwarb. Weitere Zertifikatekäufer sind zum Beispiel ein Biolebensmittel-Verarbeiter, ein Getränkehersteller und ein Hotel.

Zum Service für Landwirte gehören natürlich auch Beratungen über die Möglichkeiten, Humus aufzubauen. Optional kann der Landwirt die Bodenproben auf die Kationenaustauschkapazität nach der Albrecht/Kinsey-Methode und auf Grundnährstoffe analysieren lassen. „Nährstoffe müssen immer im Verhältnis zueinander betrachtet werden“, erläutert Abler, „wenn zum Beispiel ein Nährstoff im Überfluss vorliegt, kann dieser die Aufnahme eines anderen blockieren. Das Minimumprinzip von Liebig greift zu kurz. Ein guter Boden braucht alle 16 Nährstoffe und auch Mikronährstoffe wie Eisen und Zink im optimalen Verhältnis zueinander, um den darauf wachsenden Pflanzen die richtigen Bedingungen zu bieten.“

Auch Schulungen und Seminare bietet der Start-up-Unternehmer, wozu er seine Geschäftsidee noch erweitert hat: Von Boden und Wasser über die Pflanze bis zum Lebensmittel. Auf Ablers Bio-Hof entstand eine Bildungsstätte. Neben einem Seminarraum umfasst diese noch ein Kochstudio und einen Hofladen. Hierzu hat Abler das Partnerunternehmen „Fruchtbares UG“ seiner Frau Angela Abler-Heilig einbezogen. Die Bildungsstätte kann für alle möglichen Seminare und Events gebucht werden. Abler-Heilig übernimmt dann die Verpflegung und bietet auf Wunsch „Esstisch-Gespräche“ zu nachhaltiger Ernährung. Auch wenn die Corona-Krise den Seminarbetrieb etwas ins Stocken gebracht hat, sind beide überzeugt, den richtigen Weg zu gehen.

Langfristige Maßnahmen werden belohnt

Der Weg, für Humusaufbau CO₂-Zertifikate zu vergeben, hat in letzter Zeit aber auch Kritik geerntet: Die vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) veröffentlichte, sogenannte Bo-

nares-Studie sieht offenbar Missbrauchsgefahren: So könnten humusmehrende Maßnahmen auf bestimmten Flächen konzentriert und auf anderen dafür vernachlässigt werden. Außerdem bemängeln die acht Autoren aus fünf Forschungsstellen die nicht sicher gegebene Langfristigkeit. Carbocert adressiert das Problem so: Ein Drittel des Erfolgshonorars wird zur Sicherung des zuvor aufgebauten Humusgehaltes einbehalten. Nach Ablauf einer Frist von fünf Jahren erfolgt die Restzahlung bei erfolgreich beibehaltenem Kohlenstoffgehalt. Bei Auf- oder Abbau des Kohlenstoffs kommt es zur Verrechnung mit dem Einbehalt. „Für einen signifikanten Humusaufbau ist eine Änderung der Bewirtschaftung über mehrere Jahre notwendig“, lautet Ablers Erfahrung. Dabei seien die Zertifikate allein für den Landwirt kein Mittel, um reich zu werden. Die Einnahmen dienen lediglich dazu, die höheren Kosten der Maßnahmen zu kompensieren. Eine Entscheidung hin zu konsequentem Humusaufbau sei eine Lebensentscheidung.

ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de

Berechnung des Kohlenstoffanteils im Humus

Der gesamte organische Kohlenstoffanteil bei der Bodenuntersuchung lässt sich nach DIN EN 15936 ermitteln. Der auf dem Untersuchungsbericht ausgewiesene Gehalt an organischer Substanz wird durch den Faktor 1,721 geteilt. Das Ergebnis ist der Kohlenstoffgehalt im Boden. Beispiel: Bei einem Humusgehalt von 2,8 % hat der Boden einen Kohlenstoffgehalt von 1,627 %.

Berechnung des Kohlenstoffgehalts in Tonnen pro Schlag:

Fläche in m² x Entnahmetiefe
= m³ Boden

m³ Boden x spezifisches Gewicht
= Tonnen Trockenmasse

Tonnen Trockenmasse x Kohlenstoffgehalt
= Tonnen Kohlenstoff pro Schlag

Berechnung des CO₂-Gehalts in Tonnen pro Schlag

Die Umrechnung von „C“ zu „CO₂“ erfolgt mit dem Faktor 3,67. Dieser Wert resultiert aus den jeweiligen Atommassen (Einheit: g/mol): C=12, O=16. CO₂ somit 44. Ein Teil Kohlenstoff entspricht somit 44/12 = 3,67 Teile CO₂.

Quelle: Carbocert GmbH

ENERGIEWENDE SÜDAFRIKA

WIE MARODE KRAFTWERKE DIE ENTWICKLUNG DER SOLARENERGIE IN SÜDAFRIKA IN DEN LETZTEN 10 JAHREN BESCHLEUNIGT HABEN

Vor 10 Jahren gab es praktisch noch keine Photovoltaik-Projekte in Südafrika. In Kapstadt, was bis heute der Vorreiter im Bereich Photovoltaik im Land geblieben ist, waren es geschätzt 1 MWp an Anlagen bis zu einer Größe von 5 kWp, die fast alle illegal installiert und an das Stromnetz angeschlossen waren. Zudem war die Regierung dabei, die erste Ausschreibungsrunde für PV-Freiflächenanlagen vorzubereiten. Schon 2010 war klar, dass Erneuerbare Energien die beste Option bieten, dem steigenden Energiebedarf gerecht zu werden. Aber dass sich die Branche so schnell entwickelt, haben vor 10 Jahren wohl nur wenige geahnt.

Wie in den meisten afrikanischen Ländern, gibt es auch in Südafrika nur einen staatlichen Energieversorger, die Eskom. Eskom betreibt verschiedene Kraftwerke, die vorrangig mit Kohle befeuert werden und gelinde gesagt in die Jahre gekommen sind. 2008 brach das System das erste und 2014 das zweite Mal zusammen. Ein eingestürztes Kohlesilo und gleichzeitige Probleme bei zwei Pumpspeicherkraftwerken führten zu massiven Versorgungsdefiziten. Um die Stromversorgung halbwegs geordnet aufrecht zu erhalten, führte Eskom schon 2008 so genannte „Load Shedding Schedules“ zu deutsch „Lastabwurfpläne“ ein. Diese regeln für jeden Tag und jede Uhrzeit, ob und in welchem Gebiet der Strom im Bedarfsfall abgeschaltet wird, die Wahrscheinlichkeit wird in Stufen von 1 bis 8 angegeben. 2014 saßen die Südafrikaner nach vielen Jahren kontinuierlicher Stromversorgung

dann regelmäßig im Dunkeln. Neben den negativen Auswirkungen der Stromausfälle auf das Leben und die Wirtschaft, begann mit genau diesen Stromausfällen der Boom der Solarbranche. Mit durchschnittlich mehr als 2.500 Sonnenstunden pro Jahr und einer Sonneneinstrahlung zwischen 4,5 und 6,5 kWh/m² pro Tag eine logische Konsequenz.

Integrierter Ressourcenplan

Präsident Cyril Ramaphosa hat die Relevanz einer stabilen und nachhaltigen Stromversorgung für das Wirtschaftswachstum und ausländische Investitionen erkannt und treibt die Verlagerung von fossiler Energie hin zu Erneuerbaren Energien voran. Dabei ist der Regierung auch bewusst, dass die Erneuerbaren eine wichtige Rolle in der Begrenzung von Auswirkungen des Klimawandels spielen.

89 % der Elektrizität des Landes werden in einer Flotte von 15 zumeist veralteten Kraftwerken generiert. Der Energieverfügbarkeitsfaktor (EAF) für die Erzeugung lag 2019 bei 66,64%, was zusammen mit ungeplanter Wartung auf einem Niveau von über 20% zu 46 Tagen Lastabwurf beitrug. Für die dringend notwendigen Investitionen in neue Kraftwerke und Instandhaltung hat der hochverschuldete Energieversorger Eskom kein Budget.

Der Minister für Bodenschätze und Energie, Qwede Mantashe, hat kürzlich den lang erwarteten Integrierten Ressourcenplan (IRP) des Landes vorgestellt. Der IRP 2010 bis 2030 ist ein

Entwicklungsplan für die Elektrizitätsinfrastruktur für das Jahr 2010 bis 2030, der laufend aktualisiert wird. Die letzte überarbeitete Fassung, der IRP 2019, zielt darauf ab, den Energieverfügbarkeitsfaktor und den Anteil erneuerbarer Energiequellen bis 2030 auf 41% zu erhöhen. Allein 6.000 MW Photovoltaik-Zubau sind im IRP ausgewiesen.

Der Ausbau der Photovoltaik in Südafrika besteht im Wesentlichen aus zwei Bereichen:

- Netzgekoppelte PV-Anlagen kleiner 1 MWp, die als SSEG (Small Scale Embedded Generation) Anlagen bezeichnet werden.
- PV-Anlagen größer 1 MWp (vorrangig Freiflächenanlagen), die im Rahmen des Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme (REIPPPP) errichtet werden

Die netzgekoppelten Anlagen kleiner 350 kWp brauchen keine Erzeugungslizenzen, müssen jedoch bei der Stadt angemeldet werden. Anlagen zwischen 350 kWp und 1 MWp müssen zudem bei der Nationalen Regulierungsbehörde NERSA (National Energy Regulatory of South Africa) eine Erzeugungslizenz beantragen.

Die Freiflächenanlagen werden in Bieterrunden durch das Energieministerium ausgeschrieben. In den Jahren 2011 bis 2014 gab es vier Ausschreibungsrunden und es wurden 2.561 MWp PV-Leistung

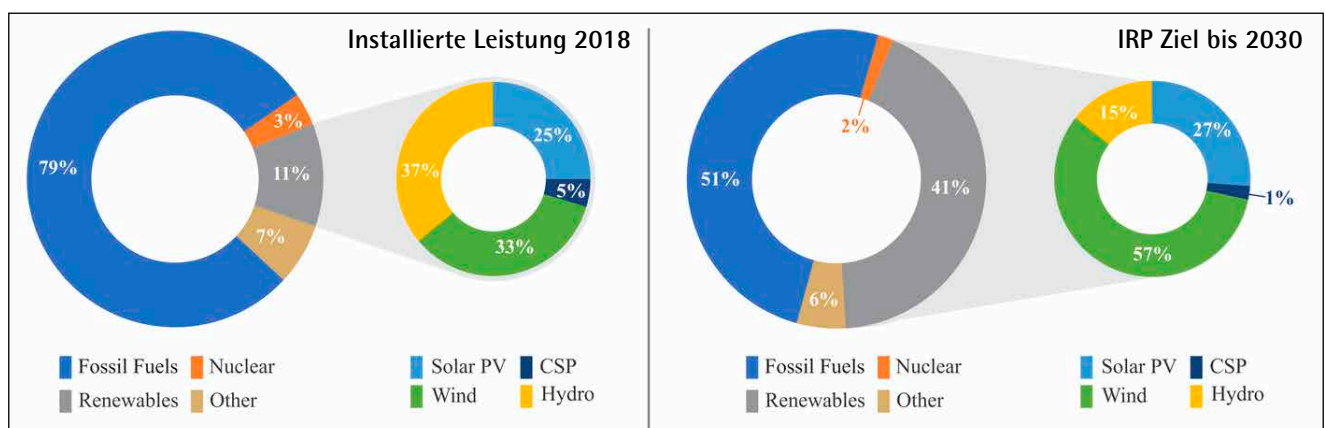


Bild 1: Vergleich des aktuellen und geplanten Strommix in Südafrika

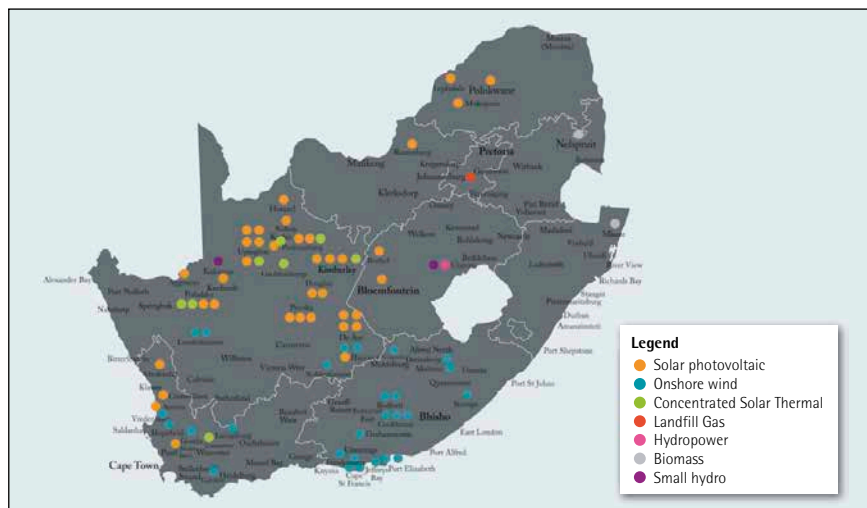


Bild 2: Installierte Erneuerbare Energien Projekte in Südafrika

installiert. Eskom hat mit 92 IPPs (Independent Power Producers) 20-jährige Stromlieferverträge abgeschlossen. Die Projekte in den Bereichen Wind, PV, Concentrating Solar Power (CSP), Wasserkraft, Biomasse und Deponiegas haben eine Gesamtkapazität von 6.323 MW. Im Dezember 2020 wird die von der Branche lang ersehnte fünfte Ausschreibungsrunde starten.

Small Scale Embedded Generation – SSEG

In Südafrika werden elektrische Generatoren, die parallel mit dem Netz verbunden und betrieben werden können (netzgekoppelte PV Anlagen), als „Embedded Generation“, eingebettete Generatoren bezeichnet. Sind diese eingebetteten Generatoren kleiner als 1 MVA, werden sie als „Small Scale Embedded Generation“, kurz SSEG, kleine eingebettete Generatoren, bezeichnet. Die meisten SSEG-Anlagen in Südafrika sind PV-Anlagen. Der Begriff SSEG steht aber nur für die Netzeinbindung und kann auch für Wind-, Biogas-, Wasser- und Dieselgeneratoren, die an das Netz angeschlossen sind, stehen.

Seit 2011 hilft die giz (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit gGmbH) mit dem südafrikanisch-deutschen Energieprogramm (SAGEN) südafrikanischen Partnern aus Regierung und Privatwirtschaft, die Umsetzung der Energiewende in Südafrika voranzubringen. Philipp Vanicek, ehemals für die DGS-Berlin tätig, bringt seit 2018 seine Expertise in das SAGEN-Team ein. Die giz hat in enger Zusammenarbeit mit dem südafrikanischen Solarverband, South African PV Industry Association SAPVIA, die Entwicklung des SSEG-Programmes der Stadt Kapstadt und den Transfer in andere Städte unterstützt. SAGEN hat geholfen, den Solarmarkt zu formalisie-

ren, Antragsformulare für Installateure entwickelt, Bearbeitungskonzepte innerhalb der Kommunen erstellt, kommunale Mitarbeiter ausgebildet und Kampagnen zur Information der Bevölkerung entwickelt. All diese Unterlagen wurden zuerst für Kapstadt entwickelt und dann mit Hilfe der Dachverbände der Lokalregierungen SALGA und der lokalen Stromversorger AMEU weiteren Kommunen zur Verfügung gestellt. Stand Oktober 2018 bieten 41 Städte SSEG-Programme an, 29 mit offiziellem Beantragungssystem und 25 mit Einspeisevergütung. Die Einspeisevergütung ist sehr niedrig, doch für die Branche ist die Formalisierung der Netzkopplung deutlich wichtiger als die Vergütung. Die südafrikanischen SSEG-Anlagen sind in der Regel für Eigenverbrauch konzipiert, es geht den Betreibern darum, Stromkosten zu sparen. Und da in Südafrika die Erträge doppelt so hoch wie in Deutschland sind und der Strom halb so viel kostet, kommen die Anlagen auf ähnlichen Kapitalrenditen wie in Deutschland.

Um den Ausbau der PV zu beschleunigen, können seit 2020 auch SSEG Anlagen zwischen 350 und 1.000 kWp von der Beantragung von Erzeugungslizenzen befreit werden. Dieser Schritt ebnet Unternehmen, Fabriken und Landwirten, die bisher durch die Bürokratie bei der Beantragung einer Erzeugungslizenz gehindert waren, den Weg für die Installation eigener Solaranlagen.

Kommunen können ihren Strom selbst produzieren

Der jüngste Schritt in Richtung eines stärker dezentralisierten Energiesektors sind die im vergangenen Monat vorgenommenen Änderungen der Vorschriften nach § 34 des Stromänderungsgesetzes, die es finanziell gut gestellten Gemeinden erstmalig erlauben, ihren Strom selbst zu

produzieren oder Strom von unabhängigen Stromanbietern (IPPs) zu beziehen und diesen dann weiterzuverkaufen. Mit der Änderung erhalten die Gemeinden die Freiheit, nicht mehr nur Eskom-Strom verkaufen zu müssen, es ist aber absehbar, dass diese Rechte zum politischen Spielball werden. Für die Beantragung einer Erzeugungslizenz bei NERSA muss eine Genehmigung des Department of Mineral Resources and Energy (DMRE) eingeholt werden. Die Regierung könnte also oppositionell geführten Gemeinden wie Kapstadt, die schon länger versucht haben, das Recht zum Stromkauf von IPPs u.a. über Klagen zu erlangen, die Genehmigung verweigern.

Fazit

Eine Lockerung der Energiepolitik und ein kritischer Bedarf an neuen Erzeugungskapazitäten haben in Südafrika einen Solarenergie-Boom angestoßen. Mit der Beteiligung des Privatsektors am Energieerzeugungsgeschäft, bei dem Kommunen und große private Stromverbraucher Strom direkt von unabhängigen Stromanbietern (IPPs) beziehen können, wird es erstmalig zu einem natürlichen Wettbewerb auf dem Stromerzeugungsmarkt kommen. Zudem wird die Erzeugungskapazität und der Anteil an Erneuerbaren Energien am Strommix erhöht. Die Solarenergie wird beim Übergang Südafrikas von fossiler zu erneuerbarer Energiegewinnung eine sehr wichtige Rolle spielen, und zwar durch eine breit angelegte Einführung von Projekten über die gesamte Wertschöpfungskette des Sektors hinweg. Die Solarbranche ist bereits seit Jahren ein Wachstumsmarkt in Südafrika, der Arbeits- aber auch mehr und mehr Ausbildungsplätze generiert. In einem Land mit über 40 % Jugendarbeitslosigkeit ist das ein wichtiger sozioökonomischer Faktor. Nur wenige Branchen in Südafrika sind so einfach durch die erste Welle der Covid-19 Pandemie gekommen, wie die Solarbranche, die weiterwächst und aktuell auch qualifizierten Arbeitskräften aus anderen Sektoren eine Perspektive gibt.

ZU DEN AUTOREN:

► Antje Klaub-Vorreiter

Vorsitzende der DGS-Thüringen arbeitet sein 2011 in Südafrika und ist dort Co-Direktorin der GREEN Solar Academy und stellvertretende Vorsitzende des SSEG Komitees des südafrikanischen Solarverbandes SAPVIA.

► Bryan Groenendaal

ist Solar- und Windparkentwickler, Digital Publisher und Journalist. Er betreibt das Onlineportal Green Building Africa.

Der Kabinettsentwurf zur Novelle des EEG¹⁾ liegt nach erster Beratung im Bundestag bei dessen Fachausschüssen. Die Änderungen sollen bereits Anfang des Jahres 2021 in Kraft treten. Im „Kleingedruckten“ steht einiges von Bedeutung für Photovoltaik-Projekte, die ab dem Jahresanfang in Betrieb gehen sollen. Auch wenn sich noch manches ändern kann, hier ein erster Überblick.

Neue technische Vorgaben – auch für Bestandsanlagen

Nach dem Willen des Ministeriums für Wirtschaft und Energie müssen sich Anlagenbetreiber auf erhöhte technische Anforderungen in Bezug auf den Einsatz von intelligenten Messsystemen und stufenloser Fernsteuerung einstellen, und zwar für neu in Betrieb genommenen Anlagen – ohne Übergangsfrist – ab Bekanntgabe der jeweiligen technischen Möglichkeit durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Da sich die Förderung bei Nichteinhaltung auf null reduziert, müssen Errichter neuer Anlagen hier sehr aufpassen. Verschont bleiben nur Anlagen bis 1 kW (z.B. Steckersolar-Anlagen), die zukünftig ganz von den Regelungen ausgenommen werden. Für Bestandsanlagen ist eine Nachrüstpflicht binnen 5 Jahren vorgesehen.

In der Direktvermarktung soll bis zu einer Anlagengröße von 100 kW hiervon vertraglich abgewichen werden können, aber nur, wenn der gesamte in der Anlage erzeugte Strom eingespeist wird.

Die Begründung für die Eigenversorger-feindliche Regelung, nämlich dass die Selbsterzeugung „Ungenauigkeiten bei der Stromkreisbilanzierung“ erzeuge, ist fragwürdig. Warum die Erfassung der Erzeugungsdaten zu jeder einzelnen Kleinanlage nur bei Eigenversorgungen erforderlich ist, während man sie für die Volleinspeisung nicht benötigt, und für den Verbrauch sogar weiterhin ein statistisch gewonnenes Profil genügt, wird nicht erklärt. Eine Begründung der Belastung von Eigenversorgern ist aber wegen EU-Rechts nötig, das die Diskriminierung von Eigenversorgern ab dem 1. Juli 2021 verbietet. Dazu unten mehr.

Praxistipp:

Errichter von Neuanlagen sollten die Entwicklung diesbezüglich genau verfolgen. Für Bestandsanlagenbesitzer gilt das gleiche, sie haben aber mehr Zeit.

