

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Mitten drin in der Energiekrise

Die globale Energiewende ist überfällig

Energiewende

Netzanbindung und Netzentwicklungsplan

Neue Konzepte für Photovoltaik

Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern

Boom der Energiepflanzen

Eine Million Hektar in acht Jahren

Solarwärme im Kommen?

Europäische Marktentwicklung und Potentiale

Schwerpunkt
BIOENERGIE

Foto: Heinz Wraneschtz



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

Prämie sichern ...

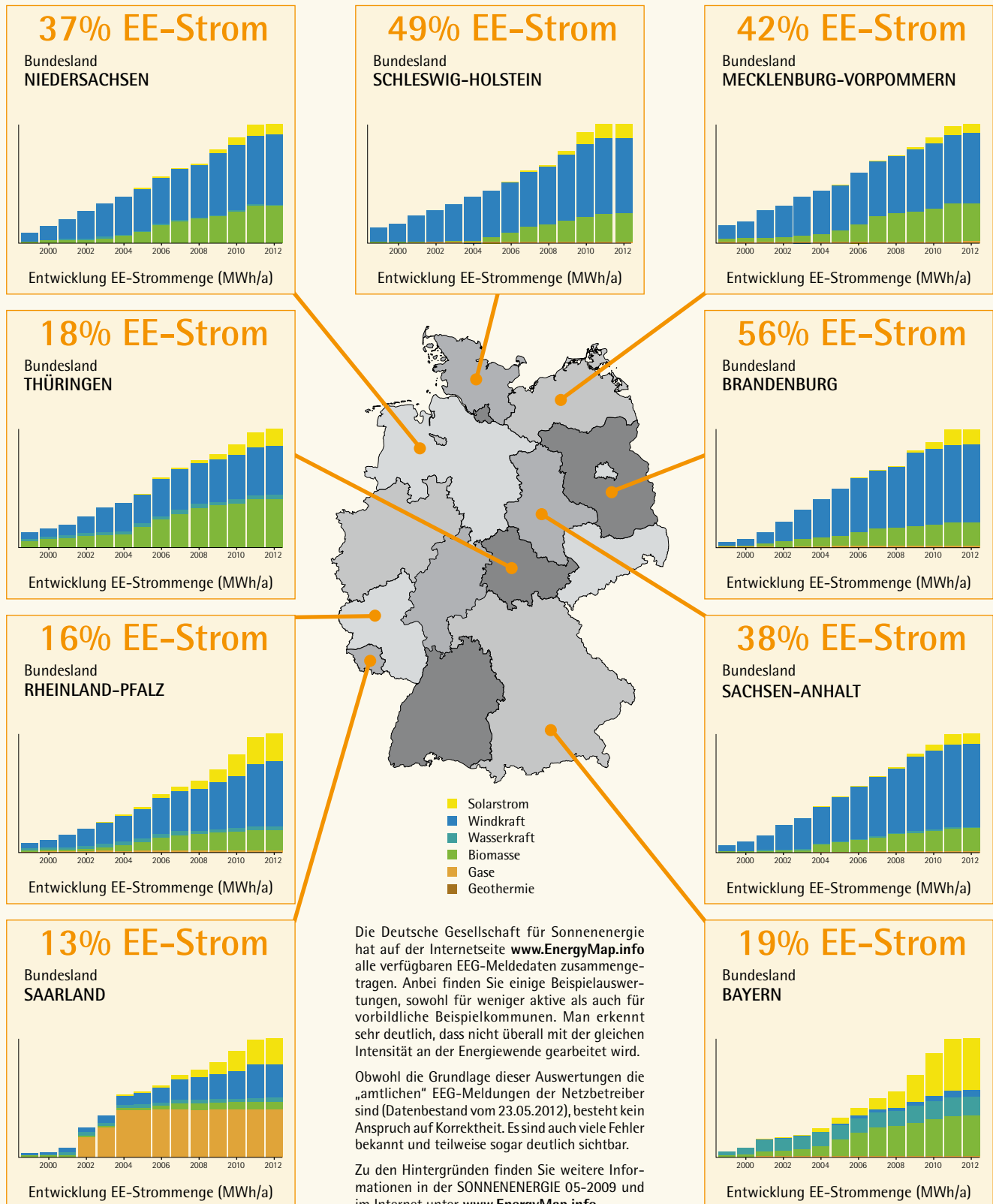
... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278



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





Bernd-Rainer Kasper

ENERGIEWENDE UND KEIN ENDE

Zugegeben, eine Wende weg von den atomaren und fossilen Energieträgern hin zu mehr Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien ist ein anspruchsvolles Vorhaben. Dies umzusetzen erfordert ein Konzept, Mut, Kraft und Geld. Und die Unterstützung von Wirtschaft und Bevölkerung. Sinnvoll und notwendig ist das Ganze allemal.

Der politische Wille

Die Politik hat den Energiewendebeschluss verkündet, aber ihre Beweggründe und ihren Plan nicht erläutert. Auch hat sie wesentliche Auswirkungen verschwiegen, z. B. Belastungen wie höhere Strompreise. Ebenso wenig hat sie die Chancen für die deutsche Wirtschaft wie geringere Energieimporte und dadurch mehr Kaufkraft im Land, zusätzliche Investitionen bei Industrie und Handwerk deutlich gemacht.

Was passiert, wirkt plan- und kraftlos, unkoordiniert sowie zu großen Teilen sogar kontraproduktiv:

- der Umwelt- und der Wirtschaftsminister liegen wegen der EEG-Vergütung jahrelang im Dauerstreit, schließlich wurde Minister Röttgen ausgetauscht
- führende PV-Firmen gehen in Insolvenz, wichtiges Know-how wird an ausländische Firmen verschleudert. Es handelt sich hier um eine Zukunftstechnologie, bei der wir gerade durch eine verfehlte Industriepolitik unsere führenden Stellung verlieren
- es werden immer mehr Ausnahmen von der Ökosteuer für Industriebetriebe gemacht, so dass sich der Strom für Endverbraucher verteuert. Parallel wird eine Kampagne gegen den teuren Solarstrom durchgeführt
- Bestrebungen der EU zu mehr Energieeffizienz in Gebäuden werden vom deutschen Wirtschaftsminister blockiert
- Überlegungen des Umweltministeriums, bei der anstehenden Novellierung der EnEV zu einem verbesserten Vollzug der vorgeschriebenen Maßnahmen werden vom Bundesbauminister populistisch als Einführung einer „Energiepolizei“ abgelehnt
- zugunsten der Stromkonzerne wird auf teure Offshore-Windkraft gesetzt, der Onshore-Bereich wird vernachlässigt, was zu weiteren Strompreiserhöhungen führen wird
- Die Förderung von Solarthermie wird zunächst ausgesetzt und dann reduziert wieder aufgenommen, so dass die Branche einen Einbruch um ca. 40% erleidet und damit die Zielerreichung bei der erneuerbaren Wärme gefährdet wird.

Es wird von Stromkonzernen, Wirtschaftsverbänden und maßgeblichen Teilen von CDU und FDP versucht, die Energiewende als unverantwortlich und unbezahlbar darzustellen und sie zu bekämpfen.

Unsere Forderungen:

- Erstellung eines Masterplans für eine Energiewende entsprechend der im Energiekonzept 2010 formulierten Ziele
- Beendigung der Streitereien zwischen den Ressorts Umwelt, Wirtschaft und Bau
- Verstärkte Anstrengungen im Bereich Energieeffizienz (in Gebäuden, in Industrie und Verkehr)
- Ein EEG, das nicht quartalsweise geändert wird, sondern ein EEG, das Planungssicherheit gewährleistet.
- Eine klare politische Führung, die für die Umsetzung sorgt.

Es muss endlich die Lücke zwischen den ehrgeizigen aber zukunftsweisenden Einspar- und Ausbauzielen und der politischen Wirklichkeit geschlossen werden.

Der Wille der Bürger

Inzwischen gibt es eine „Energiewende von unten“: Ca. 80.000 engagierte Privatpersonen haben sich in Energiegenossenschaften oder Bürgerbeteiligungsgesellschaften organisiert. Sie haben ca. 260 Mio. € eingezahlt und damit für ca. 800 Mio. € Investitionen in Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien ausgelöst. Stadtwerke verbessern ihre Finanzlage durch kommunale Wertschöpfung aus Erneuerbare-Energieanlagen. Das erhöht den Anteil erneuerbaren Stroms und Wärme, schafft Umsätze und Arbeitsplätze bei Herstellern, Projektentwicklern, Installateuren, erhöht die Akzeptanz bei der Bevölkerung in der Region.

Die Energiewende von unten wächst und das macht Mut.

Denn Deutschland hat mit dem Energiewendebeschluss eine große Verantwortung übernommen. Viele Länder schauen uns gespannt zu. Aber wer würde noch eine Energiewende wagen, wenn wir als Hochtechnologieland scheitern? Auch deshalb muss das Vorhaben gelingen. Wir können Zeichen setzen und uns wirtschaftliche Vorteile erarbeiten. Noch haben wir eine große Chance.

Mit sonnigen Grüßen

► **Bernd-Rainer Kasper**
DGS Vize-Präsident, Berlin (brk@dgs-berlin.de)

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



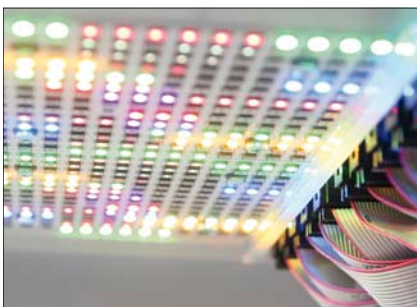
- 16 SCHON MITTEN DRIN IN DER ENERGIEKRISE?**
Warum wir mit der globalen Energiewende nicht warten sollten
- 18 DIE NETZZANBINDUNG VON SOLARPARKS**
Erfahrungen mit dem Bau großer Solarparks in Brandenburg
- 20 DER NETZENTWICKLUNGSPLAN**
Deutschlandweit ein großes Projekt, unbekannt für die Öffentlichkeit
- 22 EVU – DAS WAR EINMAL**
Wer hinter den deutschen Übertragungsnetzbetreibern steckt
- 23 EEG-UMLAGE FAIR TEILEN**
Immer mehr Unternehmen werden von der Umlage befreit



- 24 ZERRIEBENE VERGÜTUNG STATT LÄRMSCHUTZ**
Photovoltaik-Anlagen längs von Straßen und Bahnstrecken
- 26 SOLARSTROMLIEFERUNG VOR ORT**
Optimierung von Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern
- 30 SOCIAL MONITORING**
PV-Anlagen überwachen und sich von Solar-Friends helfen lassen
- 32 LARGECELLS UND MEHR**
Forschungsmittel für Erneuerbare Energien



- 34 IN ACHT JAHREN EINE MILLION HEKTAR!**
Der Anbau von Energiepflanzen steigt weiterhin an
- 37 URBANES BIOGAS**
Strom und Wärme aus Biotonnen in Berlin und Hamburg
- 39 WER SAGT'S DENN?**
Die IEA veröffentlicht Fahrplan für Solarwärme und -kälte bis 2050
- 40 NICHT VIEL LOS**
Der europäische Solarwärmemarkt stagniert weiterhin



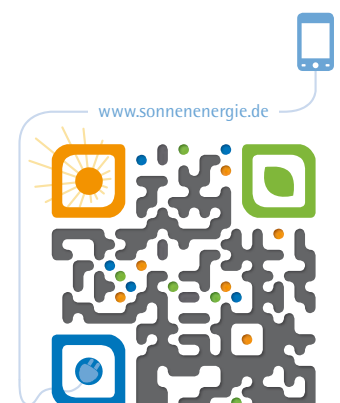
- 42 DIE SONNE LÜFTET MIT ENERGIEGEWINN**
Solare Lüftungssysteme garantieren eine regelmäßige Grundlüftung
- 44 MEERWASSERENTSALZUNG IM SOLAREN GEWÄCHSHAUS**
Entsalzung mittels stufenweiser Beheizung und Befeuchtung
- 48 THÜRINGER DGS-LER HELFEN AM TITICACA SEE**
Mit Solarenergie versorgtes Gesundheitszentrum geht an den Start
- 50 LED BASIERTE SONNENLICHTSIMULATION**
Das Sonnenlicht nach Bedarf formen und nachbilden

Hinweis:

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

Titelbild:

Miscanthus/Elefantengras: Eine fast vergessene Alternative, die als Energiepflanze wieder mehr Bedeutung gewinnt. Hier auf dem Bioenergiehof „Loryhof“ in Wippenham, Oberösterreich [Foto: Wraneschitz]



EDITORIAL	3
LESERBRIEF	6
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
ENERGIEWENDE vor Ort	64

EnergyMap	2
Tagung der DGS Berlin auf der Intersolar in München	66
Aufbau eines Unternehmensnetzwerks E ²¹ für das Münsterland	68
Neue Kurse in der DGS Solarschule Thüringen	69
Solar-elektrische Mobilität auf dem Wasser	70
DGS-Mitgliedschaft	74

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	52
STRAHLUNGSDATEN	58
ROHSTOFFPREISE	60
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	61
DGS ANSPRECHPARTNER	62
DGS SOLARSCHULKURSE	63
BUCHSHOP	72
IMPRESSUM	75

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



Ihre Meinung ist gefragt!

