

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Markt 2016

Photovoltaik und Bioenergie

Après Paris

Taten statt leerer Worte

PV-Zahlenspiele

Wer verdient eigentlich am Solarstrom

Efficiency first?

Energieeffizienz und Erneuerbare

Haus ohne (viel) Technik

Das wohltemperierte Bürogebäude



digital

25
1991–2016
YEARS OF INTERSOLAR



Messeausgabe
INTERSOLAR EUROPE

Quelle: Solar Promotion GmbH, www.solarpromotion.de



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

Prämie sichern ...
... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

D: € 6,50 • A: € 6,80 • CH: CHF 11,00

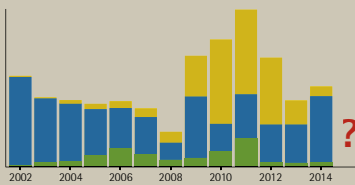
ISSN-Nr.: 0172-3278



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

45% EE-Strom

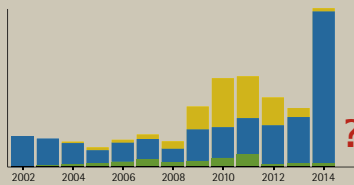
Bundesland
NIEDERSACHSEN



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

70% EE-Strom

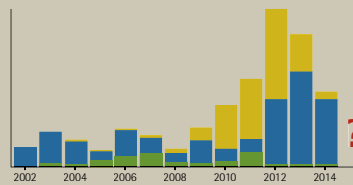
Bundesland
SCHLESWIG-HOLSTEIN



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

63% EE-Strom

Bundesland
MECKLENBURG-VORPOMMERN



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

25% EE-Strom

Bundesland
THÜRINGEN

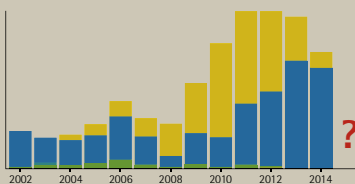


Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

Wegen Mangel an Transparenz derzeit keine Aktualisierung möglich.
Für Details fragen Sie die Bundesnetzagentur oder lesen Sie die
SONNENENERGIE 2016-01.

24% EE-Strom

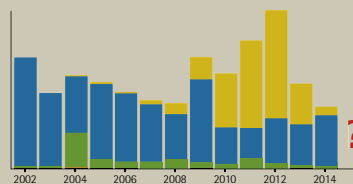
Bundesland
RHEINLAND-PFALZ



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

52% EE-Strom

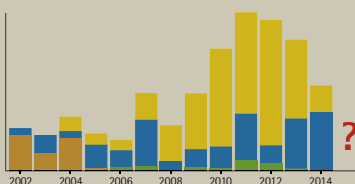
Bundesland
SACHSEN-ANHALT



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

17% EE-Strom

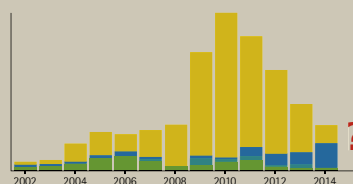
Bundesland
SAARLAND



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

26% EE-Strom

Bundesland
BAYERN



Verteilung des jährlichen Zubaus in MW

- Solarstrom
- Windkraft
- Wasserkraft
- Biomasse
- Gase
- Geothermie

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie hat auf der Internetseite www.EnergyMap.info alle verfügbaren EEG-Meldedaten zusammengetragen. Anbei finden Sie einige Beispielauswertungen, sowohl für weniger aktive als auch für vorbildliche Beispielkommunen. Man erkennt sehr deutlich, dass nicht überall mit der gleichen Intensität an der Energiewende gearbeitet wird.

Obwohl die Grundlage dieser Auswertungen die „amtlichen“ EEG-Meldungen der Netzbetreiber sind (Datenbestand vom 24.08.2015), besteht kein Anspruch auf Korrektheit. Es sind auch viele Fehler bekannt und teilweise sogar deutlich sichtbar.

Zu den Hintergründen finden Sie weitere Informationen in der SONNENENERGIE 05-2009 und im Internet unter www.EnergyMap.info

ERNEUERBARE SEKTORKOPPLUNG



Jörg Sutter

Die Intersolar Europe in München steht in diesem Monat wieder vor der Tür. Und die Messe feiert Jubiläum: Vor 25 Jahren fand die erste Veranstaltung statt. Viel hat sich getan in der Zwischenzeit. Heute steht neben neuen Produkten und Dienstleistungen immer mehr die Integration und Vernetzung von Erzeugung und Speicherung in das Energiesystem im Vordergrund. Die Erneuerbare-Energien-Branche ist mittlerweile systemrelevant und muss auch zunehmend Verantwortung übernehmen. Immer wieder wird dabei der Begriff der Sektorkopplung genannt – erneuerbarer Strom soll auch für Wärmeerzeugung, Verkehr und Industrieprozesse bereitgestellt werden und damit konventionelle Energie ersetzen.

Solarstrom auf dem Vormarsch

Europaweit sind inzwischen über 100 Gigawatt PV-Leistung installiert, davon 40 Gigawatt allein in Deutschland. Doch während in anderen Ländern kräftig weitergebaut wird, bleibt der Ausbau hierzulande noch immer zurück: Nur 1,4 GW PV-Leistung wurden in den 12 Monaten bis März 2016 auf die Dächer geschraubt. Das reicht nicht für die weiteren Ausbauziele der Stromerzeugung und erst recht nicht, wenn die Sektorkopplung ernsthaft umgesetzt und nicht auf einige Demoprojekte beschränkt bleiben soll.

EEG als Verhinderungsmaßnahme

Schuld ist die bremsende Wirkung des EEG, das aktuell wieder mit einer Novelle vor der Tür steht: Quer durch die Erneuerbaren Energien wird im aktuellen Entwurf keine Perspektive auf Marktbelegung gesehen, im Gegenteil: Mehr Probleme, komplexere Gesetzestexte und eine deutlich erhöhte Planungsunsicherheit. Insbesondere bei der Windkraft an Land sollen Ausschreibungen zukünftig den Ausbau steuern – aber im neuen EEG-Entwurf ist für diese Technik kein fester Korridorwert mehr vorgesehen. Kleine Akteure wie Bürgerenergiegesellschaften werden weiter zurückgedrängt – Planungssicherheit sieht anders aus. Die DGS hat zu den Solar-Aspekten des Gesetzesentwurfes – nun sind auch Ausschreibungen für sehr große Dachanlagen (>1 MW) vorgesehen – im Mai eine Stellungnahme an das Bundeswirtschaftsministerium geschickt (siehe Seite 16).

Dagegen ist die Solarthermie optimistischer gestimmt, nachdem hier bislang ein positiver Start in das Jahr 2016 gelungen ist. Sie profitiert womöglich von der Verschärfung der EnEV, bei der man im Gebäudeneubau nun praktisch nicht mehr ohne den Einsatz von Erneuerbaren Energien auskommt. Auf der diesjährigen Intersolar Europe findet man jedoch nahezu keine thermische Solartechnik mehr. Jedoch gewinnt die Speicherung an Bedeutung: Die Intersolar Europe als Messe für Batterien und Speichersysteme hat deutlich zugelegt.

Hilfsprojekt: Fachliteratur für Bildungseinrichtungen im Bereich Erneuerbare Energien

Nicht nur die Märkte sind aktiv, auch die DGS ist es. Neben den zahlreichen lokalen und regionalen Aktivitäten haben wir eine Aktion zu Solar-Leitfäden für Hochschulen ins Leben gerufen. Sie können hier als Spender mit 50 Euro eine Hochschule Ihrer Wahl unterstützen. Für etwas mehr Geld können Sie auch Solarstrom „ausprobieren“: Wir haben ein preisreduziertes Angebot für eine netzgekoppelte PV-Kleinanlage für unsere DGS-Mitglieder ausgehandelt, damit können Sie die Energiewende von unten fortsetzen. Näheres dazu finden Sie hier im Heft und auf www.dgs.de. Sie können uns gerne in unserer Geschäftsstelle anrufen oder besuchen Sie uns vom 22. bis 24. Juni einfach in München auf der Intersolar Europe – wir freuen uns auf Sie.

Mit sonnigen Grüßen

► **Jörg Sutter**
Vizepräsident, sutter@dgs.de

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



- 18 ZUR LAGE DER PV IN DEUTSCHLAND
Gastbeitrag von C. Körnig, Bundesverband Solarwirtschaft e.V.
 - 20 VERLIERER BIOENERGIE
Der Einfluss niedriger Erdöl- und nachgebender Erdgaspreise
 - 22 APRÈS PARIS: TATEN STATT LEERER WORTE
Teil 2 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris
-



- 27 APRÈS PARIS: NUTZEN WIR DIE NEUEN CHANCEN!
Teil 3 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris
 - 28 ENERGIEEFFIZIENZ – KONSENS ODER REIZWORT
Die zunehmende Zwieschlässigkeit eines vertrauten Begriffs
 - 30 QUO VADIS SOLARIER?
Die Solar-Symposien im Kloster Banz
-



- 32 PHOTOVOLTAIK AUF WOHNANLAGEN
Drei mögliche Modelle im Vergleich
 - 34 DIE BEDEUTUNG DER PV
Zahlenspiele und Gedanken
 - 37 HAUS OHNE HEIZUNG
Das wohltemperierte Büro: less energy, low technology
-



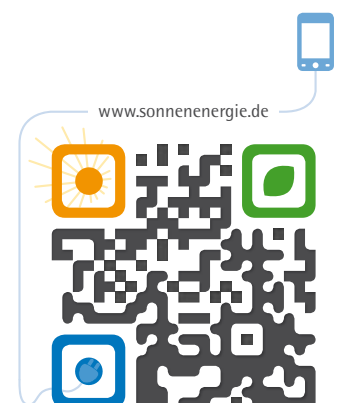
- 42 ENERGIEWENDE UND METEOROLOGIE
Der Deutsche Wetterdienst und die Energiewende
 - 45 DER BRITISCHE PHOTOVOLTAIKMARKT WÄCHST
Im ersten Quartal 2016 Anlagenleistung von 9,5 Gigawatt
 - 48 DAUERHAFTES TRINKWASSERHYGIENE MIT ULTRAFILTRATION
Entfernen der Legionellen aus dem Warmwasser
-

Hinweis:

Sind in einem Text die Überschriften in der DGS-Vereinsfarbe **Orange** gesetzt, wurde dieser von DGS-Mandatsträgern 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:

Innovative Wechselrichter zum Anfassen
Quelle: Solar Promotion GmbH



EDITORIAL	3
IN EIGENER SACHE	6
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
ISES AKTUELL	62
ENERGIEWENDE VOR ORT	64

EnergyMap	2
DGS-Service	14
DGS-Steckbrief	63
DGS-Mitgliedschaft	66
Sehr aktiv: Die DGS Sektion Niederbayern	68
Kolloquium im SS 2016, Fakultät für Physik der Uni Bielefeld	70
Durchblick bei PV und Stromspeichern – Vorträge der DGS Franken	71
DGS-Jugend	74

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	50
STRAHLUNGSDATEN	56
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	57
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	58
DGS ANSPRECHPARTNER	60
DGS SOLARSCHULKURSE	61
BUCHSHOP	72
IMPRESSUM	75

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.





Über 200 Veranstaltungen
auf www.otti.de

Erneuerbare Energien

Seminar

Power Electronics for Photovoltaics

20. bis 21. Juni 2016 in München

Workshop

Off Grid Solar Systems

21. Juni 2016 in München

Forum

Circular Economy

30. Juni 2016 in Regensburg

5. Fachforum

Thermische Energiespeicher

30. Juni 2016 bis 1. Juli 2016
in Neumarkt/Opf.

Internationale Konferenz

Function meets Glass

19. bis 20. September 2016
in Düsseldorf

Management-Seminare

Projektmanagement für Fortgeschrittene

11. bis 12. Juli 2016
in Regensburg

Gestern Mitarbeiter, heute Führungskraft

14. bis 16. September 2016
in Regensburg

Abteilungen strukturieren und führen

10. bis 11. Oktober 2016
in Regensburg

Ostbayerisches Technologie-
Transfer-Institut e.V. (OTTI)
Telefon +49 941 29688-55
E-Mail anita.scheidacker@otti.de

www.otti.de

Hilfsprojekt: Fachliteratur für Bildungseinrichtungen im Bereich Erneuerbare Energien



Auch im Bildungsbereich sind die Ausgaben der Bundesregierung trotz durchgehend steigender Steuereinnahmen weiterhin recht dürrig. Darunter haben natürlich auch immer mehr Berufsschulen, Fachhochschulen und andere Bildungseinrichtungen im öffentlichen Bereich und schlussendlich auch deren Schüler und Studenten zu leiden. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bittet Sie daher um Ihre Unterstützung.

Zusammen mit mehreren Hochschulen und Vereinen möchten wir deutschlandweit ein wichtiges Bildungsprojekt umsetzen. Geplant ist, diese Hochschulen mit einer der besten Fachliteraturen im Bereich Erneuerbare Energien, den Leitfäden für Photovoltaik und Solarthermie der DGS auszustatten. Ziel dabei ist es, die Bildungsqualität in diesen Bereichen ein gutes Stück hochwertiger zu gestalten und den Studenten eine bestmögliche Ausbildung zu ermöglichen. Die Leitfäden der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. werden schon seit Jahren deutschlandweit zu Bildungs- und Weiterbildungszwecken eingesetzt und haben sich vielfach bewährt.

Die DGS würde als gemeinnütziger Verein dabei keinen finanziellen Vorteil ziehen und die Leitfäden für die Herstellkosten in Höhe von 50 € pro Leitfaden zur Verfügung stellen. Der Kaufpreis beträgt regulär 98 € für den Leitfaden Photovoltaik und 89 € für den Leitfaden Solarthermie. Insgesamt ergibt sich somit ein notwendiges Spendenvolumen von 6.400 € (64 x 2 x 50 €) um alle Hochschulen und Vereine mit beiden Leitfäden auszustatten. Ihre Vorteile durch eine Spende auf einen Blick:

- Mit Ihrer Hilfe verbessern sich die Bildungschancen aller in diesem Bereich Studierenden und Schülern.
- Sie stärken zivilgesellschaftliche Bildungsprojekte.
- Ihre Spende ist steuerlich abzugsfähig.
- Ihre Daten werden verschlüsselt und sicher übertragen.
- Geringer Aufwand, große Wirkung

Wir sind sicher, dass dieses Projekt mit recht geringem Aufwand eine große Wirkung erzielen wird. Sie können nicht nur für die Bildung unserer Gesellschaft, sondern auch für den Erfolg der Energiewende etwas tun. Für den Erfolg ist Ihre Mitwirkung daher entscheidend. Mit Ihrer Spende können Sie an der Verwirklichung dieses Projektes mitwirken.

Link

<https://www.betterplace.org/de/projects/42115-fachliteratur-fur-bildungseinrichtungen-im-bereich-erneuerbare-energien>

EEG-Novelle 2016

Am 15. April erhielt die DGS den Entwurf der EEG-Novelle 2016 mit der Bitte um Kenntnis- und ggf. Stellungnahme. Viel Zeit gab man uns nicht. Sollte die DGS zu dem Entwurf eine Stellungnahme abgeben wollen, bat man um deren Übersendung bis Donnerstag, 21. April 2016, 14.00 Uhr. Die Kurzfristigkeit bat man zu entschuldigen. Das war wieder mal sehr knapp. Der Referentenentwurf des BMWi (IIIB2) „Entwurf eines Gesetzes zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus Erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der Erneuerbaren Energien“ umfasst immerhin 269 Seiten. Dafür war knapp eine Woche eigentlich ein „gespielter Witz“. Schließ-

lich wurde die Frist nochmals um eine Woche (bis zum 28.04.16) verlängert. Deutlich mehr Zeit also, aber sicherlich nicht genug.

Technische und politische Stellungnahme

In dieser Ausgabe der SONNENENERGIE finden Sie (auf Seite 6) die „technische“ Stellungnahme der DGS. Sie geht konkret auf die EEG-Novelle ein. Eine weitere, „politische“ hatten wir am 29.04. in unserem Newsletter veröffentlicht. Dort beschäftigen wir uns näher mit der Frage welcher grundsätzliche Wandel der Energielandschaft unserer Ansicht nach von Nöten ist.

BUCHVORSTELLUNG

von Matthias Hüttmann

Streitfall Klimawandel

Warum es für die größte Herausforderung keine einfachen Lösungen gibt

Der anthropogene Klimawandel ist unumstritten, daran lässt Mike Hulme keinen Zweifel aufkommen. Der vom Weltklimarat der Vereinten Nationen herausgegebene fünfte Sachstandsbericht ist eine Wirklichkeit an die er glaubt. Das Buch ist somit keineswegs eine klimaskeptische Veröffentlichung, sondern eine tiefgreifende Betrachtung dieses epochalen Ereignisses. Dabei geht er analytisch vor und seziert die wissenschaftliche und insbesondere öffentliche Debatte um den Klimawandel keinesfalls nur unter naturwissenschaftlichen Aspekten. Vielmehr beschreibt er die enorme kul-

turelle Herausforderung der Rettung der Welt.

Das Buch hat eine klare Struktur. So bieten allein die Zusammenfassungen aller 10 Kapitel eine große Orientierungshilfe. Die ursprüngliche Veröffentlichung erscheint bereits 2009 mit dem klareren Titel „Why we disagree about Climate Exchange“.

Streitfall Klimawandel

Mike Hulme

400 Seiten

oekom Verlag München, 2014

ISBN-13: 978-3-86581-459-3

Preis: 24,95 €



Das Prinzip Verantwortung

Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation

Vor mehr als 30 Jahren veröffentlichte Hans Jonas dieses Werk, es ist aktueller denn je: Der Fortschritt treibt unsere Gesellschaft immer noch an. Jedoch müssen wir uns, angesichts unserer prekären Lage, die Frage stellen, welchen Einfluss all' die rasanten technologischen Entwicklungen auf unsere Umwelt haben und welche Verantwortung wir durch ein ungebremses „Weiter-So“ übernehmen.

Jonas fordert von uns ein Handeln, das auf Nachhaltigkeit bedacht ist. Dabei denkt er nicht nur an die äußeren, materiellen Notwendigkeiten. Wesentlich ist ihm vor allem, dass es weniger ein Recht künftiger Menschen auf Glück, sondern

vielmehr eine Pflicht gegenüber der Zukunft der Menschheit gibt.

Noch gibt es ein ökologisches Denken oder gar ein Umweltbewusstsein nur in Ansätzen, auch wenn ein Bewusstseinswandel unbestritten begonnen hat. Wenn wir es schaffen wollen ist es unabdingbar den Fortschritt zu zügeln. Das Rad soll nicht zurückgedreht, aber verlangsamt oder vielleicht auch in der Richtung geändert werden.

Das Prinzip Verantwortung

Hans Jonas

426 Seiten

Suhrkamp Verlag, 5. Auflage: 2003

ISBN-13: 978-3518399927

Preis: 14,00 €





15 Jahre Erfahrung – Kennlinienmessgeräte für die PV

**Kontrolle und Leistungsprüfung
mit dem PVPM 1000 CX**

- Schnelle Fehlersuche und -analyse
- Präzise und universelle Messungen für Module und Strings
- Dauermessbetrieb möglich
- Modultyp mit Ist- und Sollwerten darstellbar
- Patentierte Verfahren für einfache Handhabung
- Peakleistung, Widerstand und I-U-Kennlinie mit nur einer Messung

Präzisions-Kennlinienmessgeräte
seit 2000





**Photovoltaik
Engineering**

PV-Engineering GmbH · Hugo-Schultz-Str. 14 · 58640 Iserlohn · Tel. + 49 (0) 23 71 / 43 66 48-0 · Fax + 49 (0) 23 71 / 43 66 48-9 · E-Mail: info@pv-e.de · www.pv-e.de

KÖNNEN WIR VERANTWORTUNGSETHIK?

Kommentar von Matthias Hüttmann

Die einleitenden Sätze einer Radioreportage¹⁾ zu dem Philosophen Hans Jonas²⁾ treffen den Nagel auf den Kopf: „Künftige Generationen werden die Zeit, in der wir heute leben, möglicherweise als Schnittstelle eines epochalen Bewusstseinswandels ansehen – hoffentlich, könnte man sagen. Denn wenn dieser Bewusstseinswandel nicht erfolgt oder zu spät kommt, dann könnte es sein, dass es diese künftigen Generationen gar nicht mehr gibt“.

Gerade der Klimawandel ist wie eine Blaupause zu diesen Gedanken. Der Einfluss des Menschen ist nicht mehr wegzudiskutieren. Bereits seit Anbeginn der industriellen Revolution sind die Auswirkungen eminent, da seitdem die Emissionen von Klimagasen erheblich zunehmen. Die Veränderung der Erdoberfläche durch Kultivierung von Ökosystemen zu Nutzflächen dauert schon länger an, auch dies hat nicht unerheblichen Einfluss. Dass es einen Treibhauseffekt gibt, ist in der Wissenschaft nichts neues, bereits Fourier und Arrhenius veröffentlichten im 19. Jhd. erste Theorien. Heute ist man deutlich weiter, das Puzzle aber noch lange nicht gelöst. Weiterhin gibt es Lücken in unserem Wissen über das Entstehen unserer Erde und den damit einhergehenden Klimaepochen. Trotzdem waren wir uns bezüglich der Konsequenzen unseres Tuns noch nie so einig. Wir kommen der Sache zwar immer näher und können unseren nahenden Untergang immer präziser beschreiben und beweisen, daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen, scheint aber nach wie vor schwer zu fallen. Abzuwarten und erst umzuschwenken wenn alles restlos aufgeklärt ist, wäre fatal. Denn ist man erst einmal ausgestorben, ist dies endgültig.

Ach wie schön ist das Holozän

Beschäftigt man sich tiefer mit der Materie, stellt man fest, dass sie äußerst komplex und bisweilen widersprüchlich ist. Um die vielschichtigen Zusammenhänge zu verstehen muss man sich aller Naturwissenschaften behelfen und vor allem in Zusammenhängen denken. Die Erkenntnisse sind schwer zu vermitteln, da es nur wenig erkennbar kausale Auswirkungen gibt. So ist es nicht möglich den Versauerungsgrad der Ozeane vor und nach einem Inlandsflug zu vergleichen. Das Schmelzen der Gletscher und andere eindrucklichen Folgen sind zwar offensichtlich, der persönliche Beitrag an

der Destabilisierung des Weltklimas jedoch nicht.

Was die Sache nicht einfacher macht, ist das Klima leicht mit Wetter verwechselt wird. Manch einer fragt sich, wie es möglich sein soll langfristige Berechnungen zur globalen Mitteltemperatur anzustellen, wenn man sich bei der Wettervorhersage bereits nach 2 Tagen gerne mal vertut. Der Unterschied: Die Wettervorhersage prognostiziert regional detailliert. Das Klimamodell dagegen simuliert langfristig das große Ganze. Bisweilen sorgt auch die vielzitierte 2-Grad-Schwelle (oft als Grenze fehlinterpretiert) für Verwirrung. Heute leben wir bereits mit einer Erwärmung von 0,8°C über dem vorindustriellen Wert, die Temperaturzunahme ist dabei regional sehr unterschiedlich, weshalb es unklar ist wo die Grenze zwischen gefährlichem und ungefährlichem Klimawandel genau liegt.

Noch aber leben wir in einer idealen Klimasituation, nicht zuletzt hat sich der Mensch auch deshalb so prächtig entwickelt. Zwar ist sein Erscheinen auf dem Planeten nur eine temporäre Erscheinung, in unseren Zeiträumen trotzdem eine Ewigkeit. Wie schnell ein merklicher Wandel auf sich warten lässt ist ein wenig spekulativ, die wenigsten von uns werden aber in der Lage sein, einen Ortswechsel vorzunehmen und somit einem steigenden Meeresspiegel, Variationen bei Niederschlägen, Veränderungen bei Flora und Fauna oder auch Pandemien zu begegnen.

The happiness-income paradox

Einschub: In Science-Fiction Abhandlungen finden sich oftmals interessante Reflexionen. Beispielsweise schrieb Douglas Adams im Hitchhiker's Guide to the Galaxy einst: „Dieser Planet hatte ein Problem. Die meisten seiner Bewohner waren fast immer unglücklich. Vielen Leuten ging es schlecht, den meisten sogar miserabel, selbst denen mit Digitaluhren“. Hinter dieser Ironie versteckt findet sich ein Phänomen: Wir sind trotz Wohlstand und idealen Klimabedingungen oftmals unzufrieden. Ein Grund: Stetiges Wirtschaftswachstum steigert das Streben nach materiellen Gütern und auch unsere Ansprüche. Die Auswirkungen unseres materiellen Strebens haben Konsequenzen für unsere Lebensumgebung. Wir malträtiert unsere Umwelt und flüchten mangels Natur in Materialismus – ein Teufelskreis. Vielleicht sind wir ja nicht



Karikatur: Richard Mährlein

unglücklich obwohl wir alles haben, sondern weil wir alles haben. Zurück zur Science Fiction: Dort lässt man Jean-Luc Picard in Star Trek VIII rückblickend sagen: „Der Erwerb von Reichtum ist nicht mehr die treibende Kraft in unserem Leben. Wir arbeiten, um uns selbst zu verbessern – und den Rest der Menschheit.“ Ja, schön wäre es, wenn es soweit käme.

Die 3. Transformation

Um nach dem neolithischen und der industriellen Revolution nicht in der Evolution zu verschwinden ist besagter Bewusstseinswandel notwendig. So forderte Jonas eine Korrektur der Geisteshaltung im Sinne einer Verantwortungsethik, den so genannten verantwortungsethischen Imperativ: „Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.“ Für den Einzelnen und künftige Generationen bedeutet dies, dass es weniger um ein Recht auf Glück, als vielmehr um eine Pflicht zu wirklichem Menschentum, geht. Es besteht schlichtweg eine Grundpflicht gegenüber der Zukunft der Menschheit.

Wie kommen wir dahin? Zum Beispiel indem wir endlich mehr Geld für Bildung als für Kommerzialisierung ausgeben. Indem wir uns weniger wichtig nehmen und vielmehr Verantwortung übernehmen. Indem wir Fortschritt als kulturelle Weiterentwicklung betrachten, die nicht nur uns bereichert. Es ist noch nicht zu spät: So lasst uns denn ein Apfelbäumchen pflanzen.

Fußnote

- 1) BR-radioWissen vom 09.03.16, www.br.de/radio/bayern2/wissen/radiowissen
- 2) siehe auch Buchbesprechung in dieser Ausgabe

EGG-UMLAGE



Fotos: Hüttmann

Die zwei unterschiedlichen Modelle zur Eiversorgung, links ohne, rechts mit Erneuerbarer Energie

Gemäß des aktuell vorliegendem Entwurfs des Leitfadens zur Eiversorgung der Bundesnestagentur werden Eier, egal, ob von konventionellen Batteriehenen oder von freigeistigen Bio-Hühnern hervorgebracht, unterschiedslos mit EGG-Umlage belastet. Das sogenannte „Ei-Länder-Prinzip“ fordert: Es darf nur ein vom Nestbetreiber kontrolliertes Huhn-Ei-Verhältnis geben, was unzünftige Legeformen in alternativen Hühner-Communities ausschließt bzw. sanktioniert. So soll insbesondere auch dann eine EGG-Umlage bezahlt werden, wenn im Rahmen der Ei-produktion Strom aus Erneuerbaren Energien verwendet wird und der Hühnerwirt als natürliche oder juristische Person sich in unmittelbare räumliche Umgebung ausschließlich Ei-versorgt.

Wo liegt das Problem? Anhand von zwei Beispielen wird die Sachlage deutlich: Landwirt Kohlglas betreibt sein „Hühner-Mobil“ konventionell mit Starkstromanschluss. Das hatte bislang Erfolg: Seine lethargischen Batteriehühner brüten darin erstaunliche Turbo-Eier. „Fast schon Atom-Eier!“, wie Kohlglas gerne mal provoziert, um an alte Zeiten zu erinnern und sich die schwindenden Marktanteile seiner Ware schön zu reden. Doch nichts bleibt eben wie es war. Der progressive Landwirt Hammelburger hat sich für sein smartes „huehnermobil“ ein Solarmodul angeschafft, mit dem er die Wellness-Area für seine glücklichen Hühner auflädt. „Wir gehen neue Wege, jeder darf mitmachen. Das kommt auch bei unseren jungen Kunden gut an!“. Doch nun

droht sein genossenschaftliches Modell zu scheitern. Das „Ei in Bürgerhand“ ist mit der EGG-Umlage zerbrechlich geworden. „Nicht mal verschenken kann ich meine Eier! Es gibt auf unserer kleinen Farm keine Familie, keine Nachbarn und Freunde mehr, es gibt nur noch verdächtige Letztverbraucher!“

Von Seiten des Bundeslandwirtschafts- und Pharmaministerium versteht man die Aufregung nicht. Legebatterien und Stromspeicher sind ihnen einerlei, eben beide umlagepflichtig. Die nahestehende Bundesnestagentur muss als Regulierungsbehörde schließlich darauf achten, dass der Wettbewerb so bleibt wie er war, sprich nach belieben reguliert wird. Nicht glückliche Hühner, sondern große Eier braucht das Land.

Solare Obskuritäten*

Achtung Satire:

Informationen mit zweifelhafter Herkunft, Halbwissen und Legenden – all dies begegnet uns häufig auch in der Welt der Erneuerbaren Energien. Mondscheinmodule, Wirkungsgrade jenseits der 100 Prozent, Regenerative Technik mit Perpetuum mobile-Charakter – das gibt es immer wieder zu lesen und auch auf Messen zu kaufen. Mit dieser neuen Rubrik nehmen wir unsere Ernsthaftigkeit ein wenig auf die Schippe.

Für solare Obskuritäten gibt es keine genau definierte Grenze, vieles ist hier möglich. Gerne veröffentlichen wir auch Ihre Ideen und Vorschläge. Sachdienliche Hinweise, die zu einer Veröffentlichung in der SONNENENERGIE führen, nimmt die Redaktion jederzeit entgegen. Als Belohnung haben wir einen Betrag von 50 € ausgesetzt.

** Mit Obskurität bezeichnet man – im übertragenen Sinne – eine Verdunkelung einer Unklarheit. Das zugehörige Adjektiv obskur wird im Deutschen seit dem 17. Jahrhundert in der Bedeutung „dunkel, unbekannt, verdächtig, [von] zweifelhafter Herkunft“ verwendet.*

[Quelle: Wikipedia]

DYNAMIK TROTZ SCHWIERIGER AUSGANGSLAGE

10. Eurosolar-Konferenz „Stadtwerke mit Erneuerbaren Energien“ in Schwerin



Foto: Augsten

Mehr als 100 Fachbesucher kamen zu der Eurosolar-Konferenz ins Neustädtische Palais

Auch wenn das neue EEG neue Erschwernisse bringt: Bei der Eurosolar-Stadtwerke-Konferenz gab es viele Vorträge, die Mut zur Energiewende machten.

Günstig sind die Rahmenbedingungen für eine dezentrale Energiewende momentan wahrlich nicht. Stadtwerke, kleine Netzbetreiber, kleine Projektentwickler werden es mit den geplanten Gesetzesnovellen wohl schwer haben. Diese Befürchtung äußerten mehrere Redner auf der Eurosolar-Konferenz sehr explizit. Caspar Baumgart, Vorstand des Netzbetreibers WEMAG findet besonders drastische Wort: Bei der Energiewende fehle es nicht nur an einem roten Faden, sondern man sei bei den jüngsten Novellen und Plänen „fast versucht, von einer Blutspur zu sprechen, die durch verschiedene Tatbestände führe“. Auch Fabio Longo, Vizepräsident von Eurosolar, kritisiert aktuelle Pläne, die kleine Netzbetreiber und Projektierer in Bedrängnis bringen. „Hinter der Anreizregulierung für die Netzbetreiber steht eine versteckte Agenda. Die Bundesnetzagentur will, dass sich kleine Netzbetreiber zusam-

menschließen. Das ist das Gegenteil einer dezentralen Energiewende“, sagt er. Bei der anstehenden EEG-Novelle ist er vor allem über den fehlenden Kampfgeist der Bundesländer entsetzt – insbesondere in Bezug auf die von Eurosolar geforderte, aber vom Wirtschaftsministerium nicht in den jüngsten Referentenentwurf des EEG aufgenommene De-Minimis-Regelung. Diese soll dafür sorgen, dass kleine Betreibergesellschaften mit Windparks aus höchstens sechs Windrädern von den ansonsten vorgesehenen Ausschreibungen und Mengendeckelungen für Windstrom ausgenommen werden. Im November 2015 hatte auch der Bundesrat eine solche Regelung gefordert. Doch nun sieht Longo das Engagement der Länder schwinden. „Selbst der Koalitionsvertrag der grün dominierten Regierung in Baden-Württemberg nimmt schon vorweg, dass es wohl keine De-Minimis-Regelung geben wird. Dabei gibt es bisher nicht mal eine Gesetzesvorlage, sondern nur einen Referentenentwurf“.

Es wird nach wie vor investiert

Bei allem Ungemach gab es aber auch viele Beiträge, die Mut machten. Die Schweriner Genossenschaft NEG will zum Beispiel ihre Projektakquise verstärken und so mehr Menschen eine Beteiligung ermöglichen, ohne ihre Verzinsung reduzieren zu müssen. „Unser Ziel bleibt bei vier bis fünf Prozent“, sagt Cornelia Meissner. Derzeit müssen sich Anleger in Spe auf eine Warteliste setzen lassen – rund eine Million Euro warten darauf, in neue Projekte investiert zu werden. Für 400.000 Euro gibt es bereits Pläne, die Verträge stünden kurz vor der Unterzeichnung, sagt Meissner.

Windkraft: Akzeptanz und lokale Wertschöpfung

Auch das echte oder vermeintliche Erstarken der Windkraft-Gegner verliert seinen Schrecken. „Ich bezweifle, dass die Windkraft-Gegner überhaupt mehr werden. Ich habe eher den Eindruck, dass sie nach der Atomkatastrophe in Fukushima vorübergehend verstummt sind“, sagt Christian Pegel, Energieminister von Mecklenburg-Vorpommern in seinem Impulsvortrag. Pegel mahnt, selbst gesetzte Grenzen einzuhalten: „Wenn irgendwo ein Windpark nicht gebaut werden kann, weil dort tatsächlich ein Schreiadler brütet, dann ist das genau

der Fall, für den wir diese Regelung getroffen haben“. Gerade in Mecklenburg-Vorpommern würden Windparks zudem oft von außerhalb der Region finanziert und entwickelt – ohne Rücksicht auf Akzeptanz und lokale Wertschöpfung. „Da werden zum Beispiel Windparks in kurzer Zeit an immer neue Investoren verkauft, um ständig neue Verluste anzusetzen und so die Gewerbesteuer zu umgehen“, berichtet er. „Für regionale Wertschöpfung soll nun das im April beschlossene Beteiligungsgesetz sorgen, dass im Juni in Kraft treten soll. Nach dem Vorbild Dänemarks werden die Projektentwickler damit verpflichtet, mindestens 20 Prozent der Geschäftsanteile den Gemeinden und Nachbarn im Umkreis von fünf Kilometern zum Kauf anzubieten. Wer den direkten Verkauf von Anteilen scheut, kann Bürger und Kommunen stattdessen mit Banksparverträgen beteiligen, die eine ähnliche Verzinsung bringen.“

Energiewende als Innovations-treiber

Dass es bei der Energiewende nicht einfach immer weiter geht wie bisher, findet auch Uwe Leprich völlig normal. Leprich, der seit April die Abteilung „Klimaschutz und Energie“ des Umweltbundesamtes leitet, beobachtet insbesondere auf der Verbraucher-Ebene immer mehr neue Marktteilnehmer, oft auch aus ganz anderen Branchen wie der Informationstechnik. Diese treiben den Prozess der dezentralen Energiewende voran und machen immer mehr Stromverbraucher zu „Prosumern“. „Es bilden sich dort Subsysteme jenseits von allem, was wir uns volkswirtschaftlich überlegen. Es entsteht eine Dynamik, der sich die Politik nicht entziehen kann“. Was dabei herauskommt, lässt sich allerdings schwer absehen, sagt Leprich.

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

VON SCHWUNGRADSPEICHERN UND NATURSTROMSPEICHERN

Energy Storage Europe (ESE) / OTTI-Konferenz Power-to-Gas / Internationale Speicherkonferenz Erneuerbarer Energien (IRES)



Foto: Messe Düsseldorf / etilman

Schwungradspeicher am Messestand der Stornetic GmbH

Auf der diesjährigen ESE präsentierten Hersteller, Forschungsinstitute und Projektierer Ihre Produkte, Forschungsergebnisse und Erfahrungsberichte im Bereich der unterschiedlichsten Formen der Energiespeicherung. Enorme Zuwächse bei den Teilnehmerzahlen verdeutlichten die stetig steigende technische und ökonomische Relevanz des Themas.

Mehr als 3.000 Personen kamen nach Düsseldorf, dies entspricht einem Zuwachs von etwa 60 % gegenüber dem Vorjahr. Auch die Zahl der Aussteller ist von 92 auf 142 beachtlich gestiegen. An Messeständen, über 100 Vorträgen und unzähligen Posterbeiträgen konnten sich die Besucher über neueste technische Entwicklungen, wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen aus Projekten im Bereich der Energiespeicherung informieren und entsprechende Kontakte knüpfen. Auch in diesem Jahr fand die ESE in Kombination mit der 5. OTTI-Konferenz Power-to-Gas sowie der 10. Internationalen Speicherkonferenz Erneuerbarer Energien (IRES) statt.

Innovationen bringen Schwung

Neben vielen Batteriespeichersystemen gab es auch noch wenig verbreitete aber dennoch sehr interessante Speicherlösungen zu sehen. So zeigte das Jülicher Technologieunternehmen Stornitec einen Schwungradspeicher für industrielle Anwendungen. Das Schwungrad wird dabei in einem Vakuum betrieben und ist magnetgelagert um Reibungsverluste weitestgehend zu minimieren. Da die

Drehzahl einen weit höheren Einfluss auf die speicherbare Energiemenge als das Rotorgewicht hat, wird dieser aus hochfestem Kohlefasermaterial gefertigt und kann bis auf 45.000 U/min beschleunigt werden. Beim Ausspeichern fungiert der Motor als Generator. Mit mehr als 100.000 Zyklen Lebenserwartung sind die Systeme sehr gut für kurze und häufige Lade- und Entladevorgänge mit hohen Leistungen, z.B. beim Einsatz als Speicher für Bremsenergie in Bahnnetzen, geeignet. Seit November 2015 haben die Stadtwerke München einen Container mit 28 Schwungrädern mit einer Gesamtleistung von 600 kVA und ca. 100 kWh in Betrieb. Inzwischen konnte Stornitec die Leistung je Schwungrad auf 62,5 kVA weiter steigern.

Ebenfalls noch nicht alltäglich ist der Naturstromspeicher der MBS Naturstromspeicher GmbH aus Ulm. Für Windkraftanlagen auf Bergen sollen Turmfundamente einerseits für den sicheren Stand der Anlage und andererseits als oberer Wasserspeicher eingesetzt werden. Dabei erfährt die eigentliche Windkraftanlage durch das neue Fundament bis zu 40 m Zuwachs an Höhe, was gleichzeitig den Ertrag steigert. Mehrere Speicherfundamente auf einem Berg können hydraulisch gekoppelt und mit einem gemeinsamen Druckrohr mit dem Unterbecken verbunden werden. Ein Speicherfundament für eine 5 MW Windkraftanlage umfasst ca. 40.000 m³ Wasser. Bei einer Fallhöhe von 200 m wird die speicherbare Energiemenge mit 17,5 MWh angegeben. Wesentlicher Vorteil gegenüber herkömmlichen Pumpspeicherkraftwer-

ken ist, dass eine Genehmigung für eine Turmfundament einer Windkraftanlage wesentlich einfacher zu erzielen ist als für ein großes Oberbecken eines Pumpspeicherkraftwerks. In Gaildorf im Landkreis Schwäbisch-Hall entsteht derzeit ein Pilotprojekt mit vier Windkraftanlagen und Speicher.

Markthemmnisse bremsen gewaltig

Immer wieder Thema waren auch die derzeit noch rechtlich ungünstigen Rahmenbedingungen für den Betrieb von Stromspeichern am Netz. Da Speicher noch immer als Letztverbraucher betrachtet werden kommt es zur Doppelbelastung durch diverse Abgaben und Netzentgelte. Abgaben fallen dabei sowohl beim Laden aus dem Netz als auch beim Entladen in das Stromnetz an. Auch das sogenannte Unbundling, also der gleichzeitige Einsatz eines netzdienlichen Speichers für weitere Anwendungen ist nicht erlaubt, wie Herr Dr. Lehnert von der Kanzlei Becker Büttner Held in seinem Vortrag zum rechtlichen Rahmen für Energiespeicher aufklärte. Unter diesen Umständen lassen sich im Grunde technisch ausgereifte Lösungen in Deutschland häufig nicht wirtschaftlich darstellen. Häufig sprach man davon, dass sich die Technik schneller entwickelt als das Recht.

Auch Hans-Josef Fell war in seinem Vortrag auf der IRES davon überzeugt, dass die derzeitige Politik nicht die gesetzten Ziele zum Klimaschutz im Dezember 2015 sowie dem Ausbau der Erneuerbaren widerspiegelt. In diesem Sinne endete die Veranstaltung auch mit der Verabschiedung der „Düsseldorfer Erklärung“. Darin enthalten sind Forderungen an die Bundes- und Landespolitik zur Fortführung der Energiewende und dem dafür notwendigen Speicherausbau.

Die nächste ESE findet vom 14.03.2017 bis zum 16.03.2016 statt. Eventuell sollten Sie das speichern.

Fußnote

- ¹⁾ www.eurosolar.de/en/images/IRESESE2016_D%C3%BCsseldorf_Deklaration.pdf

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing. (FH) Gordon Karg
gk@dgs-berlin.de

MITGLIEDER WERBEN MITGLIEDER!

So einfach geht's:

1. Mitglieder werben: Mitmachen können alle DGS-Mitglieder
2. Im Online-Formular muss vom Neumitglied nur der Werber eingetragen werden, Name genügt: www.dgs.de/mitglieder/beitritt
3. Prämie wählen: Für jedes geworbene Neumitglied können Sie sich eine Prämie aussuchen
4. Prämie bekommen: Sobald das von Ihnen geworbene Mitglied seinen Mitgliedsbeitrag geleistet hat, erhalten Sie Ihre Wunschprämie

UNSER DANKESCHÖN FÜR SIE

Als Werber eines Neumitglieds in der DGS belohnen wir Sie mit einem Einstiegs Geschenk: Wählen Sie aus drei Prämien:

1. Prämienmöglichkeit: Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop
 - Für ein ermäßigtes Mitglied bis zu einem Preis von 25,- €
 - Für ein ordentliches Mitglied bis zu einem Preis von 40,- €
 - Für ein Firmenmitglied ohne Beschränkung
2. Prämienmöglichkeit: Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein
 - Für ein ermäßigtes Mitglied erhalten einen Gutschein von 20,- €
 - Für ein ordentliches Mitglied erhalten einen Gutschein von 40,- €
 - Für ein Firmenmitglied erhalten einen Gutschein in Höhe von 60,- €
3. Prämienmöglichkeit:
 - Sie erhalten den halben Mitgliedsbeitrag eines jeden geworbenen Neumitglieds

SELBSTVERSTÄNDLICH KÖNNEN SIE AUCH MITGLIEDER WERBEN
UND DIE PRÄMIE DEM NEUMITGLIED ÜBERLASSEN!

Kennen Sie schon unsere ... SONNENENERGIE Digital ?