„Anzulegender Wert“ heißt im EEG der Strompreis pro kWh, der durch Zahlung einer „Marktprämie“ auf den tatsächlichen Marktwert des Stroms garantiert wird. Allerdings wird hierbei nicht der bei der Direktvermarktung tatsächlich erzielte Erlös zugrunde gelegt, sondern ein an nach Maßgabe der Preise an der Strombörse bestimmter „Marktwert Solar“. Der tatsächliche Erlös bei der Direktvermarktung des Stroms kann also höher oder niedriger liegen, als der „anzulegende Wert“.

Wegen des möglichen Verstoßes gegen EU-Recht und auch aus anderen Gründen sind die Regelungen im Bundestag umstritten und Änderungen gut möglich.

Neue Ausschreibungen für Dachanlagen

Die Förderung von PV-Anlagen über 750 kW mittels Ausschreibungen ist in den vergangenen Jahren fast ausschließlich Freiflächenanlagen zugeflossen, während die etwas teureren Dachanlagen und Anlagen auf Lärmschutzwänden nicht zum Zuge kamen. Die Mehrkosten lohnen sich aber für die Allgemeinheit, weil Dachanlagen keine zusätzlichen Flächen benötigen.

Die Novelle sieht daher separate Ausschreibungen für Dachflächenanlagen ab 500 kW vor. Warum die Schwelle niedriger angesetzt wird, als bei Freiflächenanlagen, ist nicht einzusehen. Möglicherweise erfolgt hier noch eine Korrektur. Noch niedrigere Ansätze (ab 100 kW) im ursprünglichen Entwurf des Wirtschaftsministeriums wurden bereits gestrichen.

Das ist vor allem für Eigenversorger wichtig, denn die Förderung mit Zuschlag schließt nach § 27a EEG – schon jetzt – die Eigenversorgung aus der Anlage aus. Diese Schlechterstellung der Eigenversorger ist nicht nur bemerkenswert feindselig gegenüber der Eigenversorgung und politisch fragwürdig, sondern verstößt gegen Verfassungs- und zukünftig auch EU-Recht (siehe unten).

Für große gebäudeintegrierte Anlagen ist nicht nur dies, sondern die Ausschreibung als solche ein Problem, denn dort hängt die gesamte Gebäudekonstruktion am Erfolg des Ausschreibungsverfahrens und an einer Errichtungsfrist, für die der Entwurf nur 12 Monate vorsieht.

Aufgepasst außerdem bei sehr großen Dachanlagen! Die Förderung für Dach- und Freiflächenanlagen soll einheitlich

auf 20 MW installierte Leistung (§24 EEG) begrenzt werden.

Mehr Flächen für Freiflächenanlagen

20 MW installierte Leistung als Maximum ist für Freiflächenanlagen eine Verbesserung. Allerdings wird bei Freiflächenanlagen – unverändert – nicht nur die innerhalb der letzten zwölf Monate bereits errichtete Leistung in unmittelbarer räumlicher Nähe angerechnet (§ 24 Abs. 1 EEG), sondern auch die innerhalb der letzten 24 Monate und innerhalb derselben Gemeinde errichtete Leistung im Umkreis von zwei Kilometern (§ 24 Abs. 2 EEG). Es muss also auch weiterhin die Nachbarschaft beobachtet werden.

Praxistipp:

Vorsicht bei Dach- oder Lärmschutzwand-Projekten über 500 kW, die im Jahr 2021 in Betrieb gehen sollen – notfalls die Inbetriebnahme 500 kW übersteigender Anlagenteile aufschieben und vorab klären, wie diese förderfähig werden können.

Bei Großanlagen gilt: Keine Angst vor der Ausschreibung! Der Höchstwert bei 9 ct/kWh und das vereinfachte Verfahren machen diese bei Dachanlagen durchaus attraktiv.

Die Förderung mit einem Zuschlag aus der Ausschreibung ist allerdings – zu Unrecht – nicht mit Eigenversorgung kombinierbar.

Eine weitere Verbesserung ist die geplante Erweiterung der Flächenkulisse längs von Autobahnen und Schienenwegen durch Verbreiterung des maximalen Abstands von 110 auf 200 Meter. Allerdings soll nun neben der Fahrbahn ein Streifen von 15 Metern frei bleiben. Große, ausgebaute Bundes- und Landesstraßen sind aber weiterhin nicht ausreichend.

Das Maximalgebot wird ausgehend von einem Startwert von 5,9 ct/kWh nach Maßgabe der vorherigen Ausschreibungen schwanken; die Zuschläge der Ausschreibungen des Jahres 2020 lagen allerdings ohnehin bereits unter diesem Wert²⁾.

Praxistipp:

Neue Flächen nutzen und für höhere Förderchancen die kombinierten Ausschreibungen für Wind und PV und die sogenannten „Innovationsausschreibungen“ (PV und Batteriespeicher) beachten.

Mehr Förderung für den „Mietstrom“

Für Mieterstrom ist eine erhebliche Anhebung des Förderniveaus und eine Abkoppelung vom allgemeinen „anzulegenden Wert“ geplant. Der Mieterstromzuschlag soll bei 3,79 ct/kWh (bis 10 kW installierte Leistung) bis 2,37 ct/kWh (über 40 kW installierte Leistung) neu starten und dann einer eigenen Degression unterliegen. Bis auf die Klarstellung, dass der Strom nicht unbedingt vom Anlagenbetreiber direkt geliefert werden muss, erfolgen aber keine strukturellen Änderungen. Das zeigt, dass hier letztlich Stromversorger gefördert werden sollen, die den Mieterstrom als besonderes Geschäftsfeld entwickeln, und nicht Vermieter, die ihren Mietern Strom liefern. Denn die steuerlichen Hinderungsgründe für Vermieter, eine, für die Mieterstromförderung erforderliche, vom Mietvertrag getrennte, gewerbliche Stromlieferung aufzunehmen, bleiben ebenso erhalten wie die den sogenannten „kleinen Mieterstrom“ kaum erfüllbaren Anforderungen an Tarife, Verträge, Werbung, Information der Kunden und Stromkennzeichnung nach §§ 39 ff. EnWG.

Wenig Neues für die Versorgung vor Ort

Die EEG-Umlage-Befreiung für Eigenversorgungen aus Kleinanlagen soll nach dem Entwurf auf Anlagen bis 20 kW ausgeweitet werden. Das ist erfreulich, aber angesichts der erhalten bleibenden weiteren Anforderungen, insbesondere der – ggf. zu messenden – Eigenverbrauchsmenge von bis zu 10.000 kWh pro Jahr, viel zu kurz gegriffen. Insbesondere fasst der Entwurf die viel zu enge Definition der Eigenversorgung („strenge Personenidentität“) nicht an und zeigt mit der Anhebung auf ausgerechnet 20 kW seine Ignoranz gegenüber dem EU-Recht, das bereits eine Grenze von 30 kW, für die Freistellung der Eigenversorgung von Umlagen oder Abgaben bereithält.

Eine von der novellierten Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU (EE-RL) bis

Praxistipp:

Mieterstrom wird als Modell für Elektrizitätsversorgungsunternehmen wiederbelebt und ist vor allem für Gewerbetunden (Ladengeschäft, Arztpraxis etc.) im Wohngebäude interessant. Die maximale Vertragsbindung von nur einem Jahr auch für diese Kunden macht die Rückfalloption in die Volleinspeisung jedoch stets zur Kalkulationsgrundlage. Wo sich diese bereits rechnet, kann die Mieterstromförderung als etwas lukrativere Option eventuell „mitgenommen“ werden.

Ende Juni geforderte generelle Liberalisierung zugunsten von Prosumer-Modellen vor Ort, in Deutschland auch unter „kleiner Mieterstrom“ bekannt, ist in dem Entwurf schlicht gar nicht umgesetzt.

Ein vom Bundesverband der Solarwirtschaft BSW eingeholtes Rechtsgutachten³⁾ beurteilt das EEG in der Form des Entwurfs daher für nicht vereinbar mit den Anforderungen der Richtlinie.

Beachtenswertes in der von der EU vorgegebenen Richtung kommt aus dem Bundesrat, in dessen Beratungen ein Antrag des Landes Nordrhein-Westfalen⁴⁾ einfließen wird, der in Bezug auf den EEG-Entwurf von einer „Pönalisierung des Eigenverbrauchs“ spricht.

Praxistipp:

Modelle vor Ort sollten die geltende Rechtslage und Rechtsanwendung kritisch prüfen und die von der EE-RL vorgegebenen Modelle schon jetzt in Betracht ziehen, um Mitte des kommenden Jahres entweder von Änderungen zu profitieren oder sich jedenfalls die Optionen für Klagen gegen unangemessene Belastungen, Abgaben und Umlagen offen zu halten.

Wenig Gutes für Ü20-Anlagen

Für ausgeforderte (Ü20-) Anlagen, bietet der Entwurf nur vergiftete Optionen:

Einerseits soll eine Einspeisung und ungeforderte Direktvermarktung, wie sie einige Elektrizitätsversorger für diese Anlagen bereits (aus Imagegründen) anbieten, grundsätzlich ermöglicht werden, für Anlagen bis 100 kW sogar unter vereinfachten technischen Anforderungen und für eine Übergangszeit sogar weiterhin ein Vergütungsanspruch gegen den Netzbetreiber gewährt werden, der sich am Marktwert orientiert und voraussichtlich bei 2,5 ct/kWh liegen wird. Das ist besser als nichts, reicht für einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb aber kaum aus.

Andererseits wird das „Ideal“ der Volleinspeisung nicht nur automatisch als Normalfall angenommen und fortgesetzt, sondern jede Abweichung, insbesondere die von vielen Anlagenbetreibern geplante Eigenversorgung mit Überschusseinspeisung, mit Schikane bestraft: Wer sich selbst versorgt und nur die Überschüsse einspeist, bekommt keinerlei technische Erleichterungen und muss bereits vor Eingreifen der Smart-Meter-Pflichten des Messtellenbetriebsgesetzes einen Smart-Meter oder, ersatzweise, Registrierende Lastgangmessung (RLM) einsetzen. Die Kosten hierfür übersteigen bei kleinen Anlagen regelmäßig das, was in die Altanlagen noch sinnvoll investiert werden kann⁵⁾.

Der Effekt dieser bereits oben beklagten „Pönalisierung des Eigenverbrauchs“ wird sein, dass erhebliche Teil der vom Stromkunden bereits bezahlten und der EEG-Umlage nicht mehr zur Last fallenden Altanlagen stillgelegt oder durch neue – geförderte – Anlagen ersetzt werden wird.

Die DGS und andere Verbände laufen hiergegen – zu Recht – Sturm. Ob das Gesetz insoweit noch geändert wird, bleibt abzuwarten.

Praxistipp:

Ü20-Betreiber sollten die Flinte noch nicht ins Korn bzw. die PV-Anlage noch nicht wegwerfen, sondern abwarten, welche Änderungen sich ergeben. Das letzte Wort ist hier noch gesprochen. Notfalls kann für eine Übergangszeit die alte Anlage in Volleinspeisung betrieben werden.

Fazit

Das Fazit kann nach dem Vorstehenden trotz einiger guter Nachrichten nicht wirklich positiv ausfallen.

Es bleibt abzuwarten, ob sich die – auch im Bundestag vorhandenen – Parlamentarier, die eine weitergehende und konstruktivere Reform verlangen, mit entsprechenden Änderungen durchsetzen. Wir werden in dieser Kolumne weiter berichten. Aktuelle und vertiefte Informationen über den Stand der Reform bietet auch das laufend wiederholte Webinar zur EEG-Novelle der DGS-Solarakademie⁶⁾.

Fußnoten

- 1) Bundesregierung: BT-Drs 19/23482
- 2) Statistiken werden von der BNetzA im Internet veröffentlicht
- 3) www.solarwirtschaft.de/2020/10/12/eeg-novelle-verstoessst-gegen-europarecht/
- 4) Bundesrat: BR-Drs. 569/3/20
- 5) siehe auch www.pvlotse.de
- 6) www.solarakademie-franken.de

ZUM AUTOR:

► Peter Nümann

Rechtsanwalt, NUEMANN + SIEBERT LLP
www.nuemann-siebert.com
www.green-energy-law.com

DER SOLARTÜFTLER AUS HÄGER

Eine Exkursion der DGS-Sektion Münster



Bild 1: Mit diesen Heizstäben (9 kW) wird das Wasser in den Pufferspeichern bis auf 90 °C erhitzt.

Winfried Dahlhaus erzeugt mit sechs Photovoltaik-Anlagen, einer Solarthermieanlage sowie einem Holzkessel Strom und Wärme für mehrere Wohnungen, eine Druckerei und eine Kindertagesstätte auf seinem Hof in Münster-Nienberge.

Bereits der Vater von Winfried Dahlhaus war ein Tüftler und großer Naturfreund. Anfang der 1980er Jahre hatte die Stadt Münster Ludger Dahlhaus den Umweltpreis der Stadt verliehen. In puncto Erfindergeist steht ihm sein Sohn Winfried, 61, nichts nach. Seit mehr als 30 Jahren bastelt, schraubt und schweißt der gelernte Landwirt an Anlagen, die regenerative Energie erzeugen. Auch sein Erfindergeist ist preiswürdig, meinten Mitglieder der DGS-Sektion Münster, die sein Anwesen in der Bauerschaft Häger in Augenschein nahmen.

Hof in Lüdinghausen

Der Großvater von Winfried Dahlhaus hat den Hof in Nienberge 1936 gekauft. Die Familie stammt aus Lüdinghausen. Ihr alter Hof musste dem Dortmund-Ems-Kanal weichen. Heute bewirtschaften die Eheleute eine landwirtschaftliche

Nutzfläche von 70 Hektar (ha), 35 ha davon sind Eigentum. Dazu kommen noch 8 ha Wald. In den Ställen stehen 45 Mastbullen und einige Pferde. Die Schweinehaltung hat Dahlhaus 2015 aufgegeben. Schon vorher hatte sich abgezeichnet, dass keiner der drei Söhne den Hof fortführen wollte. Ihr jüngster Sohn David ist Tierarzt. Er möchte den Hof gern übernehmen und zu Hause wohnen bleiben.

Seit der Hofübernahme hat sich Winfried Dahlhaus neben besagter Solarstrom- und Solarwärme-Anwendungen auch eine „Power-to-Heat“-Anlage angeschafft. Dazu kommt eine Scheitholzheizung mit 90 kW für die kalte Jahreszeit. Die Photovoltaik erzeugt sehr viel Strom. Von den 240 kW Leistung kann Dahlhaus momentan über einen 10 kV-Trafo aber nur etwa 200 kW einspeisen. Die restliche Leistung, 40 kW Überschussstrom, nutzt er ausschließlich selbst und erzeugt damit warmes Wasser. Mit dem Überschussstrom heizt Dahlhaus zwei Pufferspeicher, insgesamt 85 m³, die in die Heizung integriert sind. Im Haupthaus auf dem Hof sind fünf Wohnungen eingebaut, dazu kommt noch das Alten-teilerhaus. Insgesamt sind das 1.000 m²

Wohnfläche. Zudem befindet sich seit 30 Jahren eine Kindertagesstätte in einem Nebengebäude. Nach Aufgabe der Schweinehaltung hat Dahlhaus ein weiteres Wirtschaftsgebäude umgenutzt und an eine Druckerei vermietet. Entsprechend groß ist der Energiebedarf. Dahlhaus betreibt mit Sonne, Holz und Öl insgesamt drei Heizsysteme.

Sonnenstrom heizt Wasser

Beim Rundgang erläuterte Dahlhaus den Gästen seine Anlagen, wie er sie gebaut hat und was sie auszeichnet: Seit 20 Jahren erzeugt ein Vakuum-Röhren-Kollektor warmes Wasser auf dem Hof. Die Anlage ist auf Bauteilen von einem alten Ackerpflug angeschraubt. Ein Stellmotor führt die Anlage automatisch der Sonne nach. Alle Bauteile sind robust, die Röhren reinigen sich von selbst. „Bei einer Solarthermieanlage sollten die Röhren möglichst im 90°-Winkel zur Sonne stehen. Dann heizen sie auch im Winter das Wasser gut auf“, meinte Dahlhaus.

Der Energiebedarf für die Wohnungen und die gewerblich genutzten Räume auf dem Hof ist groß. Früher hat der Landwirt bis zu 16.000 l Heizöl pro Jahr verbraucht. Er hofft in Zukunft 90 % und mehr des fossilen Brennstoffes einzusparen. Dazu hat sich der Solarpionier 2019 einen neuen Scheitholzkessel für 23.000 € angeschafft. Er deckt aber nur einen Teil der benötigten Energie. Den Rest liefert die Sonne. Dahlhaus hat sich einen großen Pufferspeicher mit 70 m³ und fünf kleinere ausrangierte Gastanks angeschafft und in einem Nebengebäude zum Heizungsraum gut isoliert eingebaut. Zehn Heizstäbe à 9 kW heizen mit dem Sonnenstrom das Wasser in den Speichern bis zu 90 °C auf.

Im Sommer und während der Übergangszeit reicht der Sonnenstrom, um alle Wohnungen und die Gewerberäume zu beheizen und mit warmem Wasser zu versorgen. Wird es ab Herbst merklich kühler, heizt Dahlhaus zusätzlich mit dem neuen handbeschickten Holzkessel die Pufferspeicher auf. Dabei nutzt er Abfallholz aus einer Schreinerei sowie Brennholz aus seinen Hecken und dem eigenen Wald.

Energiewende vor Ort



Bild 2: Winfried Dahlhaus. Hinten der „Smartflower“ auf seinem Acker, der Sonnenstrom in Batterien speichert. Das Gerät kann zum Beispiel auf Schützenfesten den Strom für den Getränkestand und die Würstchenbude liefern.

Dahlhaus hat seine „Power to Heat-Anlage“ für die Zukunft konzipiert. Denn ab 2022 fallen seine ersten PV-Anlagen aus der EEG-Vergütung. Dann steht er vor dem Problem: Wohin mit dem Strom, wenn die Einspeisung vielleicht nur noch 3 oder 4 Cent bringt und nicht mehr lohnt? Familie Dahlhaus hat sich bereits das dritte E-Auto angeschafft. In Zukunft will der Landwirt den Kindergarten, Gewerbebetrieb und die Wohnungen im Haupthaus selbst mit Sonnenstrom beliefern und zusätzlich die Pufferspeicher

aufheizen. Dabei hofft er auf gesetzliche Regelungen im EEG, die den Strom-Eigenverbrauch zulassen. Dahlhaus: „Es ist doch absurd, dass wir für den selbst erzeugten und verbrauchten Strom die EEG-Umlage zahlen müssen.“

Dahlhaus hat bislang weitgehend darauf verzichtet, in Heller und Cent zu berechnen, ob sich seine Investitionen in den grünen Strom lohnen. Die meisten Teile für seine Anlagen hat er günstig vom Schrottplatz erworben und selbst zusammengebaut. Er sagt: „Wenn ich

eine Idee realisieren kann und zumindest keine Verluste mache, packe ich die Sache an.“

Autark mit Batteriestrom

Dass Dahlhaus ein Idealist ist, beweist auch seine neueste Anschaffung, die wie ein Kunstwerk 50 m entfernt auf seinem Acker beim Hof steht: Es handelt sich um einen „Smartflower“. Das Gebilde sieht aus wie eine Blume. Die Flügel bestehen aus Solarmodulen, die der Sonne nachgeführt werden und nachts zusammengeklappt in einer Box am Boden verschwinden. Das Gerät kommt aus Österreich, hat 12.000 € gekostet und wird als Inselanlage ohne Netzanschluss betrieben. Dahlhaus hat den Smartflower auf einen alten, mobilen Anhänger der Bundeswehr installiert. Die Module leisten 3 kW und laden Batterien auf. Mit dem Batteriestrom kann Dahlhaus zum Beispiel Kühl-, Theken- und Toilettenwagen auf dem Schützenfest in Häger oder dem Tag der Landwirtschaft versorgen und er kann damit sein E-Auto aufladen.

Seine erste Idee, den Smartflower auf dem Münsteraner Aasee als schwimmende Insel und Attraktion zu platzieren, gab der Landwirt schnell wieder auf. „Es gibt mindestens 100 behördliche Auflagen, warum so etwas nicht geht“, meint der Tüftler scherzhaft.

ZUM AUTOR:

► Armin Asbrand
Redakteur, Landwirtschaftliches
Wochenblatt

Armin.Asbrand@wochenblatt.com



Bild 3: Der nachführbare Vakuum-Röhren-Kollektor speist die Wärme in den Heizungskreislauf ein.



Bild 4: Familie Dahlhaus lädt mit dem Sonnenstrom auch ihr E-Auto auf.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR SOLARKRAFTWERKE

Drohnen und maschinelles Lernen erlauben sekundenschnelle Identifikation von Modulfehlern



Bild 1: Dr. Claudia Buerhop-Lutz, Projektleiterin am Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg mit einer Drohne zur Inspektion von PV-Anlagen. Ziel des von ihr geleiteten Projektes COSIMA ist es die Aufnahme von Bildern mit Drohnen und deren Auswertung vollständig zu automatisieren.

Solaranlagen sind weltweit auf dem Vormarsch. Immer größere Anteile des Strombedarfs werden über Solarzellen gedeckt und dafür werden immer größere Solarfelder gebaut. Das größte von ihnen steht in der Provinz Qinghai in China. Es hat eine Kapazität von 2,2 GW, mehrere Millionen PV-Module sind dort verbaut. Aber auch hierzulande gibt es Kraftwerke mit hunderttausenden Modulen, etwa in Senftenberg oder Templin. Die Inspektion solcher Großanlagen erfordert innovative Konzepte mit einem hohen Automatisierungsgrad. Wenn die Inspektion eines einzelnen Modules auch nur eine Sekunde dauert, so benötigt man für 100.000 Module schon Tage. Eigentlich sollte es noch schneller gehen. Aber selbst bei einer Sekunde pro Modul sind Auswertungen nicht mehr von Hand machbar.