Haben Sie Anregungen und Wünsche?
Hat Ihnen ein Artikel besonders gut
gefallen oder sind Sie anderer
Meinung und möchten gerne eine
Kritik anbringen?

Das Redaktionsteam der
SONNENENERGIE freut sich
auf Ihre Zuschrift unter:

DGS
Redaktion Sonnenenergie
Landgrabenstraße 94
90443 Nürnberg
oder: sonnenenergie@dgs.de



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

LESERBRIEF

► ... Hallo Herr Engel,

das ist ein sehr interessanter Artikel von Ihnen!

Ich war/bin sowohl vom Inhalt als auch vom Schreibstil sehr positiv beeindruckt. Als ich in meinem Bekanntenkreis davon erzählte, wurde ich auf einen Aspekt hingewiesen der zu Vollständigkeit vermisst wird. Inhaltlich könnte die Bilanz noch um die energetischen Herstellungsaufwände bzw. dem daraus resultierenden CO₂-Fußabdruck der (E-)Bikes ergänzt werden. Ich denke, da gibt es schon wohl

signifikante Unterschiede zwischen einem normalen Fahrrad und einem Pedelec (Akku, Motor, Elektronik, ...). Trotz allem ein wirklich gut gemachter Beitrag.

Danke, das macht Spaß zu Lesen.

Viele Grüße
Hermann Gülder
Bakelheide 25
46286 Dorsten

DGS-Mitglied (seit wann,
weiß ich gar nicht mehr so genau:-))

► ... Hallo Herr Gülder,

vielen Dank für Ihre Rückmeldung zu meinem Artikel über die CO₂-Emissionen der E-Bikes.

Zu Ihrer Frage nach den zusätzlichen Emissionen durch die notwendige Akku-Technik möchte ich ein Merkblatt des VCD e.V. zitiert, welches sich wiederum auf eine Studie der schweizerischen Forschungseinrichtung EMPA beruft. Dort kommt man zu dem Erkenntnis, dass bei der heutigen Lithium-Technik mit CO₂-Emissionen von 54 kg/kWh Akkukapazität zu rechnen ist. Der VCD kommt auf dieser Grundlage zu dem Schluss, dass für ein typisches Pedelec mit einer zusätzlichen Lebenszyklusemission von rund 0,864 g CO₂/km zu rechnen ist. Es gilt dabei jedoch zu beachten, dass zukünftige Akkutechnik auch deutlich länger halten kann, als die vom VCD veranschlagten 500 Ladezyklen.

Im Rahmen unserer Vergleichsrechnung kann man guten Gewissens sagen, dass Abweichungen von +/- 1g CO₂/km vernachlässigt werden können, weil andere Faktoren eine deutlich höhere Streuung aufweisen. An der sehr negativen Bilanz unserer Nahrungsmittelproduktion und unserer Essgewohnheiten ändert sich nichts.

Aloha
Tomi Engel

► siehe Seite 74

Ihre Prämie für die DGS-Mitgliedschaft / Werbung eines neuen Mitglieds



oder

Gutschein bis zu € 60,-
www.solarcosa.de



Buch aus dem Buchshop

Einkaufsgutschein bei SolarCosa

BUCHVORSTELLUNG

Japan nach „Fukushima“. Ein System in der Krise

von Heinz Wraneschitz

Es war der 11. März 2011: An diesem Tag flog den Japanern ihre fast unendliche Kernenergie-Euphorie im wahrsten Sinne um die Ohren. In Deutschland haben viele „3/11“ schon fast wieder vergessen. In den Wochen danach bekamen wir auch hierzulande mit, wie hilflos Regierung und Atomstromkonzern Tepco waren. Nachrichtensendung für Nachrichtensendung nur Beschwichtigungen. Wie 25 Jahre zuvor nach der Explosion im russischen Tschernobyl wurde es bei uns auch nach jener in den japanischen Kernkraftungen heuer wieder medial sehr schnell still: Die Eurokrise hatte die Atom-Krisenberichterstattung abgelöst. Aber in Japan ging die Diskussion um die Bedrohung durch die „friedliche“ Kernenergienutzung erst richtig los.

Das Buch aus der Reihe „Ostasien-Studien“ des Leipziger Universitätsverlags gibt uns Menschen, die wir des Japanischen nicht mächtig sind, einen kleinen, aber feinen Einblick: Wie denken japanische Schriftsteller, Journalisten, Künstler über das Nach-3/11-Zeitalter? „100 Schriftsteller, 1.000 Worte, enge Spielräume“ hat Lisette Gebhardt als „Positionen japanischer Autoren“ ausgemacht. Viele von ihnen hätten offensichtlich immer noch „Schwierigkeiten, sich in einer – schon vor Fukushima festgefahrenen, konformistischen Gesellschaft als individueller Geist zu artikulieren“, schreibt die Professorin. Einer der Künstler habe schon zur Jahr-

tausendwende „darauf gewartet, dass dieser Tag kommen möge“. Doch damals durfte dieser offene Wunsch auf ein 3/11 nicht gedruckt werden.

Seit dem GAU ist alles anders! Das stellt Nicola Liscutin in ihrem Beitrag „Vernetzt Euch! Neue Medien und die Anti-AKW-Bewegung“ heraus. Partizipativer Journalismus ist inzwischen an der Tagesordnung. So startete www.ourplanet-tv.org mit 100 Freiwilligen die Berichterstattung über Proteste in 60 Orten. Ein hoffnungsvoller Ansatz. Dennoch ist bis zu uns nicht durchgedrungen, was der Sender am 13. März 2011 berichtete: „Im AKW Fukushima Höchstmesswert des Geigerzählers überstiegen. Strahlenbelastung kann nicht weiter gemessen werden.“

Enno Berndt hat sich mit Veröffentlichungen zur „politischen Ökonomie der Katastrophe“ beschäftigt. So habe ein Autor die durch 3/11 verursachten Krankheitskosten für die nächsten 30 Jahre mit 11,15 Billionen Yen (ca. 100 Mrd. Euro) ermittelt und diesen Wert auch öffentlich verbreitet. Ein anderes, pervernes Kerngeheimnis kam ebenfalls ans Licht: Japans Verantwortliche kalkulieren mit einer GAU-Wahrscheinlichkeit von 0,2%. Sprich: Man rechnet alle 10 Jahre mit der Explosion von einem der insgesamt 50 AKWs.

Steffi Richter berichtet vom „Post-Fukushima-Diskurs“. Sie zitiert einen Sachbuch-Autor, der wiederum aus Gesprä-



Steffi Richter, Lisette Gebhardt (Hg.)
Japan nach „Fukushima“.
Ein System in der Krise
Band 15 der „Leipziger Ostasien-Studien“
Leipziger Universitätsverlag
218 Seiten, Broschur, 24,00 €
ISBN 978-3-86583-692-2

chen weiß: „Viele Kernkraft-Mitarbeiter sind daran interessiert, dass alles schnell wieder in Ordnung kommt.“ Denn obwohl verstrahlt, sind sie „gezwungen, für die Beseitigung der Unfallfolgen zu sorgen. Doppelt Geschädigte“ seien diese Menschen, weil sie keinen anderen Job bekämen rund um Fukushima.

Wir alle können viel lernen aus diesem Buch. Auch wenn die Sätze teilweise eine halbe Seite lang sind: Absolut lesenswert!

Leitfaden Solarthermische Anlagen: 9. Auflage erschienen

Der komplett überarbeitete Leitfaden umfasst alle Grundlagen der Planung, Dimensionierung, Installation und Vermarktung von thermischen Solaranlagen. Vom Wärmebedarf über die Einzelkomponenten bis hin zur Montage und Wartung werden alle Bereiche prägnant erklärt, mit Beispielen und tiefer gehenden Exkursen ergänzt und mit Grafiken veranschaulicht. Neu sind die Kapitel „Solare Prozesswärme“ und „Solare Meerwasserentsalzung“. Der Aufbau wurde an Praxisanforderungen angepasst, die Anwendungen Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung stehen nun im Vordergrund und bilden eigenständige Kapitel, innerhalb derer Klein- und Großanlagentechnik dargestellt wird.



Leitfaden Photovoltaik: 4. Auflage erscheint im 3. Quartal

Die 4. Auflage des Leitfadens, im März 2010 mit einer Auflage von 4.000 Exemplaren erschienen, ist ausverkauft. Mit Hochdruck arbeiten die Autoren nun an der neuen überarbeiteten Auflage, die Ende 3. Quartal 2012 vorliegen wird. In den vergangenen zwei Jahren haben sich sowohl die technischen als auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen bei Photovoltaikanlagen gravierend geändert. Der Leitfaden wurde deshalb angepasst, neue Inhalte wurden aufgenommen.



Diese zwei Titel sind in unserem
Buchshop auf Seite 72 erhältlich

PS: Wenn Sie DGS-Mitglied werden oder ein neues Mitglied werben, erhalten Sie als Prämie z.B. ein Buch. Details siehe Seite 74

ERNEUERBARE-ENERGIE-LÜGEN HABEN LANGE BEINE

Die Medien sind voll mit falschen und verzerrten Berichten über Erneuerbare Energien

Kommentar von Jörg Weber



Richard Mährlein

April 2011: Die Fukushima-Atomkraft-Katastrophe schockt auch die Deutschen, die Diskussion über das Ende der Kernenergie spitzt sich zu. In den Medien mehren sich aber auch die Berichte über die teuren Erneuerbaren Energien. Nachricht über Nachricht, in den Zeitungen, im Radio, im Fernsehen: Strom wird teuer. Wegen der Erneuerbaren. Eine Verdoppelung sei zu erwarten – mindestens. Sogar der gesamte Industriestandort Deutschland sei gefährdet. Die Fakten, Gründe, Argumente sind verdreht oder fehlen ganz. Wie haben die Erneuerbare-Energie-Gegner das geschafft?

Die Recherche eines Journalisten

Ich habe damals überlegt, wo ich selbst recherchieren würde, wenn ich in einer Redaktion einer Tageszeitung sitzen würde, nicht auf Erneuerbare Energie spezialisiert wäre und wieder einmal eine Pressemeldung über die Strompreissteigerungen bekommen würde. Nun – wahrscheinlich hätte ich kaum Zeit, zu recherchieren. Also würde ich Daten einfach ungeprüft übernehmen müssen. Da aber die meisten Meldungen über die angeblich so kostentreibenden Erneuerbaren auf „Studien“ basieren (zwar bezahlt durch Wirtschaftsverbände, aber wer schaut da schon genau hin...), würde ich wohl die Nicht-Recherche rechtfertigen können. Und wenn ich doch mehr wissen wollte? Natürlich! Als Wirtschaftsjournalist hat man eine Grundregel gelernt: Das Thema Energie gehört zum Wirtschaftsministerium.

Das Wirtschaftsministerium informiert

Also habe ich 2011 die Internetseite des Bundeswirtschaftsministeriums ange-

wählt. Damaliger Chef: Rainer Brüderle, FDP. Ich war erstaunt: Eine gut gemachte Seite, übersichtlich, bürgerfreundlich. Und alles top-aktuell. Erst bei den Vergütungen für Strom aus Erneuerbare-Energie-Kraftwerken stutzte ich: Da stand beispielsweise als Vergütung für Solarstrom: 54,6 Cent. Erschreckend hoch, wo doch der Strom für private Verbraucher nur 22 bis 26 Cent kostet. Nur: Die Vergütung von 54,6 Cent war eine etwa sechs Jahre veraltete Angabe. Schon im April 2011, als Brüderles Ministerium diese Zahl nannte, lag die wirkliche Vergütung nur bei knapp 29 Cent. Erste Erkenntnis also: Journalisten, die wenigstens stichprobenartig die Flut der Falschmeldungen zu den „teuren Erneuerbaren Energien“ prüfen, werden auf solche Art weiter falsch informiert. Zweite Erkenntnis: Die Methode, mit der gearbeitet wird, ist nicht die direkte Lüge, sondern die „halbe Wahrheit“ – mittels veralteter Zahlen, Weglassungen oder anderem. Aber insgesamt werden aus diesen Halbwahrheiten dann fette Lügen. Brüderles Nachfolger als Bundeswirtschaftsminister ist Dr. Philipp Rösler, Vizekanzler und FDP-Bundesvorsitzender. Erschütternd ist auch bei ihm nicht so sehr, wie er die Fakten verdreht, sondern dass er damit in den Medien durchkommt – denn Widerspruch ist in den meisten Fällen nicht zu vernehmen. Ein Beispiel: Im Januar 2012 sank die Vergütung für Solarstrom drastisch. Kaum drei Wochen, nachdem die Kürzung galt, meldete sich Rösler schon wieder: Der Solarstrom sei zu teuer, die deutsche Wirtschaft und der Verbraucher könnten das nicht mehr bezahlen. Nun ist selbst der Betreiber einer kleinen privaten PV-Anlage Stromerzeuger, also Unternehmer. Das ist eine Liberalisierung der Energiewirtschaft. Eigentlich etwas, was jedem Liberalen gefallen müsste. Rösler findet es jedoch furchtbar. Er fordert, die Solarstromvergütung zu kappen und verlangt gleichzeitig den Ausbau der Windkraft auf dem Meer. Das hört sich plausibel an, wenn man weiß, dass Windkraft an Land mittlerweile die billigste Art der Stromerzeugung ist. Nur: Windstrom vom Meer ist eben nicht billig. Das immerhin ist auch Rösler bewusst, und er fordert erfolgreich, die Vergütung für Strom aus Windkraftanlagen auf dem Meer zu erhöhen. Auf 15 Cent, in vielen Fällen sogar auf etwa 19 Cent. Wie passt Röslers Argumentation zusammen: 19

Cent für Solarstrom ruinieren die Kassen der Deutschen, 19 Cent für Windstrom vom Meer sind die Rettung? Auch hier: Die großen Medien gehen auf diesen Widerspruch nicht ein.