Die Online-Ausgabe können sie 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. So haben Sie die **SONNENENERGIE** immer bei sich, ob zu hause oder unterwegs.



www.sonnenenergie.de/digital.html

SOLARSTROM SELBER PRODUZIEREN

MIT DEM **miniJOULE SINGLE XL – LETRIKA250** ZUM DGS-SPEZIALPREIS

ZUM SPEZIALPREIS
JETZT NUR **408,- EUR***
statt 473,- EUR!

Jetzt kriegst Du noch mehr Sonne für Dein Geld!

Zum Start in die schöne Jahreszeit macht Dir miniJOULE in Kooperation mit der DGS ein energiegeladenes Angebot:

Das miniJOULE Single XL – LETRIKA250 mit einem VDE4105-konformen, blindleistungsfähigen Wechselrichter für nur 408,- EUR* statt 473,- EUR!

Einfach Gutscheincode in der DGS-Geschäftsstelle über sekretariat@dgs-berlin.de anfordern und anschließend mit dem Code in unserem Online-Shop bestellen.

Wir freuen uns auf Deinen Besuch: www.miniJOULE.com



* zzgl. Versandkosten sowie eines Installationskabels nach Wahl, erhältlich ab 19,60 €.

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► Vortrag Der Beitrag des Wasserstoffs zur Energiewende	Der Referent A. Schadowski von der Linde AG als einem namhaften Hersteller von Wasserstoff legt seine Sicht dar.	DGS-LV NRW und Universität Bielefeld – Fakultät für Physik	07.06.2016, 18.00 Uhr Universität Bielefeld Hörsaal H5	frei
► 1. Energiestammtisch Oelde Eigennutzung von PV-Strom	Franz Hantmann vom LV NRW stellt dar, welchen Beitrag die Eigennutzung von PV-Strom für die Energiewende leisten kann.	DGS-LV NRW und Energiemanagerin Stadt Oelde	09.06.2016, 19.00 Uhr Brauhaus Oelde, Marktplatz	frei
► Vortrag Li-Ionen Speicher	Dr. T. Kilper von Next Energy Oldenburg erläutert die Funktionsweise sowie Anwendungen für Haus- und Quartierspeicher.	DGS-LV NRW und Universität Bielefeld – Fakultät für Physik	14.06.2016, 18.00 Uhr Universität Bielefeld Hörsaal H5	frei
► Vortrag Intelligente Haushaltsgeräte	T. Köster von Miele Cie KG Gütersloh erläutert den Zusammenhang von Energiewende und der Steuerung von Haushaltsgeräten mit smart grid/ /smart home.	DGS-LV NRW und Universität Bielefeld – Fakultät für Physik	21. 06 2016, 18.00 Uhr Universität Bielefeld Hörsaal H5	frei
► 8. Energiestammtisch Münster Wann sind Solarstromspeicher sinnvoll?	Anhand von konkreten Fallbeispielen werden wirtschaftliche Berechnungen und ökologische Bewertungen vorgestellt und diskutiert.	DGS-LV NRW und Energieagentur und Verbraucherzentrale und Stadt Münster	23.06.2016, 19.00 Uhr RP Münster, Domplatz	frei
► Exkursion Vanadium-Redox-Speichersysteme (40–1.600 kWh)	Die bestehende Anlage von DMG MORI AG in Bielefeld wird mit den Komponenten PV und E-Tankstelle vorgeführt.	DGS-LV NRW und Universität Bielefeld – Fakultät für Physik	28.06.2016, 18.00 Uhr DMG MORI AG Gildemeister Str. 60, 33689 Bielefeld	frei
► Infotag / Vortrag Infoveranstaltung & Dorfmesse zur Energiewende	Im Rahmen der „Woche der Sonne“ veranstaltet der BürgerEnergieStammtisch Sittenberg einen Info-Tag mit Vortrag zum Thema Energiewende. Walter Danner stellt dabei das „10.000 Stromspeicher für Niederbayern Projekt“ vor.	BürgerEnergieStammtisch Sittenberg stammtisch@fachlexika.de	19.06.2016 94161 Ruderting	frei
► Stammtisch Offener DGS-SpeicherStammtisch Niederbayern	In gemütlicher Wirtshausatmosphäre soll eine Plattform für Diskussionen, Informationsaustausch und Vernetzung geschaffen werden.	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	20.06.2016, 22.08.2016, 24.10.2016, 05.12.2016, jeweils 20:00 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei

MERKBLATT: KLEINST-PHOTOVOLTAIK-ANLAGE



Bild 1: Balkonmontage

Die Nutzung des Stroms aus der Photovoltaik-Anlage für den eigenen Verbrauch im Haus wird mit den steigenden Strompreisen immer attraktiver. Jetzt gibt es auch eine Lösung für die Besitzer einer Miet- oder Eigentumswohnung bzw. Hauseigentümer, die keinen Platz für eine normale PV-Anlage haben.

Mit einer Klein-PV-Anlage kann man sich ebenfalls mit preiswertem Solarstrom versorgen.

Eine Kleinst-PV-Anlage, bestehend aus ein, zwei oder drei Modulen ist ganz einfach zu montieren und bietet dem Betreiber eine Sicherheit, dass ein Teil seiner Stromkosten auf Dauer wegfällt.

Vor Inbetriebnahme einer Kleinst-PV-Anlage müssen Sie beachten:

1. Ob Kleinst-PV-Anlagen nach der Anlagenregisterverordnung meldepflichtig sind, ist rechtlich umstritten. Trotzdem sollten Sie die Anlage beim Netzbetreiber anmelden.
2. Digitale Zähler können Strom einspeisung und -bezug messen. Beim klassischen Zähler ist dies nicht immer der Fall. Diese müsste dann über eine Rücklaufsperrung verfügen. Ggf. ist ein Einspeisezähler nachzurüsten oder der Netzbetreiber tauscht den Zähler aus.

3. Damit die Kleinst-PV-Anlage technisch einwandfrei in Ihr Hausnetz eingebaut wird, empfehlen wir, die Einbindung von einer Elektrofachkraft durchführen zu lassen.
4. Wenn die Kleinst-PV-Anlage als 100%-Eigenverbrauchsanlage ausgelegt ist, gibt es keine EEG-Vergütung (es wird ja nichts eingespeist) und der Gewinn muss nicht versteuert werden.

Natürlich erfüllt auch die Kleinst-PV-Anlage alle technischen Vorgaben, wie zum Beispiel den sogenannten „Netz- und Anlagenschutz“ (NA-Schutz). Der NA-Schutz bewirkt, dass bei einem Netzausfall oder bei unerwünschten Netzurückwirkungen auch die PV-Anlage sofort abschaltet und keine Wechselspannung mehr erzeugt. Die Mikro-Wechselrichter gibt es in verschiedenen Größen (z.B. 250, 300 oder 500 W) und sie können unter Beachtung der technischen Regeln zusammengeschaltet werden. Achtung: Mehr als 600 W dürfen nicht in einem Verbraucherstromkreis angeschlossen werden. Mit entsprechenden Konfigurationen kann sowohl die feste als auch eine dynamische 70%-Regelung oder eine 0%-Einspeisung vorgesehen werden. Wichtig ist, dass die Baurechtlichen und Brandschutz-Bestimmungen eingehalten werden. So dürfen die Kabel nicht über Brandabschnitte geführt werden und die Anlagen dürfen nicht ohne weiteres an die Fassade oder als Überkopfmontage ausgeführt werden.

Folgende Vorteile haben Sie mit einer Kleinst-PV-Anlage auf jeden Fall:

- Bei 100%-Eigenverbrauch ergibt sich eine hohe Rentabilität der Kleinst-PV-Anlage

- Sie koppeln sich mit jeder solarerzeugten kWh von den Strompreisen der Stromkonzerne und damit anteilig von den künftigen Preissteigerungen ab
- Da Sie keinen Solarstrom einspeisen, müssen Sie Ihren Gewinn nicht versteuern
- Sie haben eine inflationsgeschützte Geldanlage
- Sie nutzen die aktuell niedrigen Zinsen mit einem Bankkredit für Ihre zukunftsorientierte Photovoltaik-Investition und
- Sie bekommen den eine Kleinst-PV-Anlage schon für deutlich unter 1.000 €
- Ihre Wohnung gewinnt durch Ihre „Sonnenenergie“- Investition zusätzlich an Wert. Dieser Wertzuwachs ist in der Regel immer höher als die Investition selbst
- Ihre Energierechnung fällt künftig niedriger aus, denn Sonnenenergie wirkt wie eine Flatrate auf sehr lange Zeit, weil die Photovoltaik-Anlagen eine sehr lange Betriebslebenserwartung haben!
- Sie betreiben Waschmaschine und Geschirrspüler zu Zeiten des PV-Ertrags und erhöhen damit Ihren Eigenverbrauch
- Sie beteiligen sich unmittelbar und aktiv am Klimaschutz
- und schließlich: CO₂-frei Energie zu erzeugen, ist einfach faszinierend

ZUM AUTOR:

► DGS Landesverband NRW

nrw@dgs.de



Bild 2: Fassadenmontage

DGS SolarRebell: meine kleine Energiewende

Das DGS-Projekt für die dezentrale Energiewende für jedermann



Bild 1: Der DGS SolarRebell: Die Kleinst-PV-Anlage „miniJOULE Single XL Letrika 250“

In der SONNENENERGIE wurde schon mehrfach über die „Ein-Modul-PV-Anlagen“ berichtet: Guerilla-PV; Balkonkraftwerke; Energiezwerge oder Mikrokraftwerke (Ausgaben 1|2013, 2|2013, SE 3|2013, SE 4|2014).

Der Charme dieser Solaranlagen besteht im Wesentlichen darin, dass selbst diese Kleinst-PV-Anlagen mit nur einem Modul jährlich etwa 200 kWh liefern. Diese Strommenge reicht aus, um etwa 10 bis 20% des eigenen Jahresstrombedarfs abzudecken.

Damit reduziert dieser Anlagentyp die Grundlast des Haushalts und produziert darüber hinaus normalerweise keine Strommengen zur Einspeisung in das öffentliche Netz.

Bei diesen sogenannten Kleinst-PV-Anlagen wird das Modul über einen speziellen Wechselrichter an der (Steck-) Dose eines entsprechend abgesicherten Haushaltsstromkreises angeschlossen, der Strombezug aus dem Netz wird reduziert, der Bezugszähler läuft langsamer oder steht still.

Hierbei sind aufgrund der in Deutschland geltenden Gesetze und Technischen Normen drei Dinge zu beachten:

1. Es muss eine separat abgesicherte Leitung von der Stromverteilung zur Anschlussdose für Stecker mit Berührungsschutz vorliegen
2. Die Kleinst-PV-Anlage muss über einen NA-Schutz verfügen, der bei Netzstörung die Anlage sicher abtrennt
3. Die Inbetriebnahme der Anlage sollten Sie beim Netzbetreiber anmelden.

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie befürwortet und fördert den dezentralen Ausbau der Solarenergie und startet mit der Intersolar 2016 und der Herausgabe der Zeitschrift SONNENENERGIE Heft 4|2016 im Juni für ihre Mitglieder – und solche, die es werden wollen – diese großangelegte Aktion.

Kernstück ist hierbei eine mit miniJOULE¹⁾ ausgehandelte Kleinst-PV-Anlage zur direkten Einspeisung in das Hausnetz zu einem Sonderpreis.

Das Paket „miniJOULE Single XL Letrika 250“ beinhaltet:

- ein 250 Wp Modul (polykristallin, Canadian Solar)
- einen Wechselrichter Letrika 260
- eine Unterkonstruktion aus Aluminium sowie Montagezubehör

Nur noch das Anschlusskabel muss gewählt werden.

Die Besonderheit dieses Paketes besteht darin, dass der Wechselrichter sämtliche vorgeschriebene Sicherheitsfunktionen beinhaltet, die Wirk- und die Blindleistung einstellbar sind und er einen langlebigen und robusten Aufbau besitzt (25 Jahre Garantie). Dafür hat dieser Wechselrichter zu Recht den 1. Innovationspreis beim diesjährigen Symposium Photovoltaische Sonnenenergie vom OTTI im Kloster Banz gewonnen.

Der Paketpreis liegt bei 408 Euro (brutto) für DGS-Mitglieder. Für Nichtmitglieder beträgt er 473 Euro, jeweils ohne Versandkosten.

Die Differenz – 65 Euro – entsprechen einem Jahresbeitrag einer DGS-Mitgliedschaft.

Nachhaltig mobil: Der produzierte Solarstrom kann auch dazu verwendet werden, mit einem e-Fahrrad nachhaltige Mobilität zu praktizieren, nur zu Fuß gehen oder Fahrradfahren ist nachhaltiger. 200 kWh reichen aus, um damit weit mehr als 10.000 km jedes Jahr mit dem E-Fahrrad zurück zu legen.

Worauf warten Sie noch?

- DGS-Mitglied werden (Mitgliedsantrag auf Seite 67 der SE oder www.dgs.de) und als DGS-Mitglied den Sonderpreis nutzen
- Bestellung: über die DGS-Geschäftsstelle Berlin (sekretariat@dgs.de), dort erhält man einen Rabattcode
- Mit dem Rabattcode bei www.minijoule.de seine eigene PV-Anlage „minijoule Single XL Letrika 250“ online bestellen
- auspacken, aufbauen, beim Netzbetreiber anmelden

und los geht's mit den ersten kWh von der eigenen Anlage!

Wir wünschen viel Sonne – Nutzen Sie die wertvollen kWh mit Bedacht!

Fußnote

- ¹⁾ miniJOULE GmbH & Co KG, Cecilienkoog 16, 25821 Reußenköge

ZUM AUTOR:

► das Präsidium der DGS

info@dgs.de



Bild 2: Als Verschattungselement im Schrebergarten

Quelle: Weyres-Borchert

STELLUNGNAHME DER DGS ZUM REFERENTENENTWURF DES „EEG 2016“ VOM 14.04.2016

Allgemeines

Der vorliegende Referentenentwurf kann aus unserer Sicht nicht dazu beitragen, den Markt für Erneuerbare Energien (EE) in Deutschland signifikant voranzubringen. Er wird vielmehr die Energiewende weiter ausbremsen.

Obwohl bei der Photovoltaik die Ausbauziele der Bundesregierung bereits zwei Jahre in Folge deutlich verfehlt wurden, sieht der Gesetzesentwurf keine wirksamen Maßnahmen zur Wiederbelebung der Solarnachfrage vor. Dies obgleich die Solartechnik inzwischen preiswert geworden ist und neben der Windkraft zu den wichtigsten Stützen der Energiewende zählt.

Weder die Klimaschutzziele von Paris noch der eigens formulierte Errichtungskorridor für PV-Anlagen in Höhe von 2,4 bis 2,6 GW pro Jahr werden durch den aktuellen EEG-Entwurf erreicht.

Mit dem Gesetzesentwurf soll stattdessen der Ausbau der EE bei der Stromerzeugung auf maximal 45% bis 2025 gedeckelt werden. In der Branche der EE stehen damit weitere Zehntausende von Arbeitsplätzen vor allem in der Wind- und Solarbranche vor dem Aus.

Wir fordern bereits seit langem, nicht erst seit den Beschlüssen von Paris, dass die politischen Ziele engagierter formuliert und als langfristiges Ziel eine 100%-Versorgung durch EE im Fokus stehen muss. Dass dies bei vernünftigen Randbedingungen technisch und kostengünstig möglich ist, zeigen etliche Veröffentlichungen.

Wir sehen in keiner Weise berücksichtigt, dass künftig mit einem wachsenden Ökostrom-Verbrauch in den Bereichen Mobilität und Wärme zu rechnen ist. Denn Elektroautos sparen CO₂ nur ein, wenn sie mit Strom aus EE betrieben werden. Moderne Energiekonzepte für Gebäude sehen Erneuerbare als integrierten Bestandteil an und verbinden Strom- und Wärmeproduktion vor Ort. Der vorliegende Entwurf zeigt hier keine Fortschritte.

Wir sehen uns daher mit unserer früheren Kritik und dem deutlichen Unterschreiten des Zubaukorridors durch die letzten EEG-Änderungen bestätigt.

Für einen zügigen Umstieg auf 100% EE ist eine deutlich höhere jährliche Installationsleistung notwendig. Die deutsche Solarbranche hat in den Jahren 2010-2012 bewiesen, dass auch Zubauzahlen jenseits der 7 GWp pro Jahr allein bei Solarstrom umgesetzt werden können.

Nicht zuletzt durch die Verunsicherung wegen der ab 2012 vorgenommen gravierenden Änderungen im EEG ist sowohl die deutsche Technologieführerschaft im Bereich der Photovoltaik als auch die Marktrelevanz großer deutscher Player im Solarbereich verloren gegangen.

Ausschreibung ist kein Allheilmittel

Obwohl Ausschreibungsmodelle in anderen Ländern nachweislich nicht zu einer Kostenabsenkung von EE-Strom geführt haben, sondern das insbesondere durch das EEG-Einspeisevergütungsmodell angeregt worden ist, setzte die Bundesregierung vermehrt darauf. Wir halten diese Ausrichtung des EEG grundsätzlich für falsch, da diese dem Demokratisierungsprozess in der Energiewirtschaft und der Bürgerenergie zuwider läuft.

Bereits öffentlich diskutiert wurde im Detail die Absenkung der Grenze von Ausschreibungen auf Werte unterhalb von 1 MW installierte Leistung, zum Teil wurde die Forderung erhoben, Anlagen schon ab 30 kWp in die Ausschreibung aufzunehmen. Hier muss aus unserer Sicht die Grenze unbedingt bei 1 MW gehalten werden, um insbesondere Solaranlagen im gewerblichen Bereich (Mittelstand, typische Größe einige hundert kWp) effizient und unbürokratisch realisieren zu können.

Ausschreibungen der Förderung für kleinere Anlagen (unter 1 MW) sind im Bereich der Photovoltaik kein geeignetes Instrument, da sie für Bürgerenergiegesellschaften und andere kleinere, bürger-nahe Investoren nicht handhabbar sind. Die vorgesehenen Ausnahmeregelungen für Bürgerenergie sind zu kompliziert und unzureichend.

Nicht berücksichtigt wird bei der Diskussion um den Zugang zu den Ausschreibungen außerdem, dass viele Photovoltaikanlagen zudem nicht im Kontext netzbezogener energiewirtschaftlicher Kraftwerksinvestitionen errichtet werden, sondern in zunehmendem Maße als Elemente einer Versorgung mit Strom unmittelbar vor Ort.

In den letzten Jahren haben wir gesehen, wie Einzeltechnologien untereinander oder mit weiteren, neuen Elementen kombiniert werden. Treiber solcher Kombi- oder Verbundlösungen sind die Informations- und Kommunikationstechnologien, die auch im industriellen Bereich derzeit Beachtung finden. Sie bilden den Klebstoff zwischen den tech-

nischen Einzellösungen und bieten neue Perspektiven, die aktuell mit dem Begriff Sektorkopplung bezeichnet werden.

Doch Anreize, durch solche Kombinationsmöglichkeiten Lösungen für die Energiewende anzubieten, sind derzeit nicht in Sicht. Sie müssen so schnell wie möglich im EEG Berücksichtigung finden.

Fehlentwicklungen im EEG

- Solarstrom wird in der Wärmeerzeugung durch EEG-Umlage belastet
- Batterien und Speicherlösungen werden durch doppelte EEG-Umlage belastet, der Entwurf fügt hier nur weitere Ausnahmen hinzu, die nicht alle Fälle abdecken
- die dezentrale Versorgung wird nicht entlastet sondern vermehrt zu Umlagen, Stromsteuer und anderen Belastungen herangezogen, mit abenteuerlichen Begründungen wie der Vermeidung von Kosten wie Netzentgelten, die auszugleichen sei.
- bei den Ausschreibungen PV Freiland wird keine Rücksicht auf den Standort und die Netzdienlichkeit der angebotenen Anlage genommen
- bei Anlagen, die nach dem Ausschreibungsverfahren gefördert werden, wird jede andere Verwendung des Stroms außerhalb der geförderten Direktvermarktung verboten, d.h. solche Anlagen können nicht an anderen Verwertungen des Stroms teilnehmen, selbst wenn hierdurch die Förderung aus der EEG-Umlage eingespart würde. Grund soll die Vergleichbarkeit der Angebote auf die Förderung sein. Für diese rein statistische Vergleichbarkeit werden Bieter, die durch intelligente Konzepte unter Einbeziehung der Stromnutzung vor Ort eine niedrigere Förderhöhe anbieten könnten ausgeschlossen – eine unsinnige Regelung, die auf die EEG-Umlage erhöhend wirkt.

Photovoltaik-Dachanlagen werden inzwischen auch vermehrt schon in der Planungsphase des Gebäudes vorgesehen, um z.B. geforderte Energiekennwerte zu erreichen. Diese Anlagen können (allein aus Gründen der zeitlichen Abfolge und des Risikos) nicht in ein Ausschreibungsverfahren aufgenommen werden.

Die 1 MW-Schwelle ist erforderlich, solche Konzepte, die im Mietwohnungs-

bau, auf Verwaltungs- und Gewerbearealen auch mehrere hundert kW große PV-Anlagen beinhalten können, realisieren zu können. Die Vielzahl solcher kleinerer Anlagen über Ausschreibungen zu fördern belastet die Bauherren solcher Konzepte mit untragbaren Risiken und verursacht dort ebenso wie auf staatlicher Seite einen unverhältnismäßig hohen bürokratischen Aufwand.

Bürgerenergieprojekte ebenso wie die schlichte Integration der Eigenerzeugung von EE oder hocheffizienter KWK in Gebäudekonzepte erhöhen die Auseinandersetzung mit den Problematiken EE und der Akzeptanz für die nötigen Lösungen, wie intelligente Verbrauchskonzepte. Sollen kleine BHKW, Solarstromanlagen im Bereich weniger hundert kWp und die Nutzung anderer EE im notwendigerweise dezentralen Bereich wie Mietshäusern etabliert und Transportkapazitäten für Strom vermieden werden, müssen die Eigentümer und Mieter solcher Gebäude und Flächen als Nutzer direkt vor Ort erzeugten Stroms eingebunden und dürfen nicht nur als Vermieter von Standplätzen für Kraftwerkskapazitäten großer Stromerzeuger begriffen werden.

Die Fokussierung des Referentenentwurfs auf Ausschreibungen lässt leider die vielen Probleme, die sich im Bereich der dezentralen Versorgung und Stromerzeugung stellen, unbearbeitet, und verschärft sie noch.

Solche Projekte – das darf nicht aus dem Blick geraten – nutzen die sich ihnen bietende Situation zu dem, was das EEG bezweckt: nämlich eine Stromerzeugung in Bereichen, in denen Marktreife bereits gegeben und eine Förderung nicht beziehungsweise nur noch teilweise erforderlich ist. Sie entlasten das Fördersystem.

Wir fordern daher eine generelle Freistellung ungefördert vor Ort erzeugten und verbrauchten Stroms aus Erneuerbaren Energien und hocheffizienter KWK von der EEG-Umlage und die Abschaffung der unsinnigen Unterscheidung zwischen Eigenverbrauch und Direktlieferung an Dritte vor Ort. Betreiber von PV-Anlagen, die durch ihre Investition in die örtliche Anlage und den ungeförderten Verbrauch vor Ort die Energiewende bereits in lokaler Form vollziehen, über die EEG-Umlage zur Finanzierung der Förderung für andere gleichartige Anlagen, die ins Netz einspeisen, heranzuziehen, verhindert die Umsetzung bereits ohne Förderung tragfähiger Projekte, erhöht durch die erzwungene Umstellung solcher Projekte auf die Förderung die EEG-Umlage und läuft damit den Zwecken des EEG entgegen.

Sonnensteuer für Eigenverbrauch

Auch der Leitfaden Eigenverbrauch der Bundesnetzagentur hat bisher nicht dazu beigetragen, vernünftige Rahmenbedingungen zu schaffen, um innovative Modelle (z.B. Mieterstrommodelle,

Grünstromvermarktung) effizient und sicher umsetzen zu können.

Unverzichtbar ist in diesem Bereich die Vereinfachung der Rahmenbedingungen, zumindest für Modelle, die innerhalb einzelner Kundenanlagen verwirklicht werden. Unklare Begrifflichkeiten und fehlende, unklare und strittige Ausnahmen führen in diesem Bereich derzeit zu einer Einbeziehung solcher Modelle in energiewirtschaftliche Normen, Belastung selbst kleinster Anlagenbetreiber mit komplizierten Rechtsthemen und völlig unsinnigen administrativen Pflichten. Die bereits bekannten Probleme, die durch Einbeziehung von Kleinanlagenbetreibern in den Umlagemechanismus, Behandlung von Mieterstrommodellen als Stromhandel und Einbeziehung von Eigenversorgern in Veröffentlichungspflichten, die an Stromkonzerne adressiert sind, werden vom Entwurf überhaupt nicht behandelt.

Andere Länder zeigen, dass zum Beispiel durch vereinfachte Einspeiseregulungen, leistungsbezogene Netzanschlussstarife oder auch Net-Metering einfache und unbürokratische Rahmenbedingungen gesetzt werden können, die zu hohen Realisierungsraten führen.

Insbesondere hinsichtlich der deutlichen Verfehlung der eigenen Korridorziele bei Photovoltaik muss der vorliegende EEG-Referentenentwurf in zahlreichen Punkten unbedingt nachgebessert werden.

Bemerkungen zu Einzelregelungen des Referentenentwurfes

zu §3 Begriffsbestimmung

Die DGS begrüßt die gesetzliche Klarstellung zur Beibehaltung des „engen Anlagenbegriffs“ und zur Abstellung auf das einzelne Modul hinsichtlich Austausch etc. und die damit verbundene Änderung der Begriffsdefinition.

Jedoch sollte der Begriff des „Letztverbrauchers“ (Nr. 33) ebenfalls klarer und konform mit der Handhabung im sonstigen Energierecht (vgl. z.B. § 3 NAV) definiert werden wie folgt:

„Letztverbraucher ist der Betreiber einer Kunden- oder Inselanlage. Als Betreiber einer Kundenanlage gilt im Zweifel derjenige, der das Vertragsverhältnis über das Anschlussnutzungsverhältnis mit dem Verbindungsnetzbetreiber unterhält.“

zu §4 Ausbaupfad

Die DGS kritisiert die zu wenig ambitionierten Ausbauziele und fordert hier unter Satz 3 einen Brutto-Zubau von Solaranlagen von bis zu 5.000 MW (statt 2.500 MW)

zu §21 Einspeisevergütung

Abs. 1 Nr. 2 sollte ohne weitere Vorausset-

zungen formuliert werden, wie bisher §38 EEG. Die Nutzung zur Einspeisung von Reststrommengen aus Eigenversorgungskonzepten ist sinnvoll und sollte legitimiert werden.

zu §22 Wettbewerbliche Bestimmung der Marktprämie

Hier muss aus unserer Sicht die Grenze unbedingt bei 1 MW gehalten werden, um insbesondere Solaranlagen im gewerblichen Bereich (Mittelstand, typische Größe einige hundert kWp) effizient und unbürokratisch realisieren zu können.

zu §27a Zahlungsanspruch

§27a sollte ersatzlos gestrichen werden. Der Zwang zur vollständigen Inanspruchnahme der Förderung verhindert die Kombination mit förderfreien Nutzungen des Stroms und wirkt kostenerhöhend.

zu §28 Ausschreibevolumen

Die DGS kritisiert die zu wenig ambitionierten Ausbauziele und fordert hier unter Satz 3 die Anhebung der auszuscheidenden Anlagengrößen für Solaranlagen auf mindestens 1.000 MW (statt 500 MW). Dies

kann einerseits mit der Überzeichnung der bisherigen Auktionen, andererseits mit der Skepsis der Realisierung zahlreicher Projekte mit extrem niedrigem Zuschlagsbetrag begründet werden.

zu §61 (EEG 2014)

Wir fordern die EEG-Umlage-Freiheit für den gesamten innerhalb derselben Kundenanlage erzeugten und verbrauchten Strom aus Erneuerbaren Energien und hocheffizienter KWK.

zu §61a

Wir fordern, dass die doppelte Erhebung der EEG-Umlage auf Batteriestrom generell und nicht lediglich in einem komplizierten und neue Lücken aufreißenden Ausnahmesystem ausgeschlossen wird. § 61 a Absatz 1 sollte daher lauten:

„Die Speicherung von Strom zum Zweck des späteren Letztverbrauchs gilt nicht als Letztverbrauch im Sinne des Ausgleichsmechanismus. Für den Letztverbrauch des gespeicherten Stroms gelten die Regelungen, die auf den gespeicherten Strom anzuwenden sind.“

ZUR LAGE DER PV IN DEUTSCHLAND

GASTBEITRAG VON CARSTEN KÖRNIG, BUNDESVERBAND SOLARWIRTSCHAFT E.V.



Solarstrom: Ein wichtiger Baustein der Energiewende

Deutschland kommt bei der Umstellung der Stromversorgung auf Erneuerbare Energien voran. Die Solarenergie leistet dabei einen wichtigen Beitrag: Aktuell sind mehr als 1,5 Millionen Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 40 Gigawatt installiert. Vergangenes Jahr produzierten sie bereits mehr als sechs Prozent des hierzulande verbrauchten Stroms; die Windkraft kam – mit rund 10 Jahren Zeitvorsprung bei der Markteinführung – auf einen Anteil von rund 15 Prozent. Insgesamt stammte fast ein Drittel des Stroms aus regenerativen Quellen. Im Jahr zuvor hatten die Erneuerbaren Energien einen Anteil von gut 27 Prozent, vor zehn Jahren waren es nicht einmal 12 Prozent. Dass die Bevölkerung die Energiewende unterstützt und dabei vor allem die Solarenergie favorisiert, wurde in Umfragen immer wieder bestätigt.

Der Motor stottert

Doch die Geschwindigkeit, mit der die Energieversorgung in Deutschland umgebaut wird, nimmt ab. Die Zubauzahlen der Photovoltaik sind seit mehreren Jahren rückläufig, sogar die wenig ambitionierten Ziele der Bundesregierung wurden 2014 und 2015 deutlich verfehlt. Auch dieses Jahr wird die Gesamtleistung der neu installierten Anlagen aller Voraussicht nach nicht einmal annähernd den politisch gewünschten Bereich von 2,5 Gigawatt erreichen. Die Hauptursachen für die nun schon mehrere Jahre anhaltende Schwäche sind offensichtlich: zu starke Einschnitte der EEG-Vergütung, eine unnötige Belastung des Eigen- und Nahverbrauchs, eine zu enge Flächenkulisse und geringe Ausschreibungsmengen bei ebenerdigen Solarparks. Die Hürden wurden von Seiten des Bundesverbands Solarwirtschaft ebenso oft aufgezeigt

wie die dringend notwendigen Schritte, um diese abzubauen und den Markt zu beleben. Es ist höchste Zeit, dass sich die Politik an ihre klimapolitischen Versprechen erinnert und die Energiewende nicht länger ausbremst, sondern diese beschleunigt.

Internationale Verpflichtung

Mit dem Klimavertrag von Paris wurden die Weichen für eine dekarbonisierte Zukunft gestellt. Bis Mitte des Jahrhunderts soll die Energieversorgung nahezu vollständig klimaneutral erfolgen. Nur so kann die Erderwärmung auf ein noch einigermaßen erträgliches Maß begrenzt werden. Neben der Stromerzeugung müssen auch die Wärmeversorgung und die Mobilität einem grundlegenden Wandel, einer echten Energiewende unterzogen werden. Notwendig ist ein massiver Ausbau der Solar- und Windenergie, sowohl in Deutschland als auch weltweit.

Bei der Stromversorgung sind die Erneuerbaren Energien in Deutschland bereits die Nummer eins. Dennoch muss ihr Anteil in den nächsten Jahren weiter steigen. Studien zeigen, dass auch ein sehr hoher Grad an fluktuierenden Energieträgern eine sichere und effiziente Stromversorgung zu einem attraktiven Preis gewährleisten kann. Maßgebliche Instrumente sind dabei der Einsatz intelligenter Mess-, Regel- und Systemtechnik, die Nutzung von Synergieeffekten und vielfältiger Flexibilitätsoptionen. Dazu zählt auch der massive Ausbau der Speicherkapazität.

Wandel der Energieversorgung

Damit viele dezentrale Energieerzeuger gemeinsam als ein zentrales Kraftwerk agieren können, müssen sie vernetzt sein, miteinander kommunizieren und sich auf der Grundlage bestmöglicher Prognosen kontinuierlich abstimmen. Aufgrund der unterschiedlichen Erzeugungsprofile ergänzen sich zum Beispiel Windkraft und Photovoltaik ausgezeichnet. In der Kombination mit dezentralen Speichern lassen sich Netzengpässe vermeiden und die kostspielige Abschaltung von Erzeugungskapazitäten reduzieren.

Durch die Optimierung, Anpassung und Prognose ihres Lastprofils werden künftig auch die Stromverbraucherinnen und -verbraucher einen wichtigen Beitrag leisten. Der Einsatz intelligenter Stromspeicher verleiht diesem Demand-Side-Management zusätzliche Flexibilität. Speicher, die nicht mehr nur von einem einzelnen Haushalt genutzt werden, sondern per Fernsteuerung je nach Stromangebot und -nachfrage automatisch be- beziehungsweise entladen werden, senken den Netzausbaubedarf und erlauben eine effizientere Auslastung der Erzeugungskapazitäten.

Der anhaltende Wandel der Stromversorgung, die in den vergangenen Jahren immer preiswerter gewordene Solartechnik sowie der stark expandierende Markt für Solarstromspeicher lassen neue, innovative Geschäftsfelder für die Solarbranche und Energiewirtschaft entstehen – nicht nur für Hersteller und Händler, auch für Installations- und Dienstleistungsbetriebe.

Immer mehr Prosumer

Aufgrund der niedrigen Stromgestehungskosten der Photovoltaik und der gleichzeitig hohen Strompreise der Energieversorger steht bei neuen Photovoltaik-Anlagen kleiner und mittlerer Größe nicht mehr die möglichst hohe Strom einspeisung im Fokus. Betreiber kleiner Anlagen – in der Regel Hausbesitzer – möchten möglichst große Anteile des selbst erzeugten Solarstroms auch selbst verbrauchen, um weniger Strom einkaufen zu müssen und so die Energiekosten dauerhaft zu senken. Dementsprechend wünschen sie sich eine optimal in das Energiemanagement ihres Gebäudes integrierte PV-Anlage inklusive Speicher. Dasselbe gilt für die Betreiber größerer Photovoltaik-Anlagen, die die Mieter ihrer Immobilie – sowohl Privathaushalte als auch Gewerbetreibende – oder auch Dritte in unmittelbarer Nähe mit günstigem Solarstrom beliefern möchten.

Die Grenzen zwischen Erzeugungs- und Verbrauchsseite werden genauso fließend wie die Grenzen zwischen Strom, Wärme und Mobilität. Wer aus ökologischen Gründen auf ein Elektrofahrzeug umsteigt, möchte dies natürlich auch mit Ökostrom betanken – am besten aus der eigenen Tankstelle. Mit der zunehmenden Dezentralisierung wächst die Komplexität. Was früher an Transparenz und Steuerbarkeit undenkbar war, wird mit der gleichzeitigen Digitalisierung der Energieversorgung zur Geburtsstunde faszinierender neuer Geschäftsmodelle, die die alte und neue Energiewelt gleichermaßen elektrisieren.

Einen umfassenden Überblick über diese und andere Entwicklungen im Bereich der Solar- und Speichertechnik bieten die parallel stattfindenden Messen Intersolar und ees Europe, die weltweit führende Leitmesse für die Solarwirtschaft und ihre Partner und Europas größte Fachmesse für Batterien und Energiespeichersysteme. Als Exklusivpartner beider Messen wird der Bundesverband Solarwirtschaft, die Interessenvertretung der Solar- und Speicherbranche, mit einem vielfältigen Angebot in München vertreten sein.

ZUM AUTOR:

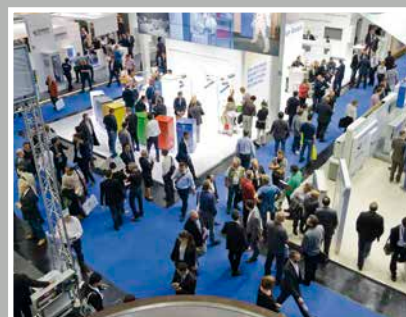
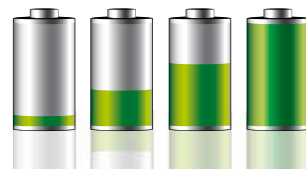
► Carsten Körnig

Hauptgeschäftsführer des Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

info@bsw-solar.de

www.solarwirtschaft.de

CHARGING THE FUTURE



Eine energiegeladene Kombination: auf Europas größter Fachmesse für Energiespeichertechnologien und der weltweit führenden Fachmesse für die Solarwirtschaft erleben Sie zukunfts-fähige Lösungen für Energieversorgung und Mobilität.

22.–24. JUNI 2016 MESSE MÜNCHEN

EUROPAS GRÖSSTE FACHMESSE
FÜR BATTERIEN UND
ENERGIESPEICHERSYSTEME

co-located with
intersolar
CONNECTING WITH BUSINESS | EUROPE



www.ees-europe.com

VERLIERER BIOENERGIE

NIEDRIGE ERDÖL- UND NACHGEBENDE ERDGASPREISE STELLEN DIE BIOENERGIE MOMENTAN NOCH TIEFER IN DEN SCHATTEN. EIN BLICK AUF DIE BEREICHE KRAFTSTOFF, HEIZUNG UND BLOCKHEIZKRAFTWERKE.



Bild 1: Hackschnitzeldosierer in einem Landwirtschaftsbetrieb. Bei der Anschaffung neuer Biomasseheiztechnik sollte darauf geachtet werden, dass entsprechend der aktuellen Preise mit verschiedenen Heizmaterialien gearbeitet werden kann.

Mit der Erhöhung der Energiesteuer für Biodiesel und Pflanzenöl ab 1. Januar 2013 ist der Verkauf von reinem Biokraftstoff praktisch zusammengebrochen. Geblieben ist der gesetzlich festgelegte Beimischungsanteil an Biodiesel und Bioethanol. Bis 2012 wurden Biokraftstoffe durch einen reduzierten Steuersatz – für Biodiesel 18,6 ct/l und für Pflanzenölkraftstoff 18,5 ct/l – entlastet. Seit 2013 beträgt die Energiesteuer für Biokraftstoffe 45,03 ct/l. Mineralischer Diesel ist mit 47,04 ct/l kaum mehr belastet.

Nutzlose Steuerbefreiung

Die Land- und Forstwirtschaft kann reinen Biokraftstoff auch weiterhin ohne zusätzliche Energiesteuerbelastungen einsetzen (§ 57 EnergieStG). Allerdings muss dazu eine entsprechende Energiesteueranmeldung an das zuständige Hauptzollamt erfolgen. Die Entlastung erfolgt durch Rückvergütung der Steuer für die angemeldete Biokraftstoffmenge. Dem stehen zwei Hinderungsgründe entgegen: die Motorentechnik und die geringere Steuer auf Agrardiesel.

Die hochentwickelten Kraftstoff- und Abgassysteme moderner Motoren sind nicht für Biokraftstoffe ausgelegt. Fendt – mit dem Motorenlieferant Deutz – und

John Deere arbeiten wieder an Biokraftstoff-Traktoren. Das TFZ in Straubing¹⁾ hat einen Fendt im Test, bei dem die Emissionen mit einem portablen Emissions-Messsystem „PEMS“ ermittelt werden. An einem mit Rapsöl betriebenen John Deere Serientraktor wurde im Projekt PraxTrak gezeigt, dass mit einem modifizierten Abgasnachbehandlungssystem die Abgasstufe IV eingehalten werden kann.



Bild 2: Rapsöl zur Verwendung als Kraftstoff selbst zu pressen wie hier in einem Landwirtschaftsbetrieb, lohnt sich momentan nicht.

Anfang Februar 2016 kostete mineralischer Diesel im Großhandel ohne Energiesteuer rund 31 ct/l. Das sind nach Angaben der AMI²⁾ fast 10 ct/l weniger als im Februar 2015. Und es ist ein 11-Jahrestief. Unter Berücksichtigung der für die Landwirtschaft geltenden Rückerstattung kostet Agrardiesel aktuell rund 57 ct/l und damit 18 ct/l weniger als steuerbegünstigter Biodiesel. Die reduzierte Mineralölsteuer (25,56 ct/l) auf den Diesel für landwirtschaftliche Betriebe macht den Biokraftstoffeinsatz trotz möglicher Steuerbefreiung unattraktiv.

Alternative Holz

Holz ist deutschlandweit die meist verwendete Alternative, wenn kein Erdöl, Erdgas oder Kohle als Energiequelle zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. In neuen Einfamilienhäusern kommen auch verstärkt Wärmepumpen zum Einsatz. 2015 haben bei Neuverkäufen allerdings Gas- und Ölkessel wieder zugelegt. Anstelle prognostizierter 40.000 neuer Pelletkessel und -öfen wurden bundesweit nur 16.000 Pelletkessel sowie 16.500 Pelletkaminöfen verkauft. Das bedeutet gegenüber dem bereits schwachen Jahr 2014 einen nochmaligen Rückgang um gut 10 %.

Die seit April 2015 höheren Fördersätze im Marktanreizprogramm für erneuerba-

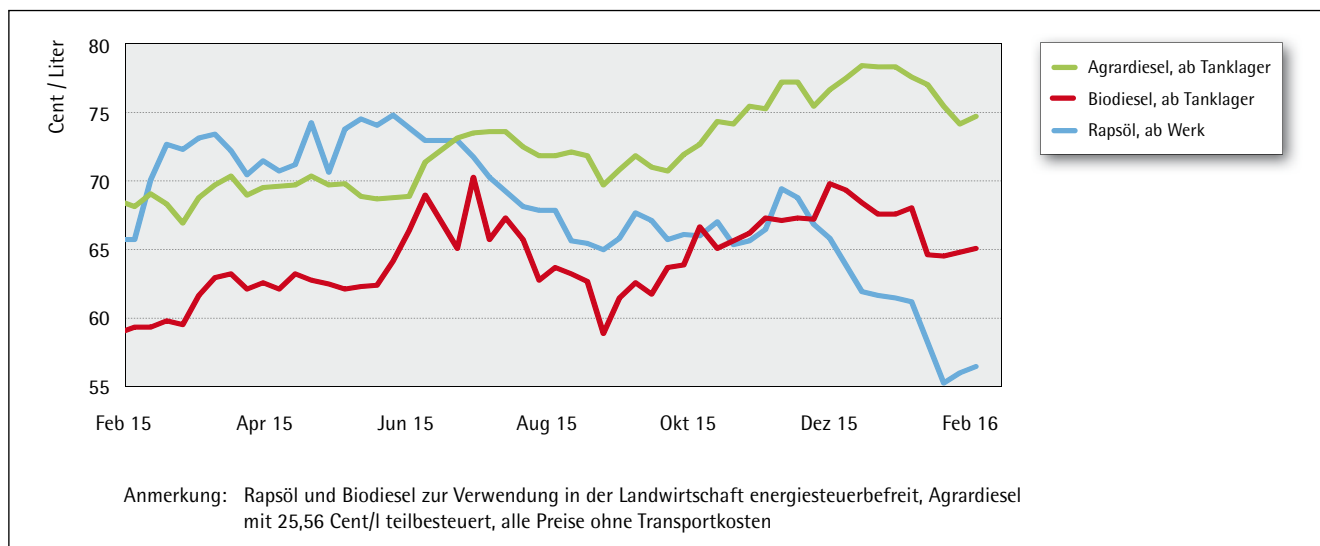


Bild 3: Großhandelspreise für Bioenergie (ohne Mehrwertsteuer)

re Energien, die mit dem Aktionsprogramm Energieeffizienz im Januar 2016 nochmal um 20 % erhöht wurden, lassen die Branche aber verhalten optimistisch in die Zukunft schauen. Näheres zur Förderung finden Sie beispielsweise auf der Internetseite der FNR³⁾.