Viel Handarbeit nötig

Bisher sind Anlageninspektionen jedoch noch zu einem großen Teil Handarbeit. Bei bildgestützten Auswerteverfahren werden Messungen häufig mit einer Drohne durchgeführt, welche ein Pilot durch das Modulfeld steuert. Die gewonnenen Bilder müssen dann zunächst nachbearbeitet werden bevor Spezialisten sie auswerten, um Modul-, String- oder Zellfehler zu identifizieren. Ein solches Vorgehen ist zeitaufwändig, und damit auch nicht ganz billig. Es ist

also nicht verwunderlich, dass Solarfeldbetreiber bei der Erwähnung von Drohnen häufig abwinken.

Das Projekt COSIMA

Das es auch anders geht soll COSIMA zeigen. In diesem, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) finanziell geförderten Projekt, arbeitet das Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energie, oder kurz HI ERN, mit dem Nürnberger Energieversorger N-Ergie, dem Elektronikunternehmen Automatic Research, dem Kamerahersteller IRCAM, dem Keramikhersteller Rauschert Hennigsdorf-Pressig, der DHG Engineering und der Technischen Hochschule Nürnberg sowie dem Allianz Zentrum für Technik AZT (Allianz Risk Consulting GmbH) an einem Verfahren, das auf autonome Drohnentechnik und künstliche Intelligenz setzt.

Ziel des Projektes ist eine vollkommen automatische und rasche Anlageninspektion. Die Vision - eine autonome Drohne fliegt einen vorprogrammierten Kurs automatisch ab und nimmt ein Video der Photovoltaik-Anlage mit einer speziellen Kamera auf. Diese Kamera detektiert von der Anlage emittiertes Licht und erzeugt Bilder, welche detaillierte Information über Defekte in Solarzellen und Modulen enthalten. Die Bilder der einzelnen Module werden automatisch verarbeitet

und mittels eines vortrainierten neuronalen Netzwerkes ausgewertet, um verschiedene Fehlermuster zu erkennen. Für auffällige Module wird eine Leistungssimulation durchgeführt um zu quantifizieren, wie sehr sie den Stromertrag und den finanziellen Ertrag reduzieren oder reduzieren werden. Das Ergebnis führt dann zu einer Handlungsempfehlung, etwa: das Modul muss ausgetauscht werden, oder eine Verschattung sollte beseitigt werden.

Datensätze müssen erstellt werden

Zu Forschungszwecken setzt das HI-ERN Teile dieser Methode bereits seit einiger Zeit ein und hat so bereits mehrere zehntausend Module analysiert und zahlreiche Fehler gefunden. Die größte Herausforderung für die Automatisierung liegt in der Erstellung passender Beispieldatensätze für verschiedene Fehlertypen. Damit ein neuronales Netzwerk ein bestimmtes Fehlermuster mit hoher Verlässlichkeit erkennen kann, müssen Daten von hunderten von Beispielen dieses Fehlers vorliegen. Die entsprechenden Bilder können entweder mit speziellen Messungen im Labor erzeugt werden, oder müssen von Hand in existierenden Datensätzen markiert werden. Dieses Vorgehen ist mühselig; ist ein Fehlertyp jedoch einmal charakterisiert, kann der

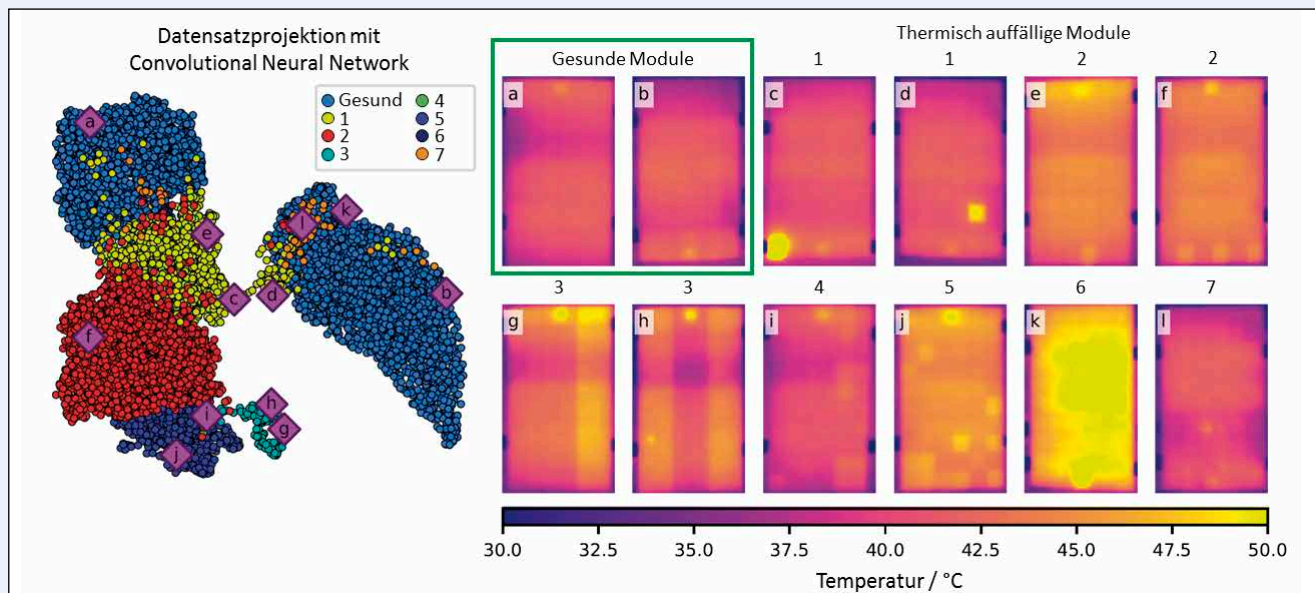


Bild 2: Fehlerklassifikation von PV-Modulen mit maschinellem Lernen. Das Netzwerk links zeigt eine mathematische Repräsentation verschiedener Fehlerklassen. Rechts sind Infrarotbilder von Solarpaneelen mit einer Reihe von Fehlerbildern gezeigt.

entsprechende Defekt hernach extrem schnell identifiziert werden.

Einsatz von Lumineszenz

Im Labor wird dies etwa bereits zur Analyse von Rissbildungen verwendet. Hierzu werden Lumineszenz-Bilder von Solarmodulen mit Rissen und Brüchen aufgenommen. Bei diesen Bildern wird ausgenutzt, dass Solarzellen und LEDs sich im Prinzip sehr ähnlich sind, lediglich die Wirkungsweise ist umgekehrt. Wird an eine Solarzelle eine elektrische Spannung angelegt, so emittiert sie Licht. Auf Grund des verwendeten Materials, Silizium, ist dieses Licht für das bloße Auge nicht sichtbar, aber eine Infrarotkamera kann es nachweisen. Die so generierten Bilder eignen sich sehr gut, um Defekte an Solarzellen nachzuweisen,

insbesondere Risse und Zellbrüche. 744 Lumineszenz-Aufnahmen von Modulen mit Zellrissen und -Brüchen wurden am HI ERN aufgenommen und zum Training eines neuronalen Netzwerkes verwendet. Dieses Netzwerk war hinterher nicht nur in der Lage gebrochene Zellen in einem Modul automatisch zu erkennen, sondern konnte auch den zugehörigen Leistungsverlust vorhersagen. Damit aber noch nicht genug – Solarmodule in einer PV-Anlage produzieren Strom nicht in Isolation, sondern im Verbund mit vielen anderen Modulen. Durch die Verschaltung der Module ist der Betriebspunkt eines defekten Moduls im Verbund anders als wenn es alleine betrieben würde. So kann ein defektes Modul in Isolation noch über 90% seiner ursprünglichen Leistung haben, im Verbund jedoch nur

etwa mit 50% beitragen. Auch der Beitrag zur Leistung im Verbund konnte mit einem neuronalen Netzwerk gut vorhergesagt werden. Im Rahmen von COSIMA soll dieser Ansatz auf mittels einer Drohne aufgenommene Thermografiebilder übertragen und automatisiert werden.

Fazit

Noch ist eine vollautomatische PV-Anlageninspektion eine Vision, jedoch kommen wir ihr mit jedem Tag näher. Anfang Oktober 2020 demonstrierte die N-Ergie, wie sie diese Vision umsetzen möchte. Bei einem Pressetermin wurde die im Projekt mitentwickelte Kamera-Drohne mit einem Testflug über einer der haus-eigenen Photovoltaik-Anlage vorgestellt. Bis Ende 2021 soll der autonome Betrieb demonstriert werden.

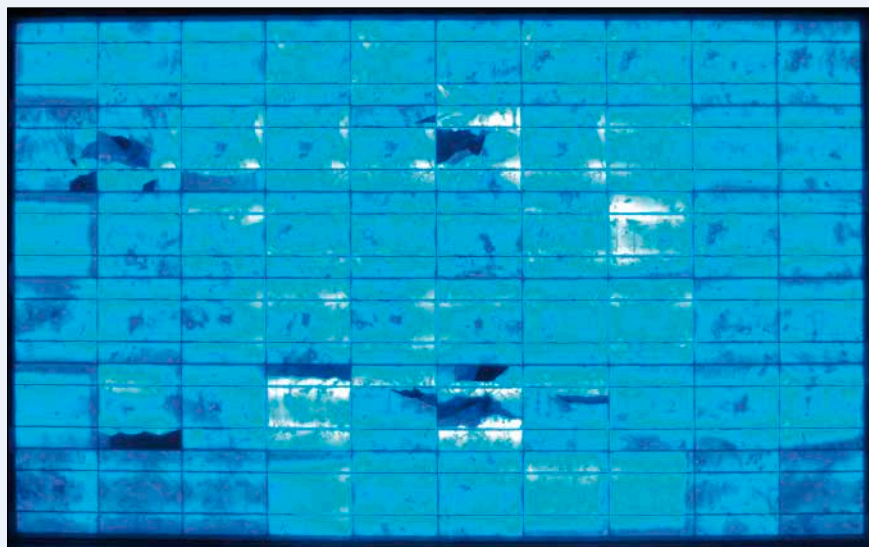


Bild 3: Elektrolumineszenz-Aufnahme eines Photovoltaikmoduls im Labor. Die schwarzen Stellen kennzeichnen durch Risse entstandene inaktive Bereiche, die nicht zum Ertrag beitragen

ZU DEN AUTOREN:

► Dr. Ian Marius Peters, Dr. Claudia Buerhop-Lutz, Lukas Bommes, Dr. Jens Hauch
Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien (HI ERN)
www.hi-ern.de

Produkte | Innovationen

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

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

EEG 2021: ZIELE DER BUNDESPOLITIK BEI DEN ERNEUERBAREN ENERGIEEN IM ALLGEMEINEN UND BEIM BIOGAS IM SPEZIELLEN



Foto: Thomas Häcker

Die Biogasanlage der Energiegenossenschaft Gussenstadt aus der Vogelperspektive

Nicht wenige Branchenvertreter waren Ende August überrascht, als – wie aus heiterem Himmel – ein erster (inoffizieller) Entwurf des EEG 2021 aufgetaucht ist. Bei ihm hatte es sich allerdings noch nicht um den ersten Referentenentwurf vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) gehandelt, mit dem auch die Verbände zur Anhörung aufgefordert werden. Danach ging alles verdächtig schnell. Keine vier Wochen später – direkt nach der Sommerpause – kam es dann in Berlin zu einem energiepolitischen Paukenschlag: Die von Wirtschaftsminister Altmaier eingebrachte EEG-Novelle 2021 und das Netzausbau-Bedarfsplangesetz wurden am 23.09.2020 vom Bundeskabinett verabschiedet. Erfahrungsgemäß ist diese Version schon recht nah an dem Gesetzestext, den der Bundestag letztlich beschließt und der dann zu Jahresbeginn in Kraft tritt.

Mit der Verbindung dieser beiden Gesetzesnovellen will die Bundesregierung den Ausbau der regenerativen Stromerzeugung und den Netzausbau synchronisieren sowie das Erreichen der Klimaziele bis 2030 etwas konkretisieren. Allerdings ist aufgrund der Tatsache, dass es bei der grundlegenden Novellierung des EEG 2017 zu einer Reihe von Kritikpunkten und politisch umstrittenen Themen kam, davon auszugehen, dass es auch bei dieser Gesetzgebung im parlamentarischen Verfahren noch zu gewissen Änderungen kommen wird. Es bleibt spannend.

Im EEG 2021 ist vorgesehen, dass es für die Ausbaupfade der einzelnen Erneuerbaren Energien in Deutschland alle zwei Jahre Zwischenziele geben soll. Auf diese Weise lässt sich der tatsächliche Ausbau regelmäßig überwachen. Ziel der Politik ist dabei, dass sie, auch kurzfristig, durch gezielte Maßnahmen noch nach-

und ggf. gegensteuern kann. Mittels der Inhalte im novellierten Gesetz möchte die Bundesregierung folgende Dinge erreichen:

- Weg zur Treibhausgasneutralität: Bis 2050 soll hierzulande sämtlicher Strom treibhausgasneutral sein.
- Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030: Aus Klimaschutzzgründen sollen in einem Jahrzehnt 65% des deutschen Stroms aus Erneuerbaren Energien stammen.
- Kosten für Neuanlagen möglichst niedrig halten: Das soll mit der Fördersystematik der Ausschreibung erreicht werden.
- Erhalt der Akzeptanz: Für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien werden hierzu gezielte Maßnahmen vorgeschlagen.
- Etablierung eines Netzausbau-Controllings: Das BMWi möchte dadurch beim Netzausbau deutlich vorankommen.
- Einstieg in die „Post-Förderungs-Ära“: Ziel ist es, den Ausbau der Erneuerbaren Energien künftig so weit wie möglich marktgetrieben voranschreiten.

Aktueller Stand der EEG-Novelle bei den Biomasseanlagen

Zwischen dem ersten Gesetzesentwurf vom 14.09.2020 und dem wenige Wochen später veröffentlichten Kabinettsentschluss kam es für die Bioenergiebranche binnen kurzer Zeit erfreulicherweise zu einigen positiven Veränderungen und als neues Ausbauziel für Biomasseanlagen ist nun eine elektrische Gesamtleistung von 8,4 GW vorgesehen. Im Folgenden wird auf den aktuellen Stand der beim Biogas relevanten Punkte im Kabinettsentwurf eingegangen:

- Ausschreibungsvolumina: Im Vergleich zum ersten Gesetzesentwurf wurden sie in beiden Segmenten deutlich angehoben – im regulären von 225 auf 350 MW und beim Biomethan von 75 auf 150 MW.
- Biomethan-Verstromung in südlichen Landkreisen: Mindestens

Energiegenossenschaft Gussenstadt eG

Gründungsmitglied und Vorstand der Energiegenossenschaft Gussenstadt (EGG) – sie besteht derzeit aus 146 Mitgliedern und ist seit vier Jahren Betreibermitglied in der FnBB e.V. – ist Thomas Häcker. Seit 2018 hat er in unserem Verein den Posten als stellv. Vorsitzender inne. Die EGG betreibt seit 2012 im östlichen Württemberg eine Biogasanlage, die beim Substrateinsatz (2/3 stammen aus Gülle/Festmist), durch den wärmegeführten Betrieb (höhere Leistung im Winterhalbjahr) und die nachfrage-

orientierte Stromerzeugung hervorragend für die Zukunft aufgestellt ist. Das Wärmenetz befindet sich ebenfalls im Eigentum der EGG. Bei seinem Bau in 2015 wurde eine Glasfaserleitung für schnelles Internet gleich mitverlegt. Seit 2017 wird zur Vergärung in der Biogasanlage die „Durchwachsene Silphie“ angebaut, bei der es sich um eine umweltschonende Pflanze handelt, die bei Imkern aufgrund ihrer Bienenfreundlichkeit sehr geschätzt ist.

www.eg-gussenstadt.de

50 % des Zuschlagsvolumens dieses Segments sollen (in etwa) unterhalb der Linie vom 50. Breitengrad in wärmegeführten BHKW-Anlagen eingesetzt werden.

- Gebotshöchstwerte: Bei Neu- und Bestandsanlagen im regulären Segment sowie für Biomethananlagen wurden die maximal erzielbaren Werte um 2 Cent pro eingespeister elektrischer kWh erhöht und betragen nun bei Neuanlagen 16,4 Cent, bei Bestandsanlagen 18,4 Cent, sowie 19 Cent bei Biomethananlagen.
- Der Flexibilitätszuschlag soll von derzeit 40 Euro je Kilowatt installierter elektrischer Leistung auf künftig 65 Euro/kW angehoben werden. Neben weiteren Anforderungen an den Betrieb der Anlagen kommt parallel noch der sog. Flexdeckel mit einer quantitativen Begrenzung auf zunächst 1.350 und später auf noch 1.000 MW, dazu.

- Realisierungsfrist: Sie soll für neue Biomasseanlagen von 24 auf 36 Monate verlängert werden.

Trotz „Licht am Ende des Tunnels“ gibt es beim Biogas weiteren Diskussionsbedarf

Es hat den Anschein, als dass immer mehr Bundestagsabgeordnete zu der Ansicht kommen, dass es mit der Bioenergie aufgrund ihrer Systemrelevanz bei der Energiewende und aus Gründen des Klimaschutzes weitergehen sollte. Auch wenn sich die Bundesregierung nicht allen Sorgen der Biogasbranche annahmen wollte, so hat sie doch in ihrem Kabinettsbeschluss im Vergleich zum ersten Referentenentwurf kräftig nachgebessert und zahlreiche Forderungen von Branchenverbänden aufgegriffen. Die FnBB e.V. sieht vorrangig bei den Themen „Aussetzen der jährlichen einprozentigen Degression“ und „Stärkung der Güllevergärung bei der Anschlussförderung von

Bestandsanlagen“ noch Handlungsbedarf. Aus Sicht unseres Verbandes sollten geeignete Anlagen des Bestands eine faire Chance bekommen, im Markt zu bleiben. Durch die Anhebung der Gebotshöchstwerte dürfte der drohende Einbruch bei den Bestandsanlagen abgewendet werden. Trotzdem ist man sich in der Biogasbranche noch nicht sicher, ob die in der Gesetzesnovelle verankerten Regelungen dafür sorgen können, dass es nach Jahren der Stagnation – hervorgerufen durch die Gesetzesnovellen in den Jahren 2014 und 2017 – mit der Stromerzeugung aus Biomasse wieder aufwärts geht.

IHR PRESSEKONTAKT:

► **Achim Kaiser**
Geschäftsführer der FnBB e.V.
und Projektingenieur bei der IBK
Fachgruppe Biogas GmbH
kaiser@fnbb.de

PORTRÄT DER FNBB-MITGLIEDSFIRMA INREETEC

Das Planungsbüro Inreetec, dessen Geschäfte von Josef Ziegler geführt werden, ist bereits seit 15 Jahren im Biogasgeschäft und ebenso lange Mitglied im Verein FnBB. Geschäftsführer Josef Ziegler ist selber Betreiber einer Nawaro-Biogasanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 347 kW, welche von einem Landwirt für ihn betrieben wird und 2006 in Betrieb ging. Parallel dazu hat er sich auch schon früh als Sachverständiger im Bereich der Anlagensicherheit betätigt (gemäß BImSchG §29b und nach §39 GewO öffentlich bestellt und vereidigt von der IHK) und war ehrenamtlich in der Gremienarbeit aktiv. Da sich vor fast einem Jahrzehnt bei Inreetec der Bereich Anlagensicherheit zunehmend als Schwerpunkt entwickelt hat, führte das zur Gründung der ARGE Biogas Safety First, einem Zusammenschluss aus mehreren biogaserfahrenen Sachverständigen, die wesentlich lieber die Betreiber im Vorfeld beraten als im Havariefall den Schaden begutachten zu müssen. Aus diesem Grund besteht der Kern der Dienstleistung des ebenfalls von Josef Ziegler geleiteten Unternehmens darin, Anlagenbetreibern möglichst um-

fassende Beratungs- und Prüfleistungen anzubieten.

Unter dem Dach vom Schulungsverbund Biogas wurde von der ARGE Biogas Safety First ein Schulungskonzept entwickelt, um den Betreiber nicht nur über seine Pflichten aufzuklären, sondern auch mit dem Ziel, ihm möglichst praxisnah Hilfestellung bei der individuellen Erstellung seiner diversen Anlagendokumentation zu geben. Ein bloßes Aushängen von Musterunterlagen ist hierbei nicht zielführend. Für das Erledigen dieses „Papierkram“ wurde deshalb eine interaktive Software entwickelt.

Die Online-Arbeitshilfe Safetydocx

Hierbei handelt es sich um einen praxisgerechten Online-Konfigurator zum Nachweis des sicheren Betriebs von Biogasanlagen, der Rechtssicherheit schafft, individuell angepasst werden kann sowie umfassend und systematisch ist. Diese interaktive Software wurde entwickelt, weil Betreiber einer Biogasanlage immer mehr Zeit am Schreibtisch verbringen und dabei mühevoll versuchen, die notwendigen schriftlichen Nachweise für den sicheren

Betrieb zu erstellen oder zu beschaffen – meist mit dem unguuten Gefühl, dass es wohl immer noch nicht ausreichend ist. Durch eine einfache Menü-Führung und viele Kommentare und Tipps wird der Betreiber während der Anwendung in die Lage versetzt, die folgenden für den Betrieb notwendigen sicherheitstechnischen Dokumente selbst zu erstellen: Gefährdungsbeurteilung, praxistaugliche Betriebs- und Arbeitsanweisungen, Wartungsplan und Vorlagen zur Unterweisung von Mitarbeitern in deren Tätigkeitsbereiche.



Link zum Unternehmen:
www.inreetec.de

KONTAKT:

► **Josef Ziegler**
Geschäftsführer der Inreetec GmbH und der ARGE Biogas Safety First GbR
josef.ziegler@inreetec.com

Die DGS-Firmenmitglieder-Datenbank online!