Subvention oder Vergütung?

Stattdessen arbeitet die Meinungsmacher-Maschine gegen die Erneuerbaren munter weiter nach dem immer gleichen Muster: Erneuerbare Energie wird gleichgesetzt mit „teuer“, „subventioniert“ und „gefördert“. Es muss sich dem Bürger einbrennen ins Gehirn, so oft ist es zu lesen, zu hören, zu sehen in den Medien: Erneuerbare Energien sind „gefördert“ und unterliegen nicht dem Wettbewerb. Was so oft gesagt wird, muss richtig sein – sonst würden es ja nicht hunderte Journalisten Woche für Woche weiterverbreiten? Noch dazu sprechen selbst manche Erneuerbare-Energie-Unternehmer von „Förderung“, wenn sie die Einspeisevergütung meinen. Nur: Das ist schlichtweg Quatsch. Die Einspeisevergütung ist keine Förderung oder Subvention. Denn dann würde der Staat die Kosten tragen. Tatsächlich handelt es sich bei der Einspeisevergütung um einen vom Staat festgesetzten Preis. Der im Übrigen, was die Medien aus Platzgründen oder Nichtwissen immer verschweigen, stetig sinkt. Darf der Staat in einer freien Marktwirtschaft Preise festlegen? Gegenfrage: Darf es den Klimawandel geben, den die konventionellen Kraftwerke verursachen? Darf es das Atomülllager Asse geben, wo Atomüll nahezu kostenlos von Konzernen entsorgt wird, also subventioniert? Dürfte die Bundesregierung die Benzinpreise an den Tankstellen regulieren?

Die wichtigste Frage ist allerdings wohl eine andere: Wie lange schaut die Erneuerbare-Energie-Branche noch zu, was ihre Gegner in den Medien treiben, ohne sich zu wehren?

ZUM AUTOR:

► Jörg Weber
ist Chefredakteur des Magazins
ECOREporter

weber@ecoreporter.de

PHOTOVOLTAIK AM SEIDENEN FADEN



Die Photovoltaikbranche erschließt neue Märkte:
Flexible Modulhalterung überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen

Der Solarbranche geht es nicht gut, das ministrable Trio Infernale – Röttgen, Rösler, Altmann – haben Interessen durchgesetzt, wessen auch immer. Ganze F&E Abteilungen werden geschlossen, Produktionsstandorte abgebaut, Patente verscherbelt. Das alles dient dem Zweck, so die Bundesminister, dass alle Verbraucher zukünftig von sinkenden Preisen für Solaranlagen profitieren. Der Strom muss weiterhin bezahlbar bleiben. Arbeitsplätze in der Solarbranche gilt es

zu erhalten, daran möchte man jedoch keine Zweifel aufkommen lassen. In einem internen Papier des Energiewendeministers, welches der SONNENENERGIE zugespielt wurde, sind bereits erste Ideen erkennbar. Grundlage sind die Szenarien, erstellt von hochqualifizierten deutschen Beamten. In dem Strategiepapier ist zu lesen, dass nachgewiesener Weise nur große Energieversorger in der Lage sind die Energiewende zu stemmen. Für den Umbau der Energieversorgung im kleinen

Bereich sollten eigene Modelle entworfen werden.

So wurde kürzlich in Berlin ein erster Prototyp einer Bürgersolaranlage der Zukunft vorgestellt. Das stufenlos nachführbare Photovoltaiksystem ist eine große Chance für die deutsche Solartechnik, so ein Volksvertreter und ehemaliger Arzt, der nicht namentlich genannt werden möchte. Die Energiewende, so seine Überzeugung wird kommen, nur anders als sich das so mancher erträumt hat.

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]

WÄRMESPEICHER ZWISCHEN PROTOTYP UND SERIENFERTIGUNG

OTTI-Anwenderforum Thermische Energiespeicher am 05./06. Juli 2012 in Neumarkt



Im Rahmen des Anwenderforums erstmals zu sehen: Der vakuumgedämmte Heißwasserspeicher

Foto: Hüttmann

Wärme und Kälte prägen heute noch mehrheitlich den Endenergieverbrauch in Deutschland. Auch wenn der mediale Fokus größtenteils auf der „Stromwende“ gerichtet ist wird der Speicherung thermischer Energie wird in Zukunft eine tragende Rolle zukommen. Dies ist sicherlich auch einer der Beweggründe weshalb OTTI das Thema thermische Energiespeicher erstmals in Ihr Programm aufnahm. Das Anwenderforum Thermische Energiespeicher fand Anfang Juli im bayerischen Neumarkt statt. Unter der Leitung von Dr. Andreas Hauer vom ZAE Bayern trafen sich Nutzer und Entwickler um über den Stand der Technik, Forschungsschwerpunkte und Erfahrungen zu sprechen.

Sensible Wärme

Die sensible Wärmespeicherung, überwiegend mit Wasser als Wärmeträgermedium, ist weitreichend untersucht und nach wie vor das vorwiegend angewendete Speicherverfahren. Die geringe Speicherdichte wie auch die relativ hohen Verlusten werden meist durch preisgünstige und einfache Technik kompensiert. Neben den Kurzzeitspeichern stellen die Saisonspeicher die zweite relevante Anwendung sensibler Wärme dar. Sie sind jedoch ebenso wenig ein Serienprodukt wie Fluid- bzw. Feststoffspeicher. Große Entwicklungssprünge sind bei sensiblen Speichern leider schon seit längerem nicht erkennbar. Eine Ausnahme bildet höchstens der Einsatz von sog. Superisolationen oder die Weiterentwicklung von saisonalen Speichern.

PCM in Solarspeichern: Ideal wenn die Anwendung dazu passt

Der Vorteil von Phasenwechselmaterialien (PCM) in der konventionellen Solarwärmetechnik ist offensichtlich nach wie vor nicht sehr groß. Im Verhältnis zum Aufwand ist ihr Einsatz nur selten zu rechtfertigen. Dr. Hiebler vom ZAE Bayern brachte es auf den Punkt: „Wenn die Speicher zur Anwendung passen, wäre es gut, tun sie aber nicht“. Untersuchungen in Israel haben beispielsweise ergeben, dass es kaum Unterschiede zwischen reinen Wasserspeichern und denen mit einer PCM-Einlage gab. Das Problem liegt vor allem daran, dass sich das Entladen eines PCM-Speichers oberhalb der Temperatur des Phasenübergangs sehr schwierig gestaltet. Die geringe Wärmeleitfähigkeit des PCMs führt bisweilen dazu, dass sich der Wärmetauscher durch das beim Entladen erstarrende Material thermisch isoliert wird. Nur mithilfe aufwändiger Wärmetauscher kann der notwendige Wärmeübergang erzielt werden.

Thermochemische Speicher: Faszination Zeolith

Thermochemische Wärmespeicher haben die theoretisch höchste Wärmespeicherdichte sowie die Möglichkeit einer nahezu verlustfreien Energiespeicherung anzubieten. Grundsätzlich ist alles geeignet, was Wärme als chemische Energie einbinden lässt. Der Reaktionsablauf sollte dabei idealerweise im Niedertemperaturbereich von etwa 10 °C bis 100 °C erfolgen sowie eine gute Wärmeübertragung ermöglichen. Ein aktuelles Projekt verdeutlicht das Potential der verlustarmen Energiespeicherung: Mithilfe von mobilen Sorptionsspeichern wird Abwärme aus einer Müllverbrennungsanlage zu einem nah gelegenen Standort transportiert und für den dort nötigen Trocknungsprozess genutzt. Der Speicher mit Zeolith-Festbettschüttung wird beim Laden von heißer Luft durchströmt. Beim Entladen strömt ein kühler feuchter Luftstrom in den Speicher. Die freiwerdende Adsorptionswärme heizt die Luft auf, die ihre Wärme wiederum an einen nachfolgenden Prozess abgibt.

Vakuumgedämmter Heißwasserspeicher in kleiner Baugröße

Im Rahmen von For Eta, dem Bayerischen Forschungsverbund Energieeffiziente Technologien und Anwendungen, wird von der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg in Zusammenarbeit mit Industriepartnern ein thermischer Wasser-

Langzeitspeicher in kleiner Baugröße entwickelt. Der Speicher wird mit einer hocheffizienten Vakuumdämmung ausgestattet. Der Prototyp hat ein Fassungsvermögen von 100 m³ und eine Dämmung aus 50 mm Vakuum-Isolations-Paneelen (VIPs).

Bereits Ende diesen Jahres soll die Systemintegration in die vorhandene Nahwärmeversorgung am Produktionsstandort in Neumarkt erfolgen.

Fazit

Die Entwicklung thermischer Speicher muss auf allen Ebenen geschehen. Wichtige Weiterentwicklungen sind nach wie vor: Druckbehaftete Pufferspeicher bis rund 5m³ für Heiz- und Kältekreise, bautechnische Verbesserungen von Saisonspeichern von 10 m³ (Einfamilienhaus) bis über 10.000 m³ (Nahwärmenetze) – sie gilt es vor allem kostengünstiger, betriebssicherer und effizienter zu machen. Nicht zu vergessen: Die Reduktion der Herstellkosten bei Kurzzeitspeichern wie auch die Verbesserung deren Dämmeigenschaften.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de

Leuchtturmprojekte der Speicherinitiative

Die Bundesministerien für Wirtschaft und Technologie (BMWi), für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie für Bildung und Forschung (BMBF) haben den Startschuss für 60 innovative Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Energiespeicher gegeben. Neben dem Leuchtturm „Wind-Wasserstoff-Kopplung“, der Projekte zum Thema Erzeugung von Wasserstoff oder Methan mittels Windüberschussstrom bündelt, und dem Leuchtturm „Batterien in Verteilnetzen“, bei dessen Projekten es um die Kopplung von Batteriespeichern mit dezentralen Erneuerbaren-Energien-Anlagen, insbesondere Photovoltaik geht, werden Forschungsvorhaben u.a. zu den Themen Energiesystemanalyse und **thermische Speicher** gefördert.

LANGZEITBETRIEB VON PV-ANLAGEN

Cluster-Treffen am 17. Juli 2012 im Bauzentrum München



Angeregte Gespräche in der Pause

Quelle: <http://bayern-innovativ.de>

Am 17. Juli 2012 fand im Bauzentrum München ein Treffen des Clusters Energietechnik zum Thema „Langzeitbetrieb von PV-Anlagen“ statt. Die Veranstaltung war mit rund 120 Teilnehmern gut besucht und machte deutlich, dass – gerade im Hinblick auf eine Betriebsdauer der PV-Anlagen von 20 und mehr Jahren – eine sehr gute Qualität der verwendeten Produkte sowie eine handwerklich solide Bauausführung essentiell sind. Dies auch deshalb, weil die Herstellergarantien oft nur wenig „werthaltig“ sind, weil die Inanspruchnahme an den hohen Kosten für den Nachweis des Garantiefalles scheitert.

Kauf- oder Werkvertrag

Der Vortrag von Dr. Ulrik Gollob, Rechtsanwalt der Kanzlei Gollob aus München, stellte die rechtlichen Aspekte einer mangelhaften PV-Anlage dar. Der Referent betonte, dass die Rechtsprechung bei der PV noch „in den Kinderschuhen“ stecke, es also noch keine „gefestigte herrschende Meinung“ gebe. Gollob: „Die meisten bisher gerichtlich geklärten Streitfälle sind nur Einzelfallentscheidungen, die aufgrund der individuellen Sachverhalte oft nicht auf andere Streitfälle übertragbar sind.“ Die Rechtssicherheit sei u.a. auch deswegen nicht immer gegeben, weil z.B. noch nicht abschließend geklärt ist, ob es sich bei dem Kauf und der Errichtung einer PV-Anlage um einen Kauf- oder einen Werkvertrag handelt, die – bei gleichem technischem Sachverhalt – jeweils unterschiedliche Rechtsfolgen haben. Gollob ergänzt: „Für die rechtliche Bewertung ist auch entscheidend, ob es sich beim Anlageninvestor um einen Unternehmer oder einen Verbraucher handelt.“

Anerkannte Regeln der Technik

Nach dem juristischen Einstieg ging es technisch weiter: Christian Keilholz, technischer Sachverständiger aus Waldkraiburg, stellte die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ in den Vordergrund seiner Präsentation und versuchte, die Zuhörerschaft anhand weit verbreiteter

„Irrtümer“ für eine sorgfältige und handwerklich solide Bauausführung zu sensibilisieren. Keilholz: „Es gibt bisher nur wenige Normen, die sich speziell auf die PV beziehen. Aber das darf nicht dazu verleiten, PV-Anlagen ohne Beachtung einschlägiger technischer Regeln zu errichten und in Betrieb zu nehmen.“ Denn letztlich seien PV-Systeme auch „nur“ elektrische Anlagen, für die es ein breit gefächertes technisches Regelwerk gebe. Keilholz weiter: „Nicht alle technischen Regeln sind auch schriftlich verfügbar – auch der sogenannte Erfahrungsschatz ist zu berücksichtigen.“ In jedem Fall habe der Investor – egal ob bei einer kleinen oder bei einer großen PV-Anlage – das Recht auf eine mangelfreie Anlage. Die „Güte- und Prüfbestimmungen“ des RAL-Gütezeichens 966 bieten eine empfehlenswerte Zusammenstellung technischer Regeln.