Besonders in der Landwirtschaft eignet sich der Einsatz von Kombi-Kesseln. Diese können im Vergleich zu Hackgut-Heizungen neben Hackgut und Holzpellets auch Energiekorn, Getreide, Strohpellets und Miscanthus verbrennen. Auch einige Hackgutheizungen und Holzpelletheizungen eignen sich mit geringen Änderungen an den Brenneinstellungen für Getreidekörnerheizung. Damit kann aktuell auf unterschiedliche Preise der einzelnen Energieträger reagiert werden.

In Blockheizkraftwerken (BHKW) wird mit Verbrennungsmotoren ein Generator zur Stromerzeugung angetrieben. Durch die Nutzung der dabei entstehenden Wärme hat diese Technologie einen höheren Wirkungsgrad als eine reine Strom- oder Wärmeerzeugung. Aber die Abstimmung auf zwei unterschiedliche Abnehmer stellt höhere Anforderungen an Technik

und Steuerung. Dazu kommt der hohe bürokratische Aufwand. Deshalb führen BHKWs, egal welcher Energieträger eingesetzt wird, ein Nischendasein.

Im Februar 2016 wurden wieder Rapsöl-Partien an BHKWs verkauft, nachdem die Preise für konkurrierendes Palmöl kräftig gestiegen waren, so informierte UFOP⁴⁾. Die Abgabepreise der dezentralen Ölmühlen für kaltgepresstes Rapsöl wurden nach Angaben der AMI im Februar 2016 erneut leicht reduziert. Mit durchschnittlich 79,90 ct/l netto kostete kaltgepresstes Rapsöl ab dezentraler Mühle etwas weniger als im Vormonat. Damit hat sich die Konkurrenzfähigkeit gegenüber mineralischem Diesel leicht verbessert.

Schlussfolgerungen

Kurzfristig heißt es, die günstigen Preise von Öl und Gas mitzunehmen, vielleicht auch an der Börse abzusichern. Bei langfristigen Investitionen dagegen sollte mit wieder steigenden Preisen für Energie gerechnet werden. Warum nicht die momentane Ersparnis beim Energieeinkauf ansparen und strategisch in eine

Biomasseheizung investieren? Die Förderung und die Kreditzinsen sind momentan so günstig wie noch nie.

Fußnoten

- 1) Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, www.tfz.bayern.de
- 2) Agrarmarkt Informations-Gesellschaft, www.ami-informiert.de
- 3) Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., www.fnr.de
- 4) Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP), www.ufop.de

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift *agrarmanager*, Wirtschaftsmagazin für die Landwirtschaft (dlv, Deutscher Landwirtschaftsverlag), www.agrarheute.com/agrarmanager

ZUM AUTOR:

► Jörg Möbius

betreut beim *agrarmanager* die Bereiche Landtechnik und Energie
joerg.moebius@dlv.de

 Berlin Adlershof

Wir haben noch Platz auf der Sonnenbank.

Adlershof ist das perfekte Umfeld für Photovoltaik und Erneuerbare Energien.

APRÈS PARIS: TATEN STATT LEERER WORTE

EIN PLAN FÜR EINEN ERFOLGREICHEN KLIMASCHUTZ

TEIL 2 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

In Zeiten extremer Fokussierung auf die Flüchtlingsproblematik und brennender Flüchtlingsheime ist es derzeit schwer, in der Medienwelt für andere Themen Aufmerksamkeit zu erlangen. Dabei könnten die Folgen des Klimawandels alle bisherigen Probleme in den Schatten stellen, wenn wir nicht die globale Erwärmung schnellstmöglich erfolgreich stoppen. Nur vor diesem Hintergrund ist es im Dezember 2015 in Paris überhaupt gelungen, ein weitreichendes internationales Klimaschutzabkommen zu beschließen. Mehr als eine Absichtserklärung zum Klimaschutz ist das Ganze bislang nicht. Aber erstmals wurde das Ziel, die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen, international anerkannt. „Wir haben heute alle zusammen Geschichte geschrieben.“, wurde das Ergebnis im Eindruck des Verhandlungserfolges von der Bundesumweltministerin gefeiert. „Zum ersten Mal machen sich alle Länder dieser Welt gemeinsam auf den Weg, den Planeten zu retten.“

Ganz ohne Taten wird es mit dem Platz in der Geschichte aber nichts werden. Denn ein bedeutungsloses Stück Papier hat es in der Vergangenheit selten in die Geschichtsbücher geschafft. Doch

genau an diesen Taten hapert es aktuell in Deutschland. Gemäß dem Motto „Aus dem Auge, aus dem Sinn“ gingen die Bemühungen der Regierung Anfang 2016 dahin, den Windenergieausbau zu drosseln, anstatt das Tempo der Energiewende auf ein klimaschutztaugliches Niveau zu heben. Dabei verweisen Politiker gerne auf Erfolge in der Vergangenheit. Deutschland ist eines der wenigen westlichen Länder, das seit 1990 überhaupt spürbare Reduktionen der Treibhausgasemissionen erreicht hat. Doch ein Blick hinter die Kulissen relativiert das Klimaengagement. In den ersten 10 Jahren nach der deutschen Wiedervereinigung sind die Treibhausgase vor allem in den neuen Bundesländern durch den Zusammenbruch der dortigen Industrie zurückgegangen. In Westdeutschland hat sich hingegen wenig bewegt (Bild 1). Alle osteuropäischen Länder hatten in der Zeit mit wirtschaftlichen Umbrüchen zu kämpfen. Hätte man seinerzeit Russland und die USA „wiedervereinigt“ hätte es statistisch auch einen Kohlendioxidrückgang gegeben. Das Ganze hätte auch mit Frankreich und Bulgarien funktioniert. Dem Weltklima helfen solche Statistiktricks allerdings wenig.

Kein Klimaschutz ohne 100 Prozent erneuerbare Energien bis 2040

Erst nach dem Jahr 2000 kam es in Deutschland durch den verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien zu nachhaltigen Treibhausgaseinsparungen. Im Jahr 2015 lag der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch gerade einmal bei 12,6 %. Das bedeutet aber, es fehlen noch über 87 %, um in Deutschland vollkommen klimaneutral zu werden. Beim jetzigen Ausbautempo der Erneuerbaren Energien werden wir dieses Ziel erst um das Jahr 2150 erreichen (Bild 2).

Für die versprochene 1,5-Grad-Grenze ist das viel zu langsam. Der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), auch als UN-Weltklimarat bekannt, hat ein Szenario skizziert, mit dem sich die 1,5-Grad-Grenze einhalten ließe. Danach müssten die weltweiten Kohlendioxidemissionen bis zum Jahr 2070 auf null sinken. Da die Menschheit dann für die 1,5-Grad-Grenze allerdings schon zu viele Treibhausgase ausgestoßen hat, muss danach der Atmosphäre durch sogenannte CCS-Verfahren wieder Kohlendioxid entzogen werden. CCS steht für Carbon Dioxide Capture and Storage. Dabei werden beispielsweise Holzplantagen angelegt, die bei ihrem Wachstum Kohlendioxid aus der Atmosphäre binden. Anschließend wird die Biomasse in Kraftwerken genutzt, bei denen das Kohlendioxid aus den Verbrennungsabgasen entzogen und unter Tage endgelagert wird. Doch diese Verfahren sind teuer und Kohlendioxidlager erreichen ähnliche Beliebtheitswerte wie Atommüllendlager. Allein aus Akzeptanzgründen ist dieser Weg für Deutschland mehr als unwahrscheinlich. Wollen wir die 1,5-Grad-Grenze auch ohne CCS-Verfahren einhalten, müssen wir spätestens in 25 bis 30 Jahren kohlendioxidfrei werden (Bild 3). Deutschland sollte also für das Jahr 2040 eine klimaneutrale Energieversorgung anstreben.

Für das Erreichen der Klimaschutzziele geht es also nicht mehr darum, langsa-

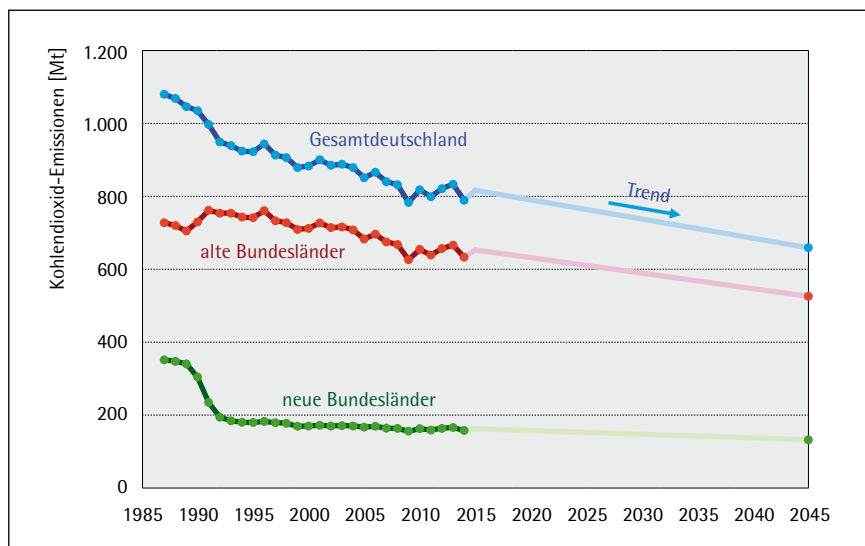
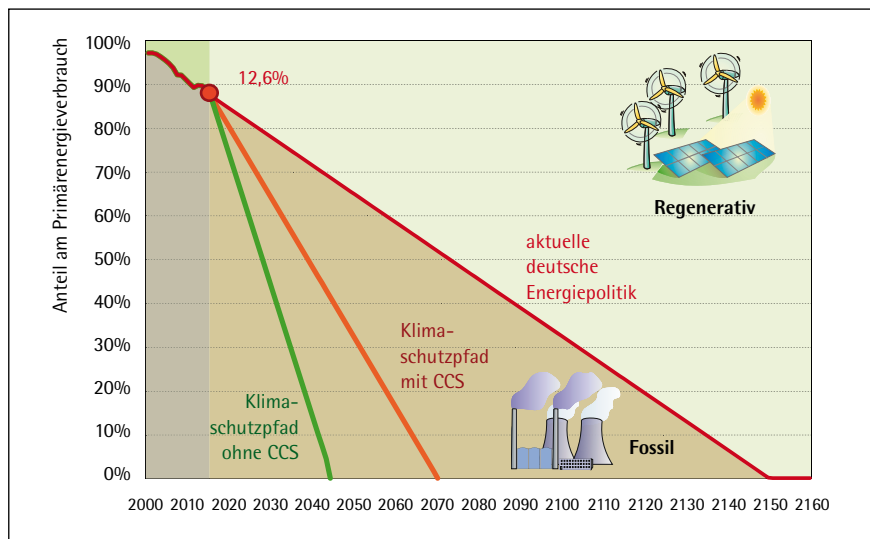


Bild 1: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen in Deutschland

Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschning



Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschnig

Bild 2: Entwicklung des Anteils regenerativer Energien am Primärenergieverbrauch in Deutschland

me Transformationspfade zu beschreiten. Vielmehr müssen wir bis 2040 eine Energieversorgung aufbauen, die ganz ohne Erdöl, Erdgas oder Kohle auskommt.

Ein Euro pro Tag für die Rettung des Planeten schon zu teuer?

Viele halten ein derart schnelles Umsteuern für kaum erreichbar. Doch ein Blick auf die Telekommunikationsbranche sollte uns Mut machen. Noch vor 10 Jahren tüftelte Steve Jobs an der Idee des Smartphones. Heute zeigt uns das Smartphone, dass wir eine Technologie durchaus in 10 Jahren flächendeckend einführen können. Und wenn uns das mit nützlicher Spielzeugtechnologie gelingt, sollte das auch mit Technologien klappen, die wir dringend für die viel beschworene Rettung des Planeten brauchen. Gegner einer schnellen Energiewende weisen gerne auf die untragba-

ren Kosten für den Wandel hin. Dabei ist eine vollständige Energiewende nicht viel teurer als die Einführung des Mobilfunks und des Internets. Momentan gibt ein Durchschnittshaushalt in Deutschland weniger als einen Euro pro Tag für die heiß diskutierte EEG-Umlage aus, von der nur ein Teil in die Förderung Erneuerbarer Energien fließt. Wir wollen wirklich den Planeten retten und diskutieren schon bei einigen Cent pro Tag, dass uns die Rettung der Welt zu teuer ist?

Es fehlt momentan nicht an den technologischen oder ökonomischen Möglichkeiten, den Klimawandel erfolgreich zu stoppen. Es fehlt uns aber der echte Wille, die Lebensgrundlagen der künftigen Generationen zu erhalten. Wir müssen von allen unseren Mitbürgern die uneingeschränkte Bereitschaft einfordern, den richtigen Weg unbeirrt im nötigen Tempo zu gehen. Und wir müssen alle

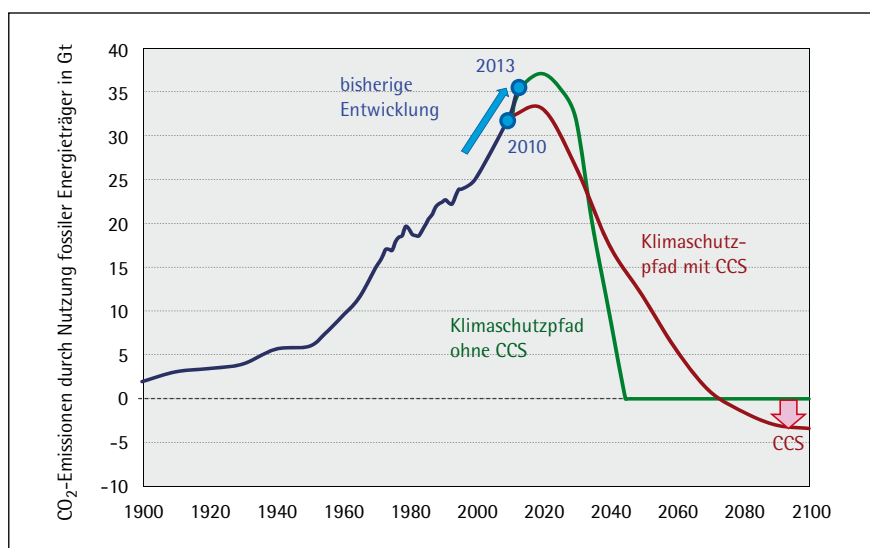
die entlarven, die im Schlepptau von Lobbyisten für die kommerziellen Interessen einiger weniger Unternehmen bereit sind katastrophale Veränderungen des Weltklimas in Kauf zu nehmen. Wenn wir uns weiterhin wegducken, ohne dass wir uns im Rahmen unserer Möglichkeiten für die nötigen Veränderungen einsetzen müssen wir am Ende auch die Verantwortung für die kommenden Folgen tragen. In einigen Jahrzehnten müssen wir dann unseren Kindern ins Gesicht sagen: „Wir haben schon gewusst, dass der Klimawandel dramatisch enden wird. Aber wir hatten anderes zu tun.“

Es ist faszinierend wie derzeit ganze Ministeriumsabteilungen und Thinktanks damit beschäftigt sind, marginale Korrekturen am Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) und anderen Instrumenten der Energiewirtschaft ausdiskutieren. Das ist fast so, als ob man auf der Titanic nach Sichtung des Eisberges über eine Kleiderordnung beim Besteigen der Rettungsboote streitet und dann leere Rettungsboote über Bord wirft, damit der Dampfer schneller und ökonomischer vorwärts kommt.

Verbot von neuen Öl- und Gasheizungen in 5 Jahren

Wenn wir die Rettung des Planeten wirklich ernst meinen, bedarf es einer ganz anderen Schlagzahl bei den Rettungsmaßnahmen. Technische Anlagen auf Basis von Erdöl, Erdgas oder Kohle dürfen überhaupt nicht mehr in Betrieb genommen werden, wenn deren zu erwartende Betriebsdauer das Jahr 2040 überschreitet. Das letzte Auto mit Verbrennungsmotor darf demnach in 15 Jahren vom Band gehen. Neue Öl- und Gasheizungen müssen bereits in 5 bis 10 Jahren Geschichte sein. Selbst neue Gaskraft- oder Blockheizkraftwerke dürfen nicht mehr in Betrieb gehen, wenn das fossile Erdgas in 25 Jahren nicht sicher durch aus regenerativem Strom erzeugtem Methan ersetzt werden kann. Das alles lässt sich nur durch stark regulatorische politische Maßnahmen erreichen.

Neben dem Verbot oder hohen Strafzahlungen bei der Installation von neuen Öl- und Gasheizungen muss im Wärmebereich die Gebäudeeffizienz erheblich steigen. Dazu brauchen wir eine deutlich höhere energetische Sanierungsrate. Stattdessen geht diese momentan zurück. Es ist kaum einzusehen, warum fossiles Erdöl und Erdgas kaum mit Abgaben belegt sind. Der niedrige Ölpreis bietet deutliche Spielräume für eine neue Klimaschutzabgabe auf fossile Brennstoffe, ohne neue soziale Härten auszulösen. Die Einnahmen könnten für Förderprogramme zur energetischen Sanierung und zum



Quelle: Prof. Dr. Volker Quaschnig

Bild 3: Bisherige Entwicklung der globalen Kohlendioxidemissionen und Anforderungen zum Einhalten des 1,5-Grad-Ziels

Heizungsaustausch genutzt werden. Alternative Wärmeversorger sind Biomasse- oder Geothermieheizungen sowie Elektro- oder Gas-Wärmepumpen. Dabei muss sichergestellt werden, dass der benötigte Strom oder das Gas auch aus regenerativen Quellen stammt. Die Förderung von KWK-Anlagen sollte eingestellt werden, wenn die Brennstoffe nicht auf regenerativer Basis wie Biomasse, Power-To-Liquid oder Power-To-Gas basieren.

Produktion von Autos mit Verbrennungsmotor in 15 Jahren einstellen

Für Autos müssen die Kohlendioxidgrenzwerte schrittweise so verschärft werden, dass diese in spätestens 15 Jahren ausschließlich durch reine Elektroautos erreicht werden können. Ein Fahrverbot von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren in abgasbelasteten Innenstädten könnte den Druck zur Mobilitätswende weiter erhöhen. Der Staat muss die nötige Ladeinfrastruktur bereitstellen und alternative Verkehrskonzepte fördern. Auch der Güterverkehr muss weitgehend elektrifiziert werden, beispielsweise durch Oberleitungen auf Autobahnen oder der Stärkung des Schienenverkehrs. Die Treibstoffe für den Flugverkehr müssen auf Biokerosin oder Power-To-Liquid-Treibstoffe auf Basis regenerativen Stroms umgestellt werden.

Da im Verkehr und im Wärmebereich der Strombedarf deutlich steigen wird ist auch mit einer erheblichen Zunahme des Elektrizitätsbedarfs in Deutschland zu rechnen. Dafür muss der Ausbau Erneuerbarer Energien deutlich nach oben angepasst werden. Um überhaupt auch nur ansatzweise eine Klimaneutralität bis 2040 erreichen zu können, müssen die derzeit gültigen politischen Ausbauziele der Windkraft verdoppelt bis verdreifacht, der Photovoltaik verfünffacht bis versechsfacht werden. Außerdem müssen Maßnahmen getroffen werden, um die dann sehr schnell steigenden regenerativen Strommengen auch ins Netz integrieren zu können. Das funktioniert umso leichter, je dezentraler die regenerativen Anlagen aufgebaut werden. Eine 10-H-Regelung bei der Windkraft, die unverhältnismäßig große Abstände zu Gebäuden vorschreibt, ist dazu wenig zweckmäßig. Sinnvoller wäre, die Bürgerbeteiligung bei der Errichtung von Windkraftanlagen standardmäßig vorzusehen, um die Akzeptanz für dezentrale Windkraftanlagen deutlich zu erhöhen. Ein Markteinführungsprogramm für Speicher und Power-To-Gas-Anlagen kann helfen, die dringend benötigten Technologien rechtzeitig zur Verfügung zu haben.

Ohne einen schrittweisen Ausstiegsplan aus der Kohlenutzung in Deutschland bis spätestens 2030 wird der Klimaschutz ebenfalls nicht funktionieren. Um die nötige Akzeptanz dafür zu schaffen, muss der Strukturwandel der betroffenen Regionen durch sinnvolle Maßnahmen staatlich unterstützt werden. Da derzeit nur noch rund 22.000 Menschen in der deutschen Braunkohlebranche arbeiten, sind die dafür benötigten finanziellen Mittel im Vergleich zur deutschen Wiedervereinigung von untergeordneter Bedeutung. Zur Finanzierung wäre eine schrittweise Einführung einer Kohlendioxidsteuer bis zur vollen Höhe der Klimafolgeschäden von 70 Euro pro Tonne CO₂ denkbar. Bei einem alten Braunkohlekraftwerk würde dann die Stromerzeugung am Ende um 7 Cent/kWh teurer.

Wir brauchen ein Klimaschutzgesetz

Das EEG war einmal das Vorzeigedokument der deutschen Energiewende. Durch den Einfluss zahlreicher Interessens- und Lobbygruppen ist es inzwischen zu einem Energiewende-Monster verkommen, das den schnellen Ausbau Erneuerbarer Energien eher behindert als fördert. Die von der aktuellen Bundesregierung favorisierten Ausschreibungen sind nicht geeignet, die Akzeptanz für den benötigten Zubau Erneuerbarer Energien zu erreichen. Für kleine Akteure ist das EEG mit seinen zahlreichen Beschränkungen und der Einführung von Abgaben wie der EEG-Umlage auf eigenverbrauchten Solarstrom mehr abschreckend als motivierend.

Wenn es nicht gelingt, das EEG wieder zu einem schlagkräftigen Instrument zur Förderung Erneuerbarer Energien zu machen, sollte es stattdessen durch ein

völlig neues schlankeres Klimaschutzgesetz ersetzt werden. Leitgedanke beim Klimaschutzgesetz sollte sein, den für das Erreichen des 1,5-Grad-Ziels nötigen Ausbau Erneuerbarer Energien zu realisieren.

Künftig ist zu verhindern, dass über eine Neidiskussion verschiedene Interessensgruppen gegeneinander ausgespielt werden. Eine Eigenverbrauchsabgabe bei der Errichtung erneuerbarer Energieanlagen ist ein Beispiel für diese absurde Entwicklung. Diese Strafabgabe bei der Nutzung regenerativen Stroms sollte schnellstmöglich wieder abgeschafft werden. Stattdessen könnte eine Fehlbelegungsabgabe für nicht durch Solaranlagen genutzt Dächer den Druck auf alle erhöhen, sich an einer schnellen Energiewende zur Rettung des Klimas zu beteiligen. Eine hohe Fehlbelegungsabgabe bei Mietshäusern und die Förderung von Mieterstromanlagen könnten Mietern flächendeckend Zugang zu eigenem Solarstrom ermöglichen und somit auch die Gerechtigkeit zwischen Eigenheimbesitzern und Wohnungsmietern herstellen. Dann würden gerechterweise nur diejenigen finanziell benachteiligt, die sich nicht an der Energiewende beteiligen.

Wirtschaftsboom durch ambitionierten Klimaschutz

Die Wirtschaft wird generell von einem schnellen Wechsel bei der Energieversorgung profitieren. Ein stringenter Klimaschutzplan wird einen Investitionsboom auslösen, von dem auch der Standort Deutschland langfristig profitiert. Die Idee, die Wirtschaft vor zu viel Klimaschutz schützen zu müssen, ist daher ziemlich abstrus. Es gibt jedoch einzelne energieintensive Branchen, die im Wettbewerb mit Ländern ohne Klimaschutz-

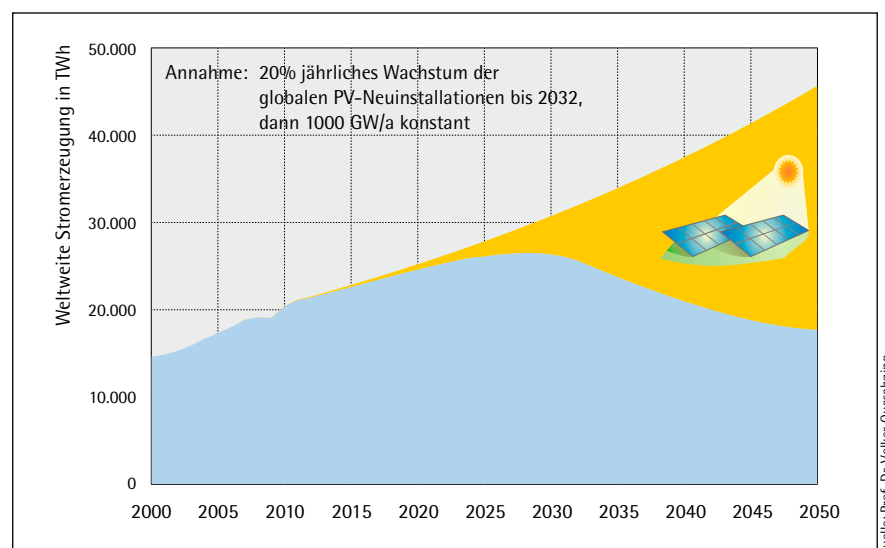


Bild 4: Entwicklung der weltweiten Solarstromerzeugung bei einem moderaten jährlichen Wachstum von 20 Prozent

abgaben oder gar Subventionen auf fossilen Energieträgern in Schieflage geraten könnten. Hier müssen wir in eine ehrliche Diskussion einsteigen, welche energieintensiven Industrien wir in Deutschland erhalten wollen und diese gegebenenfalls durch Ausnahmen temporär entlasten. Dabei muss aber kontinuierlich überprüft werden, ob die Wettbewerbsverzerrungen anhalten. Denn wenn sämtliche Länder letztendlich den Klimaschutzpfad einschlagen, lassen sich nationale Entlastungen und Industriesubventionen schon bald wieder aufheben.

Klimaschutz ins Grundgesetz

Sinnvoll wäre auch, das dringend benötigte Klimaschutzgesetz durch das Verankern des 1,5-Grad-Ziels im Grundgesetz zu unterstützen. Dann ließe sich auch gegen handlungsunfähige Regierungen juristisch vorgehen.

Vergleicht man die euphorischen Worte unserer Bundesumweltministerin und die alternativlose Herkulesaufgabe des Klimaschutzes mit den aktuellen politischen Maßnahmen, lässt sich das Urteil über die aktuelle Energiepolitik schnell zusammenfassen: Thema verfehlt. Damit befindet sich die aktuelle Regierung in guter Tradition. Keiner der bisherigen deutschen Regierungen ist es gelungen, das für einen wirksamen Klimaschutz nö-

tige Tempo beim Umbau unserer Energieversorgung vorzulegen.

60 Prozent Solarstromanteil bis 2050 einfach möglich

Wir haben aber eine reale Chance, doch noch die Welt zu retten. Und diese liegt in den extrem gefallen Kosten regenerativer Energieanlagen. Photovoltaik ist in den meisten Ländern der Erde inzwischen voll konkurrenzfähig mit neuen fossilen Kraftwerken. Beim globalen Ausbau der Photovoltaik sehen wir daher eine enorme Dynamik. Nur Deutschland hat sein Engagement weit heruntergefahren. Zwischen 2000 und 2015 ist die globale Photovoltaikstromerzeugung durchschnittlich um über 40 Prozent pro Jahr gestiegen. Gelingt es, bis zum Jahr 2035 bei der jährlich installierten Photovoltaikleistung nur ein Wachstum von 20 Prozent pro Jahr aufrecht und ab dem Jahr 2032 konstant 1.000 Gigawatt pro Jahr zu installieren, könnte die Photovoltaik im Jahr 2050 bereits 60 % der globalen Stromversorgung abdecken (Bild 4). Die Windkraft könnte den größten Teil des Rests übernehmen.

Lasst uns gemeinsam den Planeten retten

Nun liegt es an uns, diese Entwicklung zu beschleunigen und Deutschland wie-

der vom Bremsklotz zum Motor des internationalen Klimaschutzes zu machen. Haben Sie noch keinen unabhängigen grünen Stromanbieter oder haben Sie noch energiefressende Geräte im Haus? Dann ist es höchste Zeit für einen Wechsel. Fragen Sie die Automobilkonzerne, wann sie endlich bezahlbare und alltagstaugliche Elektroautos anbieten. Unterstützen Sie einen schnellen Kohleausstieg. Rüsten Sie Ihre Heizungsanlage auf regenerative Energien um und dämmen Sie ihr Gebäude oder drängen Sie Ihren Vermieter, das zu tun. Bauen Sie erneuerbare Energieanlagen oder beteiligen Sie sich an Projekten und Bürgerenergiegenossenschaften. Stecken Sie Ihre Nachbarn und Freund mit Ihrem Engagement an und gehen Sie Ihren Bundes- und Landtagsabgeordneten so richtig auf den Senkel, indem Sie sie immer und überall an die Pariser Klimaschutzverpflichtungen erinnern. Es gibt viel zu tun. Schließlich müssen wir einen Planeten retten. Ich glaube aber, wir schaffen das. Einen Plan dafür gibt es ja jetzt hier zum Nachlesen.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr. Volker Quaschnig
Hochschule für Technik und Wirtschaft
HTW Berlin

www.volker-quaschnig.de

IHR PLUS AN ERFAHRUNG.

Individuelle Beratung und umfassende Absicherung für Ihre Photovoltaikanlagen.

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

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

Hessen SolarCup 2016

**Wettbewerb für solarbetriebene
Boote und Modellfahrzeuge**
10. Juni 2016, Königsplatz Kassel

Siegerehrung
24. Juni 2016, Uni Kassel

Kontakt

Universität Kassel
Fachbereich 16 – Elektrotechnik/Informatik
Wilhelmshöher Allee 73
34109 Kassel

Projektleitung: Peter Henniges
Telefon +49 561 804 6530
Fax +49 561 804 6030
kontakt@solarcup.de, www.solarcup.de

Mitveranstalter

Kassel documenta Stadt
Umwelt- und Gartenamt der Stadt Kassel

Hauptsponsoren



Städtische Werke
Aktiengesellschaft

Förderer

Berufsbildungswerk Nordhessen Bathildisheim e. V., Hübner GmbH,
Mercedes Benz Werk Kassel, Kasseler Sparkasse, Landkreis Kassel,
VDE Bezirksverein Kassel, Volkswagen Akademie Kassel

APRÈS PARIS: NUTZEN WIR DIE NEUEN CHANCEN!

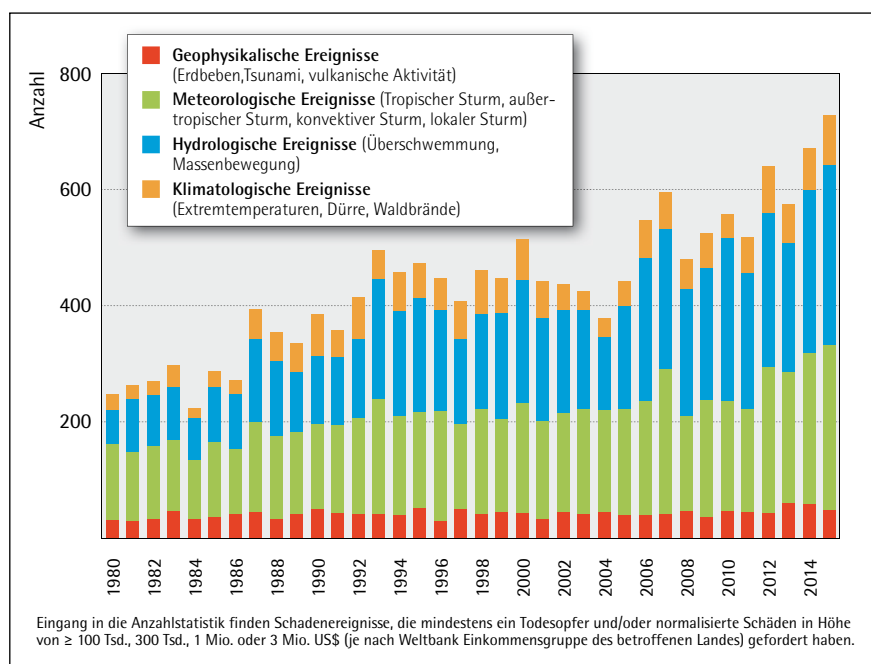
TEIL 3 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

Während des gesamten Jahres baute sich der Spannungsbogen in Richtung des Klimagipfels in Paris auf, mit sehr hochfliegenden Erwartungen. Allen war klar, dass ein Scheitern wie 2009 in Kopenhagen das Ende des Verhandlungsprozesses unter dem Dach der UN bedeuten würde – das galt es zu verhindern.

Chancen stehen gut

Die G7-Länder hatten im Juni in Elmau ein gutes Fundament gelegt, indem sie ihre Verpflichtungen zur Begrenzung der globalen Erwärmung sowie zu Unterstützungszahlungen an die Entwicklungsländer bekräftigten. Ein Novum war allerdings die Verständigung auf ein Projekt, das in den nächsten fünf Jahren zusätzlich 400 Millionen Menschen in Entwicklungsländern ermöglichen soll, sich mit Versicherungslösungen gegen die zunehmenden Schäden durch Wetterextreme abzusichern. Diese Initiative hat das deutliche Signal gesendet: Wir nehmen die Probleme der Menschen in den Entwicklungsländern ernst und sind bereit, Verantwortung für die Emissionen zu übernehmen. Diese Geste hat meines Erachtens das Verhandlungsklima, das ja immer unter dem Konflikt zwischen den Verursachern des Klimawandels und jenen Ländern steht, die am meisten darunter zu leiden haben, positiv beeinflusst.

Weitere förderliche Faktoren waren die hervorragende Organisation der Konferenz durch die französischen Gastgeber und die ausgezeichnete Verhandlungsführung des französischen Außenministers Laurent Fabius. Nicht zuletzt durch diese positive Stimmungslage, die den guten Willen vieler sonst eher blockierender Länder beflügelte, gelang ein Durchbruch. Ich glaube, das Ergebnis des Klimagipfels ist das bestmögliche, das derzeit erreicht werden konnte. Und man hat sich sogar mit dem Ziel, die globale Erwärmung auf „deutlich unter zwei Grad Celsius“ zu beschränken, ein noch schärferes Limit gesetzt als anfänglich geplant. Einige Risiken des „Paris Agreement“ gibt es jedoch: Die Regierungschefs müssen den Vertrag noch ratifizieren lassen; Sanktionen, wenn die freiwillig abgegebenen Reduktionsziele nicht eingehalten



Schadenereignisse weltweit 1980 – 2015, Anzahl relevanter Ereignisse

werden, fehlen; und es besteht die Möglichkeit einer Vertragskündigung.

Den Klimawandel abbremmen

Zudem muss man sich ganz klar darüber sein: Selbst wenn nun alle Versprechungen eingehalten werden und die Reduktionsziele in fünfjährigen Überprüfungsperioden nachgeschärft werden, ist der Klimawandel nicht mehr zu stoppen. Dennoch, Paris war ein Durchbruch: Die Chancen, den Klimawandel in einen für die meisten Länder noch beherrschbaren Rahmen einzubremsen, sind erheblich gestiegen. Die bereits heute bei einer globalen Erwärmung von bisher knapp einem Grad Celsius erkennbaren Auswirkungen werden sich jedoch verschärfen, massivere Anpassungsanstrengungen sind daher erforderlich.

Materielle Schadensbegrenzung

Aus unserer Sicht ist außerdem sehr positiv zu werten, dass Versicherungslösungen nun ganz offiziell im Artikel 8 des „Paris Agreement“ als Teil der Anpassungsmöglichkeiten gesehen werden. Als gute und ausbaubare Ansätze werden zum Beispiel die bereits operativen

Poollösungen zur Deckung von Schäden durch Extremwetterereignisse in ärmeren Ländern wie die African Risk Capacity (ARC), die Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility (CCRIF) und die Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative (PCRAFI) betrachtet.

Nun ist es an uns, den Versicherern, die sich neu ergebenden Chancen mit Leben zu füllen. Gerade wir als global agierender Rückversicherer kennen die regional sehr unterschiedlichen Gefährdungslagen und deren Veränderungen sowie die Vulnerabilitäten besser als jeder andere. Das Management der Risiken – auch jener durch den Klimawandel – ist Teil unseres Kerngeschäfts. Nach Paris stehen nun die Türen offen, unsere Expertise einzubringen, um die Resilienz der menschlichen Gesellschaft gegenüber den nicht mehr vermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels in relevanter Weise zu erhöhen. Lassen Sie uns diese Chance nutzen!

ZUM AUTOR:

► Peter Höpfe

Head of Geo Risk Research, Munich Re
phoepfe@munichre.com

ENERGIEEFFIZIENZ KONSENS ODER REIZWORT

DIE ZUNEHMENDE ZWIESCHLÄCHTIGKEIT EINES VERTRAUTEN BEGRIFFS



Bild 1: Zwei Bilder aus dem Jahr 2009, die zwei gegensätzliche Wege markieren: der Clean Diesel von VW und eine Stromladestation in Oslo. Auslutschen der fossilen Technologien und Brennstoffe für eine weitere Generation oder konsequenter Umstieg auf regenerative Energien, in Norwegen Strom aus Wasserkraft.

Das Wort Energieeffizienz als Metapher ist so alt wie die Energiewendebewegung. Es scheint den Konsens auszudrücken, mit fossilen Brenn- und Grundstoffen, wie auch den regenerativen Energien sparsam und bewusst umgehen zu wollen. Aber es existierten immer unterschiedliche Deutungsmuster und Schlussfolgerungen, was den Begriff heute zum Gegenstand kontroverser Debatten werden lässt. Mit einer Artikelserie wollen wir Licht ins Dunkel bringen. Es beginnt mit einer Erörterung über Geschichte und Verwendung im öffentlichen wie politischen Raum.

Bereits Ende der 1960er Jahre waren die ersten Visionen vom 3-Liter-Auto in Umlauf und wurden in Technik- und Jugendmagazinen vorgestellt. Spätestens mit der ersten Ölkrise von 1973 war der Begriff des Energiesparens, gewissermaßen als Vorläufer, in aller Munde. Seinen Stellenwert in der entstehenden Solar- bzw. später Energiewendebewegung erhielt der Begriff im Zusammenhang mit den ersten Solarthermieanlagen. Es waren meist Warmwasseranlagen, mit denen die fossilen Heizkessel in den sonnenreichen Sommermonaten und den Übergangszeiten abgeschaltet werden konnten. Denn Kessel nur wegen des warmen Wassers zu betreiben, war und ist höchst unwirtschaftlich.

Energieeffizienz mittels solarer Technologie zu erreichen, erfreute sich im EFH-Bereich recht schnell einer zunehmenden Beliebtheit. So gewann der Begriff, obwohl terminus technicus und zugleich ein Wortungetüm, schnell an Bekanntheit. Und er erhielt, was noch viel bedeutsamer war, eine positive Konnotation, wie es in der Psychologie heißt. Damit ist eine zusätzliche, umweltfreundliche Bedeutung gemeint, die mitschwingt. Die Energieeffizienz markierte in der Haustechnik einen neuen Fortschrittsbegriff und löste den der Zentralheizung ab. Diese hatte drei Jahrzehnte vorher die Einzelfeuerung verdrängt. Das Schöne an ihr war, nicht mehr täglich mit Kohleimer oder Ölkanne in den Keller gehen, sowie kein Holz mehr hacken zu müssen. Ein Komfort, der für jeden Anwender spürbar war, gewissermaßen eine „Fire and Forget“-Lösung, welche die Mühsal des Heizens beendete. Sie verbannte die Technik in den Keller und machte sie unsichtbar. Diese Abschiebung raus aus dem Alltag spielt wohl bis heute im Unterbewusstsein der Verbraucher eine Rolle. Heizung ist im Gegensatz zum Auto nicht sexy, am liebsten hat man das Thema, wenn es keines ist.

Solare Wärme und Dämmen

Als dann die solarthermischen Anlagen auch auf die Heizungsunterstützung ausgelegt wurden, erweiterte sich der Effizienzbegriff. Um die Verbräuche zu re-

duzieren, wurde die (zusätzliche) Wärmedämmung entwickelt. Die Gebäudehülle sollte mit ihrer gedämmten Außenfassade eine Teillast der Einsparleistung tragen. Der „Rest“ des Wärmebedarfes sollte mit der Kombination aus fossiler und solarer Technik gedeckt werden. Die Botschaft, ein Haus müsse man warm einpacken, wie sie heute ein Ulrich Wickert in seinen Werbespots in die Wohnzimmer trägt, war geboren und mit ihr entstand eine neue Industrie. Es war aber auch eine neue Verbindung von Haustechnik und Bauphysik hergestellt, die vom Publikum positiv angenommen wurde. Energieeffizienz hatte also etwas mit solarem Heizen und mit Dämmen zu tun. Parallel dazu begann aber auch der Siegeszug der Gasbrennwerttechnik, wie schon davor die Fernwärme, also der Kraft-Wärme-Koppelung. Beide profitierten vom Gedanken der Energieeffizienz, beide galten als Fortschritt.

Konzeptionell existierte in der Solarcommunity keine Priorisierung, weder die Dämmung noch die solare Heizung dominierten. Sie erschienen als zwei Seiten ein und derselben Medaille, mit der Brennstoffkosten und CO₂-Ausstoß vermindert werden konnte. Ausdruck dessen sollten auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen, z.B. EnEV und EEWärmeG, sowie die staatliche Förderung sein. So jedenfalls das Verständnis der Solarfreunde, die dieses Konzept der „energetischen

Sanierung“ so akzeptierten. Im Hintergrund schwang mit, wenn auch unausgesprochen, dass die solare Technik im Laufe der Zeit die fossilen Komponenten überflüssig machen würde.

Mit der neuen Metapher des Klimawandels, welche mit dem Protokoll von Kyoto manifest wurde, setzte sich auch der Begriff der Energiewende durch. Für die Seite des Verbrauchs entstand die Politik der Effizienzlabels. Heute ist es bei Elektrogeräten selbstverständlich auf deren Kennzeichnung zu achten. Auch hier wirkte die positive Konnotation und entwickelte ein entsprechendes Umwelt- bzw. Klimabewusstsein beim Verbraucher. Der Industrie unterstellte man, dass sie im Rahmen ihres Kostenbewusstseins keine solche Hilfestellung bräuchte.

Mit dieser Entwicklung waren die Energiewendefreunde durchaus zufrieden. Die Gesellschaft bewegte sich auf einem Effizienzpfad und der Ökostrom war nach den Erfolgen des EEG die Speerspitze. Dessen Entwicklung übertraf alle Erwartungen. Aber nicht alle sahen das positiv, die Energiewende blieb nach wie vor umstritten. Waren bis zum Fukushima-Gau die Fronten zwischen Gegnern und Befürwortern der Energiewende politisch wie begrifflich klar auszumachen, so veränderte die Katastrophe scheinbar alles. Von der Kanzlerin bis zur Kohle- und Atomwirtschaft waren plötzlich alle Anhänger der Energiewende. Auf Seiten der Befürworter entstand das Gefühl, „Wir haben es geschafft“.

Es hat Jahre gedauert – und der Prozess ist nicht abgeschlossen – bis in der

Energiewendebewegung der Blick wieder geschärft und hinter die Fassade der scheinbaren Einigkeit – man erinnere sich an die euphorische Zustimmung auch der grünen Opposition im Bundestag zu den Energiewendegesetz des Jahres 2011 – geschaut wurde. Die Interessen der Kohleverstromer und Ölförderer stehen diametral denen der Wind- und Sonnenenergie entgegen und ein Kompromiss lässt sich nicht einfach im Windschatten einer Katastrophe herbeireden. Die Interessengegensätze werden bis heute kleingeredet bzw. aus dem öffentlichen Diskurs über Energiepolitik ausgeblendet.