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

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

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

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

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

PLZ 0

Nikki GmbH

Leipziger Straße 33, D 01097 Dresden
Tel. (0351) 5 01 11 22
www.nikkifaktur.de

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

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

Priwatt GmbH

Pfaffendorfer Straße 26, D 04105, Leipzig
hoffmeier@priwatt.de

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) 9 191 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

Heide Solar GmbH & Co. KG

Bogenstraße 134, D 06528 Wallhausen
Tel. (034651) 44 48 70
info@heidesolar.de, www.heidesolar.de

Ingenieurbüro Bach

Roßbacher Straße 5, D 06667 Weißenfels
Tel. (03443) 20 04 90
a.bach@bach-ib.de, www.bach-ib.de

TESVOLT GmbH

Am Heideberg 31,
D 06886 Lutherstadt Wittenberg
Tel. (03491) 8797281
www.tesvolt.com

Kummer GmbH & Co.KG

Friedensstraße 40, D 08468 Reichenbach
chris.kummer@elektro-kummer.de
www.elektro-kummer.de

Universal Energy Engineering GmbH

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

Naturconcept

Chemnitzalstr. 229, D 9114 Chemnitz
Tel. (0371) 4 58 68 91

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 09627 Bobritzsch
Tel. (037325) 63 96, info@timmel.de

PLZ 1

Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH

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

Solandeo GmbH

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

Valentin Software GmbH

Stralauer Platz 34, D 10243 Berlin
Tel. (030) 5 88 43 90

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

Lunaco GmbH

Halberstädter Straße 2, D 10711 Berlin
benjamin.filger@lunaco.de
www.lunaco.de

Umweltfinanz AG

Markelstraße 9, D 12163 Berlin
Tel. (030) 88 92 07-0, Fax. (030) 88 92 07-10
info@umweltfinanz.de, www.umweltfinanz.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

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

LIFE Bildung-Umwelt-

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

Solarwerkstatt Berlin GmbH

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

GNEISE Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH

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

Phönix SonnenWärme AG

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

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

skytron® energy GmbH

Franz-Ehrlich-Straße 9, 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

GEOSOL Holding GmbH

Ollenhauerstraße 98, D 13403 Berlin
Tel. (030) 89 40 86-0, Fax. (030) 89 40 86-11
germany@geosol.com, www.geosol.com

bähr ingenieure GmbH

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

Sol.id.ar Architekten und Ingenieure

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

DiSUN Deutschland Solarservice GmbH

Mielestraße 2, D 14542 Werder
Tel. (03327) 6 68 05 70
a.dietrich@disun.de, www.disun.de

AGRYENA . Ingenieurbüro Bertz GbR

Ritterstraße 102, D 14770 Brandenburg
Tel. (03381) 3 51 03 30
www.agryena.com

Solaritec GmbH

Ladestraße 6, D 15834 Rangsdorf
Tel. (033609) 72 80 44
info@solaritec.de, www.solaritec.de

Energiequelle GmbH

Hauptstraße 44, D 15806 Kallinchen
Tel. (033769) 87 13 56
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

Energie- und Baukonzepte Valentin GmbH

Gildenhaller Allee 93, D 16816 Neuruppin

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

PLZ 2

LichtBlick SE

Zirkusweg 6, D 20359 Hamburg
Tel. (040) 63 60 24 02
Fax. (040) 63 60 21 85
info@lichtblick.de, www.lichtblick.de

Tyforop Chemie GmbH

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

Dunkel Haustechnik 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@junker-elektrotechnik.de
www.junker-elektrotechnik.de

Schilloks Solartechnik GmbH & Co. KG

Büchener Weg 94, D 21481 Lauenburg
info@schilloks.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@zimmer-bischoff.de,
www.zimmer-bischoff.de

Sandmeyer GmbH

Schmiedestraße 6, D 21781 Cadenberge
Tel. (04777) 800120
m.sandmeyer@elektro-sandmeyer.de
www.cux-solar.de

Ökoplan Büro für zeitgemäße

Energieanwendung

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

Savosolar GmbH

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

Averdung Ingenieure & Berater GmbH

Planckstraße 13, D 22765 Hamburg
Tel. (040) 77 18 50 10
info@averdung.de, www.averdung.de

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.eu

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
Tel. (04361) 6 26 72 80, Fax. (04361) 6 26 72 79
info@reg-energy.net, www.reg-energy.net

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 Schülup
Tel. (04331) 8 07 73,
joachim.kremp@consultherma.de,
www.consultherma.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

WERNER ENGINEERING

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

ad fontes Elbe-Weser GmbH

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

ADLER Solar Services GmbH

Ingolstädter Straße 1 - 3, D 28219 Bremen
Tel. (0421) 83 57 01 00, Fax. (0421) 83 57 01 99
cunze@adlersolar.de, www.adlersolar.de

Energiekontor Bückeburg

Lilienthaler Heerstraße 259, D 28357 Bremen
Tel. (0421) 70 10 32
mail@terranova.gmbh

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

scm energy GmbH

Groß Chüdener Chaussee 3, D 29410, Salzwedel
Tel. (039037) 95 60 00
mail@scm-energy.de, www.scm-energy.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

Hartmann GmbH

Niedernhagen 28, D 31702 Lüdersfeld
Tel. (05725) 70 91 81
hartmann_gmbh@t-online.de

Sonnentaler GmbH

Im Kampe 23, D 31008 Elze
Tel. (05068) 92 92 0, Fax. (05068) 92 92 50
info@sonntaler.eu, www.sonntaler.eu

cbe SOLAR

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

TDZ Technische Dienstleistungen

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

EE service GmbH

Eilveser Hauptstraße 56, D 31535 Neustadt
Tel. (05034) 87 94-0, Fax. (05034) 87 94-199
info@eeservice.de, www.eeservice.de

Energycon GmbH

Maichenhorst 9, D 31587 Nienburg
Tel. (0172) 1 55 25 52
stoll@energy-con.de, www.energy-con.de

Block & Kirchhoff Elektrotechnik GmbH

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

Hilker Solar GmbH

Carl-Zeiss-Straße 26, D 32369 Rahden
Tel. (05771) 9 14 99-0, Fax. (05771) 9 14 99-29
info@hilker-solar.de,
www.elektrotechnik-hilker.de

BGK Haustechnik GmbH

Grüner Weg 13, D 32547 Bad Oeynhausen
Tel. (0573) 117730
tkirst@bgk-haustechnik.de
www.bgk-haustechnik.de

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

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

Das ändern wir schnell!

Auch Sie möchten auf den Seiten der DGS-Firmenmitglieder einen Eintrag buchen und sind noch kein DGS-Mitglied?
Treten Sie der DGS jetzt bei und wir ziehen Ihren ersten Jahresbeitrag i. H. v. 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

EnergieKonzepte Schiffer GmbH & Co. KG

Vattmannstr. 15, D 33100 Paderborn
info@sebastianschiffer.de,
www.energiekonzepte-gmbh.de

Sachverständigenbüro

Am 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. (05257) 5 01 77 88 Fax. (05257) 9 46 07 58
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

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

Windpark Söhrewald / Niestetal GmbH & Co. KG

Königstor 3-13, D 34117 Kassel
Tel. (0561) 7822926
markus.jungermann@sw-kassel.de
www.wp-sn.de

Bürger Energie Kassel & Söhre eG

Wilhelmsstraße 2, D 34117 Kassel
Tel. (0561) 4 50 35 76
info@be-kassel.de, www.be-kassel.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

Universitätsplatz 12, 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

Hüwel Consulting GmbH & Co. KG

Eggeweg 7, D 34431, Marsberg
Tel. 2992908600
albert.huewel@sv-huewel.de
www.huewel-consulting.de

ÖkoTronik Solar GmbH

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

Sames Solar GmbH

Grüner Weg 11, D 35041, Marburg
sames@sames-solar.de, www.sames-solar.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

ITTER-eMISSION

An der Betz 5, D 36041, Fulda
www.ritter-emission.de

Fronius Deutschland GmbH

Fronius Straße 1, D 36119 Neuhoof-Dorfborn
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

alware GmbH

Rebenring 37, D 38106 Braunschweig
www.alware.de

Gast & Partner GmbH

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

SOLVIS GmbH

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

Gast Solarservice Inh. Janosch Gast

Hachumer Straße 5 a, D 38173 Evessen
Tel. (05306) 80 40 51
info@gast-solarservice.de,
www.gast-solarservice.de

New Energy & Solar UG

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

Stadtwerke Burg GmbH

Niegripper Chaussee 38 a, D 39288 Burg
Tel. (03921) 91 83
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
klesch@photon-solar.de, www.photon-solar.de

Voltego GmbH

Pfarrer-Wohl-Str. 2, D 40670 Meerbusch
Tel. (02151) 4 47 46 10
info@voltego.de, www.voltego.de

H. Schütz - Energiekonzepte GmbH

Westerburgstraße 14, D 41541 Dormagen
Tel. (02133) 2 87 75 12
www.hschoetz-energie.de

YUMA GmbH

Gillbachstraße 17, D 41569 Rommelskirchen
www.hello-yuma.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 47, 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

Pestalozzistraße 9, D 40764 Langenfeld
Tel. (0212) 64 59 70 0, Fax. (0212) 64 59 70 29
solar@aeos-energy.de, www.aeos-services.de

MAXX Solartechnik GmbH

Stennert 12, D 45549 Sprockhövel
Tel. (02305) 4 38 94 49

FOKUS Energie-Systeme GmbH

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

Diamantis-Solarstrom GmbH

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

Resol Elektronische Regelungen GmbH

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

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

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

B & W Energy GmbH & Co. KG

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

ECOSOLAR e.K.

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

Grotopaß GmbH

Im Mühlenwinkel 5, D 47506 Neukirchen-Vluyn
Tel. (02845) 2 88 45
e.stoecker@grotopass.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

DoKaMo GmbH & Co. KG

Hadenbrok 10, D 48734 Reken
karlhein.zmoschner@t-online.de

Knappmeier Elektrotechnik GmbH

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

Projektgewinner GmbH

Lichtstraße 43 b, D 50825 Köln

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

Renusol Europe GmbH

Piccoloministr. 2, D 51063 Köln
Tel. (0221) 788 707 65
www.renusol.com

Versicherungsmakler Rosanowski 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. (02264) 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

Neuland GmbH & Co. KG

Kleinheidstraße 16, D 52080 Aachen
Tel. (02415) 3 10 84 32

EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH

Willy-Brandt-Platz 2, D 52222 Stolberg
Tel. (02402) 1 01 15 36
sammy.gasmi@ewv.de, www.ewv.de

BMR energy solutions GmbH

Berliner Ring 11, D 52511 Geilenkirchen
Tel. (02451) 914410
d.wolff@bmr-energy.com, www.bmr-energy.com

Murphy & Spitz Green Energy

Weberstraße 75, 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 Grafschaft-Ringen
Tel. (02641) 2 67 33
wg@elektro-witsch.de, www.elektro-witsch.de

BürgerEnergie Rhein-Sieg eG

Mühlengrabenstraße 30, D 53721 Siegburg
Tel. (0172) 8 32 32 64
vorstand@be-rhein-sieg.de, www.be-rhein-sieg.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

CE SOLAR - Jessica Krieg

Ziegelfeld 4, D 53894 Mechernich
Tel. (02256) 9 56 57 04, Fax. (02256) 9 56 57 05
info@ce-solar.de, www.ce-solar.de

Volker Pick GmbH

Grüner Weg 35, D 53902 Bad Münstereifel
Tel. (02253) 932063
info@volker-pick.de, www.volker-pick.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

Schoenergie GmbH

Europa-Allee 16, D 54343 Föhren
Tel. (06502) 9 39 09 40
info@schoenergie.de, www.schoenergie.de

KLE Energie GmbH

Züscher Straße 22 a, D 54411 Hermeskeil
Tel. (06503) 41 44 20
www.kle-energie.de

Energiewende Hunsrück-Mosel eG

Birkenweg 2, D 54472 Monzelfeld
Tel. (06531) 9 49 98
info@ewhm.de, www.ewhm.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

UrStrom BürgerEnergieGenossenschaft Mainz eG

An der Plantage 16, D 55120 Mainz
christoph.wuerzbuerger@urstrom.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

Albrecht Diehl GmbH

Breitler Straße 78, D 55566 Bad Sobernheim
Tel. (06751) 8 55 29-0, Fax. (06751) 8 55 29-29

energy for people GmbH

Robert-Bosch-Straße 10, D 56410 Montabaur
Tel. (02602) 91 95 50
m.schmidt@e4p.de, www.e4p.de

VIVA Solar Energietechnik GmbH

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

Rehl Energy GmbH

Lessingstraße 4, D 56626 Andernach
Tel. (02632) 495122
info@rehl-energy.de, www.rehl-energy.de

Sybac on power GmbH

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

Architekturbüro

Obergraben 20, D 57072 Siegen
Tel. (0271) 2 36 69 11
info@hoffmann-stein.de, www.hoffmann-stein.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

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

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

Stadtwerke Ahlen GmbH

Industriestraße 40, D 59229 Ahlen
Tel. (02382) 78 82 12
www.stadtwerke-ahlen.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

advise-2-energy GmbH

Carl-van-Noorden-Platz 5, D 60596
Frankfurt am Main

**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

solest - Projekt- u. Verwaltungsgesellschaft UG
Brunnhildestraße 46 a, D 61389 Schmittlen
Tel. (0173) 9 74 04 42
ml@solest.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

Auth Energiesysteme

Schulstraße 18c, D 63329 Egelsbach
Tel. (06103) 9 07 74 14
strom@auth-energie.de, www.enos.de

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

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

HSL Laibacher GmbH

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

Solare Energiesysteme

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

Servicebüro STRECKER, solare Energiesysteme

Steinbühl 19, D 64668 Rimbach
Tel. (06253) 63 03
info@energie-tipp.eu
www.energieservice-strecker.de

Ingo Rödner Wärme Strom Leben GmbH

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

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

Altenkessel Str. 17. Geb. A1,
D 66115 Saarbrücken
Tel. (0681) 844 972 0, Fax. (0681) 761 79 99
izes@izes.de, www.izes.de/tzsb

Solar Biokraftwerke SBK GmbH & Co. KG

Kirchwiess 4, D 66119 Saarbrücken
Tel. (0681) 93 31 31 24

KEW Kommunale Energie- und Wasserversorgung AG

Händelstraße 5, D 66538 Neunkirchen
Tel. (06821) 20 01 10
info@kew.de, www.kew.de

enen endless energy GmbH

Bruder-Kremer-Straße 6, D 66549 Limburg an
der Lahn
www.enen.energy

SE-System GmbH & Co. KG

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

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH

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

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH

Tullastr. 6,D 67346 Speyer
reisinger@soltech.de

DAMM SOLAR GmbH

Clara-Immerwahr-Straße 3,
D 67661 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.Lumit.info

Schwab GmbH

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

Hohenacker IT Consulting GmbH

Blütenweg 19, D 68789 St. Leon-Rot
bernd.frey@hohenacker.de
www.hohenacker.de

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

Bickele und Bühler

St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart
Tel. (0711) 89 66 89 66, Fax. (0711) 89 66 89 71
contact@ibb-stuttgart.de

Weidle Erneuerbare Energien

Ernst-Bloch-Weg 19, D 70469 Stuttgart
Tel. (0152) 338 733 93
www.photovoltalk-weidle.de

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

Ingenieurbüro Sommerer & Sander GmbH

Hanfländerstraße 40, D 70563 Stuttgart
info@ingenieur-buero.net
www.ingenieur-buero.net

Fa. Frieder Eppler Solaranlagen – Heizungsbau

Kirchstr. 47, D 70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel. (07151) 9 81 29 81
info@info.de

Papendorf Software Engineering GmbH

Im Letten 24, D 71139 Ehningen
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

Sovisa Solartechnik GmbH

Gottlieb-Daimler-Straße 19,
71394 Kernen im Remstal
Tel. (07151) 2700498
info@sovisa.de, www.sovisa.de

SolarInvert GmbH

Steinbeisstraße 20, D 71691 Freiberg am Neckar
t.schwartz@solarinvert.de, www.solarinvert.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.baywa-re.com/de/

Ritter XL Solar GmbH

Kuchenäcker 2, D 72135 Dettenhausen
Tel. (07157) 5359-254, Fax. (07157) 5359-125
m.willige@ritter-xl-solar.com
www.ritter-xl-solar.com

Energieagentur Zollernalb gGmbH

Hirschbergstraße 29, D 72336 Balingen
Tel. (07433) 92 13 85
matthias.schlagenhauf@zollernalbkreis.de
www.energieagentur-zollernalb.de

Bürgerenergie Zollernalb e.G.

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

Thomas-Preuhs-Holding GmbH

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

Helmut Zink GmbH

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

Elser Elektro + Haustechnik GmbH & Co. KG

Hauptstraße 105, D 73104 Börtlingen
Tel. (07161) 504680
g.scharpf@elektro-elser.de, www.elektro-elser.de

SST Solar Service Team

Im Märzengarten 11, D 73114 Schlat
e.s@sst-hohenstaufen.de
www.sst-hohenstaufen.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

Daniela Bodnar Solar Rendite Europa

Alleenstraße 18 - 20,
D 73230 Kirchheim unter Teck
Tel. (07021) 9 98 70 40
www.sr-projektentwicklung.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

Breitwieseweg 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@buergenergie-raum-neuenstadt.de
www.buergenergie-raum-neuenstadt.de

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Regenerative Energien Munz GmbH

Kastenhof 2, D 74538 Rosengarten
Tel. (0791) 95 67 72 11, Fax. (0791) 95 67 72 33
info@pv-munz.de

KlarModul GmbH

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

Steiger Solar GmbH

Heinsheimer Str. 51, D 74906 Bad Rappenau
Tel. (07264) 9 60 52 10
www.steiger-solar.de

Solar Promotion GmbH

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

Elektro Mürle GmbH

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

Pfommer Gebäudetechnik

Wilfingstr. 29, D 75394 Würzbach
Tel. (07053) 9 20 50 50

Martin Walz Elektro + Solartechnik GmbH & Co. KG

Im Mönchgraben 37, D 75397 Simmzheim
Tel. (07033) 4 06 78 30, Fax. (07033) 4 06 78 34
martin.walz@elektrowalz.de

Solar & Smart GmbH & Co. KG – enerix

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

Verein der Freunde der Heinrich-Hertz-Schule

Südenstr. 51, D 76135 Karlsruhe
Tel. (0721) 1 33 48 55
www.hhs.karlsruhe.de

Solaris Energiesysteme GmbH

Aschmattstr. 8, D 76532 Baden-Baden
Tel. (07221) 3 94 46 30
www.solaris-energie.net

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

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

Elektro Birk

Hammermatt 3, D 77704 Oberkirch
Tel. (07802) 9 35 70
herbert.birk@elektro-birk.de
www.elektro-birk.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

Sol aktiv

Spitzacker 7, D 78078 Niedereschach
Tel. (07728) 6 46 97 31
info@solaktiv.de, www.solaktiv.de

DANUBIUS Energy GmbH

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

misolenergy GmbH

Albert-Fehrenbach-Weg 46,
D 78120 Furtwangen im Schwarzwald
michael.schaetzle@misolenergy.de

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

Schmid & Tritschler GmbH

Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
August-Ruf-Str. 26,
D 78224 Singen (Hohentwiel)
Tel. (07731) 79 91 20
michael.schmid@stp-wpg.de, www.stp-wpg.de

Sanitär Schwarz GmbH

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

Kleiner SOLAR

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

Ritter Elektrotechnik GmbH

Lise-Meitner-Straße 12, D 79100 Freiburg im Br.
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

badenovaWÄRMEPLUS GmbH und Co. KG

Tullastraße 61, D 79108 Freiburg im Breisgau
Tel. (0761) 2 79 21 09
waerme@badenova.de
www.badenovawaermeplus.de

StromSpeicherMarkt GmbH

Mooswaldstraße 5 a, D 79108 Freiburg im Breisgau
Tel. (07665) 9478471
mail@emobit.de, www.stromspeichermarkt.de

ETECH GmbH

Glottentalstraße 6, D 79108 Freiburg im Breisgau
j.pfrommer@etech.gmbh, www.etech.gmbh

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

BürgerEnergie hoch 3 GmbH

Schlosshofweg 2, D 79215 Elzach
torsten.schwarz@beh3.de, www.beh3.de

Sun Energy

Obere-Kirch-Straße 16, D 79395 Neuenburg am Rhein
Tel. (07532) 8 08 90 60
info@sun-energy-br.de, www.sun-energy-br.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

Bürgerenergie Dreiländereck eG

Am Rathausplatz 6, D 79589 Binzen
Tel. (07621) 5 78 68 29
info@be3land.de, www.be3land.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 Herrischried
Tel. (07764) 67 17, Fax. (07764) 67 71
info@pritzel.de

Binkert Haustechnik 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

CCE Deutschland GmbH

Zenetstraße 36, D 80337 München
m.peinen@cc-energy.com, www.cce.solar

Golfstrom Energy GmbH

Maistraße 35 RG, D 80337 München
Tel. (089) 69 31 13 80
cbayer@golfstrom.org, www.golfstrom.org

Wirtschaftsdienst Lange e.K.

Hufnagelstraße 1, D 80686 München
Tel. (089) 32 63 82 09
info@wila.expert, www.wila.expert

SHS Solar GmbH

Ramungstraße 13, D 80686 München
Tel. (089) 57 07 07 70
christian.epp@clenergy.de

EURA.Ingenieure Schmid

Schwarzenbacher Straße 28, D 81549 München
Tel. (089) 6 89 41 56
eura@eura-ingenieure.de

KW Projekt und Handel GmbH

Effnerstraße 119, D 81925 München
alexander.kern@kw-ph.de, www.kw-ph.de

Carbon Integrity GmbH

Lohengrinstraße 41, D 82110 Germering
sven.kolmetz@carbonintegrity.de
www.carbonintegrity.de

Enbekon GmbH

Lilienthalstraße 3, D 82178 Puchheim
Tel. (089) 21 54 71 80
a.martinec@vr-enbekon.de
www.vrenbekon.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

LK Energie GmbH

Zankenhauser Str. 44, D 82279 Eching
Tel. (08143) 99 88 61
pv@lk-energie.de

Landkreis Starnberg

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

Kupper GmbH

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

Ikarus Solartechnik

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

Desonna UG

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

UTEO Ingenieurservice GmbH

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

Walter-Energie-Systeme

Kirnsteinst. 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

Perfect Network GmbH Bereich Sky

Solaranlagen
Zainach 21, D 83543 Rott
Tel. (08039) 901240
kh@sky-solaranlagen.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

Elektro Ecker GmbH & Co. KG

Salzdorf 5, D 84036 Landshut
Tel. (0871) 96 57 00 90, Fax. (0871) 96 57 00 922
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

Sportplatzstraße 21, D 84155 Bodenkirchen
solarfeld.oberndorf@eeb-eg.de
www.eeb-eg.de/solarfeld-oberndorf.html

OneSolar Int. GmbH

Am Moos 9, D 84174 Eching
Tel. (08709) 92 88 80
d.haupt@onesolar.de, www.onesolar.de

TST Solarstrom OHG

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

Solarklima e.K.