Kundenfreundliche Garantiebestimmungen

Holger Schneidewindt, Referent für Energierecht der Verbraucherzentrale NRW in Düsseldorf, stellte seine Untersuchungen zu den Garantiebedingungen der Modulhersteller vor. Schneidewindt: „Die Ergebnisse unserer umfangreichen Recherche zeigen erhebliches Verbesserungspotenzial auf.“ So würden die – werbend häufig noch besonders betonten – langen Garantiezeiten durch unzulässige Einschränkungen praktisch unwirksam. Es sei auch entscheidend, wer der eigentliche Garantiegeber sei: Eine kleine GmbH oder ein großer Konzern, eine Firma innerhalb Deutschlands (bzw. innerhalb der EU) oder ein Anbieter aus dem „fernen Ausland“. Die Verbraucherzentrale mahnte deshalb exemplarisch einige Modulhersteller ab, die Garantiebedingungen kundenfreundlicher, sprich: für die Kunden „nutzbar“ zu machen. Die trotz Abmahnung kooperative Herangehensweise der Verbraucherzentrale habe sich dabei bewährt, um ein konstruktives Verhältnis zu den betroffenen Unternehmen aufzubauen.

Monitoring steigert Erträge

Nach der Pause stellte Martin Schneider, Geschäftsführer von meteocontrol aus Augsburg, die verschiedenen Möglichkeiten moderner Anlagenüberwachung vor. Schneider: „Ohne Anlagenüberwachung bleiben Defekte häufig über längere Zeit unbemerkt. Das verzögert die Fehlerbehebung. Wir sehen in unserer Statistik – genauso wie Fraunhofer ISE – dass PV-Systeme mit Anlagenüberwachung einen deut-

lich höheren spezifischen Ertrag liefern als ohne.“ Und eine zu niedrige „Performance“ koste Geld, denn zum Ausgleich für die nicht erzeugten Kilowattstunden könne die Sonne nicht häufiger oder intensiver scheinen. Schneider weiter: „Was weg ist, ist weg.“ Die auf die jeweilige Anlagengröße abgestimmten Überwachungssysteme seien mittlerweile so preiswert, dass deren Wirtschaftlichkeit durch das Erkennen und schnelle Beheben von Defekten – und damit das Vermeiden von Ertragsausfällen – kostengünstig möglich ist.

Bauordnung gilt auch für die PV

Das zentrale Thema des Beitrages von Dr. Anton Nähbauer, Leiter Produktentwicklung von Gehrlicher Solar AG in Dornach, war die zunehmende baurechtliche Bewertung von PV-Anlagen. Nähbauer: „Das Deutsche Institut für Bautechnik kümmert sich – leider motiviert durch einen Schadensfall – seit rund einem Jahr intensiv um PV-Anlagen.“ Im Rahmen dessen habe es vor Kurzem grundsätzlich klargestellt, dass für deren Errichtung auch die Bauordnung grundsätzlich anzuwenden sei. Im Mai 2012 wurden daher „Hinweise für die Herstellung, Planung und Ausführung von Solaranlagen“ veröffentlicht. Darin ist festgehalten, dass immer – eigentlich wie bisher auch, nur sei es oft unterlassen oder nur halbherzig gemacht worden – ein Standsicherheitsnachweis für die Anlage zu führen ist. Nähbauer ergänzt: „Das bedeutet ein paar Hausaufgaben für die Hersteller, denn dieser Nachweis kann eigentlich nur mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der verwendeten Bauelemente erreicht werden.“

ZUM AUTOR:

► Christian Dürschner

Ing.-Büro Dürschner

solare_zukunft@fen-net.de

Die Bayern Innovativ GmbH ist Träger des „Clusters Energietechnik“ der „Clusteroffensive Bayern“. Der „Cluster Energietechnik“ ist angetreten, um sich schwerpunktmäßig mit den Themen „Kernkraftwerke, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“ zu beschäftigen, lebt aber – wie die meisten Cluster – vom Input seiner Akteure und Partner. In den letzten Jahren ist die Photovoltaik deutlich in den Vordergrund gerückt und stellt heute den wichtigsten Baustein der Clusteraktivitäten dar. Weitere Informationen: www.cluster-energietechnik.de

LOPE-C 2012

LARGE-AREA, ORGANIC AND PRINTED ELECTRONICS TAGUNG MÜNCHEN

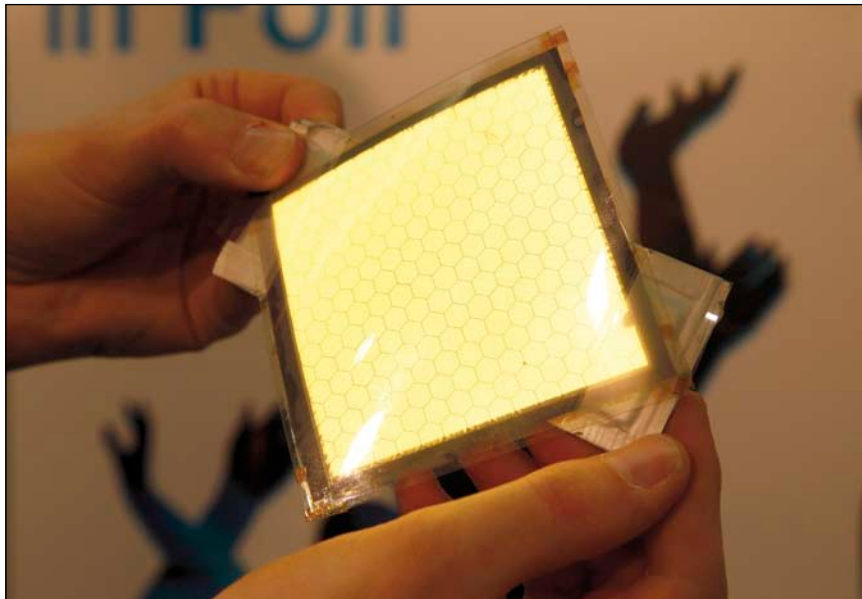


Bild 1: Gedruckte Solarzellen Lope-c 2012

„The future Talks“: Organische und gedruckte Elektronik entwickelt sich von der Zukunftsvision zur Mainstream-Technologie. Die Weltleitmesse für gedruckte Elektronik präsentiert innovative Basistechnologien für komplette Systemlösungen wie beispielsweise Touchscreens und intelligente Verpackungen. Dieses Jahr zeigte die junge, innovative Branche vom 19.–21. Juni zum bereits vierten Mal in Folge und erstmals am neuen Veranstaltungsstandort München, wie der Zukunftsmarkt der hauchdünnen gedruckten Elektronik unseren Lebensalltag verändern wird. Erstmals stehen dieses Jahr konkrete Lösungen und Anwendungsmöglichkeiten im Mittelpunkt. Ein Zeichen für die Weiterentwicklung des Marktes, der mit einem Potential in Billionenhöhe gekennzeichnet wird. Noch 2012 werden die ersten OLED-Fernseher mit 55-Zoll-Bildschirm erhältlich sein. Die flachen und leichten Bildschirme setzen neue Maßstäbe in Helligkeit und Farbkontrasten. Auch gedruckte Solarzellen, sog. OPVs werden bereits für die zweite Jahreshälfte 2012 als erhältlich am Markt angekündigt.

Die multidisziplinär aufgestellte organische Technologie – kurz als „gedruckte Elektronik“ (engl. printed electronics) bezeichnet produziert elektronische Bauelemente und Anwendungen mit halbleitenden Kunststoffen aus Polymeren oder kleinen Molekülen auf dünne, flexible oder sogar transparente

Trägerfolien, die vollständig oder teilweise mittels Druckverfahren hergestellt werden. Haupt-Marktsegmente für die Anwendung dieser neuen Technologien sind der Gebäudesektor, Automotive, Touch Screens/Unterhaltungs- und Kommunikationstechnologie sowie Health Care. Produktschwerpunkte sind Inkjet-Verfahren (Drucktinten), als eine große und grundlegende Produktgruppe, die von namhaften Firmen der Foto-, Film- und Chemiebranche entwickelt und präsentiert wird. Des weiteren gibt es Anwendungen bei flexiblen Displays (z.B. ITRI), Touch Screens, OLED Lighting (z.B. FhG IPMS), Organischer Photovoltaik (z.B. Heliatek), Smart Systems, Smart Cards (z.B. Giesecke & Devrient), Smart Packing und Pharma Applikationen. Der begleitende wissenschaftliche und wirtschaftlich orientierte Kongress diskutierte den State-of-the-art der Produktionstechnologie, der Materialien, Marktpotentiale und Finanzierungsmöglichkeiten.

Das DEMO-Center auf der Veranstaltungsfläche zeigt erstmals komplette Produktionsabläufe, z.B. für die Herstellung einer dünnen Schicht aus leitfähigem Polymer oder von leitfähigen Kupferstrukturen. Rolle-zu-Rolle-Verfahren, die für die Herstellung von OLED (organic light-emitting diode) und OPV (organische Solarzellen, auch als Plastiksolarzellen bezeichnet) wesentlich sind, werden demonstriert.

OLED

OLED ist ein leuchtendes Dünnschichtbauelement aus organischen, halbleitenden Materialien. Es unterscheidet sich von anorganischen Leuchtdioden (LED) dadurch, dass die Stromdichte und die Leuchtdichte geringer sind und keine kristallinen Materialien notwendig sind. Im Vergleich zu herkömmlichen (anorganischen) Leuchtdioden lassen sich organische Leuchtdioden deshalb kostengünstiger herstellen. Allerdings ist deren Lebensdauer aktuell noch geringer als die der herkömmlichen LEDs. Deshalb läuft die Forschung diesbezüglich auf Hochtouren. OLEDs können z.B. auf biegsame Kunststofffolien aufgedruckt werden. Interessant ist diese Technologie u.a. für Displays, Bildschirme von Fernsehern, PCs und Monitoren. Auch für die großflächige Raumbeleuchtung ist diese Technologie zukünftig interessant. Mit OLEDs werden biegsame Bildschirme und elektronisches Papier Wirklichkeit.

OPV

Solarzellen der Organischen Photovoltaik (OPV) werden aus Werkstoffen der organischen Chemie hergestellt (Kohlenwasserstoff-Verbindungen/Kunststoffen) und auf Kunststoff, Glas oder auch andere Materialien „aufgedruckt“. Aktuell liegt der Wirkungsgrad bei knapp mehr als 10 Prozent – bei laufender Weiterentwicklung. Wegen der neuen Anwendungsfelder in Gebäudefassaden und in transparenten

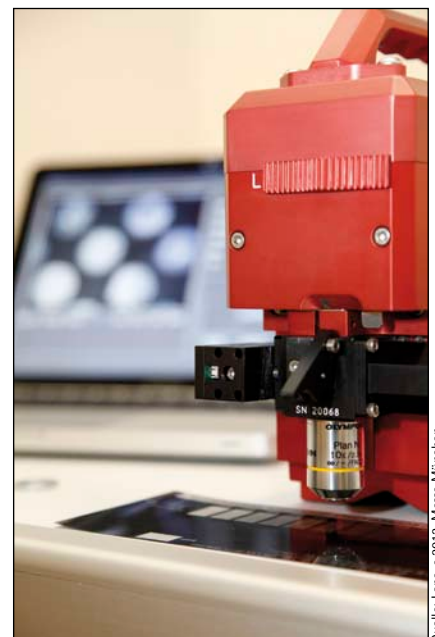


Bild 2: Gedruckte Elektronik Lope-c 2012

Glasscheiben und Glasfassaden sowie der günstigeren Herstellungsverfahren, wird ein hohes Marktpotential prognostiziert. Heliatek produziert im Rolle-zu-Rolle Verfahren unter Vakuumbedingungen. Auf die Frage, warum sich Heliatek für die Vakuumproduktion entschieden hat, kommentiert Martin Pfeiffer, zuständig für Forschung und Entwicklung, „dass die Kostenrechnungen besagen, dass schon bei einer Vorschubgeschwindigkeit von ca. 1m/min in einer Vakuum-Rolle-zu-Rolle-Produktion, die Anlagenabschreibung für die Kostenstruktur des Produkts kaum mehr ins Gewicht fällt. Wichtiger für die Kosten pro Nennleistung (€/Wp) bzw. die erwarteten Stromerzeugungskosten (LCOE) sind in diesem Fall die Parameter Effizienz, Materialkosten und Produktionsausbeute und – für die LCOE Betrachtung – die Lebensdauer“. In allen vier Punkten habe die Vakuumprozessierung kleiner Moleküle derzeit tendenziell die Nase vorn. Auch für den Bereich OLED-Lighting setzen die großen Firmen wie Philips und Osram – nach erfolgreichen Versuchen mit Drucktechniken in der Vergangenheit – inzwischen eindeutig auf Vakuumprozessierung, so Pfeiffer. Auch unter Umwelt- und Ressourcen-Gesichtspunkten sei die Vakuumprozessierung durch thermische Verdampfen sozusagen die Königsklasse, da sie ganz ohne indirekte Produktionsmaterialien wie organische Lösungsmittel oder toxische Prozessgase auskomme. Bereits 2012 setzt Heliatek zwei Kundenprojekte um, für die Solarzellen auf Beton und Glas gedruckt werden. Ein gängiges Material ist auch PET. Solarzellen in Glas sind auch für großflächige Gewächshäuser denkbar, wenn es gelingt, dass die für das Pflanzenwachstum notwendigen UV-Strahlen durchlässig sind.