Konsens über die Energiewende war ein Fake

Aber die Fassade bröckelt, vom Gleichklang sprechen selbst nach der Pariser Klimakonferenz immer weniger Menschen. Die Umformung gerade des EEG zum Enthauptungsinstrument für Ökostrom durch die Bundesregierung hat viele Illusionen zerstört. In der ideologischen Auseinandersetzung um den Begriff der Energiewende hatte sich zwar schon seit Altmaiers Strompreisbremse und Merkels Atempause die Angriffsabsicht angedeutet, aber die gesetzten positiven Inhalte der Metapher Energiewende wurden nicht angegriffen. Vielmehr legte die positive Konnotation nahe, eine schleichende Veränderung der Inhalte zu betreiben. Die Thinktanks von Agora bis zur Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft sind seither eifrig bemüht, den Begriff der Energiewende um das Element der Erneuerbaren Energie zu „erleichtern“. Basis dafür ist, dass der Begriff schon immer recht schwammig war und unterschiedliche Deutungen zuließ. Die Bandbreite reichte von einer rein physikalischen Auslegung bis zu einer strategisch-politischen. Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) legte das Bundeswirtschaftsministerium gegen Ende 2014 eine neue „strategische“ Linie vor, deren Bedeutung öffentlich kaum wahrgenommen wurde. Danach beruhe die Energiewende auf drei Säulen, nämlich die Energieeffizienz zu steigern, den Energieverbrauch zu senken und die Erneuerbaren Energien weiter auszubauen, um die verbleibende Nachfrage abzudecken. Eine Verdeutlichung dieser unscheinbaren Definition drang nur langsam durch. Dass es zunehmend ohne Erneuerbare bzw. mit einer neuen Priorisierung in die energetische Zukunft gehen sollte, wollte nicht so schnell in die Köpfe. Es waren Politiker, die es in ihren Reden einfließen ließen, dass die Erneuerbaren ins zweite Glied treten sollten. So hörte man von Hessens grünem Wirtschaftsminister Tarek Al-Wazir bis

zum Dena-Chef Andreas Kuhlmann eine neue Sprachregelung: Energiewende sei Energieeffizienz plus Erneuerbare – aber in dieser Reihenfolge und nicht anders.

Erneuerbare zurückgestuft

Dass diese Linie der „anderen Energiewendefreunde“ im medialen Begleitkonzert bislang verhalten ausfiel, hat seinen Grund offensichtlich im VW-Abgas-Skandal, der sich nun bei Opel fortsetzt. An vorderster Front hatte der Wolfsburger Konzern den sauberen Diesel als Alternative zu E-Mobility gepriesen und in den Markt gedrückt. Das sollte für mindestens eine Generation die Elektroautos aufs Nebengleis schieben. Aus heutiger Sicht war das eine Blaupause für NAPE und das neue Effizienzverständnis. Wie diese Zeitachse mit den Plänen der Kohleverstromer korrespondiert, zeigte Anfang 2016 der Agora Vorschlag zum Kohleausstieg bis 2040/45. Er erhielt den noch recht jungen Anstrich der „Dekarbonisierung“, ein Begriff, der ebenfalls über eine positive Konnotation verfügt. Er verschleiert aber, dass sich dahinter ebenfalls unterschiedliche Energiewendekonzepte verbergen können. Der VW-Skandal trug maßgeblich dazu bei, den Etikettenschwindel deutlich zu machen.

Hinter der Priorisierung von Energieeffizienz steht der Anspruch der Energie-monopole, den Ansturm der Erneuerbaren Energien unter Kontrolle zu bringen. Wer heute die Energieeffizienz fossiler Technologien zur Priorität erklärt, will deren Weiterbetrieb für einen langen Zeitraum festklopfen. Erneuerbare Energien wirken sofort und ihre intensive Entwicklung und Anwendung beinhalten ein anderes politisches und wirtschaftliches Konzept. Die neue strategische Linie der Energieeffizienz ist kein Kompromissangebot. Sie transportiert, wenn auch verschleiert durch die positive Konnotation eines uns ans Herz gewachsenen Begriffs, einen frontalen Angriff auf die Energiewendeziele 2050. Seine Befürworter verfolgen einem anderen Aktions- und Zeitplan. Erneuerbare Energien ja, aber viel, viel später – und nicht mehr als Bürgerenergie.

Die nächste Folge befasst sich mit der Umsetzung dieser Politik durch die Bundesregierung und was damit erreicht werden soll.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin

oberzig@scienzz.com



Foto: Klaus Oberzig

Bild 2: Erneuerbare Energie kommen nicht mehr vor – aktuelle Kampagne der Bundesregierung zur Energieeffizienz in allen Berliner U-Bahnhöfen Mitte Mai 2016

QUO VADIS SOLARIER?

31. OTTI-SYMPOSIUM PHOTOVOLTAISCHE SOLARENERGIE, 26. SYMPOSIUM THERMISCHE SOLARENERGIE, KLOSTER BANZ, BAD STAFFELSTEIN



Foto: Hüttmann

Bild 1: Die Solar-Symposien profitierten auch dieses Jahr von der speziellen Atmosphäre des Klosters. Man begab sich „in Klausur“ (lat. claustrum = verschlossener Ort)

Man stelle sich vor eine über die Bandbreite der Gesellschaft positiv besetzte Branche – nehmen wir zum Beispiel Tourismus – hätte 90 % Umsatzrückgang zu verzeichnen und müsste 2/3 der bestehenden Arbeitsplätze auflösen. Das Jammern und Stöhnen wäre groß. Politisch ließe sich sicherlich einiges bewegen um einer solchen Entwicklung entgegenzuwirken.

Ganz anders bei der Solartechnik, Beispiel Photovoltaik. Aus jeweils etwa 7.500 MW neu installierter Anlagenleistung in den Jahren 2010, 2011 und 2012 sind 3.300 MW (2013), 1.900 MW (2014) und schließlich 1.400 MW im Jahr 2015 geworden. Der von der Bundesregierung festgelegte Zielkorridor liegt zwar bei 2.500 MW pro Jahr, ein Umsteuern ist jedoch nicht mal am Horizont zu erkennen.

31. SYMPOSIUM PHOTOVOLTAISCHE SOLARENERGIE

Quo vadis aus Sicht der Regierung

Das diesjährige PV-Symposium begann wie jedes Jahr mit den politischen Beiträgen. Frau Cornelia Viertel und Herr Doktor Aike Müller vom BMWi erläutern im ersten Vortrag der Veranstaltung wie es um das Ausschreibungsmodell steht, wie wettbewerbliche Förderung unter

Beibehaltung des Zubaukorridors etabliert werden soll ohne dass die Akteursvielfalt leidet und welche Zubauzahlen an regenerativer Energie die Regierung bis 2035 plant.

„Das System funktioniert ganz gut“

Gut vorbereitete Referenten, belastbare Aussagen, fundierte Zahlen. Die Tatsache, dass es den Markt der Photovoltaik – so wie wir ihn aus den letzten Jahren kannten – in Zukunft nicht mehr geben soll schwingt bei dem Gesagten nicht mit. Auf Nachfrage aus dem Publikum bestätigte Viertel zwar: „Die Unterschreitung des Zubaukorridors ist uns bewusst.“ Die geplante Gegenmaßnahme passt aber ins Konzept des Abwartens und Zusehens: „Der Degressionsmechanismus soll angepasst werden.“ Beiträge aus dem Publikum deckten die Zusammenhänge auf: Die Degression senken bedeutet höhere Vergütungen zahlen. Höhere Vergütungen spielen aber seit Jahren keine gewichtige Rolle mehr in der Photovoltaik der kleineren und mittleren Anlagen. Entscheidend ist die Eigenstromnutzung. Und hier vor allem die EEG-Umlage auf selbst genutzten Strom. Diese ist zu hoch und stellt vor allem in Mietsgebäuden eine unzumutbare Belastung dar. Viertel: „Ich habe keine Hoffnung, dass sich an der EEG-Umlage etwas ändert, die EEG-Umlage bei Eigenverbrauch wird bleiben.“

Dafür sollen Anlagen kleiner als 1 Megawatt nicht in die Ausschreibung kommen: Soll man sich jetzt darüber freuen, dass es Stimmen gab die sämtliche Photovoltaikanlagen aller Größen im Ausschreibungsmodell sehen wollten und sich damit aber nicht durchsetzen konnten? Fest steht „Der Markt hat sich bei den jetzigen Mechanismen nicht belebt.“ Ist das schlecht? Ist das gut? „Die Regierung hat nicht nur eine Meinung. Es gibt Gegenkräfte.“ Dabei blieb es dann auch. „Das System funktioniert ganz gut“, sagt Viertel. So manch Handwerker, Mittelständler oder Bürgerenergiegenossenschaft kann diese Auffassung nicht bestätigen. Aber das Leben geht weiter und Lösungen zu finden war noch nie die Aufgabe der Eröffnungssitzung des Symposiums.

Geballtes Fachwissen

Die etwa 450 Teilnehmer setzten sich im Laufe der 3-tägigen Veranstaltung mit zahlreichen weiteren Themen auseinander: Geschäftsmodelle, Netzintegration, Speichertechnologien, Energiewende in Deutschland, internationale Märkte, Energiemeteorologie, Simulation, Komponenten für PV-Systeme, Energiemarkt, Qualitätssicherung, ... Die Vorträge wurden von ausstellenden Firmen, einer umfangreichen Posterpräsentation und Expertentischen begleitet. Wie auch in den Vorjahren handelte es sich bei dem PV-Symposium um eine der lohnendsten Veranstaltungen des Jahres.

Klimaschutz und Völkerwanderung

Die groteske Situation zum deutschen bzw. weltweiten Klimaschutz und der ungebremsten negativen Entwicklung der Erneuerbaren Energien war noch in einigen weiteren Beiträgen zu spüren. So rechnete Prof. Dr. Eicke Weber vom Fraunhofer ISE aus Freiburg zum Beispiel vor, dass man bei einem Modell mit 80 % Erneuerbare Energien 140 GW Photovoltaikleistung am Netz benötigt. Laut Prof. Dr. Volker Quaschnig von der HTW Berlin braucht es für eine vollständige Energiewende 200 GW PV und das nicht erst in einigen Jahrzehnten sondern mit einem Zubau von 12,5 GW pro Jahr innerhalb der nächsten überschaubaren Jahre. Nur so ließe sich der beim Klimagipfel beschlossene globale Temperaturanstieg von 1,5°C realisieren. Übrigens für alle, die sich unter einem globalen Temperaturanstieg von 1,5°C wenig vorstellen können: Dies bedeutet dass der Meeresspiegel um 2 m steigen wird. Bei einem Temperaturanstieg von 5°C steigt der Meeresspiegel sogar um 11 m. Steigt der Meeresspiegel um 1 m werden etwa 100.000.000 Menschen ihre Heimat verlassen müssen.

Steigt er um 11 m werden es etwa 1.000.000.000 Menschen sein.

Global: Immer billiger

Um bei globalen Aspekten zu bleiben: Prof. Dr. Weber führte aus, dass wir „zwischen 2010 und 2015 eine Überproduktion an Modulen hatten. Gegen 2016 kommen Erzeugung und Markt zusammen.“

Dies bedeutet einen „2. Zyklus“. Allerdings wird der Markt nicht in Deutschland sein, denn man kann an anderen Orten Solarstrom zwischen 2 und 4 Cent pro Kilowattstunde erzeugen. Der 2. Zyklus wird weltweit relevant sein, aber nicht unbedingt in Deutschland.“ 2 bis 4 Cent pro Kilowattstunde! Das erreicht deutsche Herstellungskosten frei ab Kraftwerk. Wenn wir also in Deutschland nicht die Welt durch Photovoltaikanlagen retten können, so geschieht dies zukünftig wenigstens zum Teil in anderen Ländern.

Deutschland: Immer mehr Speicher

Auf dem deutschen Markt dagegen spricht man vor allem von der Speichertechnologie. Nach Angaben des BSW Solar hat sich die Zahl der Speicher innerhalb eines Jahres auf 30.000 verdoppelt. Jede dritte neue Photovoltaikanlage wird mit einem Speicher kombiniert. Professor Dirk Uwe Sauer vom Institut für Stromrichtertechnik und elektrische Antriebe (ISEA) an der RWTH Aachen zählte einige Fakten auf: Der Preis für Speicher hat sich in den letzten Jahren bereits halbiert. Die Lithium-Ionen Technologie wird sich gegenüber Blei durchsetzen. Durch zahlreiche Speicher kann ein Drittel der gesamten Kurzzeitspeicherkapazität unserer elektrischen Energieversorgung abgedeckt werden. Dies würde bedeuten, dass fossile Kraftwerke vom Netz gehen können, die bisher als Kurzzeitreserve vorgehalten werden mussten.

Fest steht auch, dass sich „die Wirtschaftlichkeit von Speichern kontinuierlich verbessert.“ und Risiken fast immer auf schlechte Qualität zurückzuführen sind. „Qualitativ hochwertige Systeme sind so sicher wie unser tägliches Leben.“

Mit Sicherheit...

Mit Sicherheit und Qualitätssicherung schließt dann auch der letzte Vortragsblock des 31. Symposiums Photovoltaische Solarenergie. Mit Sicherheit wird es sich nächstes Jahr wieder lohnen dabei zu sein. Und mit Sicherheit werden wir bis dahin ein weiteres spannendes Jahr im Spannungsfeld zwischen Klimaschutz (mit Erneuerbaren) und Selbstschutz (der alteingesessenen) erleben.

26. SYMPOSIUM THERMISCHE SOLARENERGIE

Wacht Dornröschen auf?

Das Symposium Thermische Solarenergie setzte positive Signale. Zumindest hegt BSW-Geschäftsführer Jörg Mayer berechtigte Hoffnung, dass die Talsohle für die Solarthermie erreicht ist.

Schließlich seien die Rahmenbedingungen noch nie so gut wie heute gewesen. Mit dem letzten Jahr generalüberholten Marktanzreizprogramm (MAP) sei die Solarthermieförderung so attraktiv wie noch nie zuvor. Und möglicherweise schlägt das mittlerweile auch auf die Marktzahlen durch. Nach Jahren schwindender Umsätze gibt es Anlass für Optimisten zuversichtlicher nach vorne zu blicken. Die jüngste Kollektorabsatzstatistik des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW) und des Bundesverbandes der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) weist von November 2015 bis März 2016 rund 7 Prozent Zuwachs aus. Sicherlich ist das Niveau aufgrund der mageren Jahre nicht mehr sehr hoch, jedoch gibt es seit langem wieder einmal einen Antragsstau beim BAFA – ein gutes Zeichen? Neben

den finanziellen Anreizen sind vor allem die vielen Programmteile des MAP interessant. Dank Innovationsförderung, Zusatzförderung für Prozesswärme und Sonnenhäuser ist es deutlich attraktiver geworden.

BMWi: Nicht gerade ambitioniert

Da die Bewerbung des Programms durch das BMWi leider nicht sehr ambitioniert ist, dauert es eben länger bis sich die neuen Förderbedingungen herumsprechen. Aber vielleicht ändert sich das ja bald. Ministerialrat Dr. Frank Heidrich kündigte in seinem Einführungsvortrag, in dem jedoch das Wort Solarthermie kein einziges Mal vorkam, eine „Kommunikationsaktivierungskampagne“ an, was auch immer sich dahinter verbirgt. Effektiver wäre es wahrscheinlich, wenn es im Zuge der EnEV-Novellierung zu einer Zusammenlegung mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz käme.

Hurra, Solarthermie lebt noch!

Schließlich machte noch ein Wort die Runde. Die sogenannte „Sektorkopplung“ könnte das nächste große Ding der Energiewende werden. Hinter dem Begriff verbirgt sich das Zusammenwachsen von Strom, Wärme und Verkehr. Ob die Solarwärme hier einen adäquaten Platz zugewiesen bekommt, darauf kann man gespannt sein. Interessante Konzepte zu der Thematik gibt es viele. Die solargestützte Flatrate für Wärme, Strom und Mobilität im Mehrfamilienhaus, die Timo Leukefeld präsentierte, aber auch die Nah- und Fernwärme sind bereits auf diesem Pfad unterwegs. Noch eine gute Nachricht zum Schluss: In der Studie „Was kostet die Energiewende?“ vom Fraunhofer ISE, die sich mit den Wegen zur Transformation des deutschen Energiesystems bis 2050 beschäftigt, kommt Prof. Dr. Hans-Martin Henning zu dem Schluss, dass nur mit Solarthermie ökonomisch gute Lösungen möglich sind. Frei nach Lorient: „Ein Leben ohne Solarthermie ist möglich, aber sinnlos“. Es bleibt spannend.



Foto: Guido Bräuer, Solarthermen

Bild 2: Die glücklichen Gewinner des Innovationspreises beim Solarthermiesymposium (vorne), im Hintergrund die Jury.

ZU DEN AUTOREN:

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

► **Dipl.-Ing. (FH) Matthias Hüttmann**
Chefredakteur SONNENENERGIE
huettmann@dgs.de

PHOTOVOLTAIK AUF WOHNANLAGEN

DREI MÖGLICHE MODELLE IM VERGLEICH

Wir berichteten schon in der SONNENENERGIE 2/2016 kurz zu diesem Thema: Das Potential für PV auf den Dächern von Mehrfamilienhäusern ist riesig, wird bislang aber nicht genutzt – was sind die Gründe? Warum wird die PV-Stromerzeugung für Mieter und Eigentumswohnungsbesitzer nicht eingesetzt, obwohl sie im Neubau und bei Gebäude bzw. Dachsanierung durchaus Renditen verspricht? Dies gilt sowohl für Wohnanlagen im Bestand als auch bei Neubauten. Gerade beim Neubau ist der Einsatz von Sonnenstrom für den Eigenbedarf sehr lohnend, weil mit der PV auch die anspruchsvolleren Vorgaben der EnEV-2016 für die Wohnanlage erfüllt werden können. Im Folgenden werden drei Modelle zu den jeweiligen Aspekten im Detail gegenübergestellt:

Modell 1 – Belieferung an Dritte

Der Errichter und Betreiber der PV-Anlage beliefert die einzelnen Wohnungen mit PV-Strom und kauft den Reststrom von einem Stromlieferanten zu. Aus EEG-Sicht handelt es sich um die „Beliieferung an Dritte“. Das heißt: Auf den vor Ort verbrauchten PV-Strom ist die volle EEG-Umlage an den Netzbetreiber zu entrichten.

Aufwand aus technischer Sicht und somit auf den Investitionsbedarf

Einfache Zählerlösung (wenn alle Beteiligten sich auf diese Zählung einigen), optimale Wechselrichteranzahl und somit das Modell mit dem geringsten Investitionsbedarf. Will man für die Zukunft den Aufwand von Umverdrähtungen bei einem evtl. gewünschten Anbieterwechsel vermeiden, ist auch hier die Smart-Meterlösung wie im Modell 3 vorzusehen.

Aufwand für die Abrechnung mit Bewohnern und Netzbetreibern

Es müssen Stromlieferverträge mit den Bewohnern und der Wohngemeinschaft (für Allgemeinstrom) abgeschlossen werden. Zudem gibt es umfassende Anmelde-, Informations-, Mitteilungs-, Ver-

öffentlichungs-, Stromkennzeichnungs- und evtl. REMIT-Pflichten die eingehalten werden müssen. Mit Smart-Metering kann die Abrechnung über Dienstleister erfolgen und beim Verbrauch sogar zwischen Solarstrombezug und Netzbezug differenziert werden.

Vor- und Nachteile hinsichtlich Eigenverbrauchsquote und Wirtschaftlichkeit

Die volle EEG-Umlage für den vor Ort verbrauchten Strom führt dazu, dass trotz relativ niedriger Investition die Rendite im Modell 1 nicht höher ist als bei den Modellen 2 und 3. Durch die mögliche EEG-Vergütung für den nicht vor Ort verbrauchten Strom wird dieser Nachteil etwas kompensiert. Nur mit Smart-Metering können die Bewohner zur Eigenverbrauchsoptimierung motiviert werden.

Der steuerliche Aspekt

Umsatzsteuererstattung und Versteuerung der Gewinne erfolgen beim Anlagenerrichter und Betreiber. Mieter und Wohnungseigentümer sind fiskalisch nicht betroffen. Sie kommen mit der Haus-PV-Anlage in den Genuss eines niedrigeren Strompreises, ohne Bezug zum Finanzamt.

Unterschiede hinsichtlich EEG

Hier greifen die bekannten und üblichen gesetzlichen Regelungen des EEG. Es ist die volle EEG-Umlage für den an Dritte gelieferten PV-Strom fällig.

Aspekte aus Sicht des EnWG

Dem EnWG (Energie-Wirtschafts-Gesetz) wird das Modell 1 mit dem Einsatz von Zweirichtungszählern und einem 4-Quadrantenzähler in vollem Umfang gerecht.

Modell 2 – PV-Mieten oder Pachten

Der Anlagenerrichter vermietet galvanisch getrennte PV-Anlagen bzw. einzelne PV-Anlagen bedarfsgerecht an die einzelnen Nutzer. Diese können den PV-Strom „eigenverbrauchen“ (mit reduzierter EEG-Umlage oder, bei einer

PV-Anlage < 10 kWp ohne EEG-Umlage) und den Überschuss einspeisen. Für den Reststrom sucht sich jeder Mieter etc. seinen Stromlieferanten.

Aufwand aus technischer Sicht und somit auf den Investitionsbedarf

Hier ist die Investition gegenüber Modell 1 etwas höher, weil für jede Teilanlage ein Wechselrichter mit der dazugehörigen Technik vorzusehen ist. Die Zählung ist klassisch und deshalb bezüglich der Kosten vorteilhaft. Gegenüber den Modellen 1 und 3 ist der mögliche Eigenverbrauch deutlich niedriger und so relativiert sich die geringere Investition gegenüber dem Modell 3 hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit.

Aufwand für die Abrechnung mit Bewohnern und Netzbetreibern

Der Aufwand liegt hier in der EEG-konformen PV-Mietvertragsgestaltung. Ansonsten ist jeder PV-Anlagennutzer für die Abrechnung mit dem Netzbetreiber bzw. dem Stromlieferanten eigenverantwortlich zuständig.

Vor- und Nachteile hinsichtlich Eigenverbrauchsquote und Wirtschaftlichkeit

Im Modell 2 kann jeder PV-Nutzer seinen Eigenverbrauch durch das persönliche Verhalten optimieren. Die Eigenverbrauchsquote ist trotzdem am niedrigsten, da die einzelnen Lastprofile jeweils für sich auf das Solarangebot treffen und sich nicht ergänzen und somit optimieren können. Da aber die EEG-Umlage nicht oder ggf. nur mit dem verringerten Satz anfällt, ergeben sich auch hier gute Renditen.

Der steuerliche Aspekt

Anlagenerrichter und Anlagenmieter erklären gegenüber dem Finanzamt, jeder für sich, ihre Gewinne. Der Anlagennutzer (Mieter oder Eigentümer der Wohnung) erhält die EEG-Vergütung und muss diese und seine geldwerten Vorteile versteuern. Für den eigenverbrauchten PV-Strom hat er ein Flatrate über lange Zeit.

Unterschiede hinsichtlich EEG

Da im EEG Begriffe wie Betreiber, Nutzer und Letztverbraucher strittig ausgelegt werden, kann es hier zu Unsicherheiten kommen.

Aspekte aus Sicht des EnWG

Im Modell 2 sind bezüglich des EnWG keine Besonderheiten zu beachten.

Modell 3 – Mikro-PV-Anlagen und „Strom leihen“ an die Nachbarn

Jeder Wohnung und dem Bereich Allgemeinstrom wird eine Mikro-PV-Anlage zugeordnet und so dimensioniert, dass eine möglichst hohe Eigenverbrauchsquote erreicht wird. Der nicht selbstverbrauchte PV-Strom wird ins Hausnetz eingespeist und den Nachbarn kostenfrei „ausgeliehen“. Durch die Anlagenüberwachung wird keinerlei PV-Energie ins Netz eingespeist.

Aufwand aus technischer Sicht und somit auf den Investitionsbedarf

Für jede Wohnung ist ein Wechselrichter und ein Smart-Meter vorgesehen. Wenn man die Vorteile wie „keine steuerliche Relevanz“ (da NULL-Einspeisung) und „hoher Eigenverbrauch in der Wohnanlage“ nutzen möchte, müssen Smart-Meter mit viertelstundengenauer Verbrauchserfassung vorgesehen werden. Dieses Modell ist somit das teuerste, da in diesem Fall auch die MwSt. nicht erstattet wird.

Aufwand für die Abrechnung mit Bewohnern und Netzbetreibern

Die Verbräuche in jeder Wohnung sowie das „Ausleihen von PV-Strom“ nach EEG „Lieferung an Dritte“ kann zweifelsfrei erfasst und zugeordnet werden. Damit kann die nach aktueller Gesetzeslage notwendige volle EEG-Umlage für den ausgeliehenen Strom zweifelsfrei erfasst

und in einer Summe an den Netzbetreiber abgeführt werden.

Vor- und Nachteile hinsichtlich Eigenverbrauchsquote und Wirtschaftlichkeit

Das Modell 3 „Mikro-PV“ erreicht wie das Modell 1 die höchstmögliche Eigenverbrauchsquote in der Wohnanlage. Auch hier fällt ggf. die verringerte EEG-Umlage für den Eigenverbrauch und nur für den kleinen Anteil des „ausgeliehenen Stroms“ die volle EEG-Umlage an. Dieser Vorteil kompensiert den höheren Aufwand auf technischer Seite, so dass auch hier eine sehr gute Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Der steuerliche Aspekt

Da die Wohnanlage und jeder einzelne PV-Anlagennutzer keine Erlöse aus dem Betrieb der Mikro-PV erzielen, entsteht auch keine Steuerpflicht. Es wird auch keine Umsatzsteuerpflicht geben, da nichts verkauft wird. Die Mikro-PV-Anlage wird mit der Wohnung gekauft. Der PV-Teil für den Allgemeinstrom ist Gemeinschaftseigentum.

Unterschiede hinsichtlich EEG

Mit dem Einsatz einer Smart-Meter-Technik mit viertelstundengenauer Energieerfassung, wird es nach derzeitiger Einschätzung zu keinen EEG-rechtlichen Problemen kommen.

Aspekte aus Sicht des EnWG

Dem EnWG wird das Modell 3 mit dem Einsatz von Zweirichtungszählern und einem 4-Quadrantenzähler in vollem Umfang gerecht.

Zusammenfassung

Aus abrechnungstechnischer Sicht ist beim Modell 3 die Besonderheit zu beachten, dass eine Wohnung z.B. 100% der PV-Energie ausleiht und die andere Woh-

nung 0%, also alles selbst verbraucht. Da die Energieflüsse genau ermittelt werden können, ist durch eine entsprechende Abrechnungsregel zur Ermittlung des Energiepreises für die Wohnanlage in der Hausordnung machbar. Die Abrechnung kann transparent ähnlich der Heizkostenabrechnung erfolgen. Eine gerechte Verteilung der Vorteile für alle Beteiligten ist also möglich. Über den Abrechnungsmodus kommt also auch der Wohnungsbesitzer, der 100% seines PV-Stroms tagsüber „verleiht“ (preislich gesehen – physikalisch) am Abend den ausgeliehenen Strom zurück.

Aus steuerlicher Sicht gibt es für keines der Modelle Besonderheiten, die ein Hemmnis zum Bau einer PV-Anlage auf Wohnanlagen darstellen könnten.

Workshop am 12.02. in Münster

Einzig die gesetzlichen Regelungen im EEG bzw. deren Auslegung durch die Bundesnetzagentur sind zwischenzeitlich leider derart unverständlich und so widersprüchlich zu vergleichbaren Rechtstatbeständen, dass man hier nur von maximaler Verunsicherung sprechen kann. „Wenn es Hemmnisse gibt, PV auf Wohnanlagen zu errichten, dann sind diese zur Zeit in der unübersichtlichen EE-Gesetzeslage begründet.“ Darin waren sich alle Workshop-Teilnehmer nach dem Vortrag von RA Nümann einig. Ob die aktuelle Ausformulierung und Auslegung der betreffenden Paragraphen des EEG im Sinne der Bundestagsabgeordneten ist, muss dringend hinterfragt werden. Es wurde auch im Workshop dafür geworben, die DGS durch Spenden finanziell zu unterstützen, damit die Hemmnisse auf juristischem Weg geklärt werden können. Parallel soll der eigene Bundestagsabgeordnete auf die EE-Gesetzeslage hingewiesen werden.

Schließlich sollte auch die umweltpolitische Sicht nicht vergessen werden: So wurde auch beispielhaft über eine PV-Anlage mit 20 kWp auf der Wohnanlage gesprochen. Bei einer Südausrichtung und 35 Grad Dachneigung würde dies in Münster beim aktuellen Strommix jährlich ca. 13 g radioaktiven Abfall und ca. 9,1 t CO₂ einsparen.

Hinweis

Die Grafiken der einzelnen Modelle finden Sie hier in größerer Auflösung:

■ www.dgs.de/data/PV-Wohnanlagen.pdf

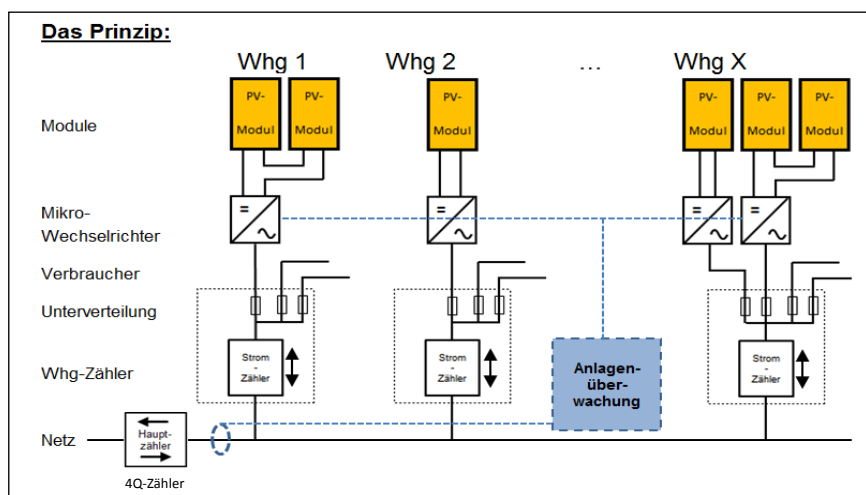
Ein Infoblatt zu Modell 3 finden Sie hier:

■ www.dgs.de/data/Mikro-PV-MFH.pdf

ZUM AUTOR:

► Franz Hantmann

hantmann@lv-nrw-dgs.de



Modell 3 – Mikro-PV-Anlagen und „Strom leihen“ an die Nachbarn

DIE BEDEUTUNG DER PV

ZAHLENSPIELE UND GEDANKEN

TEIL 1: WER VERDIENT EIGENTLICH AM SOLARSTROM?

In zwei Teilen wollen wir anhand fundierter Zahlen einige Überlegungen und Schlussfolgerungen zur Bedeutung der Photovoltaik darstellen, die eher wenig beleuchtet werden.

EEG-Förderung und Solarstrom

Durch die diversen Änderungen im Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) ist der wirtschaftliche Betrieb von neuen Photovoltaik (PV)-Anlagen schwieriger geworden, was sich deutlich an den zurückgegangenen Installationszahlen 2015 widerspiegelt: Waren es 2014 noch 71.653 neue PV-Anlagen, ging diese Zahl 2015 auf 50.771 Neuanlagen zurück, das entspricht einem Rückgang um 29 %. Ähnlich ist bei der jährlichen Zubauleistung ein Rückgang von 1.881 MWp (2014) auf 1.000 MWp (minus 47 Prozent) festzustellen. Das sieht schon nach ziemlicher Bremse aus, die noch deutlicher wird, wenn man hier die Zubauzahlen für 2013 bzw. 2012 gegenüberstellt: 124.049 neue Anlagen mit zusammen 3.304 MWp bzw. 184.298 Anlagen und 7.604 MWp.

Man kann politisch trefflich darüber streiten, ob diese Bremse zurecht betätigt worden ist, wenn man sich zum Beispiel anschaut, dass 2014 ca. 24 % des aus regenerativen Energieträgern erzeugten Stromes aus der Photovoltaik stammen, aber die Vergütung dafür einen deutlich höheren Anteil einnahm, nämlich fast die Hälfte (48 %) aller EEG-Vergütungen (inklusive der Marktprämien).

Aber: verantwortlich für den starken Anstieg der EEG-Umlage ist die EEG-Vergütung für PV-Anlagen zumindest seit 2012 nicht, denn diese Zahlungen sind nur noch wenig gestiegen (Bild 1). Die EEG-Umlage dagegen ist von 3,59 Cent pro kWh (2012) auf 6,24 Cent (2014) bzw. 6,17 Cent (2015) nach oben geschneilt. Auf diese Tatsache ist an verschiedenen Stellen ja schon mehrfach hingewiesen und auch der Zusammenhang mit der veränderten Ermittlung der EEG-Umlage (Stichwort Ausgleichsmechanismus) als eigentliche Ursache identifiziert worden, ohne dass dies in allgemeinen Medien oder gar in Äußerungen von lauten politischen EEG-Kritikern ernsthaften Widerhall gefunden hat.

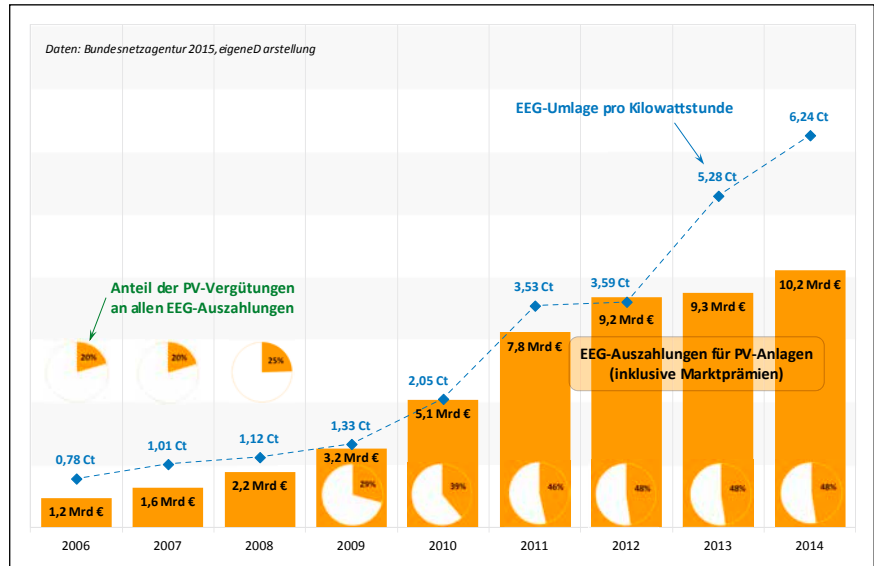


Bild 1: Drei wichtige Entwicklungen: (1) Entwicklung der EEG-Auszahlungen für PV-Strom absolut (Balken), (2) als Anteil an allen EEG-Auszahlungen (Kreissegmente) und (3) Entwicklung der EEG-Umlage (gestrichelt). Der steile Anstieg der Umlage seit 2012 kann nicht durch entsprechend steigende Vergütungszahlungen für PV-Strom erklärt, also auch nicht zur Begründung einer Reduzierung der Einspeisevergütung herangezogen werden.

Natürlich muss man anerkennen, dass die starke Ausweitung der photovoltaischen Stromproduktion zwischen 2010 und 2014 um 200 % von 11,7 auf 35,1 TWh einen preissenkenden Einfluss an der Strombörse hatte und hat. Durch den politisch durchgesetzten Ausgleichsmechanismus des EEG-Zahlungsflusses ist das eine der Ursachen für die Erhöhung der EEG-Umlage. Folglich ist zwar nicht die EEG-Vergütung für PV-Anlagen selbst für die Steigerung der Umlage mitverantwortlich, dennoch aber der Erfolg ihrer Strommengen zu früheren Hochpreiszeiten am Strommarkt.

Letztlich ist das sogar wünschenswert, wenn die abzulösenden Energieträger über einen Marktmechanismus aus dem Markt gedrängt werden. Wenn sie es denn würden. Leider nehmen auch die Nettoexporte der deutschen Stromwirtschaft zu, weil abgeschriebene Großkraftwerke mit Uran, Braun- und Steinkohle sehr günstig Strom produzieren können und die Betreiber aus Renditegründen gar nicht daran denken, diese einfach abzuschalten, solange man sie nicht dazu zwingt – entweder gesetzlich, wie schrittweise bei Atomkraftwerken,

oder über teure CO₂-Emissionszertifikate wie bei Kohlekraftwerken. Die Preise der Zertifikate liegen aber auch im Keller. Ein Markt bringt manchmal gesellschaftlich unerwünschte Kollatoralschäden hervor, dazu zählen auch das Abschalten unwirtschaftlicher, aber einigermaßen sauberer Gaskraftwerke wie die Überlegungen, große Stromspeicher nicht zu bauen, weil sich das ohne weitere Förderungen für private Unternehmen nicht mehr lohnt.

Dann gibt es da immer wieder den Vorwurf, dass vor allem wohlhabende süddeutsche Hauslebauer die Hauptprofiteure des EEGs sind. Auch hier hilft ein Blick auf Fakten, um diese Sichtweise zu prüfen. 2013, um ein eher normales Ausbaujahr als Beispiel zu nehmen, lagen 69 Prozent aller neuen PV-Anlagen im Leistungsbereich bis 10 kWp, wie sie typischerweise auf Ein-Familien-Häusern installiert werden. Das stärkt also die angesprochene Sicht. Schaut man sich aber die Leistungsverteilung an, sind es dann plötzlich nur noch nicht ganz ein Fünftel (17 Prozent), den diese kleineren Anlagen an der zugebauten PV-Leistung ausmachen. 83 Prozent stammen folglich von Anlagen, die deutlich größer,

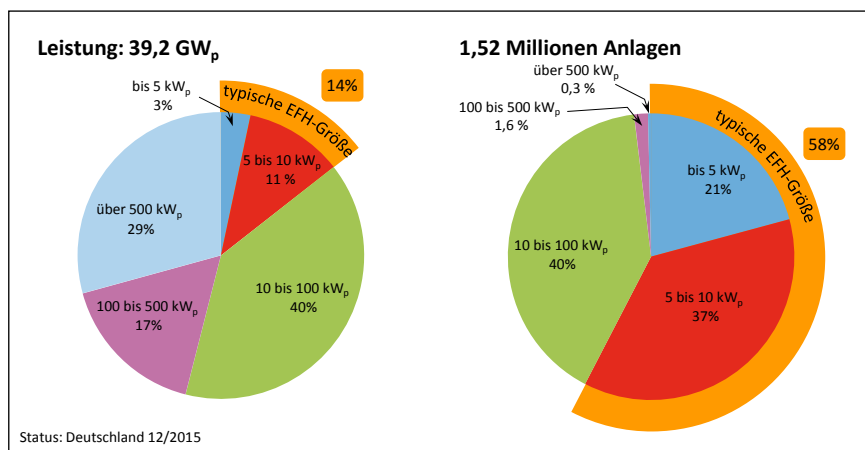


Bild 2: Aufteilung der in Deutschland installierten PV-Leistung (links) und Anlagenzahlen (rechts) nach Leistungsklassen der Anlagen (Daten: Fraunhofer-Institut, Bundesnetzagentur, eigene Auswertung und Darstellung).

also vor allem im Besitz von Landwirten, Gewerbebetrieben, institutionellen Investoren, Energieversorgern und Genossenschaften sind, ohne sich auf eine Rangordnung festlegen zu wollen. Das gilt dann natürlich entsprechend auch für die erzeugten Strommengen und die damit erzielten Einnahmen durch die Vergütungen. Diese Verhältnisse lassen sich analog in den anderen Jahren mit hohem Zubau beobachten: Im Boomjahr 2012 beispielsweise summierten sich die neu installierten Anlagen mit Leistungswerten bis 10 kW_p auf nur neun Prozent der gesamten neu installierten Leistung. Überhaupt hat sich im Bestand der Leistungsanteil der kleinen Anlagen von 23 (2009) auf 14 Prozent (2015) reduziert (Bild 3).

Wer betreibt PV-Anlagen?

Aus den vorläufigen Zubauzahlen für 2015 und den veröffentlichten Bestandszahlen für 2014 stellen sich die Verhältnisse zusammenfassend wie folgt dar: 14 Prozent der in Deutschland installierten PV-Leistung befindet sich typischerweise auf Einfamilienhäusern, 59 Prozent auf größeren Gebäuden bzw. Hallen und etwa 27 Prozent der Leistung konzentrieren sich in (großen) Freiflächenanlagen. Es ist somit offensichtlich, dass der solare Part der dezentralen Stromwende nicht primär von den Eigenheimbesitzern getrieben wird.

Mengenmäßig ist PV längst ein Geschäft von gewerblichen Investoren oder Finanzinstitutionen (Banken, Versicherungen, Fonds), argumentativ und politisch dagegen steht immer noch häufig, vor allem an Stammtischen und in Wirtschaftsblättern sowie politischen Kommentaren, der wohlhabende Hauslebauer im Fokus. Natürlich ist die spezifische Einspeisevergütung für kleinere Anlagen immer etwas höher gewesen, als

für Großanlagen. Folglich teilen sich die jährlichen EEG-Zahlungsströme anteilig schon etwas anders auf als der jeweilige Anteil an der Gesamtleistung. Genauere Auswertungen hierzu werden aber nicht veröffentlicht und erfordern auch einen ziemlich tiefen Datenbankeinstieg bei der Bundesnetzagentur (BNA) bzw. den Verteilnetzbetreibern, sofern die Daten überhaupt zu ermitteln sind.

Geldfluss der PV-Förderung

Angenäherte Aussagen sind aber auch ohne großen Aufwand möglich: Für 2014 vermeldet nämlich die BNA, dass über EEG-Einspeisevergütungen rund 9,15 Mrd. Euro (= 89,5 Prozent der PV-Vergütungen) an Besitzer von PV-Anlagen geflossen sind und zusätzlich über den Marktprämienmechanismus weitere 1,08 Mrd. Euro (10,5 Prozent). Im Marktprämienmodell wird ja hono-

riert, wenn der Besitzer einer PV-Anlage seinen erzeugten Strom an der Börse bzw. direkt verkauft und sich nicht über die Einspeisevergütung finanziert. Nach Untersuchungen des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW) lohnt sich eine Teilnahme am Marktprämienmodell erst ab Anlagegrößen über 100 kW_p, um die Kosten der notwendigen viertelstündigen Leistungsmessung zu decken. Der Anteil des bei den Anlagen im Marktprämienmodell erzeugten PV-Stroms betrug in 2014 etwa 17 Prozent des insgesamt von PV-Anlagen eingespeisten Stroms.

Nun liegt die spezifische EEG-Vergütung größerer Anlagen im Mittel ca. 15 Prozent unter der für die kleinen Anlagen, so dass sich die Zahlungsströme mit ein bisschen Dreisatz-Rechenkunst abschätzen lassen. Das Ergebnis: für 2014 wurden ca. 2,0 Mrd. Euro der EEG-Einspeisevergütungen an Besitzer von Einfamilienhäusern (genauer: an Besitzer von Anlagen bis 10 kW_p) überwiesen, und ca. 8,2 Mrd. Euro an Besitzer größerer Anlagen (Gewerbe, Landwirte usw.). Die Hauslebauer bekommen also etwa 19,5 Prozent der gezahlten Vergütungen (2,0 von 10,2 Mrd. Euro), der Rest fließt an gewerbliche, institutionelle (oder genossenschaftliche) Anlagenbesitzer.

Solche Summen werden natürlich immer wieder von interessierter Stelle für politische Schelte gegen das EEG genutzt, relativieren sich aber schnell, wenn z.B. man die Neigung gegenüberstellt, hierzulande für Glücksspiele Geld in die Hand zu nehmen: In 2013 haben die Deutschen etwa 11 Mrd. Euro bei Glücksspielen verloren! 4,4 Mrd. allein in Spielautomaten und 3,5 Mrd. bei den staatlich organisierten Lotto und Toto.