Leo-Fall-Str. 9, D 84478 Waldkraiburg
Tel. (08638) 9 84 72 70
info@solarklima.com, www.solarklima.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
info@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@alpha-solar.info
www.waerme-wohnen.info

SolarEdge Technologies Inc.

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

Knoll Dienstleistungen

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

Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Strobel Energiesysteme

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

Markus Makosch

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

Reinhard Stuhler GmbH

Sebastian-Kneipp-Str. 29, D 86485 Biberbach
Tel. (08271) 42 66 20, Fax. (08271) 4 26 62 20
info@reinhard-stuhler.de, www.reinhard-stuhler.de

Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG

Rudolf-Hörmann-Straße 1, D 86807, Buchloe
Tel. (08241) 96 82 0, Fax. (08241) 96 82 611
info@hoermann-info.com
www.hoermann-info.com

Heinz D. Pluszynski (Ingenieur-Büro)

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

W & L Energie GmbH

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

Solar Heisse GmbH & Co. KG

Kelvinstraße 3, D 86899 Landsberg am Lech
Tel. (08191) 94 43 01
wilhelm.heisse@solar-heisse.de
www.solar-heisse.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
tobias.zwirner@phaesun.com, www.phaesun.com

Öko-Haus GmbH

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

Michael Saur Elektrotechnik

Blumenstraße 19, D 87785 Winterrieden
michael.saur@elektrotechnik-saur.de

Solmotion GmbH

Karlstraße 8, D 88212 Ravensburg
Tel. (04340) 4 99 07 20, Fax. (04340) 4 99 07 22
info@solmotion.de

McCormick Solar GmbH

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

Siegfried Dingler Solartechnik

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

AxSun Solar GmbH & Co. KG

Ritter-Heinrich-Str. 1, D 88471 Laupheim
Tel. (07392) 9 69 68 50, Fax. (07392) 9 69 68 51
info@axsun.de, www.axsun.de

Galaxy Energy GmbH

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

Fa. maiteck

Starenweg 1, D 89257 Illertissen
Tel. (07303) 1 59 85 71, Fax. (07303) 1 59 85 72
info@maiteck.de, www.maiteck.de

ESS Kempfle Immobilien GmbH

Max-Eyth-Straße 6, D 89340 Leipheim
Tel. (08221) 200320
bettina.kempfle@ess-kempfle.de
www.ess-kempfle.de

System Sonne GmbH

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

PLZ 9

Greenovative GmbH

Fürther Straße 252, D 90429 Nürnberg
Tel. (0911) 13 13 74 70, Fax. (0911) 13 13 74 71
info@greenovative.de, www.greenovative.de

Solare Dienstleistungen GbR

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

inspectis GmbH & Co. KG

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

Elektro Schulze GmbH

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

SOLUWA GmbH

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

Umweltbüro Schuhmann

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

solid GmbH

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

ENERGIEUMDENKER.DE

Bubenruthiastraße 15 a, D 91088 Bubenreuth
Tel. (09131) 20 91 95
info@energieumdenker.de
www.energieumdenker.de

Sonnen PV GmbH

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

sol aid GmbH

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

Sunset Energietechnik GmbH

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

PROZEDA GmbH

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



www.ee-gutachter.de

Solare Dienstleistungen GbR
SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
Photovoltaikanlagen und
Regenerative Energiesysteme

Further Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. (09 11) 37 65 16-30, E-Mail info@ee-gutachter.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 Lonerstadt
Tel. (09139) 6 28 12 04
einkauf@cet-technology.de
www.CET-Technology.de

Soley Solar GmbH

Hirschlach 30b, D 91732 Merkendorf
Tel. (09826) 6593220
heiko.marek@soley-solar.de
www.soley-solar.de

Mory GmbH & Co. KG

Nordring 8, D 91785 Pleinfeld
Tel. (09144) 9 29 40
bmory@mory-haustechnik.de, www.mory-haustechnik.de

GRAMMER Solar GmbH

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

Jurenergie eG

Nürnberg Straße 35, D 92318 Neumarkt
Tel. (09181) 2 70 49 45
michael.vogel@jurenergie.de
www.jurenergie.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

Windpower GmbH

Prüfeninger Straße 20, D 93049 Regensburg
Tel. (0941) 3 81 77 50
kontakt@windpower-gmbh.de
www.windpower-gmbh.de

Primus Solar GmbH

Ziegetsdorfer Straße 109, D 93051 Regensburg
Tel. (0941) 6987 855 0
kontakt@primus-energie.de

Sonnenstrom Bauer GmbH & Co. KG

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

Praml Energiekonzepte GmbH

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

solar-pur AG

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

soleg GmbH

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

Michael Häusler PV-Service

Birkenweg 4, D 94262 Kollnburg
Tel. (09942) 80 11 25
info@m-hauesler.com
www.m-hauesler.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-Straße 15, D 94356 Kirchroth
Tel. (09428) 94 79 00
Fax. (09428) 94 79 010
info@gold-solarwind.de
www.gold-solarwind.de

RWenergy GmbH

Kammerdorfer Straße 16, D 93413 Cham
christian.wendl@rw-energy.com
www.rw-energy.com

WWK Generalagentur

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

Snow Leopard Projects

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

FENECON GmbH

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

Energy-rockstars GmbH & Co. KG

Vilshofener Str. 21, D 94535 Eging
Tel. (08544) 9 72 21 67
r.giesmann@energy-rockstars.de

M. Münch Elektrotechnik GmbH & Co. KG

Energiepark 1, D 95365, Rugendorf
Tel. 92231201
info@muench-energie.de,
www.muench-energie.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

EBITSchEnergietechnik GmbH

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

IBC Solar AG

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

r.con GmbH

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

ZAE Bayern e.V.

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

Beck Elektrotechnik GmbH

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

SUNTEC Energiesysteme GmbH

Am Tiergarten 2, D 97253 Gaukönigshofen
Tel. (09337) 98 07 75
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

Agrokraft GmbH

Berliner Straße 19 a, D 97616 Bad Neustadt
Tel. (09771) 62 10 46
info@agrokraft.de, www.agrokraft.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

TRANSPAREK Realwert KG

Ludwigstraße 25, D 97653 Bischofsheim
info@transparek.de, www.realwert24.org

Schneider GmbH

Pointstr. 2, D 97753 Karlstadt
Tel. (09360) 9 93 95 90
info@schneider-solar.de, www.schneider-solar.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

IngenieurBüro Dr. Bergmann

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

IngenieurBüro Andreas Gerlach

Kunstmühlenweg 4, D 99867 Gotha
Tel. (03621) 8 82 03 59
info@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 Steinakirchen
Tel. (0043) 7 48 87 20 72
Fax. (0043) 7 48 87 20 72-4
Office@logotherm.at, www.logotherm.at

TB Energietechnik GmbH

Herzogweg 22, A 4175 Herzogsdorf
Tel. (0664) 250 55 05
franz.mitmasser@liwest.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
office@solarfocus.at, www.solarfocus.at

BlueSky Energy

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

Euro Photovoltaik AG

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

ABZ-SUISSE GmbH

Wiggermatte 16, CH 6260 Reiden
Tel. (0041) 6 27 58 48 00
Fax. (0041) 6 27 58 48 01
info@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 September - Oktober 2020

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

Voltego, 40670 Meerbusch, www.voltego.de
advise-2-energy, 60596 Frankfurt am Main, www.advise-2-energy.com
Agryna, 14770 Brandenburg, www.agryna.com
Energieservice Strecker, 64668 Rimbach, www.energieservice-strecker.de
SHS Solar, 80686 München, christian.epp@clenergy.de
Priwatt, 4105 Leipzig, www.priwatt.de

Golfstrom Energy, 80337 München, www.golfstrom.org
KEW - Energie- und Wasserversorgung, 66538 Neunkirchen, www.kew.de
BürgerEnergie Rhein-Sieg, 53721 Siegburg, www.be-rhein-sieg.de
Averdung Ingenieure & Berater, 22765 Hamburg, www.averdung.de
Hartmann, 31702 Lüdersfeld, hartmann_gmbh@t-online.de

Zudem begrüßt die DGS 55 Personenmitglieder neu in ihren Reihen.

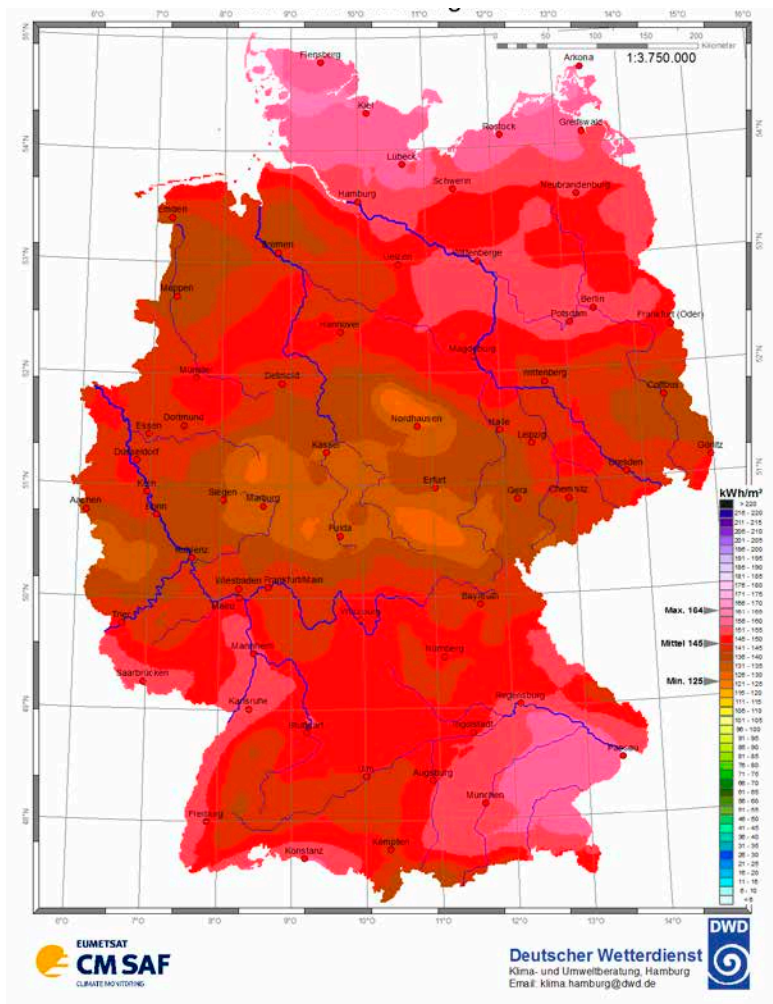
Auf Ihren Beitrag kommt es an

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 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.

DGS

ich wende
die Energie

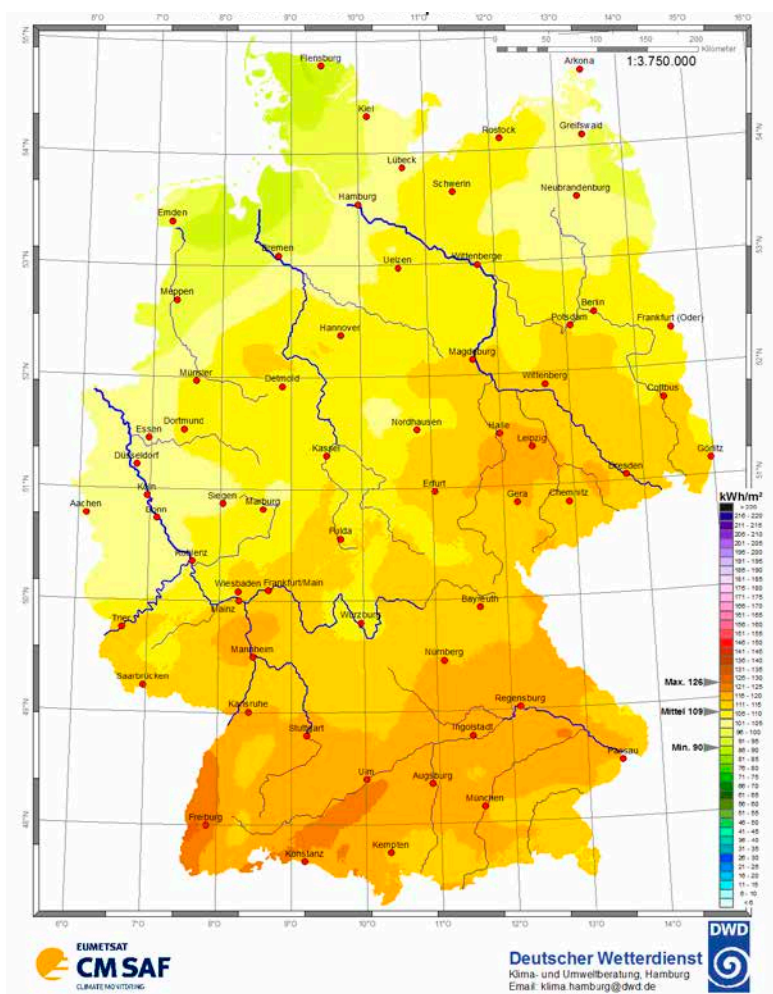




Globalstrahlung – August 2020

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	139	Lübeck	155
Augsburg	148	Magdeburg	147
Berlin	152	Mainz	146
Bonn	139	Mannheim	152
Braunschweig	148	München	153
Bremen	141	Münster	147
Chemnitz	139	Nürnberg	146
Cottbus	139	Oldenburg	139
Dortmund	143	Osnabrück	144
Dresden	142	Regensburg	152
Düsseldorf	144	Rostock	158
Eisenach	135	Saarbrücken	152
Erfurt	136	Siegen	136
Essen	142	Stralsund	159
Flensburg	157	Stuttgart	149
Frankfurt a.M.	143	Trier	147
Freiburg	152	Ulm	145
Giessen	134	Wilhelmshaven	143
Göttingen	137	Würzburg	147
Hamburg	154	Lüdenscheid	139
Hannover	145	Bocholt	145
Heidelberg	150	List auf Sylt	163
Hof	138	Schleswig	161
Kaiserslautern	149	Lippspringe, Bad	139
Karlsruhe	154	Braunlage	125
Kassel	135	Coburg	138
Kiel	159	Weissenburg	146
Koblenz	139	Weihenstephan	154
Köln	142	Harzgerode	132
Konstanz	155	Weimar	136
Leipzig	140	Bochum	142



Globalstrahlung – September 2020

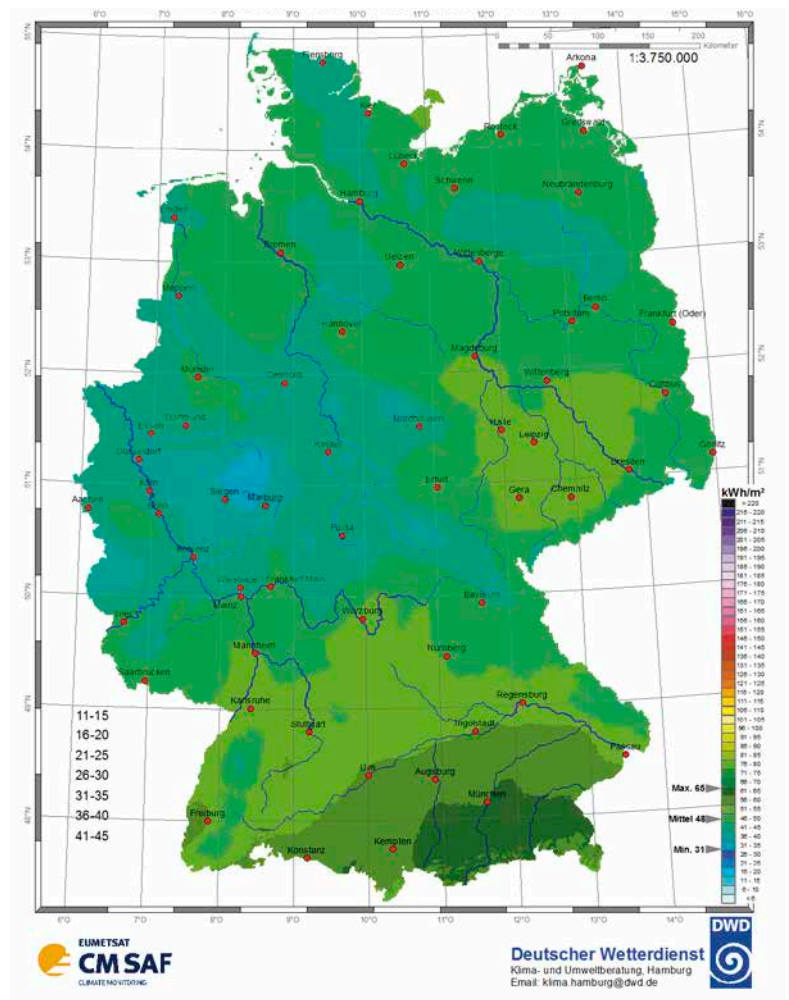
Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	102	Lübeck	104
Augsburg	117	Magdeburg	111
Berlin	109	Mainz	111
Bonn	102	Mannheim	115
Braunschweig	109	München	115
Bremen	100	Münster	106
Chemnitz	112	Nürnberg	115
Cottbus	110	Oldenburg	96
Dortmund	106	Osnabrück	104
Dresden	113	Regensburg	118
Düsseldorf	102	Rostock	107
Eisenach	109	Saarbrücken	111
Erfurt	114	Siegen	104
Essen	102	Stralsund	103
Flensburg	90	Stuttgart	118
Frankfurt a.M.	112	Trier	114
Freiburg	125	Ulm	119
Giessen	106	Wilhelmshaven	93
Göttingen	106	Würzburg	107
Hamburg	101	Lüdenscheid	104
Hannover	108	Bocholt	102
Heidelberg	113	List auf Sylt	91
Hof	113	Schleswig	94
Kaiserslautern	112	Lippspringe, Bad	106
Karlsruhe	115	Braunlage	105
Kassel	109	Coburg	110
Kiel	100	Weissenburg	118
Koblenz	104	Weihenstephan	115
Köln	100	Harzgerode	108
Konstanz	119	Weimar	114
Leipzig	117	Bochum	105

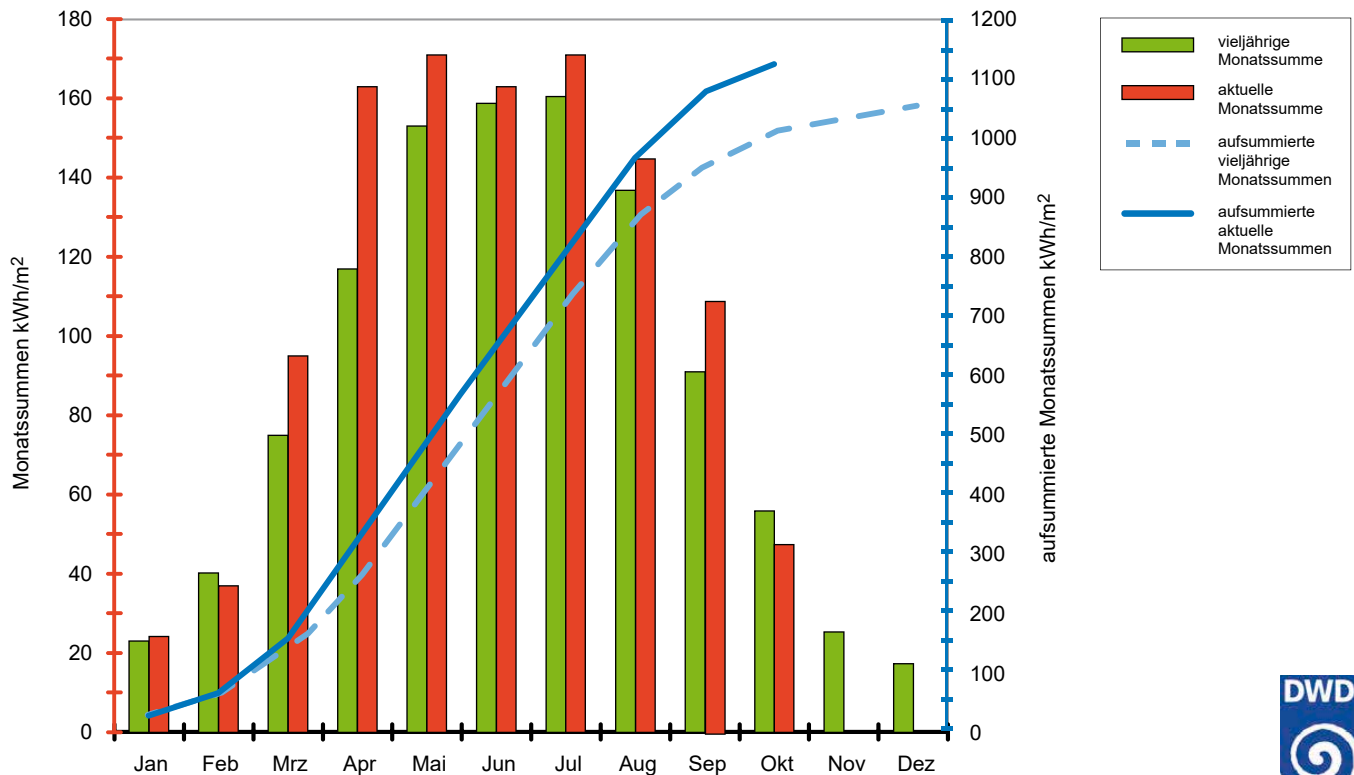
Globalstrahlung – Oktober 2020

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	41	Lübeck	45
Augsburg	57	Magdeburg	51
Berlin	46	Mainz	45
Bonn	44	Mannheim	50
Braunschweig	47	München	60
Bremen	46	Münster	45
Chemnitz	52	Nürnberg	49
Cottbus	50	Oldenburg	46
Dortmund	44	Osnabrück	45
Dresden	49	Regensburg	52
Düsseldorf	41	Rostock	48
Eisenach	44	Saarbrücken	48
Erfurt	49	Siegen	36
Essen	40	Stralsund	47
Flensburg	43	Stuttgart	55
Frankfurt a.M.	46	Trier	47
Freiburg	56	Ulm	56
Giessen	41	Wilhelmshaven	48
Göttingen	43	Würzburg	53
Hamburg	45	Lüdenscheid	38
Hannover	45	Bocholt	42
Heidelberg	48	List auf Sylt	44
Hof	46	Schleswig	43
Kaiserslautern	48	Lippspringe, Bad	41
Karlsruhe	54	Braunlage	38
Kassel	42	Coburg	44
Kiel	45	Weissenburg	52
Koblenz	43	Weihenstephan	59
Köln	41	Harzgerode	46
Konstanz	59	Weimar	49
Leipzig	52	Bochum	42



Jahresgang der Globalstrahlung 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1981-2010 (deutschlandweites Flächenmittel)



Deutscher Wetterdienst, RKB Hamburg; 2020

Förderübersicht: Heizen mit Erneuerbaren Energien Förderung durch BAFA

Art der Heizungsanlage	Gebäudebestand		Neubau
	Fördersatz ¹	Fördersatz mit Austausch Ölheizung ¹	Fördersatz ¹
Solarthermie-Anlage ²	30 %	30 %	30 %
Biomasseanlage oder Wärmepumpeanlage	35 %	45 %	35 %
Erneuerbare Energien Hybridheizung (EE-Hybride) ³	35 %	45 %	35 %
Nachrüstung eines Sekundärbauteils für die Biomasseanlage zur Partikelabscheidung oder Brennwertnutzung ⁴	35 %		35 %
mit erneuerbarer Wärmeerzeugung	30 %	40 %	
Gas-Hybridheizung mit späterer Einbindung der erneuerbaren Wärmeerzeugung (Renewable Ready) ⁵	20 %		

Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 30.12.2019.