Nanomaterialien

Nanomaterialien wie z.B. Nanosilber sind Basismaterialien für Tinten, Leiter und Beschichtungen. Die sehr guten Produkteigenschaften stehen dem Problem der Entsorgung und Wiederverwertung gegenüber. In der Diskussion steht z.B. dass Nanosilber aufgrund der bakteriziden Wirkung Klärfunktionen, zumindest in der biologischen Klärphase stören könnte. EU-Reglementierungen der Verwendung sind zu erwarten.

Es wird deutlich, dass technologisch sehr viel möglich ist, der gesellschaftliche Mehrwert durch Anwendungen aber noch gar nicht durchgehend deutlich wird. Ein weiterer Aspekt ist, dass beim Produktdesign häufig die Frage des Recyclings und der Erreichung geschlossener Materialkreisläufe im Sinne des nachhaltigen Produktlebenszyklus (LCD)



Bild 3: Demo Center Lope-c 2012

noch nicht vollständig gelöst ist. Aktuell sei es an der Zeit, kommentierte der US-amerikanische Experte Dr. David Fyfe, von Liquid X printed Metals Inc., dass auch diese Themen Eingang in die Konferenz finden. Andere Experten zeigten sich zunächst überrascht und betonten, dass diese Produkte per se wegen des geringen Material- und Energiebedarfs bei der Herstellung nachhaltig seien. Die dünn-schichtigen Materialkombinationen werden jedoch erwartungsgemäß anspruchsvoll in der Wiederverwertung und Materialtrennung sein, ähnlich, wie man sich das bei Tetra Pak-Produkten vorstellen kann. Holger Busch, Hauptgeschäftsführer, Verband Druck und Medien Bayern, Deutschland äußert das Fazit: „Wer sich über Zukunftstechnologien und erfolgreiche Anwendungen gedruckter und elektronischer Elektronik informieren wollte, musste in diesem Jahr auf der Lope-c in München gewesen sein.“

2012 verzeichnete die Lope-c mit über 1.560 internationale Kongress- und Messebesuchern einen Zuwachs von 36 Prozent. Besonders hervorzuheben ist die gestiegene Internationalität: Teilnehmer aus 46 Ländern waren vor Ort, das ist ein Plus von 58 Prozent. Die Top-5 Länder sind neben Deutschland: USA, Großbritannien, Frankreich, Republik Korea und Japan. 2012 wurde die Lope-c erstmals gemeinsam mit der Messe München International und der OE-A (Organic and Printed Electronics Association) gemeinsam organisiert. Die nächste Lope-c findet von 11.–13. Juni 2013 in der Messe München statt.

Link

Gedruckte Solarzellen: Heliatek GmbH:
www.heliatek.com

ZUR AUTORIN:

► Elke Kuehnle

Journalistin, Umwelt-, Organisationspsychologin M.A., 80997 München
elke.kuehnle@gmail.com

Bereits am 19. September 2012 beschäftigt sich die dritte internationale Konferenz „Organische Photovoltaik“ in Würzburg mit dem Potential der Organischen gedruckten Photovoltaik. Nicht nur deren Vorteile der günstigeren Herstellung, sondern auch die ganz neuen Anwendungsfelder und die Fähigkeit, auch diffuses Licht in Strom zu verwandeln, wird diesen Fachkongress mit dem Ziel beschäftigen, strategische Kooperation für die industrialisierte Produktion und Anwendung der OPV zu entwickeln. Die Veranstalter Bayern Innovativ GmbH und ZAE Bayern e.V. erwarten wie in den vergangenen Jahren erneut rund 250 internationale Teilnehmer aus Wirtschaft und Wissenschaft. Zur Zielgruppe der 3. internationalen Konferenz „Organische Photovoltaik“ gehören Experten der Photovoltaikbranche Vertreter von Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus den Themenfeldern Gedruckte Elektronik, Nanotechnologie, Polymerelektronik, Halbleitertechnologie, chemische Industrie, Folienhersteller, Druckmaschinenhersteller, aber auch Produktmanager, Architekten und Stadtplaner. Die SONNENENERGIE ist Medienpartner der Konferenz „Organische Photovoltaik“.

VERANSTALTUNGSTIPPS

Renexpo

Vom 27.–30. September findet zum 13. Mal die Renexpo statt. Die Internationale Energiemesse ist ein Branchen-Treffpunkt für die Solarenergie. Sie vermittelt einen Überblick über künftige Schwerpunkte und verschiedenste Lösungswege für neue Herausforderungen des Marktes. Sie versammelt 350 Aussteller, 16.000 Besucher und 1.500 Kongressteilnehmer in Augsburg. Photovoltaik und Solarthermie, sowohl zur Singlenutzung für die Erzeugung von Strom oder Wärme, als auch im System mit anderen Energieträgern, sind traditionell stark vertreten. Im Bereich Photovoltaik werden Lösungen im Kleinst-Bereich für das einzelne Dach bis hin zu Groß-Anlagen präsentiert. Moderne Heizanlagen, die Solarthermie nutzen, bleiben weiterhin ein effizienter Bausteine für die Energiewende vor Ort.

Der Renexpo Kongress bietet an drei Tagen Informations- und Erfahrungsaustausch. Das „PV-Vertriebsseminar: Effizient Werben – Verkaufen mit Erfolg“ informiert am 28.09. über die Herausforderungen des Photovoltaikmarktes und bietet Handwerk und Handel effiziente Lösungsansätze. Die Fachtagung „Zukunftsmarkt Stromspeicherung setzt sich am 27.09 mit den Speichermöglichkeiten für regenerativ erzeugten Strom auseinander. Am 29.09. präsentieren Aussteller zum Solartag kostenfreie Vorträgen zu aktuellen Technologien, Produkten und Dienstleistungen.

Die DGS ist Medienpartner der Renexpo.



www.renexpo.de

Battery+Storage

Vom 08. bis 10. Oktober findet in Stuttgart die Internationale Fachmesse für Batterie- und Energiespeicher-Technologien statt. Eine neu gegründete Messe, ein seit über einem Jahrzehnt etabliertes Brennstoffzellenforum und ein Elektromobilitätskongress vereint an einem Veranstaltungsort versprechen eine Themenvielfalt und Informationsdichte, die letztendlich die gesamte Energie- und Mobilitätsbranche betreffen und voranbringen werden.

Die Loslösung von endlichen Ressourcen und die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen ist die Aufgabenstellung, der alle Akteure der Energie- und Mobilitätsbranche gegenüberstehen. An Alternativen der Energiegewinnung mangelt es nicht, jedoch werden zuverlässige und langfristige Speichermöglichkeiten für Wind- und Sonnenenergie dringend benötigt. Moderne Batteriesysteme, Wasserstoff- und Brennstoffzellen bieten Lösungen.

Die Plattform f-cell wird in diesem Jahr nicht nur räumlich, sondern auch thematisch durch die Battery+Storage ergänzt – sowohl im Messebereich als auch im Konferenzprogramm. Die Themengebiete werden auf diese Weise sinnvoll verknüpft, was allen Beteiligten neue Blickwinkel eröffnet. Neben der Fachmesse und den dazugehörigen Konferenzen wird am 10. Oktober der e-mobil BW Technologietag stattfinden. Mehr als 400 Teilnehmer versammeln sich jährlich zu diesem wichtigen Branchentreffpunkt, der die aktuellen technologischen Trends der Elektromobilität in Deutschland abbildet.



www.battery-storage.de

www.f-cell.de

www.e-mobilbw.de

Konferenz Organische Photovoltaik

Am 19. September findet in Würzburg die dritte internationale Konferenz „Organische Photovoltaik“ statt. Ziel der Veranstaltung ist es Entwicklern und Anwendern eine Plattform für den Informationsaustausch und die Anbahnung solcher Kooperationen zu bieten. Einige der renommiertesten Wissenschaftler der Welt, Experten aus internationalen Firmen ebenso wie aus kleinen und mittelständischen Unternehmen präsentieren neueste Trends und Entwicklungen der Zukunftstechnologie Organische Photovoltaik. Noch gilt die Organische Photovoltaik als verhältnismäßig junge Technologie zur Erzeugung von regenerativem Strom. Doch schon in einigen Jahren könnte die sogenannte „gedruckte Photovoltaik“ eine wichtige Säule des Energieumstiegs bilden. Als dünne photoaktive Schicht in Fenstern oder auf Dächern und Fassaden spielen die Photovoltaikzellen aus organischen Halbleitermaterialien eine ihrer größten Trümpfe aus. Weil sie auch diffuses Licht effizient in Strom umwandeln, können sie auch dann sinnvoll eingebaut werden, wo Flächen nicht optimal nach Süden ausgerichtet sind.

Zur Zielgruppe der Konferenz gehören Experten der Photovoltaikbranche Vertreter von Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus den Themenfeldern Gedruckte Elektronik, Nanotechnologie, Polymerelektronik, Halbleitertechnologie, chemische Industrie, Folienhersteller, Druckmaschinenhersteller, aber auch Produktmanager, Architekten und Stadtplaner. Veranstalter ist Bayern Innovativ zusammen mit dem ZAE Bayern.

Die DGS ist Medienpartner der Konferenz



<http://bayern-innovativ.de/opv2012>

Solar Summit

Zum fünften Mal findet am 18. und 19. Oktober die internationale Konferenz »Solar Summit Freiburg – Highlights and Trends in Solar Energy« im Freiburger Kongresszentrum Konzerthaus Freiburg statt. Die Konferenz vermittelt einen Überblick über Technologien solarer Energiewandlung. Ergänzend zu aktuellen Forschungs- und Entwicklungsergebnissen werden auch Markt- und Politikgeschehen im Fokus der Diskussion stehen. Das Schwerpunktthema dreht sich in diesem Jahr um die nachhaltige Stadtentwicklung und steht unter der Überschrift „The Future Sustainable City“.

Das Programm des Solar Summit ist aufgefächert in die Themenbereiche: Intelligente Transformation unserer Energieversorgung, das genannte Schwerpunktthema „The Future Sustainable City“ sowie Solartechnologietrends, untergliedert in Heizen und Kühlen, Speichertechnologien und Photovoltaik. Renommierte internationale Referenten sowie Experten des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE werden die Themen präsentieren und mit den Teilnehmern diskutieren.

Gastgeber der Solar Summit-Konferenzen ist das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, die Veranstaltung wird neben der FWTM von der Messe München unterstützt, Organisator ist die PSE AG, Freiburg.