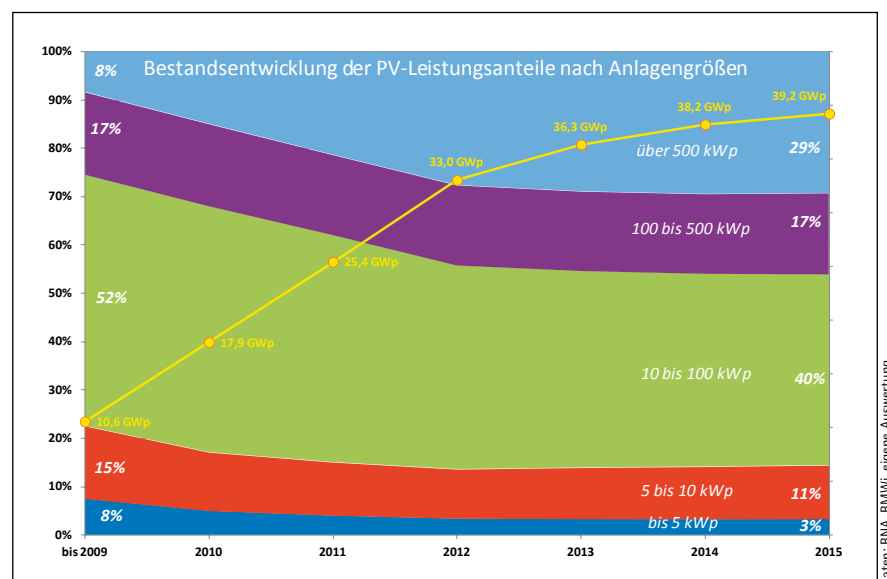


Bild 3: Entwicklung der Leistungsanteile von PV-Anlagen im Bestand nach Anlagegrößen: Kleinanlagen bis zu 10 kW_p sind anteilmäßig von ca. 23 Prozent (2009) auf 14 Prozent (2015) zurückgefallen. Gelbe Linie: Entwicklung des Bestandes.

Erneuerbare Energien sind dagegen kein Glücksspiel, sondern ein Weg in die Zukunft. Da kann man nur gewinnen.

Resümee

Rekapitulieren wir also zwei wichtige Resümees zum Status der PV:

(1) Die jährlichen Vergütungszahlungen an Betreiber von PV-Anlagen verändern sich nicht mehr sehr stark. Auf die Höhe der EEG-Umlage hat das nur mittelbaren Einfluss, die Steigerung der Umlage hat mit den Vergütungszahlungen fast nichts zu tun. Beobachten wir also mal die Begründungen aus der Politik für zukünftige Kürzungen der Einspeise-Vergütungssätze sehr genau und kritisch. Man sollte aber nicht vergessen, dass die Energiewende nur funktionieren wird, wenn möglichst viele von uns mitgenommen werden. PV-Anlagen sind überall im Land sichtbar, im Gegensatz zu größeren Kraftwerken. Die kennen die meisten nur aus der Zeitung oder dem Fernsehen. Das Rumoren über die EEG-Belastungen am eigenen Konsumbudget und das damit verbundene Fingerpointing auf die sichtbaren PV-Anlagen mag zwar völlig übertrieben sein, muss aber dennoch von der Politik bzw. der Gesellschaft eingefangen werden. Sonst entsteht schnell mal ein gesellschaftlich breiter Gegenkonsens und schwuppdwupp sind ungeliebte Großkraftwerke ungeliebter Technologien wieder en vogue. In ersten politischen Absichtserklärungen vor den Landtagswahlen im März wurde dies auch schon als Absicht bekundet [TELEP 2016].

(2) Wo Geld ohne großes Risiko zu holen ist, machen sich professionelle Investoren breit. Das ist auch bei der Entwicklung der Photovoltaik keine neue Erkenntnis. Den Investoren geht es primär um Rendite, nicht um eine Systemtransformation. Das hilft natürlich dennoch der Sache, in Richtung einer dezentralen regenerativen Stromerzeugungsstruktur

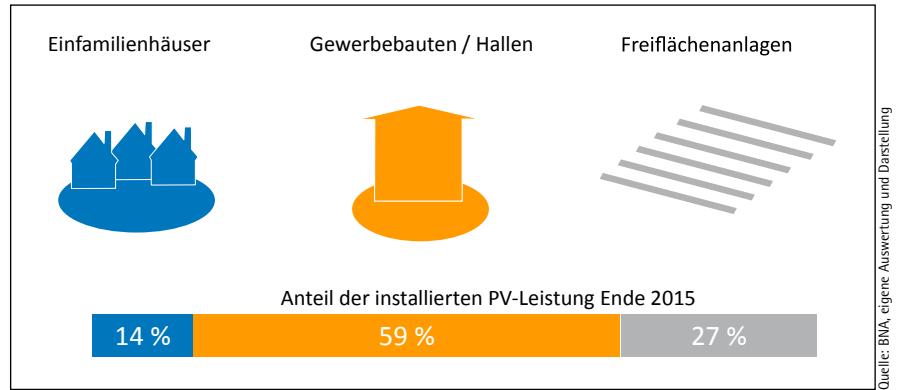


Bild 4: Etwas vereinfachte Aufteilung der Ende 2015 installierten PV-Leistung nach Kleinanlagen, Großdachanlagen und Freiflächenanlagen.

beschleunigt voranzukommen. Wie das aber bei Finanzmärkten so ist, entstehen dabei schnell ein paar Blasen, die bei genügend großem Durchmesser auch schon mal platzen und zu einem Hinwenden der Investoren zu anderen Objekten führen. Das Geld sucht sich schnell neue Renditequellen. Es wird spannend sein zu sehen, was mit den Investorenanlagen nach Ablauf der auf zwanzig Jahre garantierten Einspeisevergütung passiert. Die Anlagen selbst werden wohl länger halten. Die Dynamik des PV-Ausbaus wurde also wesentlich durch die Investitionsbereitschaft professioneller Anleger zumindest mitverursacht. Den grün denkenden systemverändernden Kleinanlagenbetreiber gibt es zwar auch, aber seine Geige in dem Orchester der dezentralen Energiewende ist vergleichsweise klein und leise.

Aus Sicht der Energiewende sind beide Resümees erstmal nicht nachteilhaft. Bei der Stromversorgung sind wir in Deutschland ja, im Gegensatz zur Wärme und unserer Mobilität, gut unterwegs. Überzeugend ist die Systemtransformation der Energieversorgung dann, wenn sich die dazu notwendigen neuen Systeme von alleine tragen, d.h. konkurrenzfähig zu den abzulösenden Systemen sind.

Das ist bei PV fallweise schon erreicht, auch wenn man gar nicht die Berücksichtigung externalisierter Kosten (Schäden durch CO₂, die ungelöste sichere Lagerung hochradioaktiver Abfälle) bei den konkurrierenden Energieträgern fordert. Dazu muss es aber gelingen, den Eigenverbrauch aus den produzierten Strommengen der individuellen Anlagen zu steigern. Das reduziert auch die Notwendigkeit, einen teuren Netzausbau vor allem im Verteilbereich politisch durchzudrücken.

Bleibt dann aber den Energieversorgungsunternehmen noch etwas? Das beleuchten wir im zweiten Teil dieser Ausführungen.

Quellen

[TELEP 2016] Die Partei der AKW-Fans.

Im Internet: www.heise.de/tp/news/Die-Partei-der-AKW-Fans-3128311.html

ZUM AUTOR:

► Uwe Dankert

Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München

uwe.dankert@udeee.de

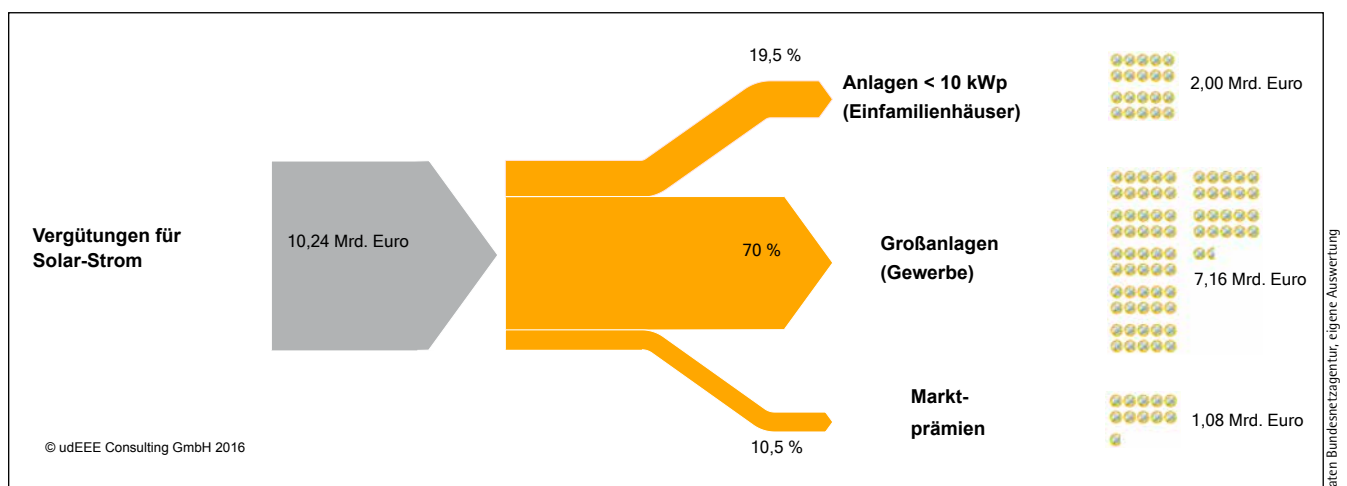


Bild 5: Geldfluss der Vergütungen für PV-Strom 2014, wegen Rundungen stimmen die Summen rechts und links nicht ganz überein.

HAUS OHNE HEIZUNG

DAS WOHLTEMPERIERTE BÜRO: LESS ENERGY, LOW TECHNOLOGY



Bild 1: 2226: Das vielleicht innovativste Bauprojekt Europas, Firmensitz der Architekten Baumschlager und Eberle in Lustenau (Österreich)

Ist es möglich ein Bürogebäude zu errichten, dass ohne konventionelle Heiz-, Kühl- oder Lüftungstechnik auskommt und gleichzeitig hohe Komfortwerte erreicht? Dieser Herausforderung stellt sich das Gebäude 2226 in Lustenau seit 2013 in der Praxis. Die ersten Betriebsergebnisse liegen nun vor.

Haus ohne (viel) Technik

2226 steht für die angestrebte Wohlfühltemperatur von 22 bis 26 Grad Celsius, die in allen Räumen ganzjährig vorherrschen soll. Neben der Temperatur legten die Bauherren und Architekten in Personalunion, Baumschlager Eberle Architekten (be), vor allem Wert auf eine hohe Luftqualität und einen möglichst geringen Einsatz von Technik. Willem Bruijn, verantwortlich für internationale Beziehungen und Geschäftsentwicklung bei be formuliert es so: „Ganz im Gegensatz zu technischen Passivhäusern, mit den man sich intensiv beschäftigt hat, möchte man mit 2226 zurück zur Architektur finden. Gute Architektur braucht kein Ausgleich durch Haustechnik.“

Durch geschickte Ausnutzung der Umgebungsbedingungen, Tageslichtverläufe und der thermischen Speicherung ist das offensichtlich auch ganz ohne

Wärmetechnik möglich. Der Schlüssel für das energetische Konzept, sprich die Regelung der Temperatur ohne Heizungssystem, liegt vor allem in der massiven Bauweise mit Betondecken und dicken homogenen Außenwänden. Man bedient sich der beiden physikalischen Eigenschaften Wärmeleitung und Wärmespeicherkapazität. Die Ziegelwände besitzen einerseits eine sehr geringe Wärmeleitung, gleichzeitig nutzt man deren hohe Wärmespeicherkapazität. Dabei befinden sich 75% der Speicherkapazität in den Decken, ca 25% in den Wänden. Architekt Prof. Dietmar Eberle formuliert es einmal so: „Die technische Intelligenz steckt somit im Bau selbst und nicht, wie meist üblich, in den Zusatzkomponenten.“ Um das ganze Jahr ohne externe Wärmezufuhr auszukommen genügen die energetischen Quellen die bereits im Raum vorhanden sind, oder wie Eberle es ausdrückt: „Menschen, Licht, Computer. Mehr brauchen wir nicht. Das reicht.“⁽¹⁾

Letztlich ermöglichen die Räume mit ihrer lichten Höhe von 3,30 Meter, das Erdgeschoss ist etwas höher ausgeführt, kombiniert mit den schlanken Fenstern, sowohl einen außerordentlichen Eintrag von Licht in die Raumtiefe als auch ein großes Luftvolumen. Der passive Wärme-

eintrag über die Fenster spielt im Winter eine wichtige Rolle, hat in Sommer jedoch keinen nachteiligen Einfluss. Das Besondere sind hier die eigens konstruierten Lüftungsklappen der Fenster (Bild 4), über die der Lüftungsbedarf reguliert wird. Dank der großen Raumvolumen ist der Lüftungsbedarf auf den Nutzer bezogen sehr gering.

Kein Demoprojekt sondern gelebte Architektur

Momentan ist das Gebäude noch nicht ausgelastet. Zwar sind bereits $\frac{3}{4}$ aller Räume durch Firmen angemietet, jedoch wird nur knapp die Hälfte der Flächen wirklich genutzt. Diese Unterdeckung ergibt sich weniger aus den zur Verfügung stehenden Räumen, sondern vielmehr durch die im Gebäude arbeitenden Personen. Dies wird sich voraussichtlich bereits 2016 ändern. Von den sechs Räumen die Ende 2015 noch komplett frei waren werden 2016 vier vermietet sein. Die restlichen beiden werden in Wohnungen umgewandelt. Somit wird man in Kürze komplett belegt sein.

Einen zusätzlichen Wärmeeintrag stellen im Übrigen momentan die zahlreichen Besucher dar. Immerhin kommen über 100 Besucher pro Woche nach Lustenau.

Auf den Ersten Blick: Alles Low-Tech

Die Konstruktion ist eigentlich recht simpel: Als klassischer Massivbau mit Ziegelwänden und aufgelegten Stahlbe-

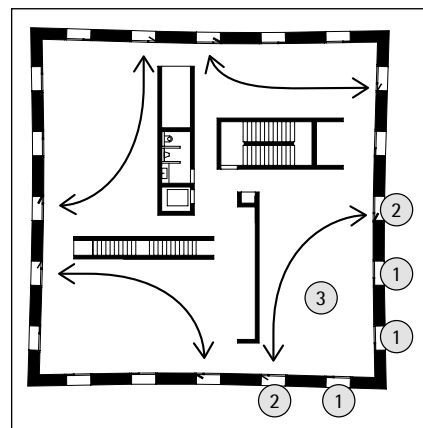


Bild 2: Raumkonzept und Lüftungskonzept; 1 Manuelle Flügelventilator 2 Automate Flügelventilator, 3 Querlüftung



Bild 3: Grundrisse der einzelnen Etagen

tondecken unterscheidet sich das Gebäude zunächst lediglich durch die massiven Außenwände und ungewöhnliche Raumhöhen von gewöhnlichen Ziegelbauten.

Nur zwei Reihen Ziegel

Um die gewünscht wirksame Kombination eines hohen Wärmestromwiderstandes und einer hohen Wärmekapazität realisieren zu können wurde die Gebäudehülle aus zwei homogen vermauerten und bezüglich ihrer Fugen versetzten Ziegeln mit jeweils 38 cm Tiefe ausgeführt. Die beiden Schichten des wärmedämmenden Ziegels haben dabei unterschiedliche Funktionen. Die innere Wand wurde mit einem so-

nannten statischen Ziegel ausgeführt, was sie etwa doppelt so schwer werden lässt wie die äußere. Der statische Ziegel trägt das Gebäude, der äußere, isolierende Ziegel, hat größere Hohlräume und einen geringeren U-Wert. Die Ziegel sind mit Kalkmörtel vermauert und mit Kalk verputzt. Die Wandstärke beträgt insgesamt 80 cm, was zur Folge hat, dass kurzfristige Temperaturschwankungen fast vollständig ausgeglichen werden. Beispielsweise werden stündliche Schwankungen der Außentemperatur durch die Gebäudehülle um den Faktor 50 abgeschwächt. Willem Bruijn beschreibt den Effekt anschaulich: „Kurzfristige Klimaschwankungen werden in

der Außenwand ausgeglichen, erreichen jedoch nicht die Innenseiten.“

Mit einer konventionellen Hartschaumdämmung wurde lediglich bei der Bodenplatte und auf der Dachfläche gearbeitet. Bei dem Dach hatten die Dämm-Standardelemente zudem noch den Vorteil, dass die für den Regenwasserablauf notwendige Neigung wesentlich günstiger hergestellt werden konnten.

Geometrie

Das Gebäude besteht aus sechs Stockwerken mit quadratischem Grundriss. Pro Etage gibt es vier Haupträume, die jeweils in den Gebäudeecken angeordnet sind. Jeder Raum besitzt somit Außenwände in zwei Himmelsrichtungen, wodurch stets eine Querlüftung möglich ist (Bild 2). Keine der Innenwände ist bis zur Außenwand ausgeführt, dadurch ist jedes Stockwerk architektonisch flexibel gestaltet, das Gebäude kann im Inneren jederzeit verändert werden (Bild 3).

Vorteile:

- Funktionelle Flexibilität durch intelligente Primärstruktur mit tragfähigen Decken und großzügigen Raumabmessungen
- Technische Flexibilität durch direkt zugängliche Doppelböden mit allen nötigen Anschlüssen in allen Räumen
- Räumliche Flexibilität: horizontal durch zentrale Erschließung und frei von der Außenwand stehende Innenwände, vertikal durch separate interne Verbindungstreppen.

Wärmeleitung und Wärmespeicherkapazität

Das Gebäude unterscheidet sich von gängigen Bauten mit extrem niedrigen Wärmetransmissionswerten und hoher Luftdichtigkeit. Weniger die Fugendichtigkeit als vielmehr die Reduktion des Wärmestroms bei gleichzeitiger Erhöhung der Trägheit bei Temperaturänderungen war Ziel der Planung. Es galt zu gewährleisten, dass die innere Oberflächentemperatur der Wände keine unerwarteten Spitzen aufweist und Temperaturschübe gepuffert werden. Der messbare Effekt: Wird kühle oder auch warme Luft in einen der Räume eingetragen, regelt sich der Raum in der Regel innerhalb von etwa 20 Minuten wieder ein. Um dies zu verstehen muss man die übliche Klassifizierung von Wänden über die reinen U-Werte erweitern. In dieser Definition werden die Speichereigenschaften von Bauteilen wenig berücksichtigt. Auch wenn historische Bauten mit dicken Wänden nicht unbekannt sind, übersieht man bisweilen, dass genau diese Speicherkapazitäten helfen, extreme Kalt- und Warmpe-

Quelle: baumschlager eberle

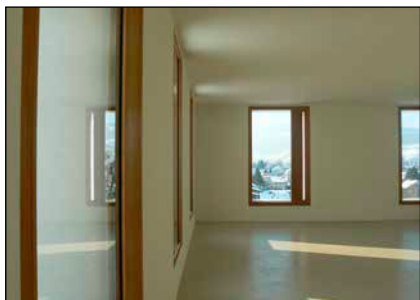


Bild 4: Helle, lichte Räume. Lüftungsklappen im Fensterrahmen integriert

rioden zu überbrücken. Als Rohmaterial wurden deshalb auch, ungeachtet ihrer höheren Wärmeleitfähigkeit, ungefüllte Ziegel verwendet. Hintergrund: Die zahlreichen Übergänge von fest zu gasförmig erhöhen die gewünschte Trägheit. Physikalisch wird dieser Effekt als Knudsen-Diffusion beschrieben.

Luftqualität und Temperaturregelung

Die vertikalen Lüftungsklappen der Fenster werden mechanisch betrieben. Sie regeln den Wärmehaushalt als auch die Frischluftzufuhr. Je nach CO₂-Konzentration, Innen- und Außentemperatur sowie Luftfeuchtigkeit werden sie computergesteuert betätigt. Neben der Regelung über den CO₂-Gehalt gibt noch eine Nachtregelung. Fällt abends die Außentemperatur unter die der Raumtemperatur wird der Innenraum so lange gelüftet, bis entweder die untere Grenztemperatur erreicht ist oder die Außentemperatur wieder über die Raumtemperatur gestiegen ist. Dabei tragen die relativ hohen Räume zu einer besonders schnellen Durchlüftung bei. Jeweils die beiden am entferntesten angeordneten, diagonal gegenüberliegenden Lüftungsklappen (Bild 4) eines Raums werden gemeinsam geöffnet bzw. geschlossen sobald die Auswertung der Raumsensoren für CO₂-Gehalt, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und die Werte der Wetterstation auf dem Dach dies erfordert. Als Schwellenwert gilt ein CO₂-Wert von 1.200 ppm, unabhängig von der Innentemperatur und der Außentemperatur. Jeder Raum wird einzeln geregelt und verfügt über einen Touchscreen der außerdem die Bedienoberfläche für Beleuchtung, Eingangüberwachung und den Türöffner darstellt. Die Lüftungsklappen können über das Display jederzeit von den Bewohnern individuell angesteuert werden.

Um die „normale Hardware (mechanische Lüftungsanlage)“ durch Software zu ersetzen, wurde ermittelt, dass hohe wie auch schmale Lüftungsöffnungen für Lüftungssteuerung ideal sind.²⁾ Für die Realisierung des notwendigen Luftaustauschs ohne mechanische Lüftung

waren laut Eberle zahlreiche hochkomplexe Simulationen des Strömungsverhaltens innerhalb des Gebäudes notwendig.

Was ist Wohlbefinden?

Behaglichkeit lässt sich nur schwer messen. Neben dem ganz persönlichen Empfinden spielen viele Kriterien eine Rolle. Die Temperaturen der Umschließungsflächen, Raumlufttemperaturen, Zugerscheinungen, Feuchte, Akustik und die Raumluftqualität – alles das ist wichtig.

Obwohl, oder gerade weil im Gebäude 2226 auf vieles verzichtet wurde, man bewusst keine kontrollierte Wohnraumlüftung bzw. RLT-Anlage installiert hat, ist ein sehr angenehmes Raumklima festzustellen. Rein subjektiv spürt man keine Temperatur in Form von Kälte oder Wärme. In der im Erdgeschoss eingerichteten Cafeteria werden Speisen serviert, jedoch keine Essenserüche verbreitet. Selbst direkt an den Lüftungsklappen ist keine Zugluft zu verspüren. Offensichtlich kann auch ohne herkömmliche Heiz-, Klima- und Kühltechnik Wohlbefinden geschaffen werden.

Um den eigenen Ansprüchen zu genügen und auch objektive Werte für die Qualität des Gebäudes zu erhalten hat man ausführliche Messungen an den Arbeitsplätzen der Mitarbeiter vorgenommen. Die Ergebnisse: Die relative Luftfeuchtigkeit liegt stets optimal über 40% (siehe Bild 6) und sämtliche Behaglichkeitsmesswerte an den unterschiedli-

chen Kontrollpunkten entsprachen dem optimalen Behaglichkeitsbereich gemäß europäischer Innenraumvorgaben (EN 13779). Die CO₂-Werte entsprachen stets den Vorgaben für hohe Raumluftqualität (IDA 1), die Innenraum-Gesamtkeimzahlen lagen im optimalen Bereich der Vorgaben baubiologischer Richtwerte und WHO-Erfahrungswerte.³⁾

Keine Überraschung: Ergebnisse aus einjähriger Betriebszeit

Laut Peter Widerin, dem Physiker und Chipdesigner, der bei 2226 für Steuerung und das Monitoring verantwortlich trägt, hat das erste Jahr der Gebäudenutzung die Erwartungen erfüllt⁴⁾. Auch während einer längeren Hitzeperiode hat das Energiekonzept funktioniert. Selbst in den Zeiten mit höheren Außentemperaturen lagen die Raumtemperaturen auch bei intensiver Belegung im behaglichen Bereich (Bild 6). Im Winter gab es keine nennenswerten Beschwerden bezüglich zu kalter Luft, Zugluft oder zu schlechter Luftqualität⁵⁾.

In der Simulation errechnete man, dass die jährlichen Temperaturschwankungen durch die 25 Zentimeter dicken Betondecken, die massiven Innenwände in Kombination mit der geringen Wärmeleitfähigkeit der Gebäudehülle nur mit einer Verzögerung von ca. zwei Monaten und einer Abschwächung um den Faktor 2 folgen. Man errechnete eine relativ glatte Innentemperaturschwankung von ca. +/- 5 °C (Bild 5).

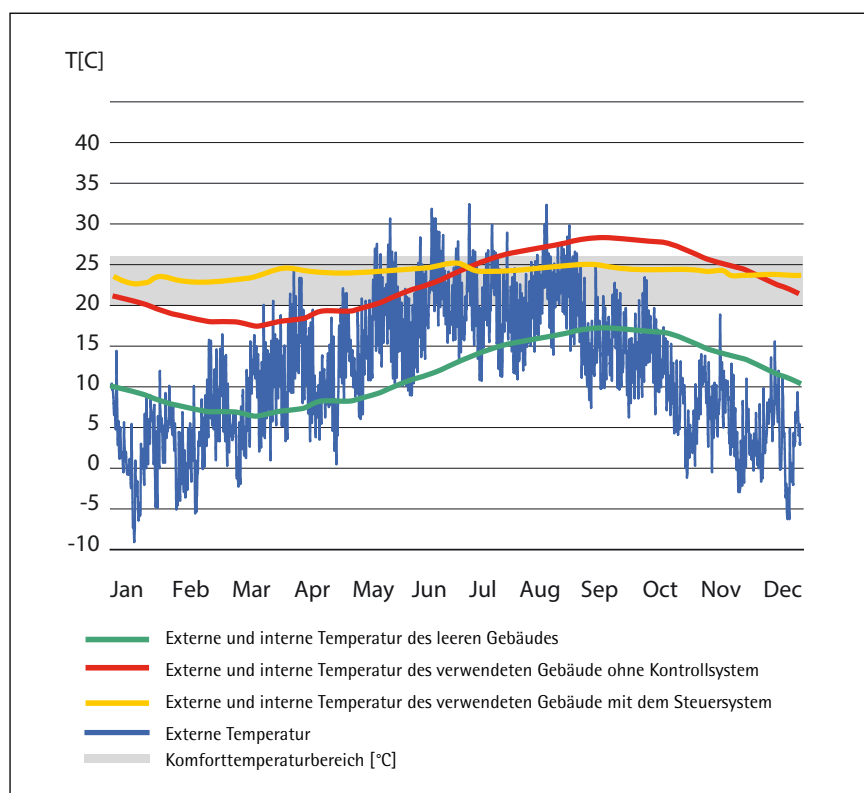
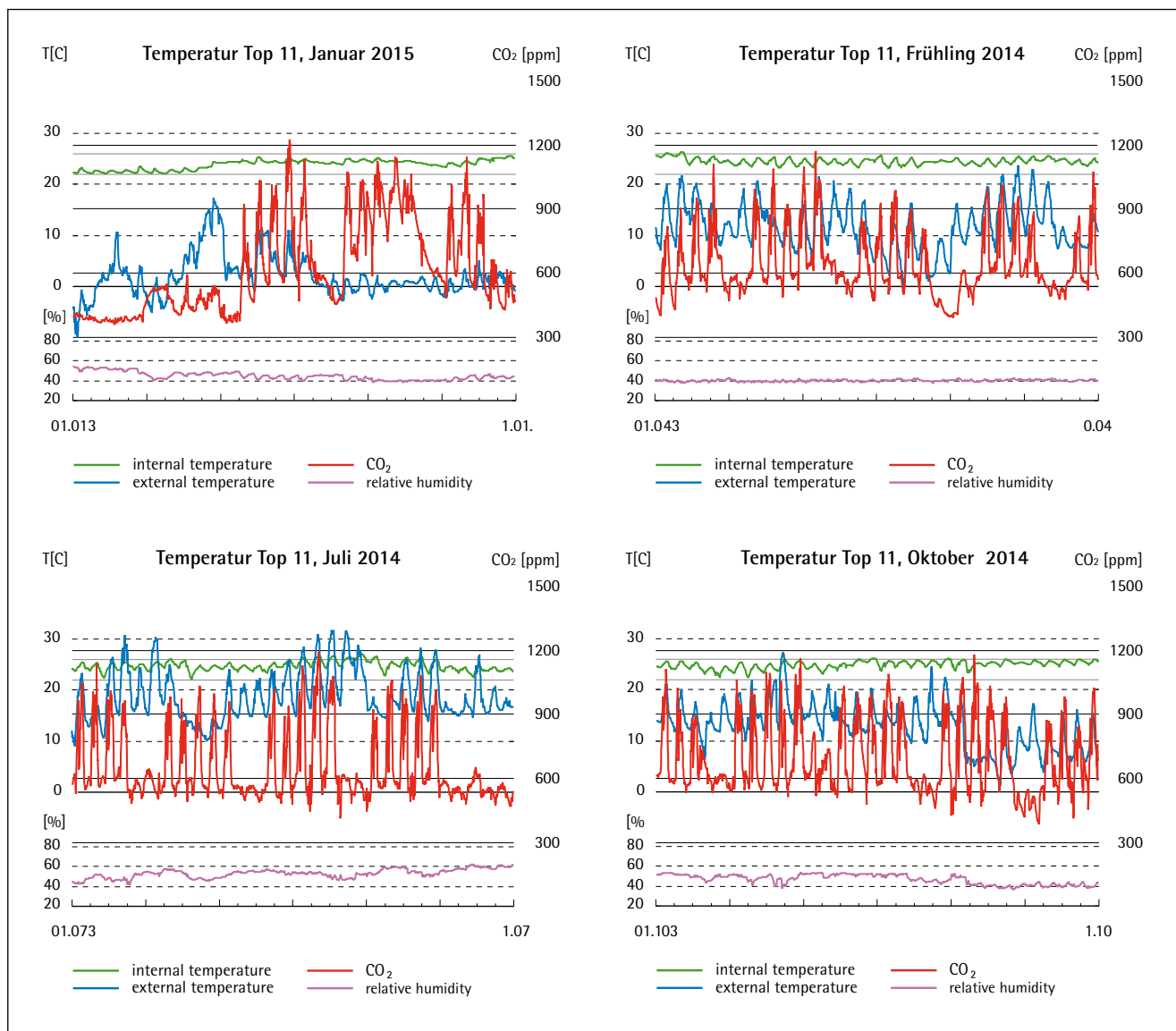


Bild 5: Simulation: Außen und Innentemperaturen im Gebäude

Quelle: be baumschlager eberle



Quelle: baumschlager eberle

Bild 6: Ergebnisse: Außen und Innentemperaturen, CO₂-Gehalt und Luftfeuchtigkeit im Gebäude

In der Realität verhielt sich das Gebäude nahezu wie erwartet. Die Summe der inneren Wärmequellen, zusammen mit der Trägheit des Gebäudes, reichten aus um auch in den Wintermonaten die gewünschten Innentemperaturen zu erreichen. Das Gebäude erwies sich als äußerst robust. Trotz der sehr individuellen Nutzung und unterschiedlicher Besetzung der verschiedenen Räume und dem damit einhergehenden stark variierenden spezifischen Energieverbrauch, bewegten sich die Temperaturen und der CO₂-Gehalt im gewünschten Bereich (Bilder 6). Sie sind somit weitgehend unabhängig von Ferien- und Urlaubszeit und einer mehr oder weniger intensiven Nutzung.

Grenzkosten gegen Null

In der Betriebswirtschaft gibt es den Begriff der Grenzkosten, der die inkrementelle Kosten, d.h. die zusätzlichen Kosten, die durch eine Entscheidung bzw. Investition anfallen, beschreibt. Diese sind beim Bürohaus 2226 sehr gering.

Für die Errichtung waren Investitionskosten von rund 1.500 Euro pro Quadratmeter notwendig. Speziell durch den Verzicht auf Haustechnik konnte das Gebäude rund 35% günstiger erstellt werden. Durch die höheren Räume und dickere Wände war der Baupreis letztendlich aber vergleichbar mit denen eines durchschnittlichen Bürogebäudes. Und das trotz der im Detail durchaus hochwertigen Ausführung. Der große Unterschied liegt in die Betriebskosten: Das Gebäude verbraucht nur wenig Strom (aus Wasserkraft) und Wasser (aus Quellen) und wird auch in Zukunft nicht mehr benötigen. Im Haus gibt es wenig das Energie verbraucht, Wartung benötigt oder ersetzt werden muss, die Kosten sind bleibend niedrig.

Das trifft auch auf die Betriebskosten zu. Hier schlägt die fehlende Haustechnik ebenso deutlich zu Buche. Im ersten Jahr betrug der gesamte Stromverbrauch inkl. Warmwasserbereitung, Lift, Küche und Beleuchtung gerade einmal 120 MWh/a.

Der spezifische Energieverbrauch lag somit bei 38 kWh/(m²·a). Vergleicht man diesen mit überwiegend nicht belüfteten und nicht klimatisierten Büros (46 kWh/(m²·a)), teilweise belüfteten und/oder klimatisierte Büros (65 kWh/(m²·a)) und gar mit Heizen und Lüften bei mehrheitlich belüfteten und klimatisierten Büros (136 kWh/(m²·a)) so wird hier weniger als ein Drittel Strom und damit Energie verbraucht⁶⁾. Das teuerste an diesem Haus, so Dietmar Eberle ironisch, sind mittlerweile die Honorarkosten derer, die die Betriebskosten verwalten.¹⁾

Fazit

So ungewöhnlich Idee und Ausführung eines Gebäudes ohne Heizung auf den ersten Blick erscheinen mögen, so komplex ist sie dennoch in ihrer Planung. Die kluge Fortschreibung von Architekturwissen mit modernen Planungshilfsmitteln ist auf jeden Fall ein zukunftsweisender Ansatz. Müsste man eine Schublade für diese Gebäudeklasse finden, käme die Philoso-



Bild 7: Kein reiner Kubus: Architektur in Vollendung

phie des Passivhausbaus schon durchaus nahe. Man würde allerdings übersehen, dass man durch der Verzicht auf so manches, auch unter Berücksichtigung der Langlebigkeit, einen anderen Weg geht. Das Gebäude 2226 möchte vielmehr für ein möglichst selbstbestimmtes Wohnen werben. Es ist zwar passiv hinsichtlich der Nutzung von internen Energiequellen aber vor allem träge und speichernd.

Die meist guten Werte von Passivhäusern in der Planung und Erstellung können womöglich nicht die Nachhaltigkeit solcher Gebäudecharaktere erreichen. Zu viel Technik steht oft für Unsicherheiten und Fehlerquellen, der Störfaktor

Mensch, wie ihn Eberle gern beschreibt, spielt in High-Tech-Gebäuden eine immer größere Rolle. In einer 2012 veröffentlichten Studie⁷⁾ wurden 3.400 deutsche Gebäuden auf ihre theoretisch errechneten Energiekennwerte und die tatsächlich gemessenen Verbräuche hin untersucht⁸⁾. Die Ergebnisse zeigen, dass die Bewohner von Niedrigenergiehäusern meist mehr verbrauchen als der Energiekennwert des Gebäudes zulässt. Das Phänomen ist auch als Rebound-Effekt bekannt. Ein gegenteiliger Effekt, auch als Prebound bezeichnet, beschreibt den niedrigeren Verbrauch in Gebäuden mit schlechten Energiekennwerten.

Sinkt der Einfluss der Bewohner auf die Wärmeerzeugung können spätere Überraschungen minimiert werden. Das Gebäude 2226 zeigt einen der möglichen Wege dorthin. Die Gradwanderung zwischen selbstbestimmten Wohnen und einem sich selbst regelnden Gebäudes bleibt spannend.

Fußnoten

- 1) Mit menschlicher Wärme (Der Standard)
- 2) Atmosphäre statt Maschine (wettbewerb)
- 3) Gute Luft und Behaglichkeit, Ludwig Rüdiger
- 4) Die Steuerung 2226, Peter Widerin
- 5) Die energetische Konzeption, Lars Junghans
- 6) Energieverbrauch von Bürogebäuden und Grossverteilern, Bundesamt für Energie, Schweiz
- 7) Minna Sunikka-Blank & Ray Galvin, Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption, Department of Architecture, University of Cambridge
- 8) Hüttmann, Die tatsächlichen Energiekennwerte, SE 2|16

ZUM AUTOR:

► Dipl. Ing. (FH) Matthias Hüttmann
huettmann@dgs.de

Gebäude- und Energiekennwerte

NAME

2226

URHEBER

Architektur: be Baumschlagler Eberle

PLANUNG / ERRICHTUNG

Planungsbeginn: 01 / 2006

Planungsende: 24 Monate

Baubeginn: 02/ 2012

Baufertigstellung: 04/ 2013

GRUNDDATEN

Grundstücksfläche: 4.037 m²

Bruttogeschossfläche: 3.201 m²

Nutzfläche: 2.700 m²

Bebaute Fläche: 532 m²

Umbauter Raum: 13.158 m³

U-Wert Wand: 0,13. W/m² K

FENSTER

3-fach Verglasung

Vollholzfenster Weisstanne

U-Wert Fenster-Glas: 0.7 W/m²K

U-Wert Fenster-Rahmen: 1.2 W/m²K (25% des Fensters)

WAND-/DECKEN/DACH /FASSADE

Keine Farben und Lacke.

Putze: Kalk.

Kalkputz Spachtelung Innen,

Gelöschter Kalkputz Aussen,

5 mm Bitumenbahn geschiefert 2. Lage

5 mm Bitumenbahn 1. Lage

2x 80 mm PU Dämmung

120 mm im Mittel Gefälledämmung

5 mm Bitumenlage 2. Lage

5 mm Bitumenlage 1. Lage Voranstrich

240 mm Betondecke.

5 mm Kalk Deckenspachtelung

BODEN REGELGESCHOSS

50 mm Anhydrit Fliessestrich

10 mm Akustikmatte

24 mm Vollholzschalung

56 mm Polsterhölzer

240 mm Betondecke.

5 mm Kalk Deckenspachtelung

BODEN ERDGESCHOSS

50 mm Anhydrit Fliessestrich

10 mm Akustikmatte

24 mm Vollholzschalung

216 mm Polsterhölzer

5 mm Bitumenbahn

250 mm WU Betonplatte.

200 mm XPS Dämmung

FASSADE

8 mm Gelöschter Kalkputz.

12 mm Kalkzement Grundputz

380 mm Porothersm 38 Hi N+F U=0,24.

18 mm Mörtelfuge

380 mm Porothersm 38 N+F U=0,34

15 mm Kalkzement Grundputz

5 mm Kalkputz Spachtelung.

ENERGIEWENDE UND METEOROLOGIE

WIE KANN DER DEUTSCHE WETTERDIENST DEN NEUEN HERAUSFORDERUNGEN DURCH DIE ENERGIEWENDE IN DEUTSCHLAND BEGEGNEN

Die Energiewende in Deutschland stellt eine neue Herausforderung dar, da insbesondere für die Aufrechterhaltung der Sicherheit von Übertragungs- und Verteilnetzen zuverlässige meteorologische Vorhersagen unverzichtbar werden. Ein erster Schritt zur strategischen Integration der damit zusammenhängenden Fragestellungen und Erschließung dieses neuen Aufgabenfeldes ist die Beteiligung des Deutschen Wetterdienst (DWD) an verschiedenen Forschungsprojekten in diesem Themenbereich. In diesem Beitrag werden die Ziele und ersten Ergebnisse der Projekte vorgestellt sowie ein Ausblick zu sich daraus ergebenden weiteren Entwicklungen in der Zukunft gegeben.

Energiewende: Zentrales Thema

In Anpassung an sich ändernde politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen stellen sich dem DWD ständig neue Herausforderungen. So hat sich in den letzten Jahren auch die Energiewende zu einem zentralen Thema entwickelt. Auf Grund der wetterabhängigen Natur der Stromerzeugung aus Wind und Sonne spielen meteorologische Informationen für die Steuerung des gesamten Stromversorgungssystems eine immer größere Rolle. Insbesondere für die Aufrechterhaltung der Sicherheit von Übertragungs- und Verteilnetzen

sind zuverlässige meteorologische Vorhersagen schon heute unverzichtbar.

Basierend auf dem im DWD-Gesetz verankerten Auftrag zur Daseinsvorsorge ergibt sich damit ein neues wichtiges Aufgabenfeld für den DWD. Folgerichtig findet diese Entwicklung auch in der aktuellen Strategie des DWD Berücksichtigung, in der u.a. die Energiewirtschaft als Schlüsselkundin genannt wird und ein verlässliches meteorologisches Vorhersagesystem als wesentlicher Baustein für eine sichere und effiziente Integration der Erneuerbaren Energien in das deutsche Stromnetz erkannt wird. Ein erster Schritt zur Umsetzung der Strategie und Erschließung dieses neuen Aufgabenfeldes ist die Beteiligung des DWD an verschiedenen Forschungsprojekten in diesem Themenbereich. Insbesondere in den vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Projekten EWeLiNE (Erstellung innovativer Wetter- und Leistungsprognosemodelle für die Netzintegration wetterabhängiger Energieträger), ORKA2 (Optimierung von Ensembleprognosen regenerativer Einspeisung für den Kurzzeitbereich am Anwendungsbeispiel der Netzsicherheitsrechnungen und der Strombelastbarkeitsprognosen) und PerDuS (Photovoltaikertragsreduktion durch Saharastaub) finden aktuell die wesentlichen Entwicklungen statt.

Energieprojekte am DWD

Mit dem Start dieser Energieprojekte hat eine ganz neue Qualität der Zusammenarbeit zwischen Meteorologie und Energiewirtschaft begonnen. Während sich in früheren Zeiten die Zusammenarbeit mehr oder weniger auf die Lieferung von Standardvorhersageprodukten des DWD an die Nutzer beschränkte, hat nun ein sehr viel intensiverer Austausch von Informationen und Daten begonnen. Nutzer aus der Energiewirtschaft kommunizieren ihre besonderen Anforderungen an den DWD, Entwicklungsarbeiten können zielgerichtet durchgeführt werden, nutzeroptimierte Vorhersageprodukte werden erstellt, und der bestmögliche Einsatz aller zur Verfügung stehenden Informationen kann durch die Zusammenführung der Expertise von allen Beteiligten erarbeitet werden.