Anträge können ausschließlich über das elektronische Antragsformular gestellt werden. Die Antragstellung muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

¹ Die Fördersätze verstehen sich als Förderhöchstgrenze und beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme.

² Da die Solarthermie-Anlage nie allein die gesamte Heizlast eines Gebäudes tragen kann, wird hier keine Austauschprämie gewährt.

³ Kombination einer Solarthermie-Anlage, Biomasse- und/oder Wärmepumpenanlage.

⁴ Im Neubau als Errichtung einer Biomasseanlage inkl. Sekundärbauteil.

⁵ Renewable Ready: Installiert wird eine Gasbrennwertheizung mit Speicher und Steuerungs- und Regelungstechnik für die spätere Einbindung eines erneuerbaren Wärmeerzeugers.

⁶ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, inkl. erneuerbarer Wärmeerzeuger.

⁷ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, ohne den später zu errichtenden erneuerbaren Wärmeerzeuger.

Förderfähige Investitionskosten

Gemäß den aktuellen Förderrichtlinien vom 30. Dezember 2019 können die nachfolgend genannten Wärmeerzeuger gefördert werden:

- Gas-Brennwertheizungen („Renewable Ready“)
- Gas-Hybridheizungen
- Solarthermie-Anlagen
- Biomasseanlagen
- Wärmepumpenanlagen

Als förderfähige Investitionskosten gelten die Anschaffungskosten des geförderten Wärmeerzeugers, die Kosten für Installation und Inbetriebnahme sowie die Kosten der erforderlichen Umfeldmaßnahmen.

Unter „Kosten erforderlicher Umfeldmaßnahmen“ sind Nebenkosten für Arbeiten bzw. Investitionen zu verstehen, die unmittelbar zur Vorbereitung und Umsetzung einer zuvor genannten förderfähigen Maßnahme notwendig sind und/oder deren Energieeffizienz erhöhen bzw. absichern.

Des Weiteren können auch Kosten für Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen berücksichtigt werden, die in direktem Zusammenhang mit der förderfähigen Anlage stehen.

Die anrechenbaren förderfähigen Investitionskosten sind bei Wohngebäuden auf 50.000 Euro (brutto) pro Wohneinheit und bei Nichtwohngebäuden auf 3,5 Mio. Euro (brutto) begrenzt.

Energieeffizienz und Wärme aus Erneuerbaren Energien Maßnahmen in der Wirtschaft, Förderung durch BAFA und KfW

Die unterschiedlichen Finanzierungsbedürfnisse von Unternehmen werden durch die Möglichkeit berücksichtigt, Förderung wahlweise als direkten Zuschuss beim BAFA oder als Teilschulderlass (zinsgünstiger Kredit mit Tilgungszuschuss) bei der KfW zu beantragen. Eine Antragstellung ist bei der KfW (über die Hausbanken) und dem BAFA (über das Online-Portal) möglich.

Modul 1

Querschnittstechnologien (Pumpen, Motoren, Ventilatoren, usw.) für schnelle Effizienzgewinne mit einer Förderquote von bis zu **40 %** der förderfähigen Investitionskosten

Modul 2

Erneuerbare Energien zur Prozesswärmebereitstellung mit einer Förderquote von bis zu **55 %** der förderfähigen Investitionskosten

Modul 3

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Energiemanagementsoftware zur Unterstützung der Digitalisierung mit einer Förderquote von bis zu **40 %** der förderfähigen Investitionskosten

Modul 4

Technologieoffene Förderung von Investitionen, die Strom- oder Wärmeeffizienz steigern mit einer Förderquote von bis zu **40 %** der förderfähigen Investitionskosten

Die maximale Förderung beträgt 10 Mio. Euro pro Antragsteller oder Projekt.

Weitere Informationen zum Investitionsprogramm „Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit“: www.bafa.de/eww oder www.kfw.de/295

Förderprogramme

Bei Fragen helfen Ihnen die Experten vom DGS-Fachausschuss Energieberater gerne weiter: faeb@dgs.de

Stand: 01.12.2020

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freifläche, Aufdach, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.erneuerbare-energien.de
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaik-Anlagen (KfW Nr. 270)	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer PV-Anlage und Erwerb eines Anteils an einer PV-Anlage im Rahmen einer GbR, Laufzeit bis zu 20 Jahre	www.kfw.de
Solarstrom mit Batteriespeicher	Förderung der Installation einer PV-Anlage mit Batteriespeicher wird von verschiedenen Bundesländern unterschiedlich angeboten	Websites der Bundesländer
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung nach Anlagentyp. Kann aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60 % des Referenzertrages erzielt werden besteht kein Vergütungsanspruch.	www.foerderdatenbank.de
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.foerderdatenbank.de
GEOthermie		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.foerderdatenbank.de

Energieeffizient Sanieren (Nichtwohngebäude) Förderstufen ab 24.01.2020 (alte Werte in Klammern)

Förderstufen Sanierung

Förderkredit

Zinssatz Tilgungszuschuss

KfW-Effizienzhaus 70	1,00% p.a. effektiv*	27,5% (17,5%)
KfW-Effizienzhaus 100		20,0% (10%)
KfW-Effizienzhaus Denkmal		17,5% (7,5%)
Einzelmaßnahmen (ab 2020 ohne Heizung)		20% (5,0%)

Steuerliche Förderung

Bei der Steuerförderung ermäßigt sich auf Antrag die Einkommensteuer im Kalenderjahr des Abschlusses der energetischen Maßnahme und im nächsten Kalenderjahr um je 7 % der Aufwendungen des Steuerpflichtigen, höchstens jedoch um je 14.000 Euro und im übernächsten Kalenderjahr um 6 Prozent der Aufwendungen des Steuerpflichtigen, höchstens jedoch um 12.000 Euro für das begünstigte Objekt. Somit ist ein Zuschuss in Höhe von 20 % möglich. Diesen gibt es für selbst genutzte Einfamilienhäuser oder Eigentumswohnungen. Es gelten die gleichen technischen Vorgaben wie bei der BAFA-Förderung bezüglich Heizung bzw. der KfW-Förderung für das Dämmen.

Förderfähig ist:

1. Wärmedämmung von Wänden,
2. Wärmedämmung von Dachflächen,
3. Wärmedämmung von Geschossdecken,
4. Erneuerung der Fenster oder Außentüren,
5. Erneuerung oder Einbau einer Lüftungsanlage,
6. Erneuerung der Heizungsanlage,
7. Einbau von digitalen Systemen zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung
8. Optimierung bestehender Heizungsanlagen, sofern diese älter als zwei Jahre sind.

Übersicht KfW-Förderung beim Neubau

Programm 153 für Bau oder Kauf

Kredit bei maximal förderfähigen Kosten von € 120.000,- pro Wohneinheit

Effizienzhaus-Stufen*

Zinssparnis plus
Tilgungszuschuss

55 (Massivhaus)	15,0% = € 18.000
40 (Holzständer)	20,0% = € 24.000
40 Plus	25,0% = € 30.000

!* In der Regel wird das Effizienzhaus 55 mit Massivbauten erreicht, das Effizienzhaus 40 mit Holzständerbauten

Übersicht KfW-Förderung beim Altbau

Kredit 151/152 oder Zuschuss 430

bei maximal förderfähigen Kosten von € 120.000,- pro WE

Effizienzhaus-Stufen

Zinssparnis plus
Tilgungszuschuss

für EFH- und ZFH und WEG's
Barzuschuss

115 (und Denkmal)	25,0% = € 30.000	25,0% = € 30.000
100	27,5% = € 33.000	27,5% = € 33.000
85	30,0% = € 36.000	30,0% = € 36.000
70 (Normalfall)	35,0% = € 42.000	35,0% = € 42.000
55	40,0% = € 48.000	40,0% = € 48.000

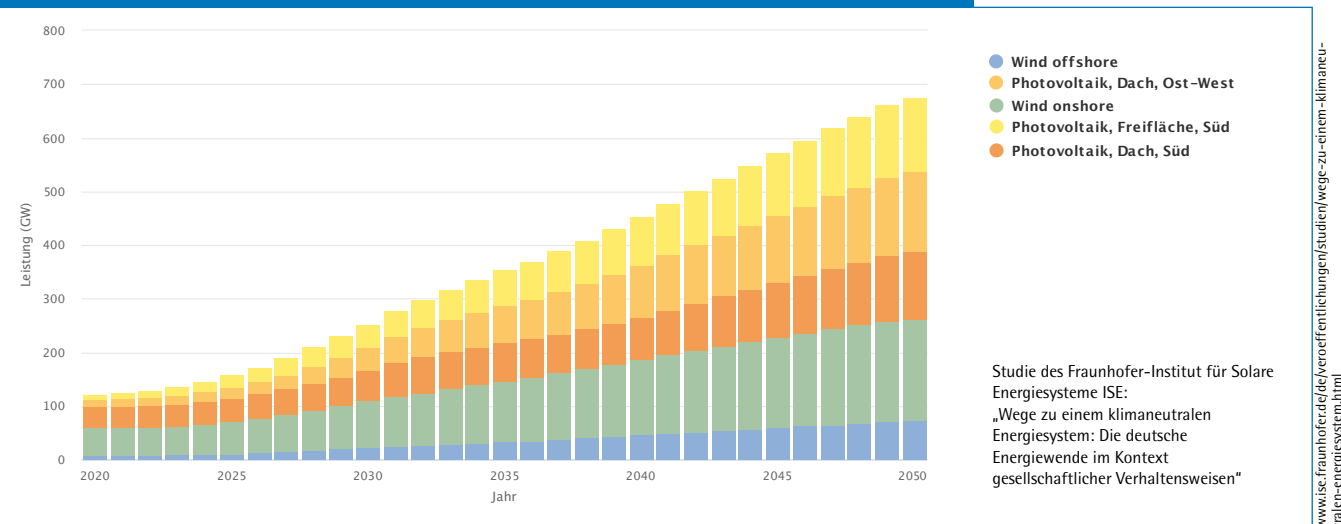
Einzelmaßnahmen
Dach, Fenster, Außen-
dämmung, Lüftung
Erstanschluss Nah- oder
Fernwärme, Optimierung
der Heizungsanlage

bei maximal förderfähigen Kosten von € 50.000,- pro WE

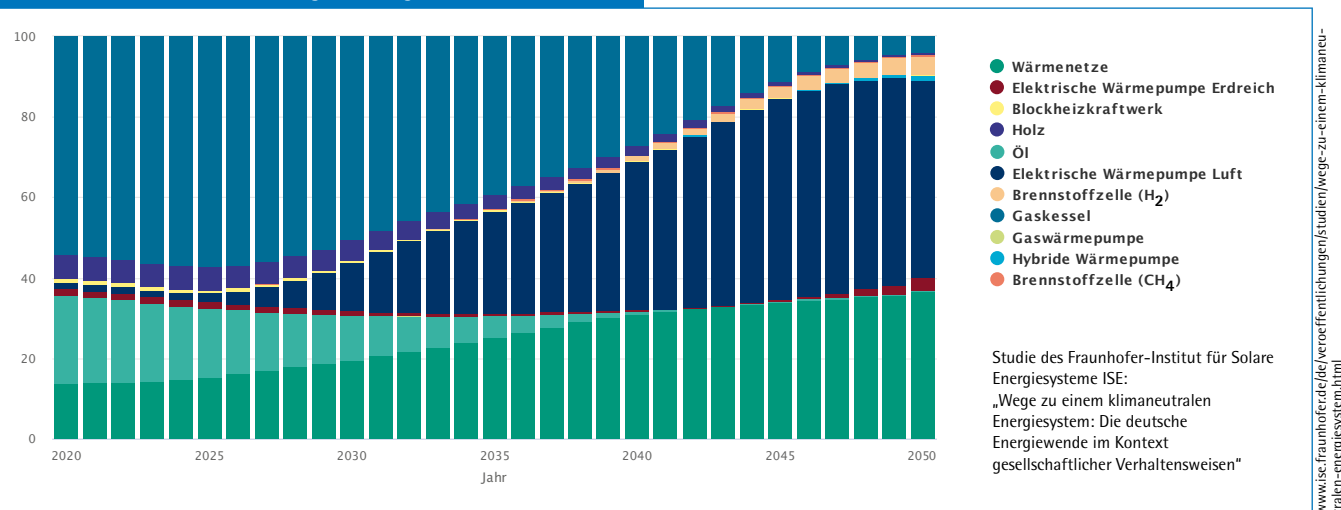
20,0% = € 10.000	20,0% = € 10.000
------------------	------------------

Sie finden auf dieser Seite ausgewählte Grafiken der Energy Charts (www.energy-charts.de) zur Stromproduktion in Deutschland. Die interaktiven Grafiken können Sie dort selbst konfigurieren, die Bandbreite ist groß. Es gibt Daten zu Energie, Leistung, Preisen, Im- und Export, Emissionen, Klima und vieles mehr. Die Daten werden von Wissenschaftlern des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg aus verschiedenen neutralen Quellen zusammengestellt.

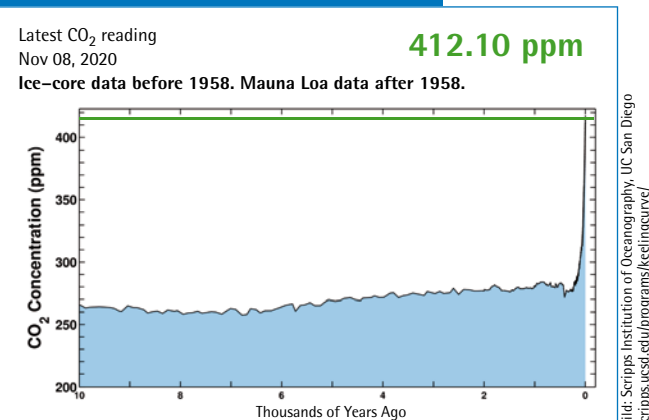
Fraunhofer ISE Studie 2020: Installierte Leistung fluktuierender Erneuerbarer Energien (fEE) zur Stromerzeugung



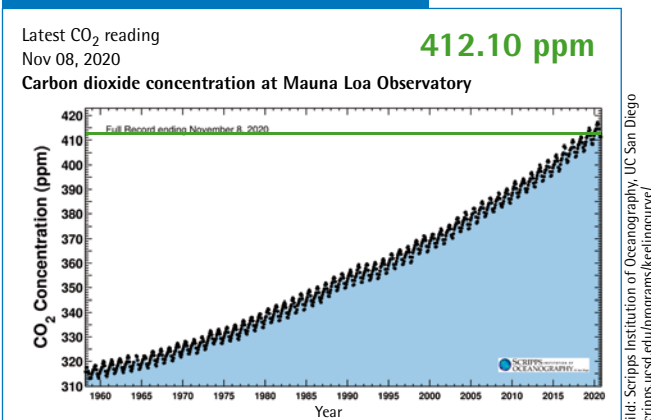
Fraunhofer ISE Studie 2020: Heizungstechnologien in der Gebäudewärme



CO₂-Gehalt der Luft über die letzten 10.000 Jahre

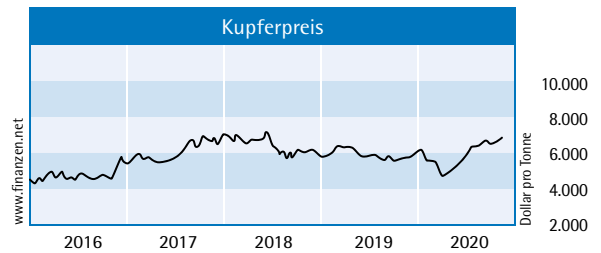
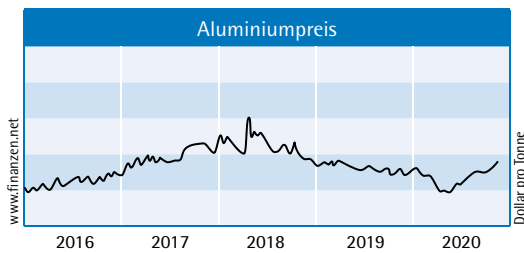
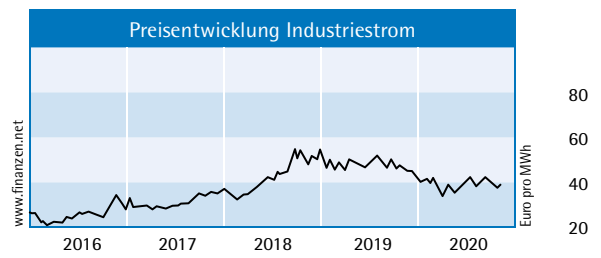
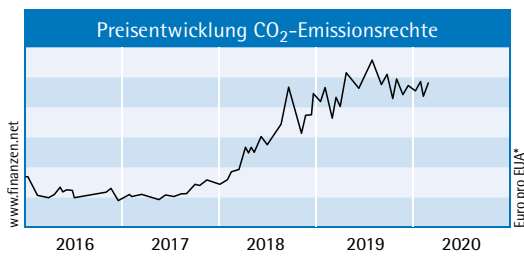
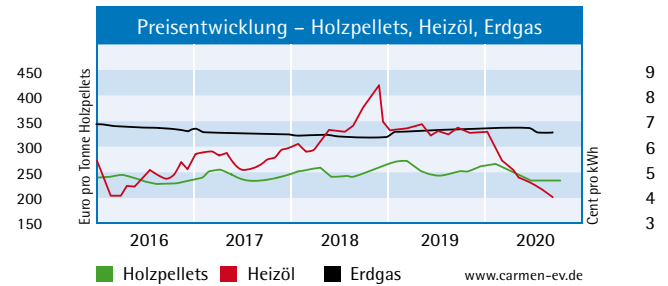
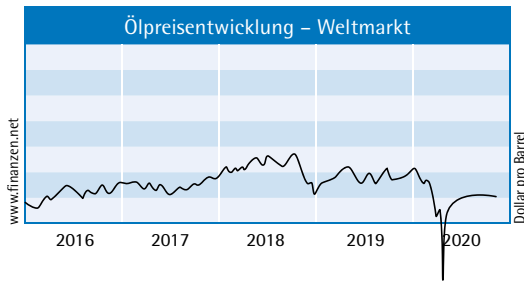


CO₂-Gehalt der Luft seit Beginn der Messungen am Mauna Loa Observatorium 1958



Preisentwicklung

Stand: 15.11.2020



Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

	Einheit	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rohöl ¹⁾																	
	\$/b	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	52,51	70,66	64,05
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	€/t	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	357,69	451,75	427,87
– Erdgas	€/TJ	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	4.729	5.331	4.503
– Steinkohlen	€/t SKE	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	91,82	95,49	79,22
Verbraucherpreise:																	
<i>Haushalte (einschl. MWSt):</i>																	
– Heizöl leicht	€/100 l	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	57,03	69,40	67,62
– Erdgas ²⁾	ct/kWh	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	6,64	6,53	6,79
– Strom ³⁾	ct/kWh	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72	23,42	25,08	25,76	28,83	29,372	29,156	29,331	29,82	30,19	31,24
– Fernwärme	€/GJ	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	22,86	23,28	24,33
<i>Industrie (ohne MWSt)</i>																	
– Heizöl leicht ⁴⁾	€/t	31,61	42,42	47,58	46,83	61,76	40,81	52,31	66,51	72,94	67,96	61,88	46,19	38,40	45,05	55,27	53,69
– Erdgas ⁵⁾	ct/kWh	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36	3,15	2,93	3,12	3,37	3,40	3,09	2,95	2,44	2,43	2,63	
– Strom	ct/kWh	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82	10,04	9,71	10,50	10,70	11,58	11,66	10,99	10,83	10,76	10,77	
<i>Verkehr (einschl. MWSt)</i>																	
– Normalbenzin	€/l	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28		1,43	1,49	1,43	1,363	1,189	1,099	1,180	1,316	1,294
– Diesellokraftstoff ⁶⁾	€/l	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09	1,23									
Preisindizes																	
– Lebenshaltung	2015=100	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	109,3	103,8	105,3
– Einfuhr	2015=100	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	101,5	102,7	101,7

¹⁾ OPEC Korb

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

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

⁴⁾ Lieferung von mindestens 500 t a. d. Großhandel, ab Lager, Werte bis 1998 alte Bundesländer

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 03.03.2020

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit knapp 3.000 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS-Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in einem renommierten Solarverband
- 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 2030“!