Die DGS ist Medienpartner der Konferenz



www.solar-summit-2012.org

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► Vortrag Batterien für stationäre Stromspeicherung: Stand der Technik und Perspektiven	Das MEET- Batterieforschungszentrum der Uni Münster beschäftigt sich neben den Anwendungen im Fahrzeugbereich zunehmend auch mit stationären Batteriesystemen in Wohngebieten. Referent: Uwe Hooft, MEET Batterieforschungszentrum	DGS-Sektion Munster muenster@dgs.de	04.09.2012, 16:00 Uhr Umwelthaus Münster, Zumsandstr. 15 48145 Münster	frei
► Seminar Wirtschaftliche Optimierung von Photovoltaikanlagen – Eigenstromnutzung	Das Seminar beleuchtet für Sie die Chancen der Eigenstromnutzung im Rahmen des Erneuerbaren Energien Gesetzes 2012. Es wird die Anwendung und Wirtschaftlichkeit im Einfamilienhausbereich ohne und mit Speichertechnik betrachtet. Es werden weiterhin Ansätze für Gewerbebetriebe, Bürogebäude und Mehrfamilienhäuser erläutert, deren Vor- und Nachteile diskutiert und Verträge, Berechnungstools und Beispiele vorgestellt.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	11.09.2012, 10:00 Uhr Südstadtforum, Siebenkeesstr. 4, 90459 Nürnberg	190.- 10% Rabatt für DGS-Mitglieder
► Diskussion Teurer Stromnetzausbau wegen Erneuerbarer Energien?	Welche Pläne und Alternativen zum überregionalen und lokalen Stromnetzausbau liegen vor und wie sind sie aus Bürgersicht zu beurteilen? Die Veranstaltung richtet sich insbesondere auch an Politiker im Rat der Stadt Münster.	DGS-Sektion Munster muenster@dgs.de	06.09.2012, 19 Uhr Stadtwerke Münster, Raum A 101	frei
► Seminar Elektrochemische Energiespeicher für die Netzanbindung und Eigennutzung	Im Seminar werden die Grundlagen stationärer elektrochemischer Energiespeicher für Kleinanlagen, nachbarschaftsnahe Verbünde bis hin zur Unterstützung lokaler und regionaler Netzverbünde vorgestellt. Referent: Dr. Marcus Wolf	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	11.09.2012, 10:00 Uhr Südstadtforum, Siebenkeesstr. 4, 90459 Nürnberg	190.- 10% Rabatt für DGS-Mitglieder
► Vortrag Optimierung des Eigenverbrauchs durch Speicherung von PV-Strom	PV-Strom im eigenen Haushalt nutzen, Optimieren des Direktverbrauchs und Möglichkeiten der Speicherung zum Vorteil der Verbraucher und zur Entlastung des Verteilnetzes. Referent: Andreas Johanson/SMA	DGS-Sektion Kassel/ ASK und VDI	18.09.2012, 18:00 Uhr Universität Kassel, Wilhelmshöher Allee 73, Hörsaal – 1607; 34121 Kassel	frei
► Seminar Planung und Dimensionierung von großen Solarthermischen Anlagen	Inhalte: Spezielle Anlagenschemata für Großanlagen, optimale Auslegung von großen Solarthermischen Anlagen (VDI 6002-1), Kostenreduktionspotenzial bei Großanlagen, Wirtschaftlichkeit / Kalkulation, Vorgehensweise bei der Auslegung einzelner Komponenten, Auslegung von großen Kollektorfeldern	Landesverband Berlin Brandenburg der DGS, Wrangelstraße 100 10997 Berlin Tel.: 030 / 29381260 dgs@dgs-berlin.de	20.09.2012 DGS LV Berlin Gesch.ftstelle Wrangelstr. 100 10997 Berlin-Kreuzberg	215.-
► Vortrag Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien im Gewerbegebiet	Ein Unternehmer aus dem Münsterland berichtet über die Eigenversorgung seiner Firma mit Strom und Wärme durch Erneuerbare Energien.	DGS-Sektion Munster muenster@dgs.de	26.09.2012, 16:00 Uhr	frei
► Seminar Blitz- und Überspannungsschutz	Risikoeinschätzung für Photovoltaikanlagen erkennen und umzusetzen, Inhalte: Risikoeinschätzung, Äußerer Blitzschutz, Innerer Blitzschutz (Potentialausgleich), Versicherungsrechtliche Betrachtung Referent: Eberhard Gawehn, VdS Sachkundiger	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	26.09.2012, 10:00 Uhr Südstadtforum (Konferenzraum), Siebenkeesstr. 4 90459 Nürnberg	190.- 10% Rabatt für DGS-Mitglieder
► Seminar Photovoltaik – Kennlinienmessung	Inhalte: Im Seminar wird auf Theorie und Praxis der Kennlinienmessung eingegangen. Es werden verschiedene Kennlinienmessgeräte vorgestellt. Es werden deren Mess- und Auswertungsmöglichkeiten gezeigt. Zudem können die Messgeräte von den Teilnehmern an einer installierten PV-Anlage eingesetzt und damit ausprobiert werden. Referent: Björn Hemmann	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	05.10.2012, 09:30 Uhr Georg-Simon-Ohm-Hochschule, Raum D301, Wassertorstraße 10, 90489 Nürnberg	310.- 10% Rabatt für DGS-Mitglieder

Freikarte

Bei Abgabe der Freikarte am Messeingang erhalten Sie einen kostenlosen Zutritt zur Messe.

Einladende Firma:
REECO GmbH

DGS
Sommerenergie

RENEXPO®

13. Internationale Energiefachmesse

NUR AUSGEFÜLLT GÜLTIG.

* Gekennzeichnete Felder sind Pflicht.

☐ Frau ☐ Herr

☐ Do* ☐ Fr* ☐ Sa* ☐ So*

Vorname:*

Nachname:*

Firma/Institution:

Straße, Nr./Postfach:*

PLZ, Ort:*

Tel:

E-Mail:*

27. - 30.09.2012

Messe Augsburg, Germany

www.renexpo.de

Veranstalter
REECO GmbH | Unter den Linden 15 | D-72762 Reutlingen
Tel: +49(0)7121-3016-0 | redaktion@reeco.eu



SCHON MITTEN DRIN IN DER ENERGIEKRISE?

WARUM WIR MIT DER GLOBALEN ENERGIEWENDE NICHT WARTEN SOLLTEN



Brennende Kohleflöze in China

Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

A Global Forecast for the Next Forty Years

Vor wenigen Wochen wurden von der Deutsche Gesellschaft des Club of Rome (CoR), einer von 30 Nationalen Gesellschaften des CoR, unter dem Titel „Wachstum? Ja bitte – aber 2.0“ sieben Thesen veröffentlicht, wie Wachstum künftig aussehen muss, damit es zukunftsfähig wird. Dort ist zu lesen, dass Wachstum vielfach immer noch als Selbstzweck angesehen und unkritisch mit Fortschritt und Lebensqualität identifiziert wird. Der damit faktisch verbundene Umwelt- und Ressourcenverbrauch wird ausgeblendet. Es gibt jedoch große Wertschöpfungspotentiale, die der Natur, den Menschen und der Wirtschaft zu Gute kommen, ein Wachstum, das im Sinne der nachhaltigen Entwicklung wirkt. Im Zuge der Euro-Krise ist von dem Gedanken eines nachhaltigen Wachstums bislang keine Rede. Die Krise als Chance wird nicht erkannt.

Der CoR stellt gleich in der ersten These fest, dass Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung bereits weit über den vertretbaren Grenzen liegen. Eine öffentliche Diskussion um Wachstumsgrenzen muss sich jedoch an der Erkenntnis orientieren, dass wir unsere Ökosysteme bereits massiv und zum Teil irreversibel schädigen und damit unsere eigenen Lebensgrundlagen zerstören. Der Klimawandel, die zunehmende Zerstörung fruchtbaren Bodens und lebenswichtiger Trinkwasserreserven, die Überfischung und Verschmutzung der Meere und das massive Artensterben zeigen ebenso wie zunehmende Konflikte um knapper werdende Energie- und Rohstoffreserven, dass wir kritische Wachstumsgrenzen überschritten haben und unseren übermäßigen Natur- und Ressourcenverbrauch schnell auf ein langfristig verträgliches Maß reduzieren müssen. Die weiteren Thesen sind:

Die besondere Verantwortung der Industrienationen

Unabhängig davon, was andere tun: Wir sollten in Deutschland engagiert auf Nachhaltigkeit setzen – aus Verant-

wortung, aber auch in der Erkenntnis, dass wir damit zugleich eine Blaupause schaffen, die unserer Wirtschaft zu Gute kommt.

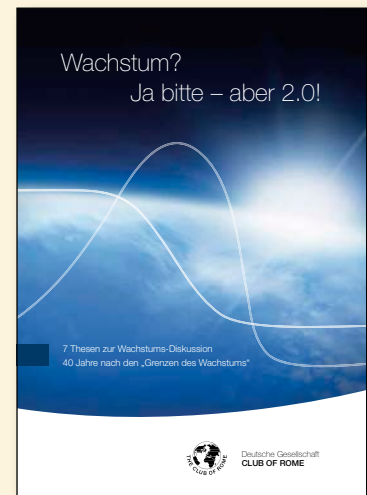
Materielles Wachstum in den Entwicklungsländern

Wenn wir nicht wollen, dass die Menschen massenhaft dorthin gehen, wo der Wohlstand ist, muss man zulassen, dass sich Wohlstand weltweit entwickeln kann. Die reichen Länder müssen daher Wege für eine nachhaltige Wohlstandserzielung der armen Länder unterstützen.

Zusammenarbeit und Leapfrogging

Deutschland muss dazu beitragen, dass unsere Fehler der Vergangenheit nicht von den aufstrebenden Ländern wieder-

CLUB OF ROME „2052 – A Forecast for the Next Forty Years“



Unter www.clubofrome.de/weitere-initiativen.html steht der deutsche Kurzbericht zum „blättern“ und als pdf zum Download bereit. Der neue Bericht des CoR ist in englischer Sprache im Buchhandel erhältlich (ISBN 1603584218). Ab dem 24. September 2012 wird auch die deutsche Ausgabe im deutschen Buchhandel über den oekom Verlag zu erwerben sein.

Darf es ein bisschen weniger sein? Diese Frage stellt sich die Welt offensichtlich viel zu selten. Das globale Wachstum kennt kein Ende, die Ausbeutung der Rohstoffe geht damit einher. Zwar ist es offensichtlich, dass dieses Wirtschaften keine Zukunft haben kann, jedoch helfen uns die gewohnten Verdrängungsmechanismen darüber hinweg zu kommen. Eine technische Lösung wird kommen, das war schon immer so. Den Mut sich selbst zu hinterfragen, bringt der Energiejunkie Mensch leider nur bedingt auf. Letztendlich verhält sich der Energiesüchtige nicht anders als andere Abhänge. Es entsteht auch bei ihm ein starkes, oft unüberwindbares Verlangen. Schwierigkeiten, den Konsum zu kontrollieren führen zu einer fortschreitenden Vernachlässigung von Verpflichtungen oder Aktivitäten: Es kommt zu einer Toleranzerhöhung. Probleme die mit dem eigenen Missbrauch einhergehen, werden verharmlost bzw. als unvermeidbar hingenommen. Eine pragmatische Suche nach Lösungen wird bevorzugt.

In dieser losen Reihe werden wir uns mit den Energiekrisenherden auf der Erde beschäftigen, als Einstimmung berichten wir zunächst über einige aktuelle Veröffentlichungen.

holt werden. Darin liegen Chancen für gesellschaftliche Entwicklung, für die Umwelt und für die Wirtschaft.

Kreislaufwirtschaft

Politik und Wirtschaft sollten sich klar zur Kreislaufwirtschaft bekennen. Eine „Null Abfall“-Politik könnte als Leitbild für Unternehmen ebenso dienen wie für Kommunen, als Orientierung für öffentliche Forschungsprogramme wie auch für die Mittelvergabe von Stiftungen. Denken und Wirtschaften in erneuerbaren Kreisläufen ermöglicht zukunftsgerichtete Innovationen, steigert die Wettbewerbsfähigkeit und ist ein wichtiger Aspekt unternehmerischer Verantwortung.

Marktmechanismen sind der wichtigste Hebel

Umweltpolitische Maßnahmen sollten möglichst auf Wettbewerb und Marktmechanismen setzen, wie z.B. das Top-Runner-Modell, das Wettbewerb mit kontinuierlicher Verbesserung verbindet. Es gilt dabei, ein unbeirrtes Bemühen um internationale Übereinkünfte mit dem entschlossenen Voranschreiten bei nationalen oder europäischen Initiativen

zu verbinden, damit die Preise die soziale und ökologische Wahrheit sagen.

Positive Leitbilder für nachhaltige Lebensstile

Wir brauchen positive Leitbilder für nachhaltige Lebensstile. „Voluntary Simplicity“ kann ein Leitprinzip werden auf dem Weg zu mehr Glück und weniger Verbrauch. In allen Weltreligionen findet sich ein Aufruf zur Mäßigung beim Konsum. Wir könnten allen Menschen weltweit einen beachtlichen Wohlstand ermöglichen und dennoch im Einklang mit der Natur leben, wenn wir Exzesse vermeiden, Fehlentwicklungen korrigieren und positive Leitbilder etablieren. Weniger kann mehr sein!

United Environment Programme (UNEP)

Der bei der RIO+20-Konferenz vorgestellte UNEP-Bericht kommt zu dem Ergebnis, dass von den 90 wichtigsten Umweltzielen ein entscheidender Fortschritt nur bei vier von ihnen festgestellt werden kann.

Eine beängstigende Tendenz ist im weltweiten Materialverbrauch zu ver-

zeichnen, dieser hat sich in den letzten 100 Jahren von 7 auf 70 Mrd. Tonnen pro Jahr verzehnfacht. Hier ist deutlich der Zusammenhang des Verbrauchs von fossilen und mineralischen Rohstoffen an die ökonomische Entwicklung zu beobachten. „Nach einer gewissen Stagnation im globalen pro Kopf Verbrauch von Materialien, gab es in den letzten zehn Jahren eine neue Beschleunigung“ erklärt Fridolin Krausmann vom Institut für Soziale Ökologie der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt. „Wenn dieser Trend anhält, wird sich der Materialverbrauch bis 2050 noch einmal verdoppeln.“

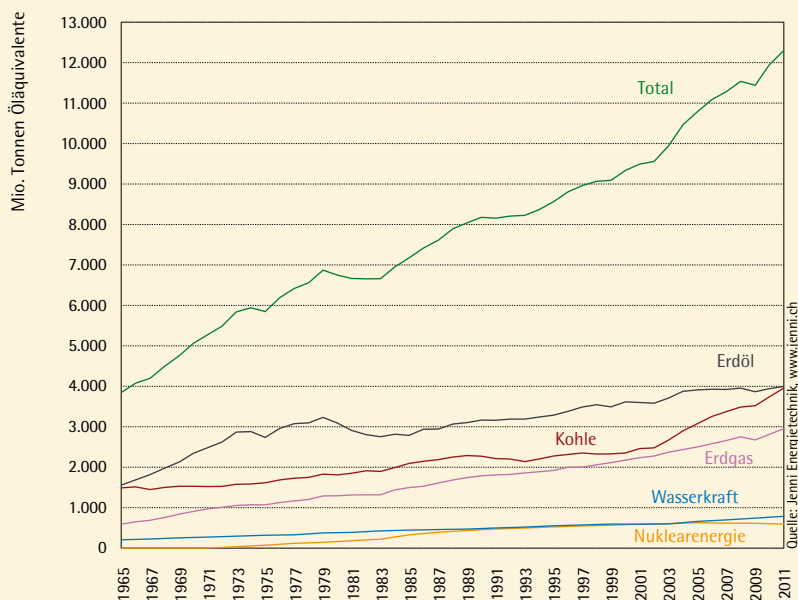
Aber nicht nur die konventionellen Energieträger sind von dieser Entwicklung betroffen. So stieg der Verbrauch von Biomasse in Abhängigkeit zu Bevölkerungswachstum, steigenden Fleischverbrauch überproportional an. Durch Landnutzung eignet sich der Mensch heute bereits ein Viertel der weltweiten Biomasseproduktion an. Die Folge: Die Böden, vor allem in der Sahelzone, in ariden Regionen Chinas und der ehemaligen Sowjetunion verschlechtern sich dramatisch, bis zu 50% der Pflanzenproduktivität geht verloren.