In Anlehnung an die Veränderungen im Stromnetz, das sich von der früheren Situation, in der quasi ein „Einbahnstraßensystem“ ausgehend vom Höchstspannungsnetz bis hinunter zum Niederspannungsnetz herrschte, nun zu einem komplexen Netz mit Einspeisungen auf allen Ebenen und Strömen in die verschiedensten Richtungen entwickelt, findet auch im Bereich Energiewirtschaft und Meteorologie eine Transformation zu zweiseitigem Austausch und Informa-

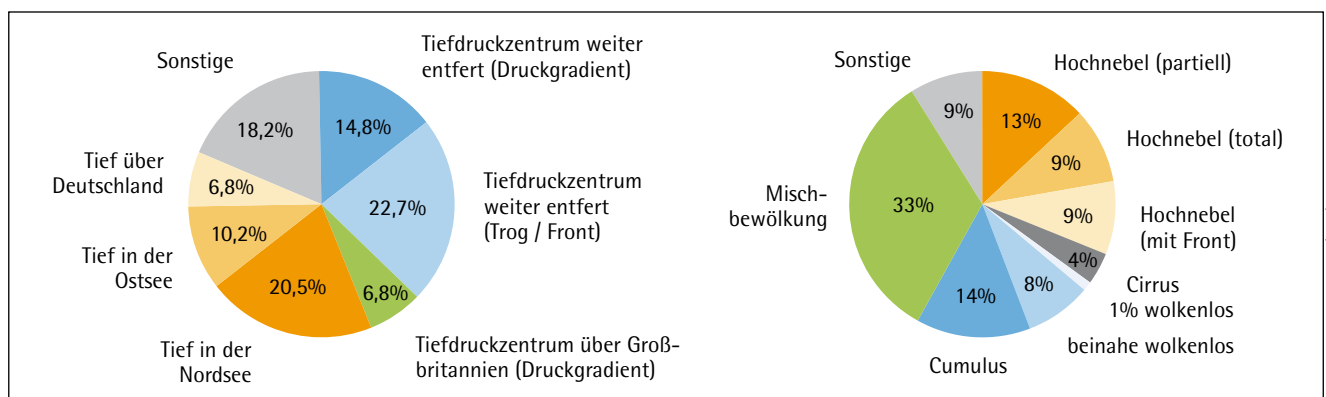
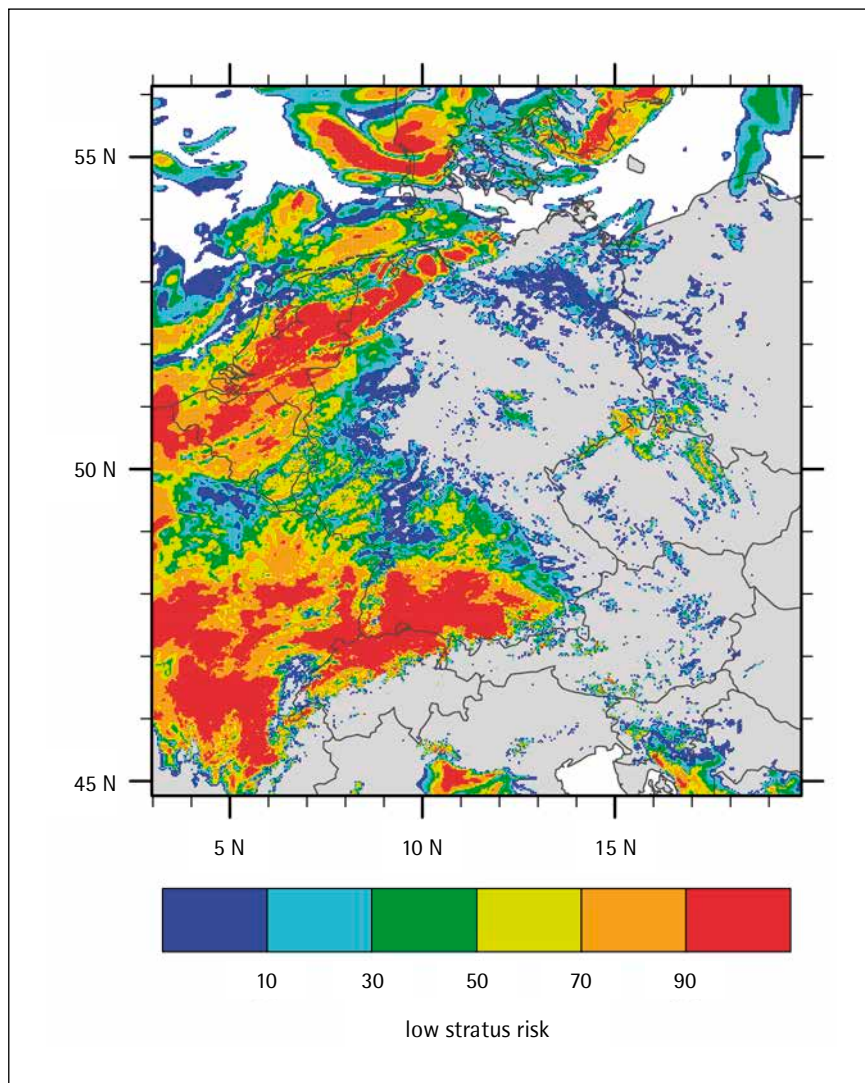


Bild 1: Analyse der vorherrschenden Wetterbedingungen in Situationen mit großen Fehlern in den Leistungsprognosen für Wind- und PV-Anlagen. Datengrundlage sind die 100 Tage mit den größten Fehlern für Wind in den Jahren 2012 – 2014 (links) bzw. 2013 – 2014 für PV (rechts)

Quelle: A. Steiner, C. Köhler (DWD)



Quelle: C. Köhler (DWD)

Bild 2: Beispiel eines Vorhersageproduktes, mit dem das Risiko für das Auftreten von Hochnebel abgeschätzt werden kann. Rote Flächen weisen ein hohes Risiko auf, blaue Flächen ein geringeres Risiko.

tionsfluss statt. Es entwickelt sich eine echte Kooperation, die der tatsächlichen Größe und Bedeutung des Themas angepasst ist.

EWELiNE

Das Projekt EWELiNE wurde als Forschungskoooperation zwischen dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer IWES) sowie den drei großen Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland: Amprion, Tennet und 50Hertz entwickelt. Übergeordnetes Ziel des Vorhabens ist die deutliche Verbesserung der Leistungsprognosen von Wind- und PV-Einspeisung sowie die Entwicklung und Umsetzung von zuverlässigen probabilistischen Vorhersagen zur sicheren und wirtschaftlichen Netzintegration heute und in den nächsten Jahrzehnten. Eine projektbegleitende Industrie- und Forschungsplattform Prognose, die sich aus Nutzern sowie professionellen Anbietern von Wetter- und Leistungsprognosen

zusammensetzt, gewährleistet, dass die Forschung und die neu gewonnenen Erkenntnisse an die Bedürfnisse und Beurteilung der Unternehmenschaft angepasst werden können.

Der DWD ist im Projekt für zwei große Aufgabenfelder verantwortlich. Der erste Themenbereich beschäftigt sich mit der grundsätzlichen Verbesserung des DWD-Vorhersagesystems, insbesondere bei der Erzeugung von Wind- und Strahlungsvorhersagen. Die zwei wesentlichen Ansatzpunkte sind hier einerseits die Verbesserung der Repräsentation der relevanten physikalischen Prozesse und andererseits die Assimilation von neuen Beobachtungsdaten und Datentypen. Insbesondere beim zweiten Ansatz wird absolutes Neuland betreten werden, da es bislang kaum Erfahrung mit der Assimilation von Leistungsdaten – in dem Umfang wie im Projekt geplant – gibt. Neben den wissenschaftlichen Fragestellungen zur sinnvollen und effizienten Integration der neuartigen Datentypen in das

Assimilationssystem liegen die größten Herausforderungen auch bei der Datengewinnung und deren Qualitätskontrolle.

Der zweite Themenbereich beschäftigt sich mit der Entwicklung von verlässlichen Ensemblevorhersagen und nutzeroptimierten Ensembleprodukten. Diese Arbeiten umfassen sowohl optimierte Ensemblegenerierung, mit dem Modellsystem COSMO-DE-EPS, als auch die Entwicklung von geeigneten Postprozessingverfahren und Kalibrierungsmethoden. Motiviert werden diese Forschungsarbeiten durch die Tatsache, dass aufgrund der zukünftig wesentlich erhöhten Komplexität der Stromversorgungssysteme eine verlässliche Risikoabschätzung z.B. bezüglich Netzengpasssituationen immer wichtiger wird. Insofern kommt der Entwicklung von verlässlichen Ensemblevorhersagen und nutzeroptimierten Ensembleprodukten eine große Bedeutung zu.

Der Projektpartner Fraunhofer-IWES ist für die Entwicklung und Bereitstellung optimierter Leistungsprognosemodelle verantwortlich, während die Industriepartner eine anwendungsorientierte Evaluierung der Ergebnisse garantieren. Die Bedürfnisse der Anwender hinsichtlich neuer Prognosemodule, aber auch hinsichtlich der Schwachstellen bisher verfügbarer Prognosesysteme, wurden zu Beginn des Projektes innerhalb des Projektkonsortiums erarbeitet und protokolliert. Diese Anforderungen und die spezifischen Eigenschaften/Möglichkeiten der Prognosesysteme bilden die Basis für die daran anschließenden Optimierungs- und Umsetzungsschritte. So wurde z.B. analysiert, welche vorherrschenden meteorologischen Bedingungen in Situationen mit großen Leistungsprognosefehlern auftreten (Bild 1). Entsprechend der Ergebnisse wurden dann neue Vorhersageprodukte entwickelt, die z.B. das Risiko für das Auftreten von Hochnebel prognostizieren (Bild 2) bzw. spezielle Darstellungen zur Tiefdruckerkennung bereitstellen.

Das Projekt befindet sich aktuell in der Endphase, in der mit Hilfe einer speziell auf die Nutzer abgestimmten Informationsplattform die verschiedenen Prognosemodule quasi-operationell getestet werden. Erste positive Rückmeldungen zur Nutzung liegen bereits vor, und es wird angestrebt, die sich aus der Anwendung ergebenden weiteren Anforderungen im Dialog mit den Nutzern zukünftig umzusetzen.

ORKA2

Bisher wurden Wind- und Solarleistungsvorhersagen vorwiegend für den Stromhandel eingesetzt, von Übertra-

gungsnetzbetreibern für die EEG-Bewirtschaftung sowie von Stromhändlern für die Direktvermarktung. Zunehmend werden diese Prognosen jedoch für die Gewährleistung der Netzsicherheit auf den verschiedenen Spannungsebenen benötigt, sie sind für diese Anwendung derzeit aber nicht optimiert. Im Projekt ORKA2, das sich nahtlos an das bereits abgeschlossene Projekt ORKA anschließt, werden sowohl die Wettervorhersagen des DWD als auch die Einspeise-Prognosen der Erneuerbaren für die Anforderungen der Netzbetriebsführung verbessert werden. Dabei liegt jetzt ein besonderer Schwerpunkt auch auf den Anwendungsbereich Strombelastbarkeitsprognosen. Die Umsetzung erfolgt dabei in enger Zusammenarbeit zwischen dem meteorologischen Dienstleister energy und meteo systems, Oldenburg, dem Deutschen Wetterdienst sowie den Netzbetreibern 50 Hertz Transmission (Übertragungsnetz) und Thüringer Energienetze (Verteilnetz).

In diesem Projekt wird, wie im Projekt EWeLiNE, das neue Ensemblesystem COSMO-DE-EPS des Deutschen Wetterdienstes als Grundlage verwendet, um die Einspeiseprognosen an die neuen Anforderungen für die Netzbetriebsführung anzupassen. Das COSMO-DE-EPS bietet dafür sehr gute Voraussetzungen, da es alle drei Stunden mehrere neu berechnete Wettervorhersagen auf Basis des Wettervorhersagemodells COSMO-DE mit einer hohen Auflösung von 2,8 km für einen Vorhersagehorizont von 27 Stunden – bzw. einmal täglich sogar bis zu 45 Stunden – bereitstellt. Das Ensemblesystem wird durch eine direkte Rückkopplung mit den Entwicklern beim Deutschen Wetterdienst innerhalb dieses Projektes auf die Wind- und Solarenergieanwendung optimiert, und Modifikationen der Ensemblegenerierung gehen iterativ in weitere Analysen ein.

PerduS

Eine regelmäßig auftretende besondere Wetterlage mit markantem Einfluss auf die Leistung von PV-Anlagen in Mitteleuropa entsteht aus dem Ferntransport von mineralischem Staub aus der Sahararegion („Saharastaub-Ausbruch“). Die PV-Leistung wird in derartigen Situationen nicht nur durch die teilweise stark erhöhte atmosphärische Trübung während des Ereignisses gedämpft, sondern auch in den Folgetagen durch die Staubablagerung auf PV-Modulen und die dadurch bewirkte Verschmutzung. Saharastaub-Ausbrüche werden bisher weder in der operationellen Wettervorhersage noch in den darauf aufbauenden PV-Leistungsprognosen berücksichtigt.

Das Kernziel des im März dieses Jahres gestarteten Projektes PerduS ist daher die Integration aller zur Berücksichtigung der aktuellen Saharastaub-Ausbrüche notwendigen Komponenten in die operationellen Prozesse. Um dieses Ziel zu erreichen, soll die bisher in den numerischen Wettervorhersagemodellen des DWD nur für experimentelle Zwecke genutzte Zusatzfunktionalität der Ausbreitungsprognose von Luftbeimengungen für die Simulation von Wüstenstaub zu einem quasi-operationellen Vorhersagesystem weiterentwickelt werden. Dieses Vorhersagesystem soll dann bei zukünftigen Staubausschüben parallel zur operationellen numerischen Wettervorhersage, die lediglich klimatologische Aerosolverteilungen berücksichtigt, eingesetzt werden, um Aussagen über die durch die simulierte Staubverteilung geminderte solare Einstrahlung zu liefern. Eine im Rahmen des mit dem Karlsruher Institut für Technologie und der Firma Meteocontrol durchgeführten Verbundvorhabens angestrebte Weiterentwicklung des Systems soll zusätzlich die erwartete Verschmutzung von PV-Anlagen durch den deponierten Staub abschätzen.

Ausblick

Mit der Beteiligung des Deutschen Wetterdienstes an den beschriebenen Energieprojekten hat die Zusammenarbeit zwischen Meteorologie und Energiewirtschaft eine ganz neue Qualität erhalten. Dies sollte Vorbild auch für andere Anwendungen sein. Durch den wechselseitigen Austausch von Informationen bezüglich der kritischen Prozesse auf Seiten der Erstellung bzw. Anwendung von Prognosen kann sowohl die grundsätzliche Qualität der Vorhersagen per se gesteigert werden als auch der Nutzen in der konkreten Anwendung für den Nutzer erhöht werden. Mit den aktuell zur Verfügung stehenden Ressourcen wird es möglich sein, das Potenzial meteorologischer Information für den Energiesektor besser als bisher auszuschöpfen. Je nach Ergebnis dieser Forschungstätigkeiten kann es jedoch auch notwendig werden, noch weiterführende Maßnahmen einzuleiten. Die hier erarbeiteten Verbesserungen am Modellsystem werden ganz allgemein dem Vorhersagesystem des DWD zu Gute kommen. Andererseits kann es jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass gewisse Optimierungsarbeiten nur speziell für den Bereich Energieanwendungen sinnvoll sind. In diesem Fall ist es unabdingbar, in enger Abstimmung mit den Nutzern die weitere Vorgehensweise zu gestalten. In jedem Fall ist davon auszugehen, dass die Bedeutung des neuen Aufgabenfeldes Energiewende im Deutschen Wetterdienst weiter wachsen wird.

ZUR AUTORIN:

► Renate Hagedorn

Deutscher Wetterdienst, Offenbach

Renate.Hagedorn@dwd.de



pv@now manager

Das Online-Programm zur Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen

Vergleichende Auswertungen für Betreiberkonzepte, Akteure, Speicher, Steuern, EEG-Umlage ...

www.pv-now.de

DGS-Firmenmitglieder erhalten eine 20%-ige Vergünstigung

DER BRITISCHE PHOTO-VOLTAIKMARKT WÄCHST

IM ERSTEN QUARTAL 2016 ANLAGENLEISTUNG VON 9,5 GIGAWATT

Die Briten schauen optimistisch in die Zukunft ihres heimischen Photovoltaikmarkts. Solarstrom spielt eine wachsende Rolle: Bis Ende März 2016 wuchs der solare Kraftwerkspark in Großbritannien auf 9,5 Gigawatt (GW). 2014 betrug die gesamte Anlagenleistung noch 5,4 GW und ein Jahr zuvor 2,8 GW.

2015: Acht Terrawattstunden Solarstrom

Nach Angaben des britischen Ministeriums für Energie und Klimawandel (DECC) erzeugten die Regenerativen 2015 landesweit 83,3 Terawattstunden (TWh) Strom. Ein Jahr zuvor waren es mit 64,7 TWh rund ein Drittel weniger. Nach Schätzungen des DECC trugen die 872.967 Solarkraftwerke mit 7,6 TWh zur Gesamterzeugung bei. Dieser rasante Ausbau bedeutet fast eine Verdoppelung im Vergleich zu 4,1 TWh im Jahr 2014. Der rasche Ausbau von PV-Kapazitäten findet in einer Zeit statt, in der einzelne Kohlekraftwerke in Großbritannien abgeschaltet werden. Eine Folge war, dass Anfang April zum ersten Mal über ein Zeitfenster von 24 Stunden mehr Solar- (29 GWh) als Kohlestrom (21 GWh) erzeugt wurde – wie die britische Zeitung Guardian berichtete.

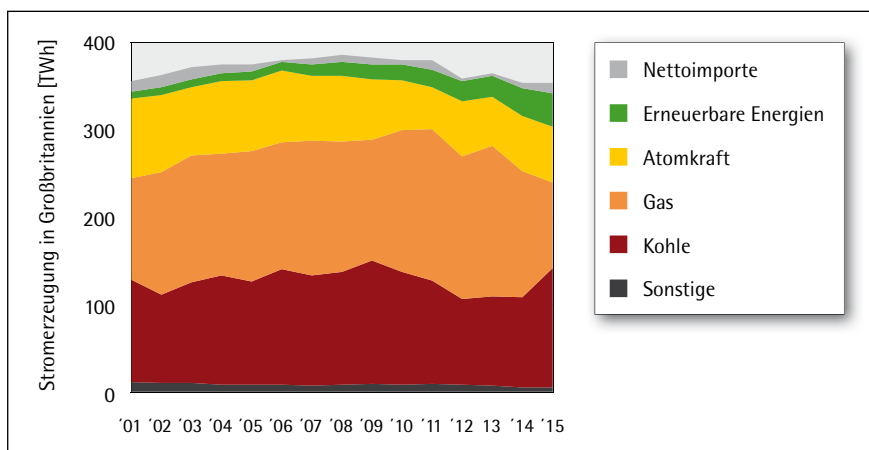


Bild 1: Der Anteil der Photovoltaik steigt in Großbritannien kontinuierlich. Dennoch repräsentieren Kohle und Atom noch die Hauptsäulen der Energieversorgung in dem Land.

Mit 9,5 GW (Ende 1. Quartal 2016) umfassen die PV-Anlagen bereits fast ein Drittel des Kraftwerksparks der Erneuerbaren Energien. Der Ausbau der Photovoltaik übertrifft bei Weitem bisherige Annahmen von einer kumulierten Anlagenleistung von 6,5 GW bis 2030. Neue Marktanalysen prognostizieren hingegen einen jährlichen Zubau von bis zu 3 GW für die nächsten Jahre. Der Zubau an neuen Solarstromanlagen betrug 2015 rund 4 GW, was fast der Hälfte der neu

installierten PV-Leistung in Europa entspricht. Im gleichen Zeitraum wurden in Deutschland nur 1,46 GW an Solarparks in Betrieb genommen, wodurch sich die gesamte PV-Leistung in Deutschland auf 39,7 GW erweiterte.

Regionale Verteilung der Solarparks

Allein wegen der höheren Sonneneinstrahlung (siehe Abbildung) werden die meisten Solarstromanlagen im Süden

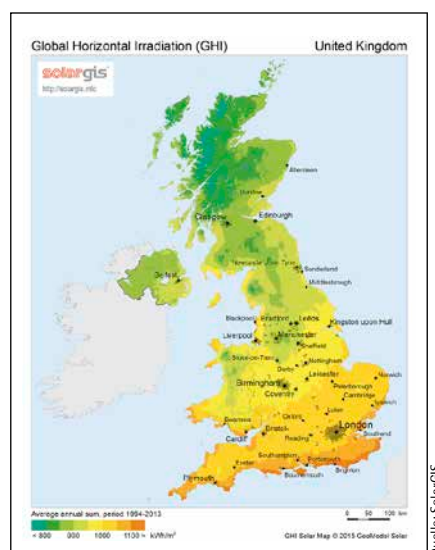


Bild 2: Sonneneinstrahlung in Großbritannien.

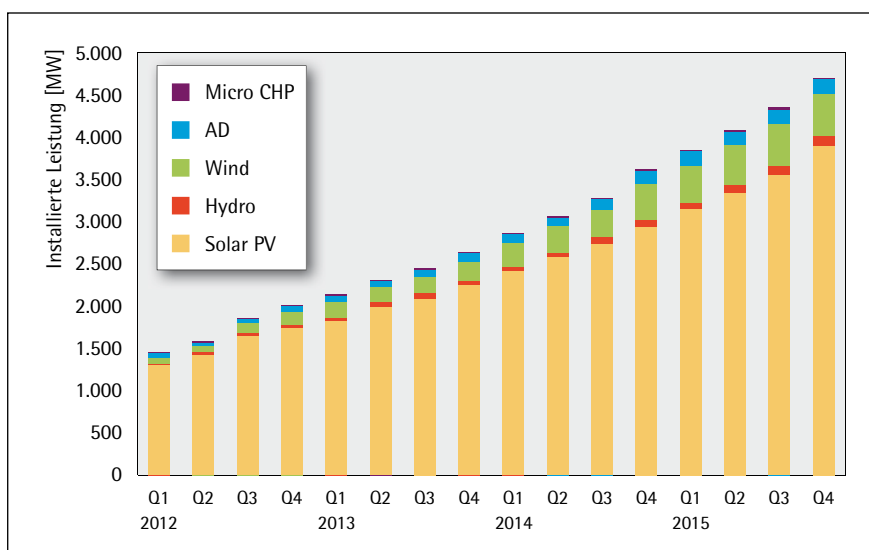


Bild 3: Vierteljährlicher Zubau an EE-Anlagen, die über die Einspeisevergütung (feed-in-tariff) gefördert werden.

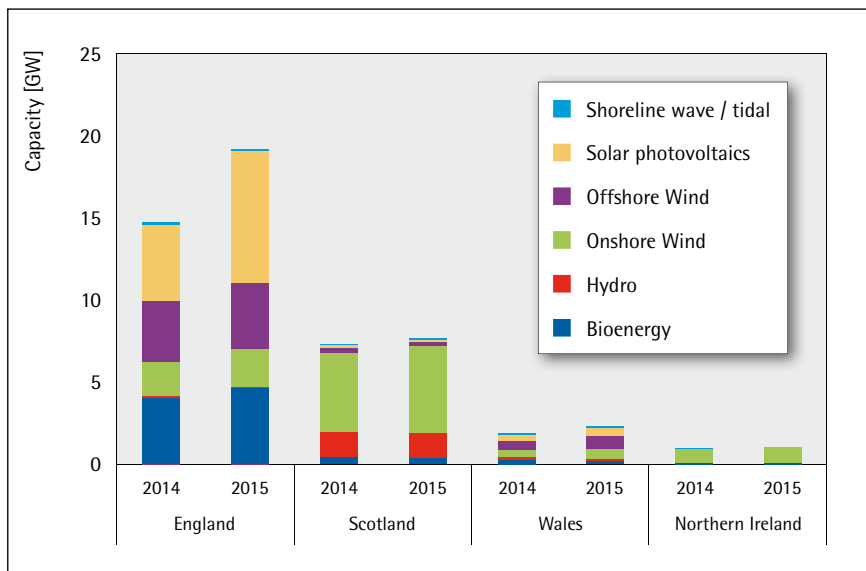


Bild 4: Zubau an EE-Anlagen in den verschiedenen Ländern des Vereinigten Königreichs.

des Landes gebaut. Vorwiegend in den Regionen Südwest, Südost und East Midlands.

Unter den mittels Einspeisetarif geförderten regenerativen Anlagen befinden sich vor allem PV-Anlagen (rund 82 %). Außer in Schottland – dort liegt der Anteil bei 44 %, da vorwiegend Windenergieanlagen gebaut werden.

Im April 2010 führte das DECC eine Einspeisevergütung (feed-in-tariff oder FiT) für Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) ein. Verwaltet wird das Fördersystem von der Behörde Office of Gas and Electricity Markets (OFGEM). Mittels FiT werden außer der Photovoltaik auch andere Technologien gefördert. Darunter: Windenergie, Kleinwasserkraft, anaerobe Vergärung und kleine Blockheizkraftwerke mit bis zu 2 kW Anlagenleistung. Die maximale für den Tarif zugelassene Anlagengröße ist 5 MW. Ähnlich wie in Deutschland begann der PV-Markt erst durch das Instrument Einspeisevergütung zu wachsen. Wie bei den EEG-Novellen eingeführt, entschied sich auch die DECC für vierteljährliche Kürzungen der Vergütungssätze (Degressionsrate).

Zertifikate

Seit 2002 vergibt DECC Zertifikate (Renewables Obligation Certificates, oder ROCs) an Betreiber von akkreditierten EE-Anlagen für den von ihnen bereitgestellten Strom. Die „grünen Zertifikate“ sollen Stromlieferanten einen Anreiz bieten, ihre Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien zu decken. Die verpflichtend zu erreichende Rate an Ökostrom (die „obligation“) wird kontinuierlich erhöht und jährlich neu festgelegt. Anlagenbetreiber und Versorger handeln mit den Zertifikaten. Anhand der RO-Nachweise sollen die Stromlieferanten zeigen, dass sie die

festgelegte Ökostrom-Quote einhalten. Der Prozentanteil wird immer zum 1. Oktober veröffentlicht und gilt ab dem 1. April des Folgejahres. Unternehmen, die keine ROCs vorweisen können, müssen eine Strafe zahlen („buy-out price“). Die förderberechtigten Anlagenbetreiber sind verpflichtet, die erzeugte Menge an Ökostrom monatlich gegenüber der OFGEM nachzuweisen. Kritiker der RO-Förderung behaupten, dass sie ein unspezifischer Anreiz für Investitionen in Erneuerbare Energien darstellt. Seit 2015 erhalten PV-Anlagen kleiner als 5 MW keine RO-

Förderung mehr. Seit 01.04.2016 gelten auch keine ROCs mehr für Windenergie an Land. Zudem beschloss die Regierung eine zeitliche Befristung für die RO-Förderung. Nach dem 31. März 2017 dürfen keine neuen EE-Anlagen in diese Förderung aufgenommen werden. Die bereits akkreditierten EE-Anlagen genießen einen Bestandsschutz und werden 20 Jahre lang gefördert. Somit soll die Förderung über RO-Zertifikate in 2037 auslaufen.

Dynamik des PV-Marktes

Aufgrund der regelmäßigen Degressionschritte kam es bisher immer zu höheren Zubauraten vor jeder neuen Absenkung des Einspeisetarifs. Nachdem der italienische PV-Markt nach Beendigung des Conto Energia eingebrochen war, entwickelte sich Großbritannien ab 2013 zu einem der am schnellsten wachsenden PV-Märkte in Europa.

Mehr Solaranlagen auf die Dächer

Großanlagen dominieren den britischen Solarkraftwerkspark. Die Gesamtleistung an PV-Parks mit einer Anlagenleistung größer 5 MW beläuft sich auf rund 5 GW. Seit Mitte 2012 werden vermehrt PV-Freiflächen gebaut. Die Einseitigkeit des Ausbaus hat das britische Energieministerium erkannt. Als eine Maßnahme ihrer „solar strategy“ unterstützt das DECC den Bau von PV-Dachanlagen auf öffentlichen Gebäuden. Ab 2019 soll der Einspeisetarif auch für PV-Anlagen

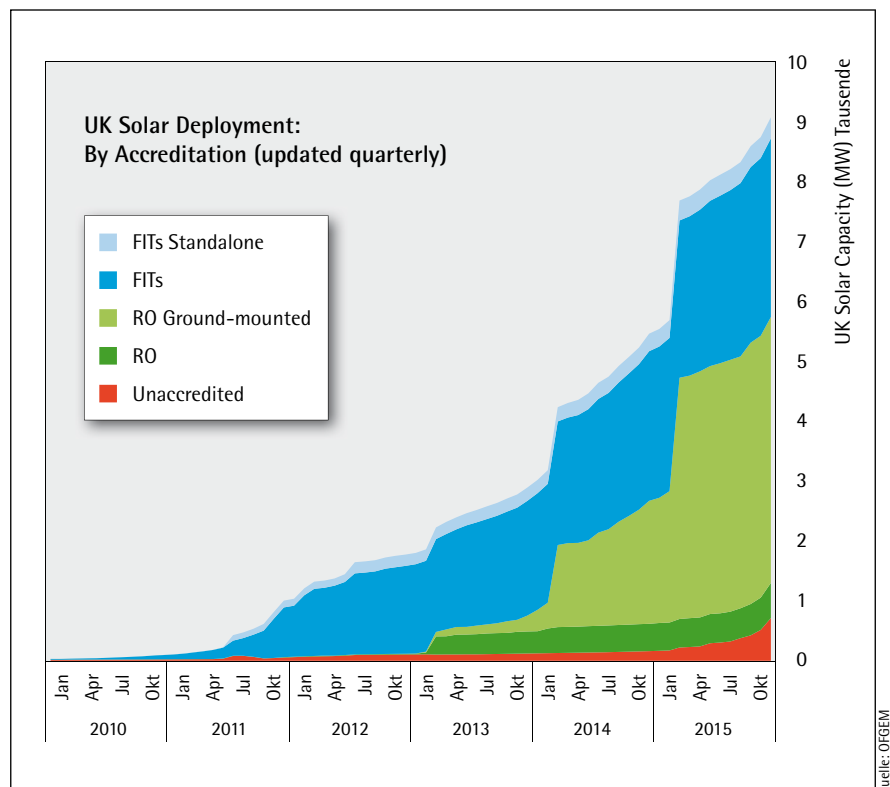


Bild 5: Seit 2013 werden Renewables Obligation vermehrt für PV-Anlagen genutzt. Aufgrund jährlicher Änderungen zum 1. April steigt der Zubau immer im erstem Quartal.

gezahlt werden, die im Laufe der Betriebszeit abgebaut und auf ein anderes Dach wieder aufgebaut werden. Damit soll die Attraktivität von PV-Anlagen auf Gewerbeimmobilien erhöht werden, so dass mehr mittelständige Unternehmen in Solarstrom investieren. Auf dem Dach installierte Solaranlagen müssen in Zukunft 10 Prozent des erzeugten Stroms im Eigenverbrauch nutzen.

Contract for Difference

Das Auslaufen der RO wurde 2013 mit der „Electricity Market Reform“ beschlossen. Stattdessen werden die obligations durch das Contract for Difference (CfD) Programm ersetzt. Von Januar 2014 bis Ende März 2017 können Anlagenbetreiber wählen, ob sie ein RO-Zertifikat ausgestellt bekommen oder einen Contract for Difference abschließen. Ab April 2017 sollen EE-Anlagen größer als 5 MW nur über CfD gefördert werden.

Das CfD-System sieht Verträge mit einer Low-Carbon-Contracts-Company (LCCC) vor. Die LCCC ist im Eigentum der Regierung. CfD-Verträge zwischen Anlagenbetreibern und der LCCC sollen für eine Dauer von 15 Jahren gelten. CfD wird im Verbindung mit Ausschreibungen über Kraftwerkskapazitäten eingeführt. Für die Teilnahme an den Ausschreibungen zugelassen sind Anlagen zur Nutzung von Onshore und Offshore Windenergie, Photovoltaik, Geothermie, Wasserkraft, Gezeiten- und Wellenkraftwerke, Deponie- und Klärgas, anaerobe Vergärung, Biogas und Kraft-Wärme-Kopplung.

Regionale Erneuerbare Energiequellen zum Erhalt der Biodiversität

Parallel zum verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien versuchen Befürworter dieser Technologien eine dezentrale Struktur in Großbritannien aufzubauen. Es werden einzelne Bürgersolarstromanlagen realisiert. Die nach eigenen Angaben erste britische gemeinschaftliche PV-Anlage, die sich im Eigentum von Mitarbeitern befindet, wurde 2012 in Cornwall (Südwestengland) gebaut. Die PV-Dachanlage hat eine Anlagenleistung von 50 kW und wurde auf einer Lagerhalle auf dem Gelände vom Eden Project errichtet. Es ist die zweite PV-Anlage, die dort installiert wurde. Das 35 Hektar große Stück Land ist ein unter Naturschützern und -forschern über die Landesgrenzen bekannter botanischer Garten. Dort werden vorwiegend bedrohte, seltene und alte Nutzpflanzen erhalten. Besuchern wird die Bedeutung der biologischen Vielfalt durch die Simulation verschiedener Vegetationszonen anschaulich vermittelt. Die zwei Gewächshäuser des 2001 fertiggestellte Eden Project sind große futuristisch angehauchte Kuppelkonstruktionen („biomes“). Sie bestehen aus jeweils vier miteinander verschnittenen geodätischen Kuppeln. Das größere Biom ist 240 Meter lang, 55 Meter hoch und 110 Meter breit. Es beherbergt humid-tropische Pflanzen. Das andere zeigt Flora der mediterranen Klimazone. Abgesehen von der botanischen und pädagogischen Ausrichtung beinhaltet der ökologische Anspruch

weitere Strategien. So haben sich die Macher des Eden Projects zum Ziel gesetzt, den Energieverbrauch zu 100 Prozent mit Erneuerbaren Energien decken. Am Projektstandort bauten sie vor etwa vier Jahren eine geothermische Anlage. Die Elektro- und Wärmeenergie, die nicht vor Ort gebraucht wird, speisen die Betreiber in das regionale Strom- und Wärmenetz. Den weiteren Strombedarf decken sie durch direkten regionalen Einkauf von Elektrizität aus Sonne und Wind.

Ökostrom dezentral verkaufen

Ein Projekt, das dezentrale Erneuerbare Energien fördern soll, ist die Handelsplattform Pico. Über diesen Internetmarkt handeln dezentrale Stromerzeuger und -verbraucher landesweit Preise für Strom aus Erneuerbaren Energien. Dabei soll die Abwicklung von Verträgen zwischen Akteuren aus der gleichen Region vereinfacht werden. Die Plattform wurde vom Londoner Start-Up Open Utility ins Leben gerufen und vom britischen Energieministerium finanziell unterstützt. Die Firmengründer nennen ihr Konzept „peer-to-peer energy“ und verfolgen das Ziel, die Marktstruktur in den nächsten 5 bis 10 Jahren zu verändern. Zusammen mit einem kleinen Stromversorger und Projektentwickler haben sie einen ersten Probelauf von Pico durchgeführt. Die kommerzielle Markteinführung ist für dieses Jahr geplant.

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

abarzua@dgs.de



Bild 6: Die nach eigenen Angaben erste britische gemeinschaftliche PV-Anlage, die sich im Eigentum von Mitarbeitern befindet, wurde auf dem Gelände des Eden Project in Cornwall gebaut.

DAUERHAFTE TRINKWASSERHYGIENE MIT ULTRAFILTRATION

Mechanische Reinigung und Entfernen der Legionellen aus dem Warmwasser

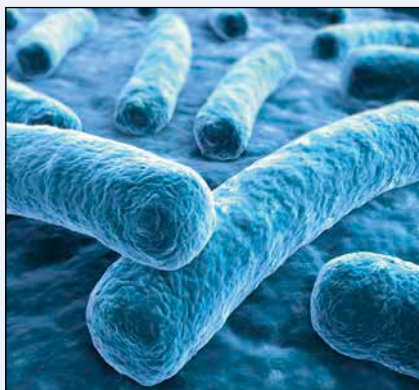


Bild 1: Legionellen sind stäbchenförmige Bakterien, die im Wasser leben. Beim Einatmen bakterienhaltigen Wassers – z.B. beim Duschen – können diese die Legionellose oder Legionärskrankheit auslösen.

Dauerhafte Trinkwasserhygiene im Leitungswasser durch Legionellen und andere gefährliche Bakterien konnten bislang nur durch hohe Temperaturen minimiert werden. Diese Gesundheitsgefahren können nun mit Hilfe der neuartigen EXERGENE®-Technologie, deren Herzstück ein Membranfiltrationssystem mit aktivem Hygienemanagement ist, auch rein mechanisch vermieden werden.

Bakterien im Trinkwasser

Bakterien sind immer im Wasser vorhanden und gelangen meist direkt vom Wasserversorger in die Hausinstallation. In geringen Konzentrationen sind diese unbedenklich. Jedoch können sich Legionellen unter den typischen Bedingungen, die in häuslichen Trinkwasserinstallationen vorherrschen, so stark vermehren, dass sie zur Gefahr für die Gesundheit der Verbraucher werden. Daher fordert der Gesetzgeber regelmäßige Kontrollen und die Einhaltung mikrobiologischer Grenzwerte, wie z.B. max. 100 KBE/100 ml¹⁾ für Legionellen. Konventionell werden Maßnahmen zur Bekämpfung der Bakterienvermehrung meist mittels Erhitzung des Wassers auf 60°C durchgeführt.

Hygiene ohne Erhitzung

Solvis Clean schlägt jetzt einen ganz neuen energiesparenden Weg ein. Bei der verwendeten EXERGENE®-Technologie sorgt ein aktives Hygienemanagement für temperaturunabhängige Trinkwasserhygiene.

Das Herzstück ist ein Ultrafiltrationsmodul. Dieses besteht aus gebündelten,

an beiden Enden in Hüllrohre eingegossenen schlauchförmigen Ultrafiltrations-Membranen. Die Filterdurchlässigkeit der eingesetzten Membran beträgt 0,02 µm. Alles, was größer ist, wird dem durchströmenden Wasser entzogen und in Intervallen abgeleitet. Um die Trennwirkung zu erreichen, wird der gerade Durchfluss hydraulisch gesperrt und das Wasser durch die Wandung der Membran-Kapillare nach außen geleitet.

Vom umgebenden Hüllrohr des Moduls wird das gereinigte Trinkwasser aufgefangen und dem Trinkwassernetz durch den seitlichen Anschluss wieder zugeführt. Die vollautomatische Abreinigung des Filtermoduls erfolgt über ein elektronisch gesteuertes Spülen, bei dem die zurückgehaltenen Partikel direkt in das Abwassersystem entsorgt werden. Durch ein spezielles Verfahren wird die (retrograde) Verkeimung des Moduls auf der Reinwasserseite unterbunden, sodass ein dauerhafter und hygienisch sicherer Betrieb des Filtrationssystems gewährleistet ist.

Rechtliche Grundlagen

1. TrinkwV: Hygiene muss in jedem Fall gewährleistet werden (unabhängig von Beprobungspflicht)
2. DVGW W-551: Ziel: Vermeidung einer unzulässigen Vermehrung von Legionellen. Einleitung, Seite 5: Grundsätzlich besteht die Möglichkeit auch mit anderen technischen Maßnahmen und Verfahren das angestrebte Ziel dieses Arbeitsblattes einzuhalten. In diesen Fällen müssen die einwandfreien Verhältnisse durch mikrobiologi-

sche Untersuchungen nachgewiesen werden.

3. Umweltbundesamt: Energiesparen bei der Warmwasserbereitung – Vereinbarkeit von Energieeinsparung und Hygieneanforderungen an Trinkwasser.

Fazit: Das UBA folgt in der Frage energieeffiziente und hygienische Warmwasserbereitung den aaRdT²⁾ und hält eine Warmwassertemperatur von 60–55°C für Großanlagen für notwendig. Energieeinsparpotentiale werden in der Minimierung der Energieverluste durch angemessene Auslegung und Wärmedämmung der Systeme gesehen. Für alternative technische Verfahren fordert das UBA den wissenschaftlichen Nachweis der hygienischen Unbedenklichkeit vom Hersteller.

Ökonomischer Vorteil

In großen Warmwassersystemen für Mehrfamilienhäuser, Hotels, Sportanlagen und Gewerbebetriebe sind die Wärmeverluste im Zirkulationssystem ein wichtiger Kostenfaktor. Durch den Einsatz der Solvis Clean erfolgt die Sicherstellung der Hygiene durch Reinigung des Warmwassers von Legionellen und anderen Bakterien. Dadurch kann die Temperatur frei gewählt und auf beispielsweise 45°C abgesenkt werden. Die Temperaturabsenkung senkt die Zirkulations- und Wärmeverluste des Speichers drastisch. Gleichzeitig wird die Effizienz der Wassererwärmung deutlich gesteigert. Insgesamt können bis zu 40 % der Energie für Warmwasser eingespart werden.

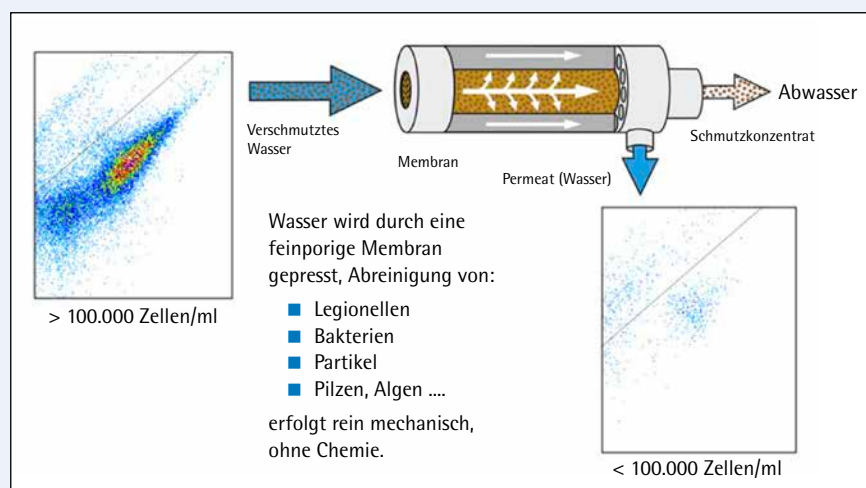


Bild 2: Funktionsprinzip Membran



Bild 3: Montage der betriebsfertigen Solvis Clean

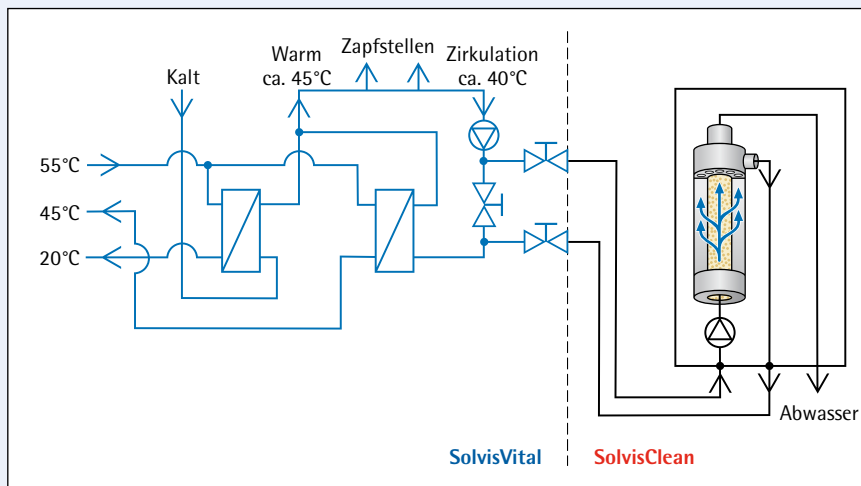


Bild 4: Die Solvis Clean reinigt permanent rein mechanisch ca. 35% des Zirkulationsvolumenstroms im Bypass

Permanentes Monitoring garantiert Hygiene

Kern des Monitorings ist die kontinuierliche Remote-Überwachung der Hygiene durch ein fachkompetentes Hygienemanagement. Damit wird der einwandfreie Betrieb der Ultrafiltration zu jeder Zeit sichergestellt. Eventuell auftretende Störungen werden sofort erkannt und können durch unseren Service kurzfristig behoben werden.

Solvis Clean ist leicht einzubauen oder nachzurüsten. Die vollautomatische und betriebsfertige Anlage kann mit wenigen Handgriffen montiert werden. Neben zwei Verbindungsleitungen zu je einem T-Stück in der Zirkulationsleitung sind ein freier Auslauf zur Abwasserleitung und ein elektrischer Anschluss von 230 V notwendig.

Energieeinsparung und Wirtschaftlichkeit

Neben der dauerhaften Sicherstellung der Trinkwasserhygiene ermöglicht Solvis Clean eine erhebliche Einsparung von Kosten und Energie für die Wassererwärmung um ca. 35 %. Die Reduzierung der Warmwassertemperatur von 60°C auf 45°C erhöht auch die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen, Wärmepumpen und Wärmenetzen um bis zu 40 %.