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

► 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 Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen.

pv@now liefert Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dach-eigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

■ www.dgs-franken.de/service/pv-now/

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „PV-Strom“, „PV-Strom-Mix“, „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 NÜMANN+SIEBERT hat jeden Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten ergeben sich oft Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

■ www.dgs-franken.de/service/pv-mieten-plus

► Bund der Energieverbraucher

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

► Sonnenhaus-Institut

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

► Online-Stellenbörse eejobs

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

www.dgs.de/service/eejobs

► PV-Log

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/service/kooperationen/pvlog

► PV Rechner

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen seit dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetrieben für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/service/kooperationen/pvrechner

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 SONNENENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENENERGIE zu deutlich vergünstigtem Bezug, auch in einer höheren Auflage
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zur digitalen SONNENENERGIE nutzen

Die DGS ist gemeinnützig. Deshalb sind alle Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar. Dies gilt natürlich auch für den Firmenmitgliedsbeitrag.

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Sie erhalten als ISES-Mitglied zusätzlich u.a. die englischsprachige „Renewable Energy Focus“. ISES-Mitglied werden: www.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

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

Titel: Geb.-Datum:
 Name: Vorname:
 Firma:
 Straße: Nr.:
 Land: PLZ: Ort:
 Tel.: Fax:
 eMail: Web:

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der **SONNENENERGIE** erhalten (Mehrfachnennung möglich), und zwar:

- ☐ als Printausgabe per Post ☐ als PDF-Datei per eMail
☐ in der Digitalausgabe (www.sonnenenergie.de/digital) ☐ als PDF-Datei in der Dropbox

Art der Mitgliedschaft:

- ☐ ordentliche Mitgliedschaft (Personen) 75 €/Jahr
☐ ermäßigte Mitgliedschaft (Personen) 35 €/Jahr*
☐ außerordentliche Mitgliedschaft (Firmen) 265 €/Jahr

Zusätzlich zu meinem Mitgliedsbeitrag möchte ich der DGS einen energiepolitischen Beitrag spenden, und zwar ☐ einmalig € ☐ bis auf Weiteres regelmäßig €/Jahr.

* Eine ermäßigte Mitgliedschaft ist möglich, Nachweis bitte beifügen.

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 letzten 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 sekretariat@dgs.de

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts

© Copyright Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

4|2020 DEZEMBER-FEBRUAR **SONNENENERGIE**

ISES SWC50 ONLINE VON DEZEMBER 2020 BIS NOVEMBER 2021

Erstmals trafen sich im Jahr 1970 Pioniere der Solarforschung bei einem Solar World Congress der International Solar Energy Society (ISES) in Melbourne, Australien. Dieses 50-jährige Jubiläum feiert ISES mit einem virtuellen „Solar World Congress at 50“ (SWC50). Ursprünglich sollte er vom 2. bis 4. Dezember 2020 vor Ort in Melbourne stattfinden. Aber aufgrund der Corona-Pandemie wird dieses Jubiläum nun, verteilt auf ein ganzes Jahr, mit verschiedenen virtuellen Veranstaltungen und Angeboten gefeiert.

SWC50 - The Century of Solar möchte Persönlichkeiten als „Solar-Pioniere“ in den Fokus stellen, die sich rund um das Thema Solarenergie besonders engagiert haben und dazu beitrugen, die Solarenergie zur am Schnellsten wachsen-

den Technik innerhalb der Erneuerbaren Energien zu machen.

Der Online-SWC50 am 3. und 4. Dezember 2020 besteht aus einer Reihe von sechs Podiumsdiskussionen, zudem wird es 2021 drei Webinare geben. Das virtuelle ISES Solar Energy Museum wird ab Dezember als eine permanente „lebendige“ Website gestaltet.

Es gibt viele Möglichkeiten, am SWC50 teilzunehmen:

- Zum 50. Jubiläum des Solar World Congress bietet unser SWC50-Newsletter monatliche News, Einblicke und aktuelle Updates. Anmeldung hier: www.swc50.org/event-newsletter
- Nennen Sie uns Ihren „Solar Pionier“ für Erneuerbare Energien:

dev-2020-d8.ises.org/renewable-pioneers

- Haben Sie historische Unterlagen über die ersten Jahre der Solarenergie Entwicklung? Dann reichen Sie sie bitte für das virtuelle ISES Solar Energy Museum ein: www.swc50.org/ises-solar-energy-museum

Bitte setzen Sie sich bei Interesse an einer SWC50-Partnerschaft oder wegen anderweitig gewünschter Unterstützung mit uns in Verbindung. Weitere aktuelle Informationen erhalten Sie auf der Website www.SWC50.org. Wenn Sie zur SWC50-Mailingliste hinzugefügt werden möchten, senden Sie bitte Ihre Kontaktdaten an swc50@ises.org

www.swc50.org - swc50@ises.org

NEU: OPEN ACCESS JOURNAL – SOLAR ENERGY ADVANCES

ISES und Elsevier freuen sich, das neue Open Access Journal Solar Energy Advances anzukündigen. Solar Energy Advances wird ab 2021 – ein genaues Erscheinungsdatum wird noch bekannt gegeben – eine Publikationsquelle über Erneuerbare Energien sein, mit einer Fülle von aktuellen Informationen zu Fortschritten in der Solarenergie, -forschung und -entwicklung.

Inhalte werden hochwertige Publikationen sein, welche die Arbeit von ISES spiegeln: die Umwandlung der Energieerzeugung und des Energieverbrauches in ein vollständig erneuerbares System. Die neue Zeitschrift wird das seit 1957 bestehende erfolgreiche ISES Solar Energy Journal ergänzen, welches nach wie

vor das wichtigste wissenschaftliche Journal für Solarenergie ist.

Ein breites Spektrum von relevanten Themen in Forschung, Entwicklung und Anwendung von Solarenergie wird Zugang in das neue Journal finden. Alle eingereichten Manuskripte werden einem Peer-Review unterzogen und akademisch und methodisch bewertet. Jede Ausgabe von Solar Energy Advances konzentriert sich auf ein bestimmtes Thema wie z.B.:

- Solaranlagen und deren Anwendungen
- Forschung und Entwicklung in der Solarenergienutzung
- Anwendungen von Solarenergie-

messungen und Prognosemethoden

- Planung der aktiven und passiven Solarenergienutzung in städtischer Umgebung
- Solarenergiepolitik und Gesetzgebung
- Solarengiemärkte und öffentliche Unterstützung
- andere direkte und indirekte Anwendungen von Solarenergie wie Energiespeicher, Hybridsysteme und Sektorenintegration
- andere Erneuerbare Energien

Derzeit ist die Stelle des Chefredakteurs zu besetzen. Bei Interesse und mehr Information hierzu finden Sie unter www.ises.org/solar-energy-advances.

Die International Solar Energy Society (ISES) arbeitet an der Vision 100% Erneuerbare Energien. Wir bieten unseren Mitgliedern eine gemeinsame starke Stimme, basierend auf einem umfassenden Wissen im Bereich von Forschung und Entwicklung in der Solarenergie.

Werden Sie ISES Mitglied – wir freuen uns auf Sie: weitere Information über ISES und eine Mitgliedschaft finden Sie auf unserer Homepage: join.ises.org

ISES ist der internationale Dachverband der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft.

ISES CELEBRATES
SWC50
DEC 2020
TO NOV 2021

	Straße / PLZ Ort	Tel / Fax / Mobil	eMail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Vivian Blümel, Dr. Götz Warnke, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Berit Müller	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.dgs-hh-sh.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 Asmuth	48147 Münster Auf der Horst 12	0251/136027	nrv@dgs.de www.dgs-nrv.de
LV Oberbayern e.V. Herrmann Ramsauer jun. (Elektronikentwicklung Ramsauer GmbH)	Kienbergerstraße 17 83119 Obing	08624/8790608	www.elektronikentwicklung-ramsauer.de
LV Rheinland-Pfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Thüringen e.V. Antje Klaub-Vorreiter	Döbereinerstr. 30 99427 Weimar	03643/7750744	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	0163/9036681	westerhoff@dgs.de
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7 38173 Siedte	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/Südhesen 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	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 Peter Ritter, c/o UmweltHaus Kassel	Wilhelmsstraße 2 34117 Kassel	0561/4503577	hessen@dgs.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München/Oberbayern Dr. Claudia Hemmerle, c/o TUM, Lehrstuhl f. Gebäudetechn. u. klimager. Bauen	Arcisstr. 21 80333 München	089/289-22964	hemmerle@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	c/o Nütec e.V., Zumsandstr. 15 48145 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	mueller.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	02196/11553 0177/6680507	witzki@dgs.de
Saarland Dr. Alexander Dörr	St. Johanner Straße 82 66115 Saarbrücken	0681/5869135 0171/1054222	saarland@dgs.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klaub-Vorreiter	Döbereinerstr. 30 99427 Weimar	03643/7750744	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden – FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spaete@oth-aw.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Ressourceneffizienz Gunnar Böttger (kommissarisch)	Käthe-Kolwitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Nachhaltige Mobilität Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17b 22559 Hamburg	040/813698	warnke@emobility-future.com
Nachhaltiges Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Energiemeteorologie und Simulation Prof. Mike Zehner c/o TH Rosenheim (kommissarisch)	Hochschulstr. 1 83024 Rosenheim	08031/8052357 08031/8052402	michael.zehner@th-rosenheim.de www.th-rosenheim.de/egt.html
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

LET THE SUN SHINE IN – MINI-PV-ANLAGEN FÜR DAS HANSAVIERTEL

DGS-Sektion Münster



Bild 1: Infopostkarte zur Bewerbung des Projektes im Hansaviertel Münster

Die DGS-Sektion Münster hatte sich im Frühjahr 2020 beim Hansaforum Münster mit ihrer Projektidee „Let the sun shine in! – Mini-Photovoltaikanlagen für das Hansaviertel“ beworben. Ziel des Projektvorschlages war es, Stecker-Solargeräte in diesem urbanen Viertel mit vielen jungen Menschen bekannter und vor allem auch nach außen sichtbar zu machen.

Und die Freude war groß bei uns (Peter Deininger und Rüdiger Brechler) von der örtlichen DGS-Sektion, als unsere Idee Anfang Mai 2020 von dem Hansa-Gremium ausgewählt und mit einem Projektbudget von 2.500 Euro ausgestattet wurde.

Über das Hansaforum Münster

Gemeinsam Stadt machen, statt machen lassen! Das Hansaforum ist eine Initiative zur Gestaltung des Münsteraner Hansaviertels durch die dort lebenden Menschen. Über einen Zeitraum von drei Jahren, von Anfang 2019 bis Ende 2021, können die Menschen des Hansaviertels die Werte und Ziele für die Entwicklung ihres Stadtteils selbst festlegen und eigenständig gemeinwohlorientierte Projekte fördern.

Entstanden ist das Hansaforum aus dem Kulturverein B-Side in Münsters Hafenviertel, deren GmbH auch die Trägerin des Projekts ist. Als eines von deutschlandweit nur vier ausgezeichneten Pilot-Quartieren wird das Hansaforum als hervorragendes Beispiel der Nationalen

Stadtentwicklungspolitik mit einem Gesamtbudget von 250.000 Euro durch das Bundesbauministerium gefördert.

Auf der Suche nach interessierten Pilothaushalten

Um möglichst viele geeignete Haushalte in dem Stadtviertel mit seinen rund 8.000 Einwohnern vom Stecker-Solar-Projekt in ihrem Quartier zu begeistern, organisierten wir von der DGS-Sektion Münster am 19. August 2020 eine Informationsveranstaltung in einem örtlichen Bürgerhaus. Trotz Corona-bedingter Mindestabstände und einer Teilnehmerbegrenzung auf maximal 28 Personen, konnten erfreulicherweise 12 interessierte Haushalte gefunden werden, die ein ernsthaftes Interesse an der Installation von ein oder zwei Solarmodulen besaßen.

Bei diesen interessierten Haushalten handelte es sich in den meisten Fällen um Eigentumswohnungen in Mehrfamilienhäusern, gefolgt von Gartenlauben in Kleingartenvereinen.

Ferner um zwei Einfamilienhäuser, aber insgesamt nur drei Mietwohnungen.

Sechs dieser zwölf Haushalte befinden sich im Projektgebiet des Hansaviertels und haben so die Chance auf einen Investitionszuschuss aus dem bewilligten Projektbudget des Hansaforum.

Den übrigen sechs Haushalten, die außerhalb des Projektgebietes liegen, wurde das Angebot gemacht, sich an einer Sammelbestellung für die benötigten Solar-



Bild 2: So geht es auch: Mehrfamilienhaus in Hamm mit vollflächig installierten Balkonmodulen (Hinweis: Auch auf den Dachflächen befinden sich noch weitere 60 kWp)

module und die übrigen Komponenten zu beteiligen, um auf diese Weise mögliche Rabatte nutzen und insbesondere auch Transportkosten sparen zu können.

Problempunkt: Vermieterzustimmung

Im Nachgang zu den bis Mitte Oktober 2020 durchgeführten Vor-Ort-Besichtigungen in allen Haushalten sprangen zwei Interessenten leider ab. In beiden Fällen handelte es sich um Mieterhaushalte. In beiden Fällen hatten die Vermieter ihre Zustimmung für die Installation von Stecker-Solargeräten in die Endstromkreise der Mietwohnungen abgelehnt.

Wir von der DGS-Sektion Münster verstehen dies als Aufgabe, zukünftig insbesondere auch die privaten und gewerblichen Vermieter verstärkt über den Einsatz von Stecker-Solargeräten als Beitrag für den lokalen Klimaschutz und zur Entlastung ihrer Mieter („Mieterstrom light“) aufzuklären.

„Let the sun shine in!“: Die nächsten Projektschritte

Aktuell holen wir von der DGS-Sektion Münster Angebote für die verbliebenen zehn Pilothaushalte bei den einschlägigen Anbietern von Stecker-Solargeräten ein.

Nach erfolgter Auftragsvergabe und Lieferung sollen alle Solargeräte bis spätestens März 2021 vor Ort installiert und in Betrieb genommen werden. Das Projekt wird im April 2021 abgeschlossen sein.

Wir werden zu einem späteren Zeitpunkt gerne über die konkrete Umsetzung mit vielen schönen Bildern und hoffentlich einigen Interviews der zukünftigen BetreiberInnen berichten!

Weitere Infos

www.hansaforum-muenster.de

ZUM AUTOR:

► Rüdiger Brechler

brechler@dgs-nrw.de

MIT DER ENERGIE DER SONNE: 15. ENERGIESTAMMTISCH MÜNSTER

DGS-Landesverband NRW

Es wird viel darüber gesprochen, wie die Corona-Pandemie das Arbeiten verändert. Im Fokus steht dabei das dezentrale Arbeiten aus dem Homeoffice oder Videokonferenzen. Doch auch Fach- und Bürgerveranstaltungen müssen sich anpassen. Dies bedeutete auch Veränderung für den Energiestammtisch Münster. Für gewöhnlich bietet das Veranstalterquartett, bestehend aus der Stadt Münster, der Verbraucherzentrale NRW, dem Landesverband NRW der DGS und der EnergieAgentur NRW, Interessierten aus Münster und Umgebung, seit 2013 Veranstaltungen in verschiedenen Münsteraner Räumlichkeiten zu aktuellen, energierelevanten Themen an.

Energiestammtische erstmals online

Mit Beginn der Pandemie jedoch musste das Angebot in digitale Sphären verlegt werden. So fand bereits der 14. Energiestammtisch am 23. April erstmalig online statt. Wegen des großen Interesses wurde die Veranstaltung am 7. Mai wiederholt

und konnte so insgesamt 110 TeilnehmerInnen erreichen. Ein neuer Rekord für den Energiestammtisch!

Auch der 15. Energiestammtisch Münster am 1. Oktober fand wegen der Corona-Pandemie erneut rein digital statt. Und auch thematisch blieb man sich treu. Der Titel diesmal: „Mit der Energie der Sonne – Kilometer aus Kilowattstunden“. Als erster Referent informierte Thomas Weber von der Verbraucherzentrale NRW zu der Kombination von Photovoltaik und E-Mobilität. Weitere tiefe Einblicke wurden durch den persönlichen Erfahrungsbericht von Olaf Disselkötter, einem PV-Anlagenbetreiber und Elektromobilisten aus Hamm, ermöglicht.

Know-how-Transfer für E-Mobilisten

Die TeilnehmerInnen erfuhren von den Grundsätzen, beispielsweise dem Durchschnittsverbrauch eines E-Fahrzeugs, dem Anlagen-Aufbau und den bilanziellen Unterschieden zwischen E-Pendlerfahrzeug und E-Zweitwagen,

über technische Details wie solare Ertragsunterschiede zwischen Sommer und Winter, unterschiedlichen Stecker- und Ladesystemen bis hin zur Datenanalyse aus dem Anwenderbeispiel einen umfassenden Gesamteindruck. In der anschließenden Diskussionsrunde gingen die Referenten detailliert auf die Fragen der Teilnehmer ein.

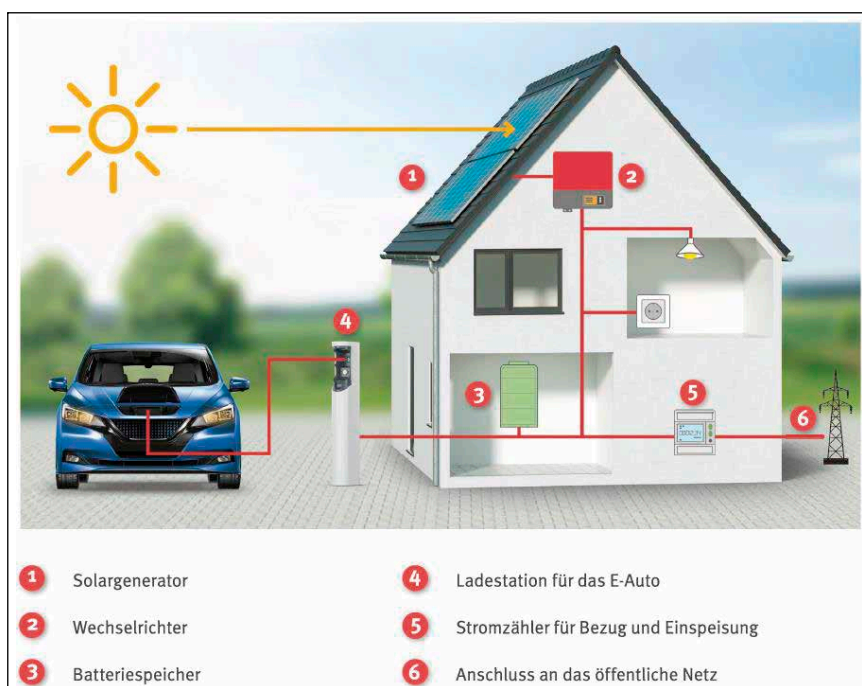
Ein Resümee wagend lässt sich feststellen, dass sich Photovoltaik in den meisten Fällen rechnet. In der Kombination mit Elektrofahrzeugen sollte man sich jedoch darüber bewusst sein, dass die individuellen Gegebenheiten eines Hauses, die verwendeten technischen Komponenten, die Lebenswirklichkeit des Nutzers sowie nicht zuletzt das eigene Fahr- und Ladeverhalten einen starken Einfluss auf die wirtschaftlichen Erträge und den solaren Selbstversorgungsgrad haben. Nach wie vor sollten Interessierte auch eine gewisse Begeisterung mitbringen, da die Integration der verschiedenen Systeme noch einen hohen Grad an Eigeninitiative und Optimierung erfordern. Man sei eben doch noch ein „Early Adopter“, wie Olaf Disselkötter sagt.

Es geht digital weiter

Im Jahr 2021 wird es dann spannend und digital weitergehen mit dem 16. Energiestammtisch Münster. Konkret wird es um die Behandlung von Photovoltaikanlagen in der Steuererklärung gehen.

ZUM AUTOR:

► Maximilian Kromer
Klima.Netzwerker Regierungsbezirk
Münster, EnergieAgentur.NRW
kromer@energieagentur.nrw



Aufbau einer PV-Anlage mit E-Fahrzeug

Bildquelle: Verbraucherzentrale NRW e.V.

WINTERVORTRÄGE

DGS-Sektion Niederbayern

Die Energie AG Reisbach veranstaltet mit ihren Kooperationspartnern, u.a. ist das die DGS-Sektion Niederbayern, trotz Corona weiterhin Vorträge zum Thema Energiewende und Klimaschutz. Die Vorträge werden online angeboten. Dazu wird ein Tool des Kooperationspartners, der Katholischen Erwachsenenbildung, verwendet.

Es muss lediglich dieser Link in den Browser eingegeben werden:

<https://live.keb-bistum-regensburg.de/ste-jii-q2d>

Die ersten Termine fanden schon im Oktober und November statt, das weitere Vortragsprogramm:

Datum	Referent	Thema
Mittwoch 16.12.2020 19:00 Uhr	Walter Danner	Wasserhyazinthen Karbonisierungsprojekt
Mittwoch 13.01.2021 19:00 Uhr	Rolf-Peter Holzleitner	Energiewende im Markt Reisbach Das neue Netzwerk
Mittwoch 24.02.2021 19:00 Uhr	Gerd Bajog	Brennstoffzelle für den Hausgebrauch – Picea
Mittwoch 17.03.2021 19:00 Uhr	Dr. Michael Rittershofer Beatrice Rieger	„Energiereduzierte Kost: Wie man den Klimagürtel enger schnallt!“

ZUM TODE VON PROF. DR. HORST SELZER

Korrektur



von April 1981 bis Oktober 1993 leitete er die Geschicke der DGS in finanziell und energiepolitisch turbulenten Zeiten mit großem Erfolg.