Die Energiekrisenherde nehmen nicht ab

Die erste und die zweite Ölkrise, die Atomunfälle von Tschernobyl und Fukushima, die Golfkriege. Das sind sicherlich die markantesten Ereignisse der jüngsten Zeit. Nicht weniger bemerkenswert sind jedoch die vermeintlich kleinen Konfliktherde oder Dramen die sich weltweit abspielen. Es ist müßig zu beurteilen ob diese sich in letzter Zeit häufen oder ob es sich um ein stetiges Phänomen handelt. Eines ist jedoch klar: So lange wir das postfossile Zeitalter nicht erreicht haben, wird sich die Lage weiter zuspitzen. Sollten wir zu lange warten, werden viele Dinge unwiderruflich zerstört und verloren sein. Die Endlichkeit von Rohöl und anderen fossilen Ressourcen führt zu immer mehr Konflikten. Allein in den letzten Wochen gab es wieder mehrere Konflikte, die von der Verknappung der fossilen Ressourcen noch zusätzlich befeuert werden.

In den nächsten Teilen dieser Serie werden wir einige dieser Brennpunkte ausführlicher betrachten.

Entwicklung der Energieträger [1965–2011]



Die vom Energiekonzern British Petroleum (BP) publizierten Energiezahlen für das Jahr 2011 machen deutlich, dass Produktion und Verbrauch von fossilen Energieträgern weiter neue Höchstwerte erreichen. Der Weltverbrauch an Primärenergie hat im Jahre 2011 um 2,5% (Vorjahr 5,6%) zugenommen. Vor allem die Produktion von Kohle nimmt, getrieben vom chinesischen Energiehunger nahezu un-

gehemmt zu. Kohle wird weltweit zum führenden Energieträger. Im Jahr 2011 hat die produzierte Kohle beinahe mit Erdöl gleichgezogen. Den größten prozentualen Zuwachs unter den Energieträgern in den 20 Jahren haben zwar die Erneuerbaren Energien (ausgenommen der Wasserkraft). Trotz eines Wachstums von 512,6% erreichen sie jedoch nur einem Anteil von 1,6% an der Weltproduktion.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
ist Chefredakteur der SONNENENERGIE
huettmann@dgs.de

DIE NETZZANBINDUNG VON SOLARPARKS WIRD ZUR HERAUSFORDERUNG

ERFAHRUNGEN MIT DEM BAU GROSSER SOLARPARKS IN BRANDENBURG



Quelle: Parabel

Netzanschluss mit eigenen erdverlegten Kabeltrassen stellen eine planerische und wirtschaftliche Herausforderung für Solarparkprojektier dar – Travoinstallation UW Neuburg für Solarpark Jännersdorf

Seit die Bundesregierung im Februar eine erneute Novellierung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) vom Zaun gebrochen hat, gleicht der Bau von Solarparks einer Achterbahnfahrt“, sagt Jürgen Will, Vorstand des Berliner Solarunternehmens Parabel AG. Er fasst damit seine Erfahrungen zusammen, die er gegenwärtig beim Bau des Solarclusters Marienfließ macht. Dieser befindet sich im Norden Brandenburgs im Landkreis Prignitz, 155 km von Hamburg und 135 km von Berlin entfernt. Nach den ursprünglich im Jahr 2011 aufgestellten Plänen sollten bis zum Jahr 2013 auf zwei benachbarten Arealen eines ehemaligen sowjetischen Truppenübungsplatzes der Solarpark Jännersdorf mit 40 MWp Leistung und der Solarpark Krempendorf mit 50 MWp Leistung entstehen.

Wettlauf mit der Zeit

Nach dem Vorstoß der Bundesregierung zur EEG-Novelle mussten die Vor-

haben überarbeitet werden. Denn beide Solarparks sind von den gekürzten Einspeisevergütungen, aber auch von den im Vermittlungsausschuss bestätigten Übergangsfristen betroffen. Diese engen Übergangsfristen bis zum 30. Juni bzw. 30. September setzten alle Beteiligten seit Bekanntwerden der Novellierungspläne massiv unter Druck. Das gilt nicht nur für die Baumaßnahmen selbst, sondern auch für die als Teil der Genehmigungsverfahren (B-Planung) relevanten Naturschutz und Ausgleichsmaßnahmen. So sind etwa die Umsiedlungsmaßnahmen für bestimmte schützenswerte Tierarten, wie die auf dem Gelände des Solarparks Jännersdorf in großer Zahl vorgefundenen Zauneidechsen, an deren Brutzeiten gebunden und lassen sich an die Novellierungspläne der Bundesregierung nicht einfach anpassen. Die Realisierung des Solarparks Jännersdorf entwickelte sich daher zum Wettlauf mit dem Wetter und der Zeit.

Nach Monaten der intensiven Planung und Improvisation erhielten beide Solarparks die Baugenehmigungen und die Baumaßnahmen konnten in Gang gesetzt werden. Der Solarpark Jännersdorf wurde, gewissermaßen just in time, am 30. Juni, und damit nach den „alten“ Förderbedingungen, fertiggestellt. Für den Bereich Krempendorf hofft man bei Parabel die Übergangsfrist bis zum 30. September 2012 einhalten zu können. „Das Verfahren war kompliziert, die Auflagen für die Ausgleichs- und Ergänzungsmaßnahmen waren nicht einfach, und wir mussten das Projektdesign neu aufsetzen“, so Jürgen Will rückblickend. „Mit der nun gefundenen Form des Clusters erfüllen wir nicht nur alle ökologischen Auflagen, sondern erreichen eine organische Integration der einzelnen Solarfelder in die Landschaft. Darüber hinaus profitieren Gemeinde und Umwelt durch neu entstandene öffentliche Wege, Anpflanzungen wertvollen Mischwalds anstelle vorhandener Monokulturen und Ausweisung neuer Biotope“, zeigt er sich mit dem Zwischenergebnis erst einmal zufrieden.

Eigene Kabeltrassen erforderlich

Neben den planungsrechtlichen Aspekten erweist sich beim Solarpark Krempendorf nicht der Artenschutz, sondern der Netzanschluss als eine Art Nadelöhr. Im strukturschwachen Gebiet des Brandenburger Nordens, mit Sonne und nutzbarer Konversionsfläche zwar ausreichend versorgt, ist der Netzausbau total zurückgeblieben. Die Überlastung der vorhandenen Infrastruktur in dieser Gegend, die bereits über eine Anzahl von Wind- und Solarparks verfügt, ist sehr groß. Der Projektierer Parabel sieht sich daher gezwungen, teilweise über eigene Kabeltrassen direkt in das 110 bzw. 380 kV-Hochspannungsnetz einzuspeisen. Der Weg für die erdverlegten Kabel, etwa von Krempendorf zu einem möglichen Umspannwerk eines Netzbetreibers, könnte bis zu dreißig Kilo-

meter betragen und erfordert, neben den Baukosten, eine aufwändige Planung. Insgesamt, so schätzt man, könnte dies die Kosten um rund 10 bis 15 Prozent zusätzlich belasten. „Diese Infrastruktur macht unsere Investition teurer und das bei sinkender EEG-Förderung“, kommentiert Jürgen Will. „Solche Bedingungen können die Wirtschaftlichkeit gefährden“.

Die Problematik reicht über die reine Fertigstellung des Solarparks hinaus. Dieser Status mag mit dem sogenannten Lampentest die Betriebsfertigkeit im Sinne des EEG feststellen und damit die Höhe der EEG-Vergütung sichern. Der Netzanschluss ist damit nicht zwangsläufig hergestellt. Im Gegenteil, dieser kann sich länger hinziehen. Jede Verzögerung beim Bau oder bei Vertragsabschlüssen mit Grundstückseigentümern erweist sich insofern als zeitkritisch, da erst mit erfolgtem Anschluss eingespeist und Geld verdient werden kann. „Längere Projektentwicklungszeiten und sinkende EEG-Vergütung stehen sich im Weg“, so die nüchterne Einschätzung von Jürgen Will. Ein Finanzierungskonzept muss diese Imponderabilien also beinhalten bzw. die kreditgebenden Banken müssen bereit sein, diese langen und komplizierten Wege mitzugehen.

Längere Projektentwicklung bei sinkender Vergütung

Dies wirft zugleich ein Licht auf einen Aspekt der EEG-Novelle, der in der Diskussion noch keine ausreichende Beachtung gefunden hat. In der Einigung im Vermittlungsausschuss wurde die Einspeisevergütung für Solarparks bei einer Größe von 10 MW gedeckelt. Mit dieser Begrenzung, die auf den ersten Blick willkürlich erscheint, wird die Schere bewusst enger gezogen und die wirtschaftlichen Chancen von Solarparks begrenzt. Denn je größer das Solarkraftwerk, desto besser lassen sich die Infrastrukturkosten umlegen. Bei zukünftig projektierten Solarparks dürfte die Herausforderung also noch größer werden, ist sich Jürgen Will sicher. Einen Lösungsansatz sieht man darin, dass neben der Kooperation mit Verteilnetzbetreibern auch die unterschiedlichen Erzeuger im Bereich der Erneuerbaren Energien, also Betreiber von Wind- und Solarparks wie auch Biogasanlagen, in die Realisierung von eigenen Kabeltrassen einbezogen werden. Denn wenn die Übertragungsnetzbetreiber wie auch einige Verteilnetzbetreiber den Ausbau weiterhin schleifen lassen, trifft das alle Erneuerbaren.

Jenseits des Stromverkauf über das EEG werden aber auch Überlegungen zu einer regionalen Direktvermarktung des Solarstroms an regionale EVUs, Kommunen, öffentliche Hand, Bahnunternehmen und/oder Industrie und Gewerbe (nach Gesetzeslage mit Grünstromprivileg / Marktprämienmodell) angestellt. Dies könnte zur Entwicklung und zum Bau von Solarstromkraftwerken für regionale EVUs zur Erweiterung ihres dezentralen Kraftwerksparks inkl. Infrastruktur zum Netzanschluss führen oder auch zu einer Integration in das zukünftige Power-to-Gas-Geschäft. Bei Parabel ist man sich sicher, dass mit der EEG-Novelle kein Ende für Solarparks eingeläutet ist.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin

oberzig@scienzz.com

glasstec

INTERNATIONAL TRADE FAIR FOR GLASS
PRODUCTION • PROCESSING • PRODUCTS

23 – 26 OCTOBER 2012
DÜSSELDORF, GERMANY

GIPFELTREFFEN
GLAS UND SOLAR

TICKETS UNTER:

www.glasstec.de/1130

www.solarpeq.de/1130

solarpeq

INTERNATIONAL TRADE FAIR
FOR SOLAR PRODUCTION EQUIPMENT

Messe Düsseldorf GmbH
Postfach 1010 06
40001 Düsseldorf
Germany
Tel. +49 (0) 211/45 60-01
Fax +49 (0) 211/45 60-6 68
www.messe-duesseldorf.de

**Messe
Düsseldorf**

DER NETZENTWICKLUNGSPLAN

DEUTSCHLANDWEIT EIN GROSSES PROJEKT, UNBEKANNT FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT

In Deutschland existiert ein fast 1,6 Mio. km langes Stromnetz. Mit dessen Hilfe werden täglich fast 45 Mio. Kunden über alle Spannungsebenen mit elektrischer Energie versorgt. Über 900 lokale und regionale Energieversorgungsunternehmen verteilen den Strom in ihren Netzgebieten. So gelangt der Strom über Stromleitungen von den Kraftwerken zu den Kunden.

Die bestehenden Netze

Niederspannungsnetze versorgen kleine lokale Stromabnehmer wie Einzelhaushalte, Mittelspannungsnetze beliefern größere Verbraucher wie Unternehmen und Industrie auf regionaler Ebene. Auf die Hochspannungsebene von 220 und 380 KV entfallen momentan Übertragungsnetze mit einer Länge von ca. 35.000 km. Mit ihrer Hilfe wird der Strom von den Erzeugern bzw. Kraftwerken über weite Distanzen in die Verbraucherzentren und Verteilernetzwerke der Regionen transportiert. Die Übertragungsnetze stellen zugleich eine elektrische Verbindung zu den Nachbarländern als internationaler Stromverbund Kontinentaleuropas dar und ermöglichen so den länderübergreifenden Energieaustausch und Stromhandel.