Die Auslegung und Einbindung von Solvis Clean in bestehende oder neue Trinkwasserinstallationen erfolgt individuell nach einer eingehenden Voruntersuchung und Optimierung der technischen Umgebung. Die Installation ist denkbar einfach, denn das Filtrationssystem arbeitet autark und es werden nur zwei T-Stücke sowie ein Abfluss und eine 230 V Stromversorgung benötigt. Die ständige Onlineüberwachung ist obligatorisch, so dass auftretende Störungen vom Serviceteam frühzeitig erkannt und rechtzeitig behoben werden können.

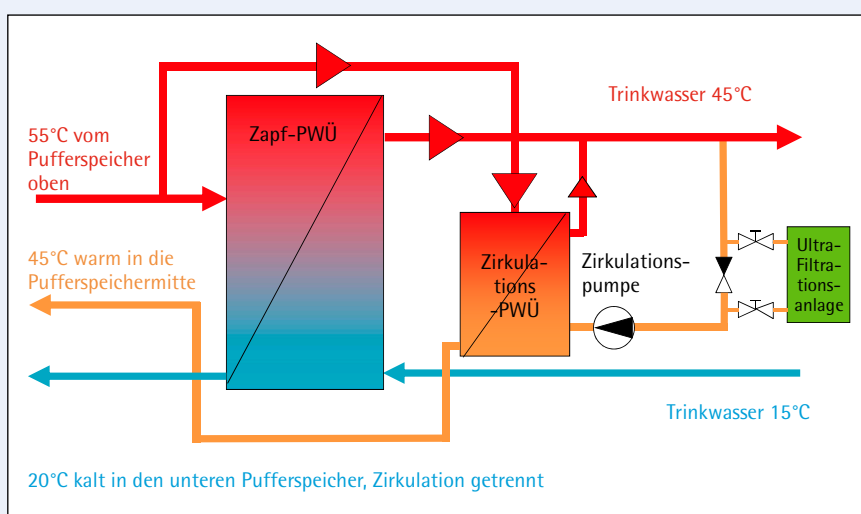


Bild 5: Trennung von Wassererwärmung und Zirkulation erreicht kalte Rücklauftemperatur von 20°C

Fußnoten

- 1) KBE: Kolonie bildende Einheit
- 2) aaRdT: allgemein anerkannten Regeln der Technik

ZUM AUTOR:

► **Helmut Jäger**
Solvis GmbH, Braunschweig
hjaeger@solvis.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

SolvisClean Typ:	SCN 20-1K	SCN 30-1K	SCN 60-1K
Zirkulationsdurchfluss Max. [l/h]	800	1.500	2.500
Permeat bei 40°C [l/min]	5	8	14
Permeat bei 40°C [l/h]	300	480	840

Tabelle 1: Technische Daten der Ultrafiltrationsanlagen

PLZ 0

Elektro + Solar GbR
Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden

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

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

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

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

WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH
Markranstädter Str. 1, D 04229 Leipzig
t.brammer@wavelabs.de,
www.wavelabs.de

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

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

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

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

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

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

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

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

Bildungsinst. Pscherer GmbH
Reichenbacher Str. 39, D 08485 Lengenfeld

Envia – Mitteldt. Energie-AG
Chemnitztalstraße 13, D 09114 Chemnitz
kundenservice@toptarif.de

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

IT-Beratung
Ludwig-Kirsch-Straße 20, D 09130 Chemnitz
Tel. (02654) 88 19 22 39
Andreas.schwerter@sybac-solar.de

Heliotec Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH
Am Steinberg 7, D 09603 Großschirma
Tel. (037328) 89 80
info@heliotec.de, www.heliotec.de

PLZ 1

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

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

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

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

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

Innowatt24 GmbH & Co. KG
Kurfürstendamm 21, D 10719 Berlin
Tel. (030) 8 87 06 20 63, Fax. (0331) 23 54 91 94
info@innowatt24.com, www.innowatt24.com

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

FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH
Yorckstr. 60, D 10965 Berlin

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

WiederHolding GmbH & Co. KG
Proskauer Straße 24, D 10247 Berlin
Tel. (030) 6 92 07 06 90
info@wiederholding.de, www.wiederholding.de

3E – Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien
Ahornstraße 27, D 12163 Berlin
Tel. (030) 60 93 08-71
Fax. (030) 60 93 08-79
j.jaeger@3e-berlin.de, www.3e-berlin.de

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

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

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

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

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

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

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

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

Solaritec GmbH
Lindenstraße 59, D 15295 Brieskow-Finkenheerd
Tel. (033609) 72 80 44

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

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

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

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

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

PLZ 2

SunEnergy Services GmbH
Caffamacherreihe 7, D 20355 Hamburg
Tel. (040) 52 01 43-100
Fax. (040) 52 01 43-200
www.sunenergy.eu

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

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

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

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

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

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

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

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

Paulsen und Koslowski Bad und Wärme GmbH
Nordstraße 22, D 24395 Gelting
Tel. (04643) 18 33-0
Fax. (04643) 18 33-15
s.clausen@badundwaerme.de
www.badundwaerme.de

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

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

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

Solarreinigung + Service Nord

Niemark 1, D 24991 Großsolt
www.svsnsord.de

WISONA

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

Oldenburger Energiekontor

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

WERNER ENGINEERING

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

ad fontes Elbe-Weser GmbH

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

Broszio Engineering

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

Reinhard Solartechnik GmbH

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

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

Witzlebenstraße 4 A, D 29223 Celle
Tel. (05141) 95 01 96, Fax. (05141) 95 01 97
info@solarstromcelle.de

PLZ 3

Target GmbH

Hefehof 8, D 31785 Hameln
Tel. (0511) 90 96 88-30, Fax. (0511) 90 96 88-40
office@targetgmbh.de, www.targetgmbh.de

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co.

Betreiber KG
Hanomaghof 1, D 30449 Hannover
Tel. (0511) 12 35 73-330, Fax. (0511) 12 35 73-19
info@windwaerts.de,
www.windwaerts.de

Dipl. Ing. agr. Gerhard Schäfer Steuerberater, vereidigter Buchprüfer

Limmerstraße 51, D 30451 Hannover
Tel. (0511) 27 90 05-0, Fax. (0511) 27 90 05-15
buero@GS-Steuerberater.de,
www.gs-steuerberater.de

Sonnentaler GmbH

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

cbe SOLAR

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

TDZ Technische Dienstleistungen

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

EE service GmbH

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

elektroma GmbH

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

Hilker Solar GmbH

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

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

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

Epping Green Energy GmbH

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

Nova Solartechnik GmbH

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

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG

Niederwall 53, D 33602 Bielefeld

Das ändern wir schnell!

Auch Sie möchten auf den Seiten der DGS-Firmenmitglieder einen Eintrag buchen und sind noch kein DGS-Mitglied?
Treten Sie der DGS jetzt bei und wir ziehen Ihren ersten Jahresbeitrag i. H. v. 250,- EUR von den Kosten für Ihre Anzeigenbuchung ab.



DGS e.V.

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

Fraunhofer IWES

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

Solar Sky GmbH

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

IKS Photovoltaik GmbH

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

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

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

NEL New Energy Ltd.

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

Wagner & Co GmbH

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

ENERGIEART

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

DEG Energie Ost

Industriestraße 7, D 35614 Aßlar
Tel. (06441) 98 22 69 12
Fax. (0261) 8 08 08 44 91 12
uwartini@deg-dach.de

Staatliche Technikakademie Weilburg

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

Fronius Deutschland GmbH

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

Sachverständigenbüro Bürger

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

Gast & Partner GmbH

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

MUTING GmbH

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

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
www.solar-energy-consult.de

PLZ 4

SPIROTECH

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

Photon Solar Photovoltaik Handel GmbH

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

econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG

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

Solarwerkstatt

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

AEOS Services GmbH

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

Bek.Solar

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

FOKUS Energie-Systeme GmbH

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

Resol Elektronische Regelungen GmbH

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

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

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

abakus solar AG

Leithestr. 39, D 45886 Gelsenkirchen
Tel. (0209) 73 08 91 99
info@abakus-solar.de, www.abakus-solar.de

Elektro Herbst Gebäudetechnik GmbH

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

B & W Energy GmbH & Co. KG

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

ECOSOLAR e.K.

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

SolarfuxX GmbH

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

ME Solar GmbH

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

Plump Ingenieurbüro GmbH

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

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

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

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

Nordwest Gruppe Solar + Neue Energien NW Technology GmbH
Auf dem Sattel 6, D 49757 Werlte, Emsl
Tel. (05951) 8 94 90 00
info@nordwestgruppe.de,
www.nordwestgruppe.de

PLZ 5

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

Paulus Straub GmbH & Co. KG
Deutz-Mühlheimer-Straße 227, D 51063 Köln
info@straub-partner.eu

Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG
Annastraße 35, D 51149 Köln
Tel. (02203) 9 88 87 01
info@rosa-photovoltaik.de
www.rosa-photovoltaik.de

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

heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm
In der Held 6, D 52372 Kreuzau
Tel. (02422) 90 10 02, Fax. (02422) 15 17
info@heizen3.de,
www.heizen3.de

Murphy & Spitz Green Energy AG
Riesstraße 2, D 53113 Bonn
Tel. (0228) 2 43 91 10
info@murphyandspitz.de

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

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

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

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

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

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

Schwaab-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

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

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

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

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

VIVA Solar Energietechnik GmbH
Otto-Wolf-Str. 12, D 56626 Andernach
info@vivasolar.de

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

G-TEC Ingenieure GbR
Kölner Str. 7, D 57482 Wenden-Rothemühle

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

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

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

PLZ 6

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

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

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

Lorenz Energie.de
Robert-Bosch-Straße 20, D 63584 Gründau
Tel. (06051) 884450
info@lorenzenergie.de, www.lorenzenergie.de

Densys PV5 GmbH
Saaläckerstraße 2, D 63801 Kleinostheim
Tel. (06027) 4 09 71 10
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-laibacher.de, www.hsl-laibacher.de

Kleiner Aufwand, große Wirkung!

So könnte auch Ihr
Firmeneintrag in der kommenden
Ausgabe aussehen.

Über alle Formate und Preise
informieren wir Sie gern.

Sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

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

Men @ Work GmbH & Co. KG
Ostendstraße 20, D 64319 Pfungstadt
Tel. (06151) 6 69 04 00, Fax. (06151) 6 69 04 01
men@work-crew.de

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

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

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

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

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

IZES gGmbH
Altenkesseler Str. 17 Geb. A1,
D 66115 Saarbrücken
Tel. (0681) 97 62-840, Fax. (0681) 97 62-850
www.izes.de/tzsb

SE-System GmbH & Co. KG
Haardter Weg 1 – 3, D 66663 Merzig
Tel. (06861) 7 76 92
info@se-system.de

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

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

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

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH
Tullastr. 6, D 67346 Speyer

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

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

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

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

PLZ 7

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

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

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

Bickele und Bühler
St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart

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

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

Fa.Frieder Epple Solaranlagen – Heizungsbau

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

Papendorf Software Engineering GmbH

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

Raible GmbH & Co. KG

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

Energie & Umwelttechnik

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

Helmut Zink GmbH

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

Rieger GmbH + Co. KG

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

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

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

Solar plus GmbH

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

3X Bankprojekt GmbH

St.-Martinus-Straße 3, D 73479 Ellwangen (Jagst)
Tel. (07965) 90 09 61

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) 9 10 60
claudia.saur@wolf-gmbh.de

BEG BürgelInnen Remstal eG

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

Elektrotechnik Beck

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

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Blank Projektentwicklung GmbH

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

Ingenieurbüro Leidig

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

Müller Solartechnik

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

Solar Promotion GmbH

Postfach 170, D 75101 Pforzheim

Energio GmbH

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

Gemeinde Wiernsheim

Postfach 40, D 75444 Wiernsheim

Ritter XL Solar GmbH

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

W-Quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach

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

SHK Einkaufs- und Vertriebs AG

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

Staudt GmbH

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

Bau-Solar Süd-west GmbH

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

Oldorff Technologie

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

Handwerk zum Festpreis

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

Kiefermedia

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

Krämer Haustechnik GmbH

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

DANUBIUS Energy GmbH

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

Taconova GmbH

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

Sanitär Schwarz GmbH

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

badenova AG & Co. KG

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

Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme

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

Ökobuch Verlag & Versand GmbH

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

Graf GmbH

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

Consolar Solare Energiesysteme GmbH

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

Issler GmbH Bad & Heizung

Waldemar-Hellmich-Straße 2,
D 79639 Grenzach-Wyhlen
Tel. (07624) 50 50 039
Fax. (07624) 50 50 25
www.issler.de

Schäuble Regenerative Energiesysteme

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

Ingenieurbüro Pritzel

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

Binkert GmbH

Am Riedbach 3, D 79774 Albbruck / Birndorf
Tel. (07753) 92 10-0, Fax. (07753) 14 60
mail@binkert.de

KJV erneuerbare Energien

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

Stefan Drayer Bereich Solarenergie und Speichertechnik

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

PLZ 8

Sungrow Deutschland GmbH

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

Memminger

Balanstraße 378, D 81549 München

EURA.Ingenieure Schmid

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

Speicherkraft Energiesysteme GmbH

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

Waldhauser GmbH & Co

Hirtengeweg 2, D 82031 Grünwald
info@waldhauser.com

Landkreis Starnberg

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

Kupper GmbH

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

Ikarus Solartechnik

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

Dachbau Vogel

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

UTEQ Ingenieurservice GmbH

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

Walter-Energie-Systeme

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

Solarreinigung Höhentinger

Grünthalstraße 21, D 83064 Raubling
Tel. (08035) 9 68 42 90, Fax. (08035) 9 68 42 92
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@zukunft-sonne.de

Schletter GmbH

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

EST Energie System Technik GmbH

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

IFF Kollmannsberger KG

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

iKaVau GmbH Erneuerbare Energien

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

Solklima e.K.

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

Manghofer GmbH

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

S-Tech-Energie GmbH

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

B & S Wärmetechnik und Wohnen

Zeppelinstraße 17, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (0811) 99 67 94 07,
Fax. (0811) 9 42 06
mail@waerme-wohnen.info
www.waerme-wohnen.info

SolarEdge Technologies Inc.

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

Evios Energy Systems GmbH

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

Knoll Dienstleistungen

Finkenweg 6, D 85667 Oberpfarrern
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
www.praml.de

Strobel Energiesysteme

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

Carpe Solem GmbH

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

Markus Makosch

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

Pluszynski

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

W & L Energie GmbH

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

Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG

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

Phaesun GmbH

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

Öko-Haus GmbH

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

pro solar Solarstrom GmbH & Co. KG

Stettiner Straße 7, D 88250 Weingarten
Tel. (0751) 3 61 58-0, Fax. (0751) 3 61 58-990
info@pro-solar.com
www.pro-solar.com

Montagebau Hartmann UG

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

Siegfried Dingler Solartechnik

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

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH

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

AEROLINE TUBE SYSTEMS

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

Galaxy Energy GmbH

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

S + H Solare Energiesysteme GmbH

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

System Sonne GmbH

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

PLZ 9

Greenovative GmbH

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

Frankensolar Handelsvertretungen

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



www.ee-gutachter.de

Solare Dienstleistungen GbR
SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
Photovoltaikanlagen und
Regenerative Energiesysteme

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

Solare Dienstleistungen GbR

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

inspectis GbR Harald King & Thomas König

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

Draka Service GmbH

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

Elektro Schulze GmbH

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

Schuhmann

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

solid GmbH

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

Sunworx GmbH

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

sol aid GmbH

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

Sunset Energietechnik GmbH

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

PROZEDA GmbH

In der Bög 5, D 91330 Eggolsheim
Tel. (0191) 61 66-0, Fax. (09191) 61 66-22
rechnung@prozeda.de,
www.prozeda.de

iKratos Solar- und Energietechnik

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

Mory GmbH & Co. KG

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

GRAMMER Solar GmbH

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

J.v.G. Thoma GmbH

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

ZENO GmbH

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

Sonnenkraft Deutschland GmbH

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

Sonnenstrom Bauer GmbH & Co. KG

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

Elektro Technik Tiedemann

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Michael Häusler PV-Service

Birkenweg 4, D 94262 Kollnburg
Tel. (09942) 80 11 25
michael.hauesler@raipro.de

Krinner Schraubfundamente GmbH

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

Snow Leopard Projects

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

FENECON GmbH & Co. KG

Brunnwiesenstr. 4, D 94469 Deggendorf
www.fenecon.de

Energent AG

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

Solwerk GmbH & Co. KG

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

EBITSCHenergie-technik GmbH

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

IBC Solar AG

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

r.con GmbH

Am Klausenberg 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
anja.matern-rang@zae-bayern.de
www.zae-bayern.de

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

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

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (09722) 94 46 10
stefan.goeb@ne-solartechnik.de

energypoint GmbH

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

Innotech Solar GmbH

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

BSH GmbH & Co. KG

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

ALTECH GmbH

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

Kensys GmbH & Co. KG

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

IngenieurBüro Dr. Bergmann

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

IngenieurBüro Andreas Gerlach

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

maxx-solar & energie GmbH & Co. KG

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

international

Logotherm Regelsysteme GmbH

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

SOLARFOCUS GmbH

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

Eco-Haus Beat Ackermann EnergieXpert

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

Euro Photovoltaik AG

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

ABZ-SUISSE GmbH

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

ECRE France

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

Jung Air Technics Co Ltd

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

Wattwerk Energiekonzepte S.A.

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

**inter
solar**
connecting solar business | EUROPE

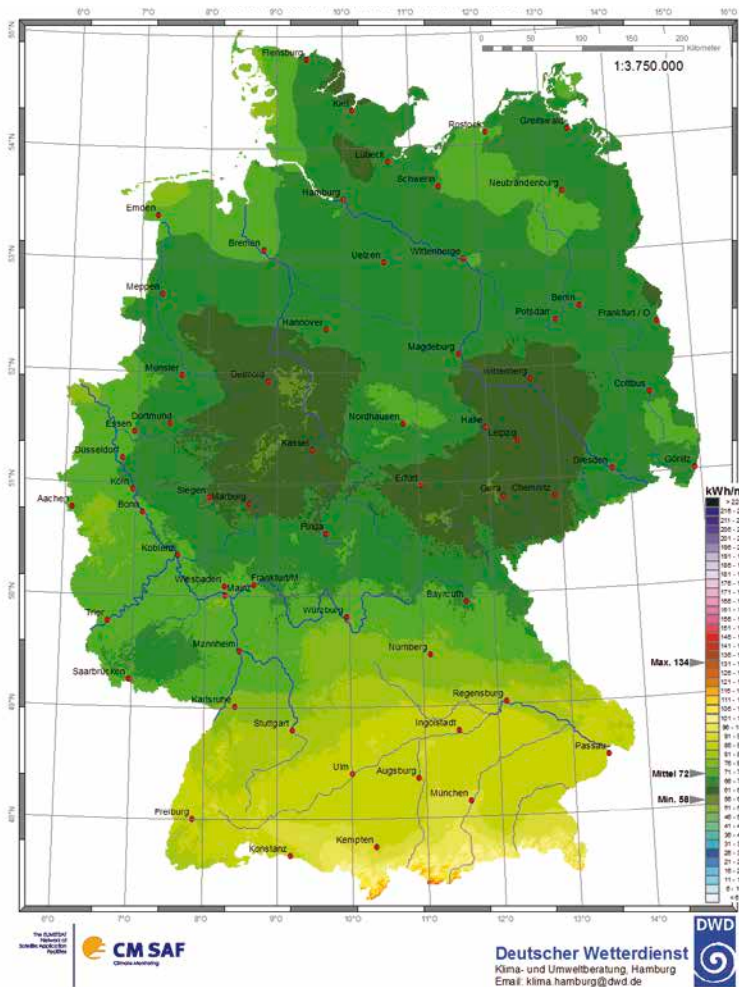
Unsere Neumitglieder März / April 2016

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

C. Kellner, Plauen	O. Batista de Fritsche, Bonn	D. Hanke, Hamm
W. Thelen, Roetgen	H. Schmitt, Hösbach	A. Braml, Berlin
H. Geyer, Altdorf	M. Gnädinger, Freiburg im Breisgau	E. Hottenroth, Reisbach
R. Schneider, Pfalzgrafenweiler	M. Türk, Fellbach	H. Froberg, Winhöring
T. Tjaden, Berlin	O. Baumert, Stendal	M. Baumermann, Eltville am Rhein
H. Mauer, Kassel	M. Jung, Buseck	
G. Füller, Kassel	H. Stiebig, Verl	

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

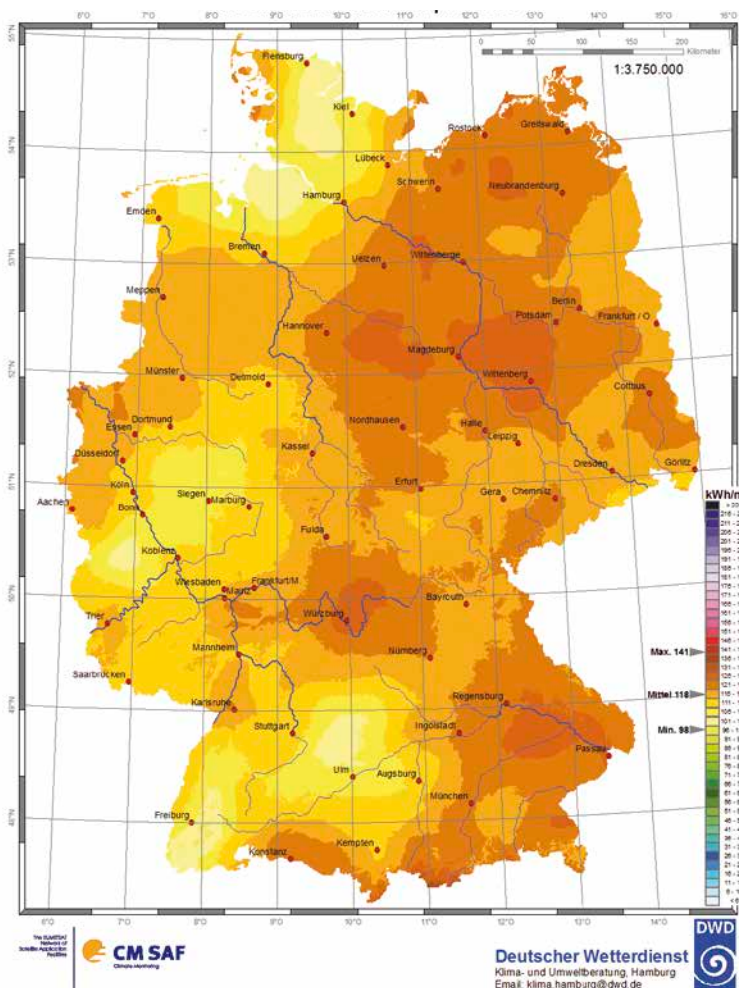
3X Bankprojekt GmbH, 73479 Ellwangen (Jagst), www.3x-bankprojekt.de
Damm-Solar GmbH, 67663 Kaiserslautern, www.damm-solar.de
Densys PV5 GmbH, 63801 Kleinostheim, www.densyspv5.de
Knoll Dienstleistungen, 85667 Oberpfaffenhofen
Lorenz Energie.de, 63584 Gründau, www.lorenzenergie.de
Solaritec GmbH, 15295 Brieskow-Finkenheerd, www.solaritec.de



Globalstrahlung – März 2016

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	74	Lübeck	68
Augsburg	89	Magdeburg	66
Berlin	67	Mainz	73
Bonn	71	Mannheim	72
Braunschweig	68	München	91
Bremen	71	Münster	68
Chemnitz	63	Nürnberg	77
Cottbus	69	Oldenburg	71
Dortmund	67	Osnabrück	64
Dresden	69	Regensburg	82
Düsseldorf	71	Rostock	70
Eisenach	65	Saarbrücken	71
Erfurt	64	Siegen	64
Essen	70	Stralsund	68
Flensburg	69	Stuttgart	80
Frankfurt a.M.	70	Trier	71
Freiburg	86	Ulm	87
Giessen	67	Wilhelmshaven	73
Göttingen	65	Würzburg	74
Hamburg	68	Lüdenscheid	66
Hannover	68	Bocholt	74
Heidelberg	73	List auf Sylt	73
Hof	65	Schleswig	65
Kaiserslautern	67	Lippspringe, Bad	61
Karlsruhe	77	Braunlage	72
Kassel	62	Coburg	65
Kiel	66	Weissenburg	84
Koblenz	70	Weihenstephan	89
Köln	70	Harzgerode	71
Konstanz	88	Weimar	62
Leipzig	61	Bochum	68



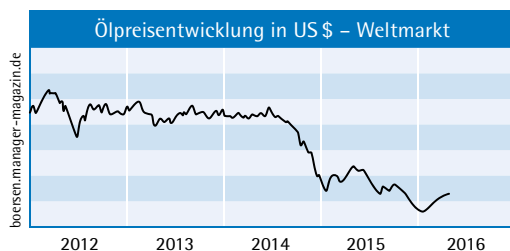
Globalstrahlung – April 2016

Monatssummen in kWh/m²

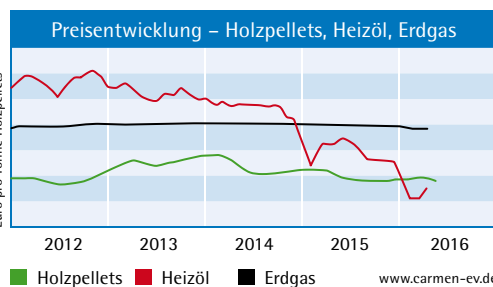
Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	118	Lübeck	117
Augsburg	112	Magdeburg	125
Berlin	121	Mainz	119
Bonn	109	Mannheim	114
Braunschweig	127	München	120
Bremen	115	Münster	118
Chemnitz	122	Nürnberg	121
Cottbus	121	Oldenburg	115
Dortmund	115	Osnabrück	118
Dresden	119	Regensburg	124
Düsseldorf	117	Rostock	124
Eisenach	121	Saarbrücken	111
Erfurt	121	Siegen	107
Essen	115	Stralsund	121
Flensburg	106	Stuttgart	113
Frankfurt a.M.	117	Trier	117
Freiburg	107	Ulm	107
Giessen	113	Wilhelmshaven	106
Göttingen	119	Würzburg	126
Hamburg	111	Lüdenscheid	108
Hannover	123	Bocholt	119
Heidelberg	115	List auf Sylt	118
Hof	120	Schleswig	102
Kaiserslautern	114	Lippspringe, Bad	112
Karlsruhe	120	Braunlage	123
Kassel	116	Coburg	118
Kiel	107	Weissenburg	115
Koblenz	112	Weihenstephan	122
Köln	113	Harzgerode	122
Konstanz	121	Weimar	119
Leipzig	116	Bochum	113

Preisentwicklung

Stand: 13.05.2016

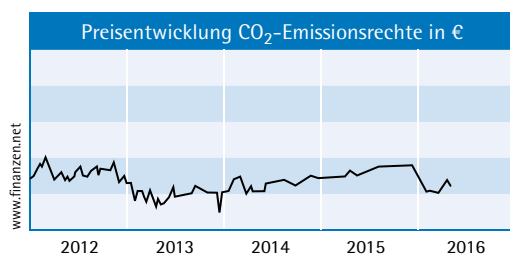


140
120
100
80
60
40
20

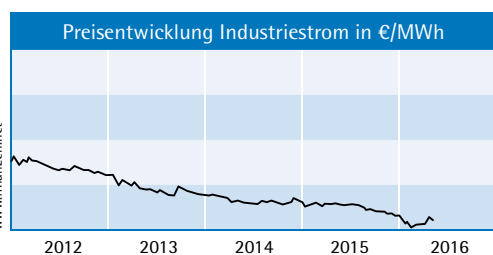


■ Holzpellets ■ Heizöl ■ Erdgas www.carmen-ev.de

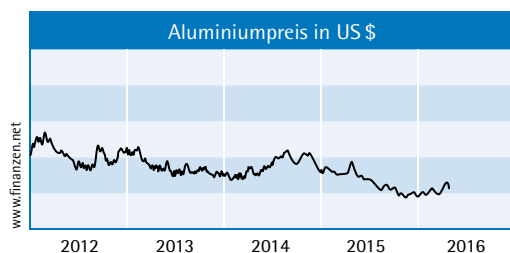
9
8
7
6
5
4
3



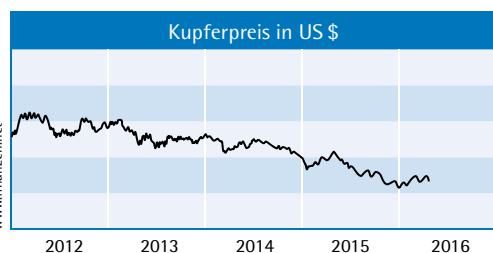
20
15
10
5
0



80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	Einheit	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rohöl ¹⁾	\$/b	17,44	27,60	23,12	24,36	28,10	36,05	50,64	61,08	69,08	94,10	60,86	77,38	107,44	109,50	105,94	96,19
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	Euro/t	122,70	227,22	201,60	191,36	190,13	221,74	314,47	379,01	389,24	484,14	324,22	446,00	592,82	643,24	611,52	556,65
– Erdgas	€/TJ	1,671	2,967	3,875	3,238	3,401	3,288	4,479	5,926	5,550	7,450	5,794	5,726	7,133	8,067	7,656	6,538
– Steinkohlen	Euro/t SKE	34,36	42,09	53,18	44,57	39,87	55,36	65,02	61,76	68,24	112,48	78,81	85,33	106,80	93,02	79,09	35,09
Verbraucherpreise:																	
Haushalte (einschl. MWSt):																	
– Heizöl leicht	Euro/100 l	26,52	40,82	38,45	35,14	36,46	40,60	53,59	59,30	58,63	77,13	53,47	65,52	81,62	88,84	83,48	76,92
– Erdgas ²⁾	Cent/kWh	3,38	3,94	4,84	4,53	4,76	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10	6,98	6,36	6,66	7,03	7,13	7,14
– Strom ³⁾	Cent/kWh	15,97	14,92	15,44	16,08	16,86	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72	23,42	25,08	25,76	28,83	29,37
– Fernwärme	€/GJ	12,31	13,39	15,69	15,78	15,94	15,96	17,15	19,27	20,50	21,73	22,95	21,38	22,85	24,83	25,62	25,46
Industrie (ohne MWSt)																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	Euro/t	117,88	188,92	168,57	184,42	187,34	175,03	242,64	296,13	288,64	394,46	305,65	395,50	512,68	567,33	506,20	451,63
– Erdgas ⁵⁾	Cent/kWh	1,27	1,69	2,14	1,95	2,16	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36	3,15	2,93	3,12	3,37	3,40	
– Strom	Cent/kWh	5,34	4,40	4,89	5,15	5,79	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82	10,04	9,71	10,50	10,70	11,58	
Verkehr (einschl. MWSt)																	
– Normalbenzin	Euro/l	0,84	0,99	1,00	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28					
– Dieselmotortreibstoff ⁶⁾	Euro/l	0,64	0,80	0,82	0,84	0,89	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09	1,23	1,43	1,49	1,43	1,40
Preisindizes																	
– Lebenshaltung	2010=100	84,5	85,7	87,4	88,6	89,6	91,0	92,5	93,9	96,1	98,6	98,9	100,0	102,1	104,1	105,7	106,6
– Einfuhr	2005=100	90,3	99,5	100,1	97,9	95,7	96,7	100,0	104,4	105,1	109,9	100,5	108,3	117,0	119,4	105,9	103,6

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

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 16.03.2015

Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Prozesswärme

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

Förderübersicht Visualisierung

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

Anreizprogramm Energieeffizienz: Wärmewende im Heizungskeller

Gefördert wird

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

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

Förderprogramme

Stand: 01.06.2016

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage und Erwerb eines Anteils an einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100% der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Programm zur Förderung von PV-Batteriespeichern	Gefördert werden stationäre Batteriespeichersystemen in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen, die nach 31.12.2012 in Betrieb gingen. Zinsgünstiger Kredit der KfW und Tilgungszuschuss	Förderprogramm (Programm Nr. 275) und geltende Zinssätze: www.kfw.de/batteriespeicher
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	bis zu 10% Einspeisevergütung je nach Typ der Anlage. Für Anlagen, die aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60% des Referenzertrages erzielen können, besteht kein Vergütungsanspruch mehr.	www.energiefoerderung.info
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.energiefoerderung.info
GEOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info

KfW ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM (Nr. 242,243,244)

Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen

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

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

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

Antragsberechtigt

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser Tilgungszuschuss

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

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

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

Was wird gefördert?

Gefördert wird die energetische Sanierung zum

- KfW-Effizienzhaus
- Einzelmaßnahmen

Förderfähige Gebäude

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

Antragsberechtigt

bei Kreditvariante mit Tilgungszuschuss (Nr. 151, 152)

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

bei Zuschussvariante (Nr. 430)

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser

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

Zuschuss

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

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

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

- Kredit und Tilgungszuschüsse: über eine Hausbank Ihrer Wahl
- Zuschuss: direkt bei der KfW

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

- die energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen mit einem Zuschuss in Höhe von 50 % der förderfähigen Kosten, aber max. € 4.000,- je Antragsteller und Investitionsvorhaben

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

- Das Förderprogramm dient der Finanzierung von Heizungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und kann in Ergänzung zu Zuschüssen aus dem Marktanreizprogramm zur „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ des BAFA genutzt werden

Kombination mit anderen Förderprogrammen

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

¹⁾ nur Innovationsförderung, ²⁾ gleichzeitige Förderung über KfW und BAFA ist nicht möglich



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Dr. Peter Deininger, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Deininger	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg 48149 Münster Nordplatz 2	03461/2599326 03461/2599361 0251/136027	sachsen-anhalt@dgs.de nrw@dgs.de www.dgs-nrw.de sunsolar@mnct-online.de
LV Oberbayern Cigdem Sanalmis	Hildachstr. 7B 81245 München	0162/4735898	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
LV Thüringen e.V. Antje Klaub-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg		westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Bremen-Ems Torsten Sigmund	La Maison du Soleil, Im Talgarten 14 66459 Kirdel/Saar	0172/ 4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	cottbus@dgs.de Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Hasselstr. 25 65812 Bad Soden	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Freiburg/Südbaden Alexander Schmidt	Berlinger Straße 9 78333 Stockach	0163/8882255	alex7468@gmx.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de
Hamburg Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698 (Fon + Fax)	kontakt@warnke-verlag.de
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Gerd Fueller	Karl-Kaltwasser-Straße 19 34121 Kassel	0561/69309 0561/771160	gerd.fueller@gmx.de
Lüneburg Robert Juckschat	Borgwardstr. 9b 21365 Adendorf	04131/22 33 99 0	lueneburg@dgs.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München Hartmut Will c/o DGS	Zehentbauherrenstr. 8 81539 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@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	Ludwigsgasse 35 74906 Bad Rappenau	07268/919557	emueller.oeko@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 06302/983282	r.franzmann@don-net.de www.dgs.don-net.de
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/11553 02196/11398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Saarland Dr. Alexander Dörr c/o ARGE SOLAR	Alten-Kesseler Str. 17/B5 66115 Saarbrücken		
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klaub-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden - FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spae@oth-aw.de
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Biogas Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	Marktplatz 23 94419 Reisbach	08734/939770 08734/9397720	w.danner@strohvergaerung.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Energieeffizienz Gunnar Böttger (kommissarisch)	Käthe-Kolwitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Holzenergie Gunnar Böttger c/o sesolutions	Käthe Kollwitz Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	boettger@dgs.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

Die DGS SolarSchulen bieten seit 1996 in Deutschland Solar(fach)berater-Kurse an, aktuell an 9 Standorten. Seit 2006 hat die DGS Berlin-Brandenburg die Koordination aller SolarSchulen übernommen. Die DGS bietet neben den Solar(fach)berater-Kursen auch weiterbildende Kurse zum Thema Erneuerbare Energien und Energieeffizienz an. Unsere Referenten verfügen über langjährige praktische Erfahrung in Deutschland sowie in Entwicklungsländern. Jede/r Teilnehmer/in erhält zum Abschluss eine Teilnahmebestätigung. Zudem kann eine Prüfung abgelegt werden, um bei erfolgreicher Teilnahme ein allgemein anerkanntes DGS Zertifikat zu erhalten.

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen			
ab 03.06.2016	SolarSchule Karlsruhe	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
ab 05.07.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager ***	800 €
20.09.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
05.07. bis 11.07.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager ***	800 €
20.09. bis 24.09.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
10.10. bis 14.10.2016	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Fachkraft Photovoltaik ***	1.165 € + Leitfaden PV *
07.11. bis 10.11.2016	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
29.11. bis 02.12.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager ***	800 €
17.06.2016 und 02.12.2016	*** für diese Kurse und in diesen DGS-SolarSchulen	► Prüfungen: Solar(fach)berater PV + ST, DGS Fachkraft PV + ST, DGS Eigenstrommanager	Prüfungsgebühr: 59 €

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage 98 €

** Leitfaden Solarthermie 9. Auflage 89 €

*** Prüfungstermin entsprechend letzter Zeile

Bundesland	DGS-SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Erich-Steinforth-Str. 8, 10243 Berlin	Eva Schubert	Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de
Niedersachsen	DGS-SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen	Sabine Schneider	Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung	Werner Kiwitt	Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 E-Mail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Müller Schule Weserstr. 7, 34125 Kassel	Horst Hoppe	Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: hoppe_mail@t-online.de Internet: www.region.bildung.hessen.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51, 76135 Karlsruhe	Reimar Toeppell	Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 E-Mail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg	Detlef Sonnabend	Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de
Bayern	DGS-SolarSchule Nürnberg / Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg	Stefan Seufert	Tel. 0911/376516-30, Fax. 0911/376516-31 E-Mail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de
Hamburg	SolarSchule Hamburg SolarZentrum Hamburg Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	Bernhard Weyres-Borchert	Tel.: 040/35905820, Fax: 040/3590544821 E-Mail: bwb@solarzentrum-hamburg.de Internet: www.solarzentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, D-99427 Weimar	Antje Klauß-Vorreiter	Tel.: 03643/211026, Fax: 03643/519170 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 E-Mail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

Intersolar Europe: Freier Eintritt für unsere ISES Mitglieder



Die International Solar Energy Society (ISES), Träger und Förderer der Intersolar seit dessen Start im Jahr 2000, lädt Sie herzlich auf die weltweit größte

Solarenergie Industriemesse, die Intersolar Europe 2016, in München ein. Sie findet vom 22. bis 24. Juni 2016 statt. Als exklusiver Vorteil für ISES Mitglieder

bieten wir gratis Eintrittskarten für die Ausstellung. Fordern Sie einfach Ihre kostenlose Vouchers per E-Mail an: public.relations@ises.org.

Herzlichst eingeladen sind alle Leser der Sonnenenergie, an unserem Stand vorbeizuschauen. Der ISES-Stand B3.115 liegt direkt neben dem DGS-Stand, so dass Sie uns leicht finden. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Smart Renewable Energy Forum

Alles über die Technologien einer machbaren Energiezukunft erfahren die Besucher auf der zum ersten Mal stattfindenden „Smart Renewable Energy Forum“ in Halle B2, Stand B2.131. Sie erfahren Wissenswertes über Regionen, die sich bereits zu 100% mit Erneuerbaren Energien versorgen und wie eine saubere und sichere Energieversorgung funktionieren kann. ISES ist ein unterstützender Partner dieser Veranstaltung.

Fortschritte in der Solarenergie: Aktuelle Sonderausgabe von Solar Energy Journal

Weltweites Interesse an Erneuerbaren Energien, erhöhte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf der ganzen Welt und schnellere Verbreitung von Ideen, gab Anlass zu der Veröffentlichung „Progress in Solar Energy“ (Fortschritte in der Solarenergie). Diese Publikation zur Solarenergieforschung ist ein neues Format der Kommunikation mit ausführlichen und übersichtlichen Artikeln.

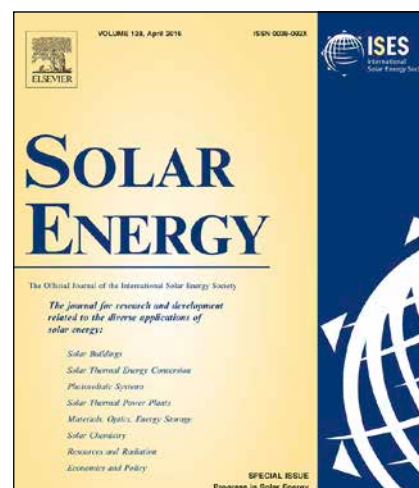
„Progress in Solar Energy“ ist eine Sonderheft-Reihe innerhalb des etablierten Solar Energy Journals, dem offiziellen, von Elsevier herausgegebenen, Journal der International Solar Energy Society (ISES).

„Es bietet hervorragende und interessante Artikel zur weltweiten Forschung in Erneuerbaren Energien“, schreibt Prof. D. Yogi Goswami, Editor-in-Chief von Solar Energy, in seiner Einführung.

Die neueste Ausgabe von „Progress in Solar Energy“ wurde im April 2016 im Band 128 innerhalb des Solar Energy Journals veröffentlicht und steht auch auf der Online-Plattform Elsevier, Science Direct, zur Verfügung. Die Ausgabe enthält detaillierte wissenschaftliche Peer-Review-Artikel zu verschiedenen Themen wie Solarressourcen, solarthermische Kollektoren und Systeme, Innovationen in Null-Energie-Gebäude und Energieerzeugung, Photovoltaik und Aufwindkraftwerk. Die Artikel werden von namhaften Wissenschaftlern geschrieben und sollen eine sehr willkommene und hilfreiche Informationsquelle für Forscher und viele im Bereich Solar Energie tätige Menschen sein.

Über Ihre ISES Mitgliedschaft und einem Zusatzabonnement für das Solar Energy Journal erhalten Sie Zugriff zu

allen Ausgaben vom Solar Energy Journal sowie „Progress in Solar Energy“.





Zum 5. Jahrestag der Nuklearkatastrophe in Fukushima beim PV-Symposium in Kloster Banz 2016



Beim Vortrag auf der InterSolar 2012

Ralf Haselhuhn

Geschäftsführer des DGS LV Berlin Brandenburg e.V. und Vorsitzender des DGS-Fachausschuss Photovoltaik

Kontakt

rh@dgs-berlin.de Tel: 030 29381260

Wie kamen Sie zur DGS?

Während meinem Elektrotechnikstudium an der TU Dresden, ausgelöst durch den Reaktorunfall in Tschernobyl, fasste ich den Entschluss mich für an eine umweltfreundlicher und erneuerbare Energieversorgung einzusetzen. Deshalb war ich umweltpolitisch in der DDR-Untergrundbewegung und auch im Neuen Forum bei den Demonstrationen und Vorträgen zu den Gefahren der Atomtechnik aktiv. In der Wendezeit arbeitete ich bei der Stiftung Umwelt und Naturschutz. Erste Projekte mit Solaranlagen und BHKW konnte ich damals realisieren und kam so in Kontakt mit dem Energieseminar der TU Berlin und mit der DGS.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Um die Welt zu retten ;-)

Was machen Sie beruflich?

Seit 2014 bin ich Geschäftsführer des DGS. Bei der DGS bin ich außerdem als Planer, Sachverständiger, Dozent, Gutachter und Fachautor unter anderem vom DGS-Leitfaden Photovoltaische Anlagen tätig. Ich bin in den verschiedensten Gremien wie z.B. Normungskomitee des DKE/VDE bzw. DIN, Fachgruppen des BSW, ZVEH, im Fachgremium der Inter-

Solar & EES sowie im Tagungsbeirat des OTTI-Symposium tätig. Als Vorsitzender des DGS-Fachausschuss PV arbeite ich an den DGS-Stellungnahmen zum EEG, bei Clearingstellenverfahren sowie zu anderen Gesetzes- und Vorordnungsverfahren.

In meiner Freizeit...