Seine Amtszeit ist geprägt durch Aktivitäten zur Strukturierung und Stabilisierung der DGS in inneren und wissenschaftlich-technischen sowie politischen Aktivitäten in der Außendarstellung. Ein die DGS stabilisierender Akt war die Festschreibung der Standortbestimmung durch die außerordentliche Delegiertenversammlung im Oktober 1981: Unabhängigkeit der DGS, Kompetenz in Energiefragen, Darstellung und Förderung zukünftiger Energietechnologien, Beeinflussung der Gesetzgebung.

In seine Amtszeit fiel die Einrichtung von Landesverbänden und Fachausschüssen. Diese Strukturierung ermöglichte erstmals die Unterstützung der vielfältigen Aktivitäten der DGS-Mitglieder in der gesamten Bundesrepublik; seien es regional, ortsgebundene oder ortsungebundene überregionale fachspezifische Aktivitäten. Nicht zuletzt hat er das nationale und internationale Sonnenforum ins Leben gerufen, die erste Tagung fand im Sommer 1977 in Bremen statt. Auch

war er Gründungsmitglied und Ideengeber der europäischen Windenergie-Vereinigung „European Wind Energy Association (heute EWEA Wind).“

Die DGS war in seiner Amtszeit in vielfältiger Weise energiepolitisch aktiv: Erstellung von Memoranden zu aktuellen Fragen, Diskussionen mit Referenten regionaler oder überregionaler Entscheidungsträger und nicht zuletzt in den Diskussionen während der jährlichen internationalen/nationalen Kongresse. Die Bedeutung und Anerkennung der fachlichen Kompetenz der DGS lässt sich auch beispielhaft aus der Namensliste der Schirmherren und Redner der Kongresse ablesen: Bundespräsidenten, Bundes- und Landesminister und hochrangige Ministerialbeamte.

Eine weitere Aktivität – die wie die Bildung der Landesverbände und Fachausschüsse – auch heute noch von tragender Bedeutung für die DGS ist, war die Verankerung der SONNENENERGIE als Sprachrohr der DGS. Herr Dr. Selzer hat sich um die DGS verdient gemacht. Er wird bleibend als Mitkämpfer für die Durchsetzung der Ziele der DGS – eine nachhaltige Energiewirtschaft – stehen.

In der letzten Ausgabe der SONNENENERGIE haben wir einen Nachruf über Prof. Dr. Horst Selzer veröffentlicht, dabei haben sich ein paar kleine Fehler eingeschlichen, wir bitten dies zu entschuldigen. Hier der korrigierte Text:

Am 29.06.2020 ist Prof. Dr. Horst Selzer, Ehrenpräsident der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) im Alter von 86 Jahren gestorben. Er war der vierte Präsident der DGS. In der Zeit

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.

Aktuelle Kurse und Seminare			
16.03. bis 19.03.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Berater für E-Mobilität	760 €
20.04. bis 23.04.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager	800 €
04.05. bis 07.05.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €
06.07. bis 09.07.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Berater für E-Mobilität	760 €
06.07. bis 09.07.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €
09.11. bis 12.11.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager	800 €
07.12. bis 10.12.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €

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

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage: 58,80 €

Bundesland	DGS-SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin	Quynh Dinh	Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 eMail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de
Niedersachsen	DGS-SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen	Sabine Schneider	Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 eMail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung	Werner Kiwitt	Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 eMail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 eMail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe	Alexander Kraus	Tel.: 0721 /133-4855, 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	DGS-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 Döbereinerstr. 30, 99427 Weimar	Antje Klauß-Vorreiter	Tel.: 03643/77 50 744 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

Das Bücherregal unserer Gesellschaft

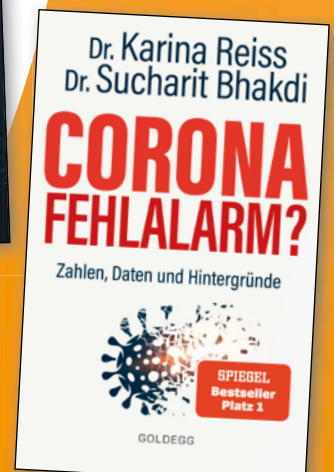
Ich habe einmal gelesen, dass die Büchersammlung eines Menschen viel über seine Persönlichkeit aussagt. Seitdem ich eine Ausbildung in einer Buchhandlung begonnen habe, bin ich immer mehr geneigt, diese Aussage zu bestätigen. Zudem glaube ich, dass Bücher nicht nur etwas über einen individuellen Menschen verraten, sondern auch über den Durchschnitt der lesenden Gesellschaft. Deren Buchauswahl verrät oft eine Menge über ihre Interessen und politische Ansichten. So lässt sich ein großer Teil der wöchentlichen Spiegelbestseller momentan grob in etwa fünf Kategorien einordnen:

1) Corona, 2) Trump und die USA, 3) der Klimawandel, 4) Berühmtheiten und das Internet 5) Selbstfindung und Entspannung. Besonders die Punkte 1 und 2 sind natürlich politisch interessant, es lohnt sich sie hier näher zu betrachten.

Corona ist allgegenwärtig

Die Bestsellerliste zeigt einen klaren Trend. Seit Wochen wird in der Kategorie Sachbuch von „Corona Fehllalarm? Zahlen, Daten, Fakten?“ von Sucharit Bhakdi und Karina Reiß angeführt. Dieses Buch enthält zwar durchaus Fakten, ist aber mit Vorsicht zu genießen. Es beinhaltet eine Rundumkritik am Umgang mit Corona, den Beschränkungen und dem Wahrheitsgehalt von wissenschaftlichen, politischen und medialen Aussagen. Alles verpackt in geschickte rhetorische Fragen und Andeutungen. Dabei bleiben jedoch entscheidende Fragen unbeantwortet. Warum bitte soll Angst verbreitet werden? Hat die Regierung auch irgendetwas richtig gemacht und wenn ja was? Was hätte man besser machen können und wie?

Unter anderen Titeln zum Thema Corona findet sich aber durchaus Vielfalt. So spricht „Corona: Geschichte eines angekündigten Sterbens“ von Cordt Schnibben und David Schraven von einem gefährlichen Virus, leicht übertragbar und tödlich. Es wird auch die Frage behandelt, warum Regierende an der Aufgabe scheitern, aus Studien und Warnungen eine vorausschauende Politik zu entwickeln und es ist die Rede von Antworten auf die Frage, wie die Menschheit doch noch die Pandemie in den Griff bekommen kann. Manfred Spitzer schreibt in „Pandemie, Was die Krise mit uns macht und was wir daraus machen“ über psychische Auswirkungen, wie Angst, Einsamkeit, sozialem Druck und Misstrauen des „social distancings“ und anderer Maßnahmen. Er klärt über Zusammenhänge, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse und grassierende Irrtümer auf. Weiter geht es in den Corona-Titeln mit „Wie wir unsere Wirtschaft retten: Der Weg aus der Corona-Krise“ von Clemens Fuest, über Kabarett à la Monika Gruber „Und Erlöse und von den Blöden“ und Ratgeber, bis hin zu „Connie macht Mut in Zeiten von Corona“ von Liane Schneider und Janina Görrissen.



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 jungeseite@dgs.de

von Lina Hemmann

Donald Trump

Während die Meinungen über Corona breit gestreut sind, sind sich bei Punkt 2 eigentlich alle einig. Hier stehen unter den beliebtesten Titeln verschiedene Enthüllungsbücher über Trumps Charakter und seine Politik zur Auswahl. Platz eins hat derzeit das Buch „Zu viel und nie genug: Wie meine Familie den gefährlichsten Mann der Welt erschuf“ von Mary L. Trump, der Nichte des US-Präsidenten, inne. Sie ist promovierte klinische Psychologin und wuchs gemeinsam mit Donald Trump auf. Mary Trump versucht Donalds Charakter mit dessen früher Kindheit zu erklären. Sie beschreibt die Mutter als häufig krank und ohne die Kraft, sich ausreichend um ihre Kinder zu kümmern. Der Vater sei empathielos, kalt und nur am Erfolg, aber nicht am Wohlergehen seiner Kinder interessiert gewesen. So wird sein Sohn zu einem Mann, der lernt zu blenden und zu lügen, um seinem Vater zu gefallen. Auch Mary Trump ist allerdings persönlich in das Geschehen involviert, der Vater hat nicht nur die Geschwister, sondern auch seine Enkel um finanzielle Unterstützung gebracht, indem er all sein Geld in Donald Trump investierte.

Ein weiterer Titel rund um Trump ist zum Beispiel „Der Raum, in dem alles geschah: Aufzeichnungen des ehemaligen Sicherheitsberaters im Weißen Haus“ von John Bolton. Dieser war 519 Tage lang Sicherheitsberater und einer der engsten Vertrauten Donald Trumps. Er spricht von Trumps Verfehlungen, seinen Verbindungen zu Unruheherden wie Russland und Nord-Korea und seiner Inkompetenz in außenpolitischen und Verfassungsfragen. In „Furcht: Trump im Weißen Haus und Wut“ zeichnet Bob Woodward anhand von Interviews, Gesprächsprotokollen und Notizen den Charakter des Präsidenten und spricht über die Auswirkungen seines Umgangs mit der Corona-Krise. Des Weiteren sind hier Titel zu finden wie „Trump gegen die Demokratie – »A Very Stable Genius«“ von Carol Leonnig und Philip Rucker oder „Feuer und Zorn: Im Weißen Haus von Donald Trump“ von Michael Wolff. Besonders kurz vor der Wahl waren all diese Titel plötzlich sehr stark gefragt. Daran zeigt sich auch die Sorge: Was wären die Auswirkungen auf die Welt wenn Trump gewinnt? Eine Frage die einige solcher Bücher zu beantworten versuchen. Genauso aber auch die Annahme „wir wissen es besser. So einen wie Trump hätten wir nicht gewählt“. Auch diese wird durch die Enthüllungsbücher bestätigt, die Trump gerne als schlicht ohne jegliches Empathievermögen und völlig inkompetent zeigen. Das mag so stimmen, birgt aber zusammen mit seinem hohen Unterhaltungswert das Risiko ihn zu einer mehr oder weniger fiktiv erscheinenden, bösen Figur zu machen, die nicht ernst zu nehmen ist.



Lesen bildet

In diesem Durchschnitt des deutschen Bücherregals zeichnet sich das Bild einer auseinander driftenden Gesellschaft. Die Extreme der Meinung stehen sich immer härter entgegen und nicht nur im Internet sondern auch in Printmedien kann man sich einseitig informieren. Umso wichtiger ist es Informationsquellen umsichtig auszuwählen und zu hinterfragen. Corona-Regelungen haben immer zwei Seiten: Sie sollen schützen und sie schränken ein. Sich nur auf eine von zwei Seiten zu konzentrieren ist immer fatal. Trump ist nicht nur ein böser, inkompetenter Clown, sondern auch ein mächtiger, gefährlicher Mann mit einer psychisch sicherlich nicht einfachen Kindheit. Ich bleibe dabei, egal welches Buch aus den genannten man sich ins Regal stellen würde, es sagt eine Menge über die Persönlichkeit und die Interessen des Lesers aus und dass diese Bücher zu den Top-Titeln der letzten Wochen gehören, sagt auch eine Menge über die Ansichten unserer Gesellschaft aus.

Wer diese Stichprobe der beliebten Buchtitel in politischen Bereichen interessant und aussagekräftig findet, darf sich in der nächsten Ausgabe auf weitere Informationen über aktuelle Bücher zum Thema Klimawandel, Berühmtheiten und das Internet, sowie Selbstfindung und Entspannung freuen.

Marc Fengel

Die zukunftssichere Elektroinstallation: Photovoltaik, Speicher, Ladeinfrastruktur

ISBN 978-3-8007-4800-6,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2020,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 340 Seiten

36,00 €



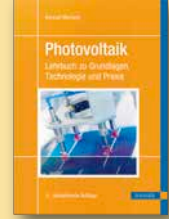
NEU

Konrad Mertens

Photovoltaik – Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-46404-9,
Carl Hanser Verlag (München),
5., aktualisierte Auflage 2020,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 384 Seiten

34,99 €



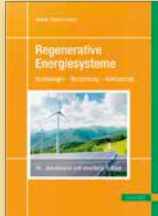
NEU

Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme – Technologie, Berechnung, Klimaschutz

ISBN 978-3-446-46113-0,
Carl Hanser Verlag (München),
10., aktualisierte und er-
weiterte Auflage 2019,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 468 Seiten

39,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von PV-Anlagen

ISBN 978-3-8101-0489-2,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
2., neu bearbeitete und
erweiterte Auflage 2019,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 232 Seiten

36,80 €



Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-662-58454-5,
Springer Verlag (Berlin),
5., erweiterte Auflage 2019,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 480 Seiten

84,99 €

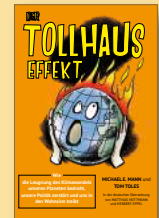


Matthias Hüttmann / Herbert Eppel

Der Tollhauseffekt Deutsche Ausgabe von The Madhouse Effect Michael E. Mann und Tom Toles

ISBN 978-3-933634-46-7,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2., durchges. Auflage 2018,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 270 Seiten

24,90 €



Richard Mährlein / Matthias Hüttmann

Cartoon – aus dem Kopf gepurzelte Ideen: Karikaturen zu Energie & Umwelt

ISBN 978-3-933634-45-0,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2018,
Format ca. 15 cm x 21 cm,
ca. 128 Seiten

12,00 €



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 Schwarzbürger / Sven Ullrich

Störungsfreier Betrieb von PV-Anlagen und Speichersystemen – Monitoring, Optimierung, Fehlererkennung

ISBN 978-3-8007-4126-7,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 232 Seiten

42,00 €



Roland Krippner (Hrsg.)

Gebäudeintegrierte Solartechnik – Energieversorgung als Gestaltungsaufgabe

ISBN 978-3-9555-3325-0,
Detail Verlag (München),
1. Auflage 2016,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 144 Seiten

59,90 €



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., durchges. 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 €

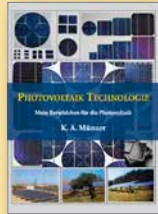


Adolf Münzer

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,
TUV Media Verlag (Köln),
1. Auflage 2015,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 158 Seiten

48,08 €



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 €

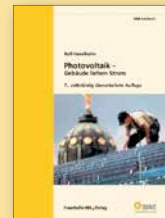


Ralf Haselhuhn

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 €



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. 660 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

53,40 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbund- netz 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:
Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein
IBAN:
BIC:
DGS-Mitgliedsnummer*:
* für rabattfähige Publikationen
Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Autor	Buchtitel	Menge	Preis
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

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

per Fax an: 0911-37651631 oder
per eMail an: buchshop@dgs.de



Rüdiger Brechler
Vorstandsmitglied im
DGS-Landesverband NRW
Kontakt: brechler@dgs-nrw.de

Wie kamen Sie zur DGS?

Die „Schuld“ an meiner Mitgliedschaft trifft ganz klar Peter Deininger und Franz Hantmann. Ich hatte die beiden Gründungsvorsitzenden des NRW-Landesverbandes 2013 in Münster während meiner damaligen beruflichen Tätigkeit als Klimanetzwerker der EnergieAgentur.NRW im Regierungsbezirk Münster kennengelernt. Kurze Zeit später schob mir Peter wortlos einen DGS-Mitgliedsantrag unter. Da hatte ich dann keine Chance mehr

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Weil kurz nach meinem Eintritt in die DGS der damalige Schatzmeister des NRW-Landesverbandes zurückgetreten war, wurde kurzfristig ein Nachfolger gesucht. Und da ich grundsätzlich ein hilfsbereiter Mensch bin, habe ich nicht Nein gesagt. Und schon war ich mittendrin im aktiven Vereinsleben des Landesverbandes.

Was machen Sie beruflich?

Ich arbeite inzwischen seit über 21 Jahren für die EnergieAgentur.NRW. Aktuell als Energieerstberater für Unternehmen mit den thematischen Schwerpunkten Pho-

tovoltaik, Batteriespeicher und Elektromobilität inklusive Fördermittel. Leider wird das NRW-Wirtschaftsministerium den Vertrag mit unserer Gesellschaft nach über 30 Jahren zum Jahresende 2021 auslaufen lassen und stattdessen eine neue Landesgesellschaft mit teilweise anderen Schwerpunkten aufbauen. Als Betriebsrat wünsche ich mir, dass alle meine Kolleginnen und Kollegen ab 2022 neue und ähnlich sinnvolle Jobs an anderen Stellen finden werden.

In meiner Freizeit...

mache ich einfach ehrenamtlich in Sachen Klimaschutz und Energiewende weiter! Sei es in der DGS oder bürgerschaftlich vor Ort in meinem aktuellen Wohnort Hamm. Meine Frau und unsere beiden nun fast erwachsenen Söhne bringen Gott sei Dank viel Verständnis dafür auf. Ansonsten verbringen wir auch in der Familie gerne Zeit zusammen.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Ich habe gerade ein für mich persönlich ganz neues Projekt gestartet. Ich bin als Folge der NRW-Kommunalwahl vom 13. September in die Kommunalpolitik eingestiegen. Ganz konkret werde ich für die Grünen ab November 2020 in der Bezirksvertretung meines Stadtbezirks mitwirken. Gestern haben wir die Koalitionsvereinbarung mit der hiesigen SPD unterzeichnet. Ein Punkt (von ganz vielen anderen): PV auf alle städtischen Dächer im Stadtbezirk. Hört sich für den Start doch schon ganz gut an! Die nächsten fünf Jahre werden es zeigen.

Wenn ich etwas ändern könnte würde ich...

Klimaschutz „ganz einfach“ verbindlich machen. Dies hätte natürlich viele Konsequenzen. Ich wünsche mir, dass wir alle den Mut aufbrächten, Klimaschutz als ganz zentrale Menschheitsaufgabe zu begreifen. Nicht nur auf dem Papier – gerade auch im Handeln. Ansonsten wird es weltweit dramatische Veränderungen geben, die unsere nachfolgenden Generationen ausbaden dürfen.

Die SONNENENERGIE ist ...

das Aushängeschild der DGS, für das unser Verband auch von Lesern, die (noch)

keine Mitglieder sind, immer viel Anerkennung erhält.

Die DGS ist wichtig, weil ...

ihre Herkunft als technisch-wissenschaftlicher Verein – trotz einer m.E. durchaus berechtigten Diskussion über eine stärkere politische Ausrichtung ihrer Aktivitäten – auch immer noch klar erkennbar ist.

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

sie dann merken, dass sie nicht allein sind. Sondern es viele andere engagierte Mitglieder in der DGS-Solargemeinde gibt. Und auch für die DGS gilt: Je mehr Aktive, desto besser!

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

Derzeit besonders häufig mit grünen Parteifreunden und anderen Kommunalpolitikern. Viele können sich einfach nicht vorstellen, dass wir unseren Strom- und Wärmebedarf sowie unsere Mobilität innerhalb der nächsten 20 bis 30 Jahre vollständig auf erneuerbare Energiequellen umstellen ... müssen!

Ich sage dann immer, dass dies noch den einfacheren Teil auf dem Weg zu einer klimaneutralen Weltgemeinschaft darstellt. Die Herausforderungen bei den Themen Ernährung und Konsum sind noch viel größer!

Persönliche Anmerkung:

Den Begriff „alternativlos“ lehne ich grundsätzlich ab. Das gilt auch für die Wege der Umsetzung einer Energiewende oder die Erreichung der Pariser Klimaziele. Denn es gibt immer Alternativen!

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 ...

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) • www.sonnenenergie.de

Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	eMail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61	info@dgs.de www.dgs.de

Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31	huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam	
Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Lina Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Götz Warneke, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschitz	

Erscheinungsweise		
Ausgabe 4 2020 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. 0173 / 9 44 45 45, Fax 09343 / 98 900 77	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

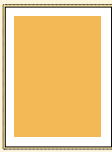
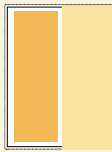
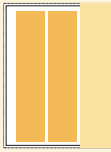
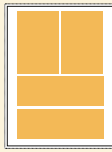
Layout und Satz		
Satzservice S. Matthias	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt Tel. 0162 / 88 68 48 3	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de

Bildnachweis • Cover		
ZAE Bayern Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.	Magdalene-Schoch-Straße 3, 97074 Würzburg Tel. 0931 / 705 640	info@zae-bayern.de www.zae-bayern.de

MEDIADATEN

Anzeigenformate

* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe

		
1/1* 210 x 297 1/1 174 x 264	1/2 quer* 210 x 140 1/2 quer 174 x 120	1/2 hoch* 103 x 297 1/2 hoch 84 x 264
		
1/3 quer* 210 x 104 1/3 quer 174 x 84	1/3 hoch* 73 x 297 1/3 hoch 55 x 264	1/4 hoch 84 x 120 1/4 quer 174 x 62

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

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

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

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

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

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

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

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

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

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

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

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2021	3. Februar 2021	10. Februar 2021	1. März 2021
2 2021	3. Mai 2021	10. Mai 2021	1. Juni 2021
3 2021	2. August 2021	9. August 2021	1. September 2021
4 2021	1. November 2021	8. November 2021	1. Dezember 2021

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

Die weltweit führende Fachmesse
für die Solarwirtschaft
MESSE MÜNCHEN

**09–11
JUNI
2021**
www.intersolar.de



- Von Solarzellen und Solarkraftwerken bis zu Wechselrichtern
- Zugang zu internationalen Märkten und neuen Geschäftsmodellen
- Innovative Technologieentwicklungen und Branchentrends
- 50.000 Energieexperten | 1.480 Aussteller | Vier parallele Fachmessen