... gehe ich gerne zu Konzerten in Klubs ins Theater und Kino. Wohl fühle ich mich in Berlin sowie seiner näheren und weiteren Umgebung beim Relaxen, Lesen, Radfahren, Schwimmen, Paddeln, Wandern und Arbeiten im Garten am liebsten mit Familie und Freunden. Gerne bin ich auch auf Reisen um die Welt zu entdecken und kennen zu lernen.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Bei meinen täglichen 10 Kilometern Radweg zum Büro.

Wenn ich etwas ändern könnte würde ich...

... die krassen Unterschiede zwischen arm und reich beseitigen. Umwelt, Kultur, Bildung, Gesundheit und Soziales statt die Gewinnmaximierung von Banken und Konzernen zum Ziel eines florierenden

und nachhaltigen Wirtschaftsystems machen.

Die SONNENENERGIE ist ...

... fachlich anspruchsvolle und gut lesbare unabhängige Zeitschrift, die seit über 40 Jahren mithilft eine ökologische regenerative Energiewende zu gestalten. Ein Muss für jeden der fundierte Informationen zur Solartechnik und Erneuerbarer Energien erhalten will.

Die DGS ist wichtig, weil ...

um der atomaren und fossilen Energiewirtschaft und deren zentralistischen Strukturen und Lobby etwas entgegen zu setzen. Und um die Solartechnik als Bürgerenergie wirtschaflich, ökologisch und sozial umzusetzen und das Wissen, die Qualität und den Fortschritt der Solartechnik zu fördern.

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

... sie uns dabei (s.o.) helfen sollten, um den CO₂-Anstieg zu begrenzen und den Klimawandel zu stoppen.

Mit wem sprechen Sie regelmäßig über die direkte Nutzung von Sonnenenergie?

fast jeden Tag bei telefonischen Beratungen mit Solarinteressierten und während meiner vielen Vorträgen, Tagungen, Workshops und Seminaren.

Persönliche Anmerkung:

Vorbild ist für mich unser langjähriger Präsident der DGS und Solarwissenschaftler Adolf Goetzberger, dem Gründer des Fraunhofer ISE, der bis ins hohe Alter fit in Körper und Geist vor die Sache der Solarenergie eintritt. Ich hoffe die Sonnenenergie hält uns alle lange fit!

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 ...

GUTE HOFMILCH FÜR DIE REGION

Mit einer effektiven Wärmerückgewinnung und Solarthermieranlage auf dem Dach des Kuhstalles senkt Familie Fockenbrock die Energiekosten in ihrer kleinen Hofmolkerei ganz erheblich. Wir haben den Hof besucht.



Foto: Asbrand

Die Altgebäude werden zum Teil fürs Jungvieh genutzt.

Ein Bauernhof wie jeder andere – das ist der Betrieb Fockenbrock in Telgte, Kreis Warendorf, gewiss nicht. Vor rund fünf Jahren hatten Uschi und Manfred Fockenbrock eine kühne Idee: Wir stocken nicht auf 150 Kühe auf. Wir bleiben bei unseren 85 Kühen, steigen dafür aber in die Verarbeitung und Direktvermarktung ein. Rückblickend sind die Eheleute froh, nicht auf andere Berater gehört zu

haben. „Durch die regionale Vermarktung hat unsere Milch ein Gesicht bekommen“, sagt der 48-jährige Landwirt, „das ist ein schönes Gefühl.“

85 Kühe im Laufstall

Die Familie hält auf ihrem Hof in der Fockenbrocks Heide an der nördlichen Stadtgrenze etwa 85 Kühe in einem hellen Boxenlaufstall. Gemolken wird mit

zwei Systemen: Der Melkroboter schafft jährlich etwa 720.000 kg. Die frischmelkenden und Problemkühe werden daneben in einem 2 x 3er-Autotandem-Melkstand gemolken. Das dauert 30 Minuten.

Die Kühe fressen Gras- und Maissilage von den eigenen Flächen. Dazu kommen Biobiertreber von einer Brauerei aus Münster und zugekauft GVO-freies Kraftfutter aus der Region. Tabu ist Kraftfutter mit genverändertem Soja. Darauf weist Fockenbrock auf seinen Milchtüten hin, die er auf dem Hof abfüllt.

Seit 2011 hat die Familie einen hohen Betrag in ihre hofeigene Molkerei investiert: In eine Pasteurisierungs- und Abfüllanlage, Kühlzellen sowie die Logistik. An drei Tagen pro Woche verarbeiten Fockenbrocks ihre Milch zu frischer Vollmilch und fettarmer Hofmilch (3,8 bzw. 1,6% Fett), Kakao sowie Schlag- sahm. Die Milch wird bei 72 bis 75°C kurzzeitig erhitzt (pasteurisiert) und ist zehn Tage haltbar. Die Familie beliefert neben Schulen und Cafés über 60 Filialen in der Region, insbesondere Rewe, Edeka und Marktkauf.

Der Handel bietet die frische Vollmilch vom Hof Fockenbrock in der Regel für 99 Cent/l an. Nach Abzug aller Kosten bleibt für den Landwirt ein Milchpreis, der seine Kosten voll deckt. „Wir sind zufrieden“, betont der Betriebsleiter.



Foto: Asbrand

Uschi und Manfred Fockenbrock: Die Eheleute haben harte Aufbaujahre hinter sich, freuen sich aber auch über ihren wirtschaftlichen Erfolg.

Auf den Punkt gebracht

- Familie Fockenbrock hält auf ihrem Hof 85 Kühe plus Nachzucht. Die Milch wird in der hofeigenen Molkerei verarbeitet.
- Die Milchprodukte gehen in der Region an Schulen, Cafés sowie Filialen von Rewe, Edeka und Marktkauf.
- Um Energie zu sparen, nutzt die Familie eine Solarthermieranlage und ein intelligentes System zur Wärmerückgewinnung.
- Weil die Energie effizient genutzt wird, betragen die Energiekosten nur etwa 1 Cent pro Liter erzeugter Konsummilch.

Energiewende vor Ort

Energie effizient nutzen

Ein Betrieb dieser Größe, der Milch erzeugt und selbst verarbeitet, benötigt viel Energie. Seit jeher überlegt Familie Fockenbrock, wie sie mit einfacher Technik die Energieeffizienz optimieren und so Kosten einsparen kann. Gemeinsam mit einem Energieberater haben sie folgendes Konzept für ihren Betrieb entwickelt und umgesetzt:

- Eine Solarthermieranlage auf dem Stalldach (40 m²) erzeugt bei Sonnenlicht warmes Wasser, das in einen 4000-l-Boiler unterm Dach eingespeist wird.
- Viel Strom benötigen die zwei Kompressoren (je 5,5 kW), die Druckluft für den Antrieb der Verarbeitungsmaschinen (Pasteurisierung, Abfüllanlage) und Melkroboter erzeugen. Die Abwärme der Kompressoren wird zum Aufwärmen der Verpackungsmaterialien (wichtig für das Aufschachtelungsverhalten und für die ausreichende Dichtigkeit der Milchgiebelverpackungen) und für die Zuführung ausreichender Grundwärme ins Hofcafé genutzt.
- Bei Kühlung der Rohmilch fällt viel Wärme an. Zunächst wird sie durch einen Plattenkühler mit Gebrauchswasser vorgekühlt, danach wird sie mit einem Zentralkühlkompressor von etwa 14 auf 4°C weiter heruntergekühlt. Diese Zentralkühlung kühlt unter anderem auch die beiden Kühlhäuser auf dem Hof.
- Eine weitere Glycolkühlung kühlt während des Pasteurisierens die Milch auf 4°C herunter. Der Milchpasteur hat einen Wärmerückgewinnungsgrad von 92%. Mehr ist physikalisch nicht drin. Die verbleibenden 8% stellen die Solarthermieranlage (zum weiteren Aufheizen) und die Glycolkühlung zum Herunterkühlen bereit. Das Glycol (-7°C) kühlt außerdem bestimmte Teile der Verpackungsmaschine.
- Sämtliche Abwärme der drei Wärmerückgewinnungsboiler (30, 48 und 65°C) optimiert so die Energieeffizienz der Kühleistung und wird je nach Bedarf den Reinigungszyklen zugeführt.
- Das gesamte warme Wasser, das bei den Prozessen anfällt, nutzt die Familie zum Reinigen ihrer Hofmolkerei, der Milchtanks, des Melkroboters und des Melkstandes.



Die Solarthermieranlage, 40 m², auf dem Kuhstalldach. Rechts daneben die PV-Anlage, die Sonnenstrom ins Netz speist.

Der Hof bezieht derzeit noch etwa 65.000 kWh Strom pro Jahr aus dem Netz. Dazu kommen etwa 1.500 bis 2.000 l Heizöl für eine Ölheizung, die als Reserve dient. Im Hofcafé und im Wohnzimmer stehen zudem holzbefeuerte Öfen, die für heimelige Atmosphäre sorgen.

Dank Wärmerückgewinnung und effizienter Energienutzung kommt Familie Fockenbrock auf Energiekosten von etwa 1 Cent/l erzeugter Konsummilch. Das ist ein Spitzenwert in der Branche. Auf dem Hofprospekt heißt es: „Unsere energiesparende Hofmolkerei minimiert den CO₂-Ausstoß durch Nutzung der Solarthermie.“

Hohe Arbeitsbelastung

Bei einem Besuch des Landesverbandes NRW der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e. V. (DGS) räumte der Milchbauer und Molker indes auch ein, dass die Arbeitsbelastung für die ganze Familie extrem hoch ist. Im Schnitt arbeitet Fockenbrock 80 bis 90 Stunden pro Woche. Die letzte längere Urlaubsreise mit seiner Frau Uschi war vor acht Jahren. Auf Dauer wird es vermutlich erst besser, wenn einer ihrer Söhne als Arbeitskraft mit in den Betrieb einsteigt. „Dann holen wir unseren Urlaub nach“, hat der Milchbauer seiner tüchtigen Partnerin wiederholt versprochen.

ZUM AUTOR:

► Armin Asbrand

Redakteur, Landwirtschaftliches Wochenblatt

armin.asbrand@wochenblatt.com

Betriebsspiegel Hof Fockenbrock

- 50 ha LN, 17 ha Wald. Sand- und Eschböden, 13 bis 42 Punkte.
- 85 Milchkühe mit Nachzucht, Boxenlaufstall mit Melkroboter.
- Fast die gesamte Milch wird in der Hofmolkerei zu Trinkmilch, Sahne und Kakao verarbeitet. Sie wird direkt an Schulen, Cafés sowie Filialen von Rewe, Edeka und Marktkauf geliefert.
- Eine PV-Anlage (97 kW) erzeugt Strom, der ins Netz eingespeist wird. Eine Solarthermieranlage (40 m²) stellt warmes Wasser für Molkerei, Betrieb und Haushalt her.
- Arbeitskräfte: Manfred und Uschi Fockenbrock, ein Auszubildender, zwei Halbtagskräfte und zwei 450-€-Kräfte. Die Söhne Lucas, Stefan, Henning und Leon sowie Großmutter Hedwig helfen regelmäßig aus.

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit über 2.500 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende

Wir setzen uns als Solarverband sowohl für die kleineren, bürgernahen Lösungen als auch für einen Mix aus dezentralen und zentralen Lösungen ein, in denen die KWK wie auch die Wärmepumpe neben der Solartechnik ihren Platz finden werden. Um noch stärker für die Erneuerbaren Energien kämpfen zu können und gemeinsame Ziele zu erreichen, kooperieren wir auch mit Interessenvertretern und Industrie- und Branchenverbänden. Schnittmengen sind vorhanden. Hermann Scheer sprach von der Sonnenenergie als „der Energie des Volkes“. Sonnenenergienutzung ist pure Demokratie. Als DGS-Mitglied sind Sie Teil der Mission „100% Erneuerbare Energien bis 2050“!

Service für DGS-Mitglieder

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie wächst stetig, hier ein kleiner Einblick in unser Angebot an Sie:

Information und Publikation

- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI, HDT).
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

Versicherung, Software, Verträge

► Versicherung

In Kooperation mit der Mannheimer Versicherungs-AG (MVG) profitieren DGS-Mitglieder deutlich. Ab sofort können Mitglieder ihre Solaranlagen (Photovoltaik, Solarthermie) im Rahmen eines Lumit-Sondertarifs bei der MVG versichern.

www.dgs.de/solarversicherung.html

Zudem

- Erhöhte Deckungssumme von 6 Mio. € pauschal für Personen-, Sach- und Vermögensschäden in der Betreiber-Haftpflichtversicherung
- Solaranlagen-Versicherung mit Allgefahren-Deckung
- Ausfallkosten und Schäden durch Erdbeben beitragsfrei mitversichert
- Zusätzliche Kosten im Schadenfall die auf Sie zukommen können, z.B. für eine Gerüststellung oder Entsorgung von Anlagenteilen sind im regulären Tarif bis zu jeweils 15.000 € mitversichert. Für DGS-Mitglieder wurde das Kostenpaket auf jeweils 30.000 € erhöht.

Beispielrechnung zum Brutto-Jahresbeitrag
(Anlagenleistung: 7,5 kWp, Anlagenwert: 15.000 €)

	Sonderbeitrag DGS-Mitglied	Regulärer LUMIT-Beitrag
Sachversicherung	67,83 €	90,44 €
Betreiberhaftpflicht	45,34 €	75,61 €

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten für den DGS-Angebotscheck liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/angebotscheck.html

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen unabhängig Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung technischer Details und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Ordentliche Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20% reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/dgs-gutachter.html

► Rechtsberatung

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung für zum günstigen Stundensatz und kalkulierbare Beratungs-Pakete zum Festpreis. Die Kanzlei bietet für DGS-Mitglieder folgende Leistungen zu Sonderkonditionen an:

- Anfrage und allgemeine Rechtsinformationen
- Rechtsberatung
- Vertragscheck
- Versicherte Treuhand-Abwicklung Solarkauf
- Gewährleistungsscheck
- EEG-Umlage-Check

www.dgs.de/rechtsberatung.html

► Vergünstigter Verleih einer Wärmebildkamera

An bundesweit zwölf Verleihpunkten können Sie hochwertige Wärmebildkameras ausleihen. Bei der Ausleihe wird man auch in die Bedienung der Kamera und der Auswertungssoftware eingeführt.

Die Ausleihe für drei Tage kostet 50 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 30 Euro.

www.dgs.de/waermebildkamera.html

► Vermietung von Kennlinienmessgeräten

Die PV-Engineering GmbH gibt DGS-Mitgliedern einen Mitglieder-rabatt von 15% für die Vermietung ihrer Kennlinienmessgeräte

www.dgs.de/kennlinienmessung.html

► PV-Now

pv@now: Die neu erschienene, umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen.

pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dacheigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

www.dgs-franken.de/projekte/pv-now

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“, „PV Teilmiete“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum EEG 2014 sind in den Mustern enthalten. Die Kanzlei NÜMANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten für photovoltaische Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern ergeben sich oft unerwartete win-win-Situationen: Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/projekte/pvmieten

Kooperationen

► **Bund der Energieverbraucher**

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

► **Sonnenhaus-Institut**

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

► **Online-Stellenbörse eejobs**

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

www.dgs.de/eejobs.html

► **PV-Log**

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/pvlog.html

► **PV Rechner**

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen ab dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetriebe für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/pvrechner.html

Haben wir Sie überzeugt?

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

SONNENENERGIE und Internet

Besucher unserer Website wissen, dass Firmenmitglieder der DGS sich durch eine hohe fachliche Qualifikation und ein überdurchschnittliches gesellschaftliches Engagement für die Solartechnik und alle Erneuerbaren Energien ausweisen.

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

- Sie erhalten Rabatt bei der Schaltung von Anzeigen in der SONNENENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENENERGIE zu deutlich vergünstigtem Bezug, auch in einer höheren Auflage
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zur digitalen SONNENENERGIE nutzen

Zusatznutzen

Die DGS ist gemeinnützig. Deshalb sind alle Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar. Dies gilt natürlich auch für den Firmenmitgliedsbeitrag.

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Sie erhalten als ISES-Mitglied zusätzlich u.a. die englischsprachige „Renewable Energy Focus“.

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

Prämie

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

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

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:
 e-mail: Web:

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der **SONNENENERGIE** erhalten:

- ☐ ordentliche Mitgliedschaft (*Personen*) 65 €/Jahr
☐ ermäßigte Mitgliedschaft 35 €/Jahr
☐ außerordentliche Mitgliedschaft (*Firmen*) 265 €/Jahr

Mitglieder werben Mitglieder:

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

Name des Werbers:

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie Titel
 ISBN
☐ Gutschrift SolarCosa

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

Senden an:

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

oder per Fax an 030-29 38 12 61
oder per email an michael@dgs.de

SEHR AKTIV: DIE DGS SEKTION NIEDERBAYERN

Erfolgreiche Vortragsreihe



Mit dem Vortrag „Sonnenwärme macht unabhängig“ ging die 4-teilige Vortragsreihe „Solarenergie mit neuen Möglichkeiten“ am 17. März 2016 zu Ende. Auch bei dieser Veranstaltung fanden sich wieder viele interessierte Zuhörer im Saal des Schlappinger Hofes in Reisbach ein, wo Oskar Wolf von der DGS Franken, das Konzept der Solarthermie vorstellte.

Photovoltaikanlagen kennt fast jeder. Sie finden sich mittlerweile auf vielen Hausdächern in ganz Bayern. Die Solarthermie hingegen ist im Vergleich dazu relativ unbekannt. Wolf machte in diesem Zusammenhang auf die sinnvolle Kombination der beiden Techniken aufmerksam. Statt eine überdimensionierte PV-Anlage zu installieren, sei es oft sinnvoller, einen kleinen Teil der Dachfläche für eine solarthermische Anlage zu reservieren. Dies bringe im Gesamtkonzept „Haus“ oft einen höheren Nutzen als die ausschließliche Nutzung einer der beiden Methoden. Mit diesem Einblick in die Nutzungsmöglichkeiten von Sonnenenergie beendet die DGS ihre Vortragsreihe und blickt auf vier interessante Abende zurück. Insgesamt gezeigt wurden die Vorträge „Solarenergie als Altersvorsorge“ – Michael Vogtmann, DGS Franken; „Strom vom Balkon“ – Harald Wersich, DGS Kassel; „Entwicklungshilfe: Sonnenenergie“ – Tobias Zwirner, Phaesun GmbH und „Sonnenwärme macht unabhängig“ – Oskar Wolf, DGS Franken. Die DGS bedankt sich bei allen Referenten für die aufschlussreichen Vorträge, bei allen Zuhörern für die aktive Teilnahme und ihr reges Interesse sowie bei den Kooperationspartnern Katholische Erwachsenenbildung im Landkreis Dingolfing-Landau, dem Zentralen Agrar-Rohstoff Marketing- und Energienetzwerkes (C.A.R.M.E.N.) und der Firma Snow Leopard Projects GmbH für die gute Zusammenarbeit.

Speicherstammtisch

Am Montag, den 18. April wurden erneut alle Speicherinteressierten um 20 Uhr zu einem offenen Stammtisch in den Schlappinger Hof eingeladen. Auch dieses Mal fanden sich über 20 Interessierte aus dem ganzen Landkreis ein um sich in ungezwungener Runde auszutauschen. Mit einem kurzen Input zum Thema „Stromspeicherförderungen“ eröffnete Anna Aigner, Mitarbeiterin der DGS Fachfirma Snow Leopard Projects den Abend. Gegenübergestellt wurden dabei das Förderprogramm 275 der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das 10.000 Häuser Programm des Freistaates Bayern. Aufmerksam beteiligten sich die Zuhörer am Vortrag und stellten

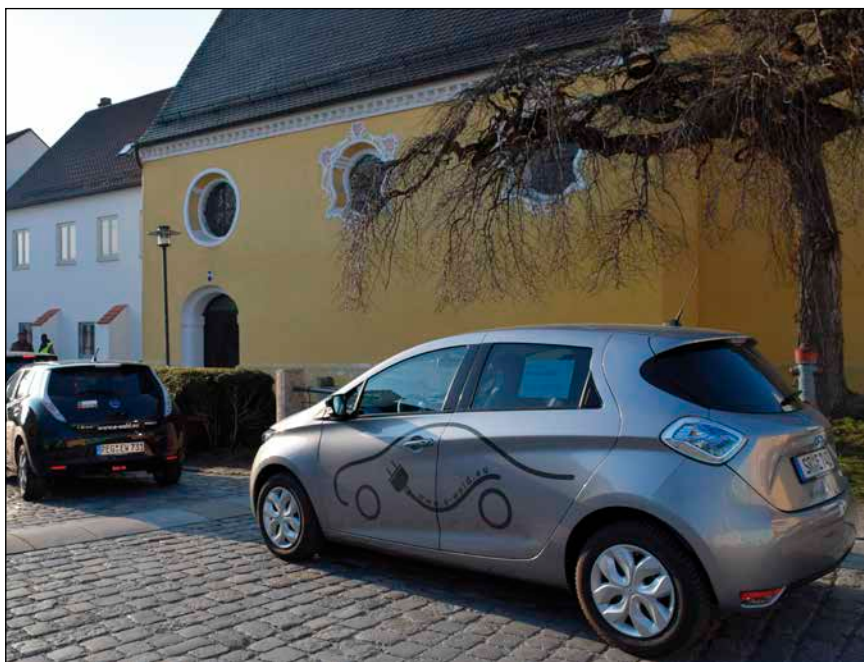
interessiert Fragen. Wie bereits vom ersten Stammtisch gewohnt, ging die Veranstaltung unkompliziert und nahtlos von der Präsentation in viele kleine Gesprächskreise und Unterhaltungen über. Speicherbesitzer tauschten sich mit Speicherinteressierten über deren Zufriedenheit mit der Anschaffung aus. Speicherhersteller diskutierten mit ambitionierten Tüftlern über den Stromspeichermarkt und die verschiedenen technischen Aspekte der Geräte.

Der nächste Stammtisch findet am Montag, den 20. Juni um 20 Uhr im Nebenraum des Schlappinger Hofes statt. Martin Gegenfurtner von der DGS Fachfirma iKaVau präsentiert dann das „Tech-

nische Einmaleins des Speicherkaufs“. Die DGS Sektion Niederbayern lädt herzlich ein und hofft auf viele interessierte Besucher.



Energie-Ostermarkt



Zusammen mit Kooperationspartnern wurde am 20. März der Reisbacher Ostermarkt, der unter dem Thema „Energie“ stand, durchgeführt. Von 11 bis 17 Uhr wurde rund um das „Haus der Bürger“ und den Marktplatz ein buntes Rahmenprogramm geboten. Gezeigt wurde zum einen die Mitmach-Ausstellung „Energiewende“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, organisiert und betreut von der Marktgemeinde und der Energie AG. Die DGS stellte ergänzend dazu eine Elektromobilitätsausstellung mit Elektroautos und E-Bikes auf die Beine. Insgesamt konnten die Besucher verschiedene Elektroautos von unterschiedlichen Herstellern begutachten und Probe fahren. Das Autohaus Hirschvogel aus Straubing stellte sowohl einen Mercedes B-Klasse als auch einen Elektro-Smart für betreute Testfahrten zur Verfügung.

Die DGS und die Marktgemeinde Reisbach sponserten gemeinsam einen Renault ZOE und einen Nissan Leaf vom Elektromobilitäts-Projekt E-Wald. Die Firma Snow Leopard Projects GmbH steuerte einen BYD e6 bei und konnte ihre Part-

nerfirma SAR aus Dingolfing dafür begeistern, ihren BMWi3 als Ausstellerstück für den Tag bereit zu stellen. Es standen somit fünf E-Autos zum Ausprobieren bereit, die auch sehr begeistert von den Marktbesuchern angenommen wurden. Auf einer zuvor festgelegten Teststrecke von circa 2 Kilometern konnte man sich von der lautlosen und gleichzeitig kraftvollen Performance der Fahrzeuge überzeugen und sich nebenbei über die wichtigsten Details der Modelle informieren. Für die etwas sportlicheren Interessenten gab es außerdem die Möglichkeit, sich einmal auf eines von vier verschiedenen E-Bikes zu schwingen und eine Runde um den Marktplatz zu drehen. Zusätzlich stellte die Firma Snow Leopard Projects zwei Stromspeicher aus, die ebenfalls neugierig begutachtet wurden. Sektionssprecher Walter Danner machte an einem Stand auf das „10.000 Stromspeicher für Niederbayern“ – Projekt aufmerksam. Die DGS bedankt sich bei allen Mithelfern und Kooperationspartnern für den gelungenen Ostermarkt, ganz besonders bei den Mitgliedern der Energie AG für die tolle Betreuung der Probefahrten.

Tag des offenen Stromspeichers

Passend zum Tag der offenen Gartentür lädt die DGS Sektion Niederbayern am 26. Juni 2016 in ganz Niederbayern zum „Tag des offenen Stromspeichers“ ein. Von 13 bis 16 Uhr öffnen dazu teilnehmende Speicherbesitzer ihre Häuser und Kellertüren und gewähren interessierten Besuchern einen Blick auf ihren Stromspeicher, beantworten Fragen und geben Erfahrungsberichte ab. Grundidee ist es, im Rahmen des „10.000 Stromspeicher für Niederbayern Projektes“ den Dialog zwischen den Bürgern zu fördern und einen Informationsaustausch zum Thema „Stromspeicher“ zu begünstigen. Alle teilnehmenden Speicherbesitzer können in einer Liste auf der DGS Homepage bei der Sektion Niederbayern eingesehen werden. Für nähere Informationen zur Teilnahme wenden Sie sich bitte direkt an die Sektion Niederbayern. Entweder per Mail unter niederbayern@dgs.de oder telefonisch unter 08743 / 93 977 0. Die DGS Sektion Niederbayern freut sich auf viele Besucher und hofft auf sonniges Juniwetter.



Kontakt

Walter Danner, niederbayern@dgs.de

ENERGIEWENDE: STATUS, BOTTLENECKS UND PERSPEKTIVEN

Kolloquium im SS 2016, Fakultät für Physik der Universität Bielefeld

Der Landesverband NRW der DGS war einer der Initiatoren des Kolloquiums zum Thema „Energiewende: Status, Bottlenecks und Perspektiven“ im Sommersemester 2016, welches mit einer Auftaktveranstaltung unter Teilnahme u.a. des Oberbürgermeisters der Stadt Bielefeld, Herrn Pit Clausen und dem Geschäftsführer der Stadtwerke Bielefeld, Herrn Friedhelm Rieke am 6. April an der Universität Bielefeld stattfand. Ziel der Initiative ist es den Dialog zwischen der Bevölkerung, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und der öffentlichen Verwaltung zum Thema „Energiewende 2.0“ zu fördern und neue Impulse zu setzen. „Ein weiterer Ausbau der Erneuerbaren Energien – wie auf Bundesebene und lokal beschlossen – kann nur durch eine gemeinsame Anstrengung vieler Akteure auf kommunaler Ebene gelingen und die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie ist gerne bereit, hierfür Beiträge durch ihre Experten zu leisten – so Dr. Peter Deininger vom DGS-Landesverband NRW. Zu den weiteren Initiatoren gehörten neben der DGS der Fachbereich Physik der Universität Bielefeld, die Fachhochschule Bielefeld wie auch Energie-Impuls Ost-Westfalen-Lippe (OWL).

100 Teilnehmer bei der Auftaktveranstaltung

Die Zukunft der Energiewende war Schwerpunkt der Auftaktveranstaltung. Nach einem Impulsvortrag des Autors, der die Vernetzung der Bereiche Strom, Wärme und Mobilität zum Thema hatte, haben die über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Auftaktveranstaltung – im Wesentlichen aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Sektor – Fragen und Thesen entworfen, die im OWL-Kontext in einer Podiumsdiskussion diskutiert wurden. Moderiert wurde die Veranstaltung von Marija Bakker, bekannt aus der WDR-Wissenschaftssendung Leonardo. Neben dem Oberbürgermeister der Stadt Bielefeld, Pit Clausen, stellten sich auch Friedhelm Rieke von den Stadtwerken Bielefeld, Holger Krings von Phoenix Contact, Dr. Marlies Diephaus vom Minis-



Pia Dagason, Johannes Lackmann, Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk, Holger Krings, Dr. Marlies Diephaus, Prof. Dr. Helmut Stiebig, Dr. Peter Deininger, Klaus Meyer, Friedhelm Rieke, Pit Clausen, Prof. Dr. Jens Haubrock (von links)

terium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk, Pia Dagason von der EnergieAgentur NRW und Johannes Lackmann von der Westfalen Wind GmbH den Fragen der Energieakteure. Die Weiterführung des Dialogs findet im Rahmen einer Kolloquiumsreihe von 14 Vorträgen zu dem Thema „Energiewende: Status, Bottlenecks und Perspektiven“ in der Zeit zwischen April und Juli 2016 statt. Das Programm beinhaltet Beiträge aus der Industrie, Forschungszentren und den Universitäten zu u.a. den Themen PV, Brennstoffzelle, Speicher, E-Mobility, Stromnetze und deren Vernetzung. Regionale Aspekte werden durch starke Beteiligung von Firmen aus OWL (u.a. Gildemeister energy solution, Miele & Cie. KG, Stadtwerke Bielefeld) berücksichtigt. Ziel des Kolloquiums ist es, die Öffentlichkeit und die Studierenden wieder für den Bereich „Erneuerbare Energien“ zu motivieren, den gegenwärtigen Status in seiner Breite zu präsentieren und eine Energiewende 2.0 einzuleiten.

Erst 30% erneuerbarer Strom

Die Vision von 100 Prozent Erneuerbarer Energie hat in den letzten 15 Jahren enorme Kräfte in Unternehmen, Wissenschaft und Gesellschaft mobilisiert.

Der erneuerbare Energieanteil von 30 Prozent im Strommix ist ein Erfolg, das

weitere Wachstum stellt aber eine große Herausforderung an alle Akteure der Energiewende dar. „Durch den aktuellen Ausbau der Windenergie in OWL wird in der Region nun ein Drittel des gesamten Windstroms in Nordrhein-Westfalen erzeugt“, stellte Johannes Lackmann die wichtige Rolle von OWL heraus. Jetzt kommt es mehr denn je darauf an, alle Technologien, Erzeuger, Netzbetreiber, Unternehmen und Energieverbraucher intelligent miteinander zu vernetzen. Insbesondere der lange vernachlässigte Wärmemarkt muss unter stärkerer Berücksichtigung der Bürgerinnen und Bürger in die Energiewende 2.0 integriert werden. Dies kann nur durch eine neue Aufbruchstimmung gelingen und hier soll diese Veranstaltung einen neuen Impuls in Ostwestfalen-Lippe setzen. Gerade durch die Kompetenzen unserer Spitzenclusterregion für Industrie 4.0 haben wir alles, um unsere Region als Gewinner beim intelligenten Energiesystem der Zukunft zu positionieren“, betonte auch Klaus Meyer von Energie-Impuls OWL im Rahmen der Auftaktveranstaltung.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr. H. Stiebig
Bielefeld University, Faculty of Physics,
Molecular & Surface Physics

DURCHBLICK BEI PHOTOVOLTAIK UND STROMSPEICHERN

Vorträge der DGS Franken



Quelle: Landratsamt Neumarkt

Voller Erfolg in Neumarkt i.d.Obpfalz.: 60 Zuhörer waren erwartet, 200 kamen.

Die Preise für Speicher sind in den letzten zwei Jahren stark gesunken. Fast die Hälfte aller PV-Anlagen im Einfamilienhaus werden schon mit Speichern verkauft. Besitzer von Speichern sind in der Regel glückliche Stromverbraucher, denn sie können im Sommerhalbjahr fast vollständig „mit der Sonne“ leben. Das macht Freude und spart über 50% Strombezugskosten. Zudem werden neue Häuser häufig mit modernen strombetriebenen Wärmepumpen für Raumwärme und Warmwasser beheizt. Eventuell kommt noch ein Elektro-Auto hinzu, was intelligent mit Sonnenkraft beladen werden will. Überall kann die Photovoltaik ihren wirtschaftlichen Beitrag leisten.

Mehr und mehr Landkreise und Gemeinden in Bayern möchten Ihre Bürgerinnen und Bürger über diese Optionen zur „wirtschaftlichen Energiewende auf dem eigenen Dach“ informieren. Als Hauptredner für diese Informationsveranstaltungen wird dabei gerne auf Deutschlands „PV-Seminatore“ Michael Vogtmann vom DGS Landesverband

Franken zurückgegriffen. Mit jährlich über 80 Seminaren und Vorträgen weiß er, Teilnehmer gleichzeitig zu informieren und zu motivieren.

Seine letzten Stationen als DGS Franken – Vorsitzender mit bislang gesamt 500 Zuhörern waren Neumarkt in der Oberpfalz, Eckental, Weißenburg, Nürnberg (alles Mittelfranken), sowie Aßling und Vaterstetten im Lkr. Ebersberg, Oberbayern.

Die Inhalte des Vortrags im Überblick:

- Speicher für Photovoltaikanlagen – Marktübersicht, Systeme und Dimensionierung,
- Eigenverbraucherhöhung durch optimiertes Nutzerverhalten
- Einfamilienhaus mit Speichertechnik
- Verschiedene Speichermedien und -typen
- Fördermöglichkeiten, Strompreisbremse, Wirtschaftlichkeit und steuerliche Aspekte für Finanzamtsschmerz und für Steuersparfüchse

Michael Vogtmann kann übrigens auch von Ihrer Gemeinde oder Landkreis gebucht werden. Einfach bei der DGS Franken anrufen (0911 / 376516 30) oder eine Mail schicken..

ZUM AUTOR:

► Michael Vogtmann
vogtmann@dgs-franken.de



Quelle: Münchner Merkur/Ebersberger Zeitung vom 13.4.2016

Endlich wieder positive Medienresonanz für Solarenergie

Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-44232-0,
Carl Hanser Verlag (München),
3., neu bearbeitete und
erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 370 Seiten

29,99 €



NEU

Volker Hense

PV-Anlagen – Fehler erkennen und bewerten

ISBN 978-3-8249-1501-9,
TÜV Media Verlag (Köln),
1. Auflage 2015,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 158 Seiten

49,00 €



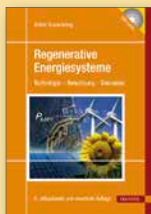
NEU

Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-44267-2,
Carl Hanser Verlag (München),
9., aktualisierte und erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 444 Seiten,
mit DVD-ROM

39,99 €



Wolfgang Schröder

Inspektion, Prüfung und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-8167-9264-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 256 Seiten

49,00 €



Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

Modern heizen mit Solarthermie

ISBN 978-3-933634-44-3,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2. Auflage 2015,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,85 €



Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

ISBN 978-3-86851-407-0,
Stiftung Warentest (Berlin),
2., aktualisierte Auflage 2014,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 192 Seiten

24,90 €

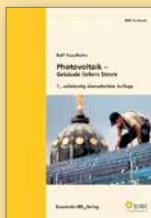


Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 172 Seiten

29,80 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

ISBN 978-3-86851-082-9,
Stiftung Warentest (Berlin),
4., aktualisierte Auflage 2013,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

24,90 €



Thomas Sandner

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Planung, Errichtung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0277-5,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
3., völlig neu bearbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 298 Seiten

34,80 €



DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren

ISBN 978-3-9805738-6-3,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
5. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 700 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

98,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg und Hamburg /
Schleswig-Holstein

Solarthermische Anlagen: Leitfaden für Fachplaner, Architekten, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen

ISBN 978-3-9805738-0-1,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
9. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 550 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

89,00 €

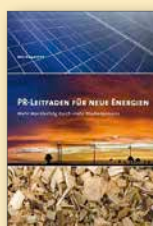


Iris Krampitz

PR-Leitfaden für Neue Energien – Mehr Markterfolg durch mehr Medienpräsenz

ISBN 978-3-00-036647-5,
PR-Agentur Krampitz (Köln),
1. Auflage 2012,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 224 Seiten

29,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-8101-0318-5,
Hüthig & Pflaum-Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 240 Seiten

34,80 €



Arno Bergmann

Photovoltaikanlagen – normgerecht errichten, betreiben, herstellen und konstruieren

ISBN 978-3-8007-3377-4,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 116 Seiten

22,00 €

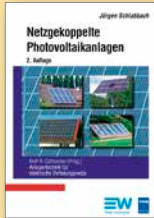


Jürgen Schlabbach / Rolf Rüdiger Cichowski

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze

ISBN 978-3-8007-3340-8,
VDE-Verlag (Berlin),
2. Auflage 2011,
Format ca. 17 cm x 11,5 cm,
ca. 240 Seiten

32,80 €



Markus Witte

Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten!

ISBN 978-3-00-032706-3,
Verlag Markus Witte (Dachau),
3. vollständig überarbeitete
Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 30 cm,
ca. 196 Seiten

19,90 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen

ISBN 978-3-8007-3205-0,
VDE-Verlag (Berlin),
2. wesentlich erweiterte und
aktualisierte Auflage 2010,
Format ca. 24,5 cm x 17,5 cm,
ca. 710 Seiten

68,00 €

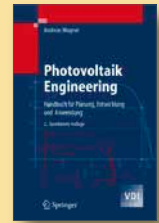


Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-642-05412-9,
Springer Verlag (Berlin),
3. erweiterte Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 441 Seiten

107,99 €



Bo Hanus

Planungs- und Installationsanleitungen für Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-7723-4218-9,
Franz Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 216 Seiten

29,95 €



Bo Hanus

Solar-Dachanlagen – Fehler finden und beheben

ISBN 978-3-7723-4897-6,
Franz Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

29,95 €



Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:
 Name: Vorname:
 Firma:
 Straße: Nr.:
 Land: PLZ: Ort:
 Tel.: Fax:
 e-mail: Web:
 Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein
 IBAN:
 BIC:
 DGS-Mitgliedsnummer*:
 Datum, Unterschrift

* für rabattfähige Publikationen

Bestellung Buchshop

Autor	Buchtitel	Menge	Preis
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

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

per Fax an: 0911-37651631 oder
 per Mail an: buchshop@dgs.de

LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER

NEU: An dieser Stelle findet ihr ab jetzt die DGS-Jugendseite!
In der ersten Ausgabe stellen wir Euch das Projekt vor:

DGS-Jugendseite – Warum das denn?

Wir möchten Euer Interesse an der Sonnenenergie und all den Fragen rund um Erneuerbare Energien wecken. Schließlich geht es um unsere Zukunft! Wir würden uns deshalb freuen, wenn wir Euch interessante Infos und Anregungen geben können und ihr die Möglichkeit bekommt, mehr über diese spannenden Themen zu erfahren. Oft sind Texte zu Technik und Politik sehr kompliziert geschrieben. Manchmal scheitert man, da es sich um spannende, aber auch oft sehr komplizierte Geschichten handelt, schon an Fachwörtern oder ungewöhnlichen Formulierungen. Für uns wäre der Zeck diese Jugendseite schon erfüllt, wenn Ihr anfangt Euch eigene Gedanken über die Themen zu machen.

DGS-Jugendseite – Wer schreibt hier?

Vor allem werde ich (Lina Hemmann) mich um die Seite kümmern. Als „Chefredakteurin“ werde ich die Seite zusammenstellen und dafür sorgen, dass in jeder Ausgabe eine Jugendseite erscheint. Da ich nebenher noch zu Schule gehe, benötige ich Eure Hilfe. Jeder der einen Artikel, Kommentar, eine Frage oder auch eine Anregung hat, beziehungsweise selbst schreiben möchte, kann sie mir gerne an jugend@dgs.de mit dem Betreff „Sonnenenergie“ senden.

Zu mir: Ich bin 14 Jahre alt und habe mich schon immer für alles interessiert, was mit Journalismus und Schreiben zu tun hat, deshalb war ich auch sofort begeistert von der Idee mich um solch eine Seite kümmern zu dürfen. Trotz allem wäre es aber unmöglich wirklich alles allein zu schaffen.



Lina Hemmann, jugend@dgs.de

DGS-Jugendseite – Was soll es hier zu lesen geben?

Auf dieser Seite wollen wir z.B. Fachbegriffe erklären, und schwierige Artikel einfacher wiedergeben. Zudem möchten wir Euch Tipps und Anleitungen zum Selbermachen geben. Aber auch Kommentare, Buchvorstellungen, Witze oder Rätsel werden dabei sein. Ziel ist es zu begeistern und Euch die Möglichkeit zu bieten, Neues und Wissenswertes zu erfahren. Vielleicht habt Ihr dann Lust Euch in der DGS zu engagieren und mitzuhelfen unseren Planeten zu retten. Da gibt es viel zu tun!

DGS-Jugendseite – Für wen schreiben wir?

Jugendliche schreiben hier für Jugendliche, was aber nicht heißen muss, dass sich nur junge Menschen hier angesprochen fühlen sollen. Genutzt werden soll diese Seite natürlich von der Jugend, das ist klar, aber auch ältere Leser sind willkommen. Vielleicht haben wir auch für sie Wissenswertes zu bieten, denn generell ist es immer gut manches auch mal in einfacheren Worten lesen zu können. Eltern könnten außerdem helfen, dass wir in der Jugend-Redaktion nicht unter Nachwuchsproblemen leiden müssen. Also fragt doch Eure Kinder ob Sie nicht auch ein wenig mitmachen wollen!

Es wäre richtig toll, wenn man an dieser Seite auch Gefallen finden kann, egal wie alt man ist. Die Seite ist also einfach für jeden da, der Lust hat sie zu lesen. Wir sind jetzt schon ganz gespannt wie es weitergeht...

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) • www.sonnenenergie.de

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Adresse • Tel. • Fax

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin
Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61

e-mail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuber, Björn Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschtz

Erscheinungsweise

Ausgabe 3|2016
sechsmal jährlich

Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder.
Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.

ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 5.00 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 6.50 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.

Rechtlicher Hinweis

Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.

Druck

Ritter Marketing

Postfach 2001, 63136 Heusenstamm
Tel. 06106 / 92 12, Fax 06106 / 6 37 59

ritter-marketing@t-online.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthies

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt
Tel. 0162 / 88 68 48 3

info@doctype-satz.de
www.doctype-satz.de

Bildnachweis • Cover

Solar Promotion GmbH

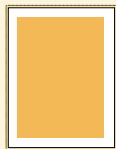
Postfach / P.O. Box: 100 170, 75101 Pforzheim

www.solarpromotion.de

MEDIADATEN

Anzeigenformate

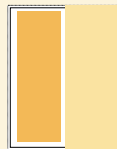
* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



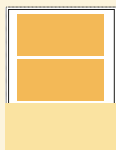
1/1* 210 x 297
1/1 174 x 264



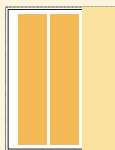
1/2 quer* 210 x 140
1/2 quer 174 x 120



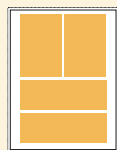
1/2 hoch* 103 x 297
1/2 hoch 84 x 264



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



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



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

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

Platzierungswünsche

Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten

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

Farbzuschläge

keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

Anzeigengestaltung

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

Rabatte

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

Zahlungsbedingungen

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

Mehrwertsteuer

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

Rücktritt

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

Geschäftsbedingungen

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

Gerichtsstand

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

Auftragsbestätigungen

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2016	08. Januar 2016	15. Januar 2016	01. Februar 2016
2 2016	08. März 2016	15. März 2016	01. April 2016
3 2016	09. Mai 2016	16. Mai 2016	01. Juni 2016
4 2016	08. Juli 2016	15. Juli 2016	01. August 2016
5 2016	08. September 2016	15. September 2016	01. Oktober 2016
6 2016	08. November 2016	15. November 2016	01. Dezember 2016

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

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

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

Die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft, Messe München

- Der einzigartige Treffpunkt der globalen Solarwirtschaft
- Erfolg garantiert: 1.000 Aussteller – 40.000 Besucher – 165 Länder
- Ein dynamischer Marktplatz mit weltweiter Reichweite

**22–24
JUNI
2016**
www.intersolar.de



co-located with



Aktuelle
Informationen
erhalten Sie hier!