Gesetzesnovellen

Im Zuge der aktuellen Energierechtsnovellen:

- der Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) vom August 2011
- dem vom Deutschen Bundestag im Juni 2011 mehrheitlich beschlossenen 13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes, welches den Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022 regelt sowie
- der Novellierung des Erneuerbare Energie Gesetzes EEG, welches den Energiebedarf bis 2050 zu 80% durch Erneuerbare Energien abdecken soll,

sind vier Unternehmen als Übertragungsnetzbetreiber (=ÜNB, siehe auch Artikel auf Seite 22) vom Gesetzgeber beauftrag worden, den Ausbau der deutschen Energieinfrastruktur durchzuführen. Mit den geplanten Maßnahmen soll das Ziel erlangt werden „Stromautobahnen“ fertigzustellen, um in Deutschland große Mengen an Strom, vorzugsweise von

Norden nach Süden, zu transportieren. – Dies soll als wesentlicher Baustein für das Gelingen der Energiewende gelten.

Mit Stand vom 07. Dezember 2011 hat die Bundesnetzagentur (BNetzA) als Rolle der Regulierungsbehörde die Information zur Genehmigung des Szenariorahmens nach §12 a EnWG festgelegt, welche die energiepolitische Ausrichtung Deutschland (Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011, Stand Oktober 2011) bis 2050 beschreibt und insbesondere Maßnahmen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien, der Netze und zur Energieeffizienz festlegt. Der Szenariorahmen ist somit der Ausgangspunkt für die Erstellung des ersten Netzentwicklungsplans Strom (NEP) für 2012 nach EnWG §12 b bis d und stellt den Ausbaubedarf der Stromnetze in Deutschland durch Ermittlung der erforderlichen Netzentwicklungsprojekte dar. Der Erweiterungs- und Anpassungsbedarf der Netzinfrastruktur ergibt sich aus der von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende, die den Ausstieg aus der atomaren Stromerzeugung bis 2022 und einen deutlichen Ausbau der Erzeugungskapazitäten auf Basis Erneuerbarer Energien vorsieht. Am 4. März 2012 legte die Bundesregierung dazu die nächsten Schritte in der Energiewende als Fahrplan 2012 fest.

Aufgabe des NEPs

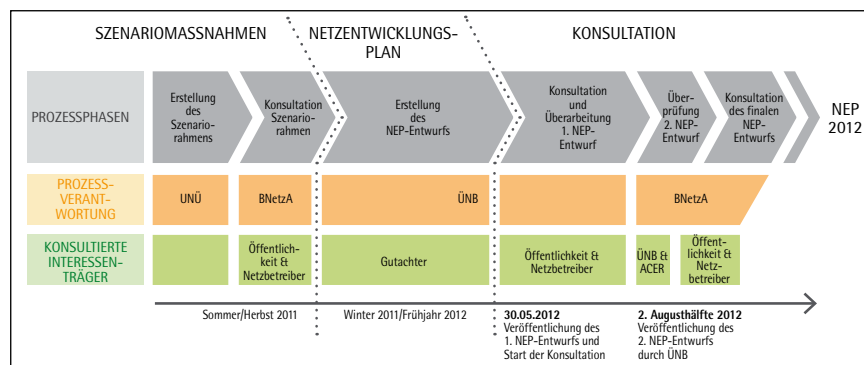
Der NEP soll alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes enthalten, die in den nächsten zehn Jahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Er soll dabei die Integration Erneuerbarer Energien und die Entwicklung eines europäischen Strommarktes unter den festgesetzten

energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigen.

Aus der Perspektive der ÜNB beinhaltet er möglichst genaue Angaben für die notwendigen Um- und Neubaumaßnahmen der Höchstspannungsnetze. Vorge-schlagene Maßnahmen müssen für mindestens die ersten drei Jahre mit einem konkreten Zeitplan bzgl. ihrer Umsetzung hinterlegt sein. Der Entwurf des NEP wird im Anschluss an seine Fertigstellung im Rahmen einer Konsultation der Öffentlichkeit vorgelegt, die damit Gelegenheit zur Stellungnahme erhält. Mitte 2012 soll der Entwurf dann erstmals der BNetzA von den ÜNB zur Überprüfung übergeben werden. Die Stellungnahmen der Öffentlichkeit und die Anmerkungen der BNetzA werden aufgenommen und fließen in die finale Fassung ein, die dann nach Freigabe durch die BNetzA der NEP 2012 sein wird. In der Erstellung des NEP müssen wirtschaftliche, technische und politische Variablen berücksichtigt werden. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden die ÜNB nach 2012 jährlich einen neuen, auf Basis aktueller Daten und Erkenntnisse, entwickelten NEP veröffentlichen.

Der NEP beinhaltet folgende Themenbereiche:

- Methodik der Erstellung des NEPs,
- Szenarien der Energieversorgung,
- Marktsimulation,
- Netzanalysen,
- Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau der Netze,
- Konsultation,
- Fazit der ÜNB,
- Darstellung der Maßnahmen,
- Ergebnismaßnahmen
- Kostenschätzungen.



Die Prozessphasen für NEP 2012

Verantwortung der vier Übertragungsnetzbetreiber

Verantwortlich für die überregionale Versorgung und Übertragung im Höchstspannungsbereich sind in Deutschland die vier ÜNB Firma 50Hertz, Amprion, TenneT TSO und TransnetBW. Sie führen im Hochspannungsnetz Modernisierungen durch und erweitern durch Ausbau, sie planen, warten und regeln den Netzbetrieb. Nach Beschluss des Bundestages haben sie den Auftrag einen Plan für den Ausbau der Übertragungsnetze zu erarbeiten, welches 2012 der erste NEP sein wird.

Ihre Zuständigkeitsgebiete, unterteilt in vier Regionen, sogenannte Regelzonen, sind zugeteilt worden:

- 50Hertz: Nord-Osten, 24 geplanten Maßnahmen,
- Amprion: Nord-Westen, 31 geplanten Maßnahmen,
- TenneT: Süd-Osten, 17 geplanten Maßnahmen und
- Transnet: Süd-Westen, 11 geplanten Maßnahmen.

Auf der Internetseite www.netzentwicklungsplan.de stellen die ÜNB auch ihre gemeinsamen Leitsätze zur Entwicklung einer zukunftsfähigen Strominfrastruktur als gesamtgesellschaftliches Projekt dar:

- größtmögliche Transparenz und Offenheit im Planungsprozess,
- kontinuierliche, schnelle und sachgerechte Information der Öffentlichkeit,
- Partizipation aller relevanten gesellschaftlichen Gruppen über die Konsultationsverfahren.

Nach dem EnWG §12 ist als rechtliche Grundlage verbindlich festgelegt:

- Aufgaben der Betreiber von Übertragungsnetzen,
- Szenariorahmen,
- Erstellung des NEP durch die Betreiber von Übertragungsnetzen,
- Bestätigung des NEPs durch die Regulierungsbehörde,
- Systemverantwortung der Betreiber von Übertragungsnetzen.

Unter EnWG §11 ist weiter festgelegt:

- Wahrung der Systemsicherheit,
- bedarfsgerechte Entwicklung,
- Betrieb der Höchstspannungsnetze.

Ohne Einfluss auf die Anzahl der Standorte sowie die Standorte selber von Energieerzeugern, -speichern oder -verbrauchern, stellen sie ein sicheres, zuverlässiges

und leistungsfähiges Übertragungsnetz neutral und diskriminierungsfrei als Plattform für den Energiemarkt zur Verfügung und sorgen dafür, daß sich Erzeugung und Verbrauch zu jeder Zeit im Gleichgewicht befinden. Sie setzen ausschließlich politische Verwaltungsentscheidungen um, festgelegt durch einen gesellschaftlichen Auftrag, der in § 12 Abs. 1 des EnWGs vom August 2011 verankert ist.

Mit dem NEP soll somit per Gesetz die Infrastruktur für die deutsche Stromversorgung für die nächsten 10 bzw. 20 Jahre festgelegt und wirtschaftliche und technologische Entwicklungen jährlich aktualisiert werden. Auf Europaebene (3. EU-Energiebinnenmarktpaket) wird damit auch die Stärkung des europäischen Binnenmarktes, die Förderung einer CO₂-freien Energieerzeugung und Versorgungssicherheit erfüllt. Bevor der NEP zur Überprüfung an die BNetzA gereicht wird, bestellen die ÜNB einen externen Gutachter, der die Entwicklung des Entwurfs begleitet und validiert.

Verantwortung der Bundesnetzagentur BNetzA

Die BNetzA ist seit dem 13. Juli 2003 als selbständige Bundesbehörde für die Entwicklung der Märkte Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahninfrastruktur zuständig, und ist dem Bundesministerium für Wirtschaft zugeordnet. Ihre Aufgabe im Bereich Energie beinhaltet eine „möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit zu gewährleisten“, „einen leistungsfähigen und zuverlässigen Betrieb der Energieversorgungsnetze“ und „einen unverfälschten Wettbewerb“, durch Entflechtung der Netzbereiche und die Sicherstellung der Unabhängigkeit der Netzbetreiber von anderen Tätigkeitsbereichen der Marktakteure sicherzustellen. Bezüglich der Prozessphasen des NEPs ist die BNetzA als Regulierungsbehörde, für die Veröffentlichung des Szenariorahmens und die zugehörigen Konsultationen verantwortlich sowie den Entwurf des NEPs unter Berücksichtigung der Konsultationsergebnisse zu prüfen und zu genehmigen. Durch auftretende Zweifel innerhalb der Prüfung kann die BNetzA eine Nachbesserung einfordern oder die Europäische Energieregulierungsbehörde ACER konsultieren. Nach Abschluss der Prüfung wird die Öffentlichkeit nochmal einbezogen. Des weiteren übermittelt die BNetzA alle drei Jahre den NEP an die Bundesregierung als Entwurf für einen Bundesbedarfsplan, den wiederum legt die Bundesregierung dem Bundesgesetzgeber vor.

Verantwortung der Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit setzt sich aus Bürgern und Organisationen wie Unternehmen, Verbänden, Vereinen, Bürgerinitiativen und wissenschaftliche Einrichtungen, aber auch Behörden und Institutionen der Bundesländer, die sich bei der Erstellung der NEPs durch Konsultationen beteiligen können, zusammen. Diese Konsultationen begleiten die Erstellung des NEPs in drei Verfahren. Zwei Konsultationsverfahren während der Entstehung des Entwurfs zum NEP: Einmal für den Szenariorahmen durch die BNetzA und einmal für den ersten NEP-Entwurf durch die ÜNB. Das dritte Konsultationsverfahren erfolgt durch die BNetzA und betrifft den überarbeiteten NEP-Entwurf der zusätzlich die ersten, veröffentlichten Ergebnissen der strategischen Umweltprüfung enthält. Das Konsultationsverfahren gilt als ein wichtiges Instrument zur aktiven Beteiligung der Öffentlichkeit. Es enthält Stellungnahmen in schriftlicher Form, welche innerhalb von jeweils sechs- bis achtwöchigen Zeiträumen abgegeben wurden. Alle Stellungnahmen werden von den ÜNB bzw. der BNetzA dokumentiert und bearbeitet, und nach Abschluss der jeweiligen Konsultation veröffentlicht. Dieses Vorgehen soll Partizipation und Prozesstransparenz gewährleisten. Unter Einbeziehung der Öffentlichkeit wird das Ziel verfolgt, die Mitwirkung zur Qualitätsverbesserung des NEPs und mehr Verständnis und Akzeptanz für den Ausbau des Übertragungsnetzes zu erlangen.

Resümee

Bei der Bearbeitung des Themas NEPs ist eine Fokussierung hin zu Windkraftanlagenprojekten im Norden Deutschlands zu erkennen. Es ist festzustellen dass der Ausbau somit nicht der Allgemeinheit, sondern vielmehr bestimmten Wirtschaftsgruppen dient.

Dies ist auch in der Stellungnahme des Solarenergie-Förderverein Deutschland dokumentiert: „Der in der jetzigen Fassung vorgelegte NEP darf aus unserer Sicht nicht als Grundlage für eine Netzplanung herangezogen werden, ist doch die Zielsetzung so formuliert, dass sie primär dem nationalen und europäischen Stromhandel dient und keineswegs an der vollständigen Umstellung auf dezentrale heimische Erneuerbare Energien ausgerichtet ist.“

ZUR AUTORIN:

► Corina Feulner
stellv. Vorsitzende der
DGS Sektion München – Südbayern
c.feulner@dgs-münchen.de

EVU – DAS WAR EINMAL

WER HINTER DEN DEUTSCHEN ÜBERTRAGUNGSNETZBETREIBERN STECKT



Foto: Heinz Wraneschtz

Bild 1: Hochspannungsleitungen prägen die Landschaft: Hier am Wilhermsdorfer Westend

Die Stromkonzerne sind schuld!“ Wer sich früher über hohe Strompreise, nicht funktionierende Hausanschlüsse, Strahlung aus der Höchstspannungsleitung oder Kernkraftwerke aufregen wollte, konnte seinen Ärger einem einzigen regionalen Adressaten übermitteln. Eon, EnBW, Vattenfall Europe und RWE waren „Energieversorgungsunternehmen“, kurz EVU. Die hatten regionale Monopole und man konnte ihnen leicht die Schuld an allem, was mit Strom zu tun hat in die Schuhe schieben.

Das einstige Schimpfwort „EVU“ geht heute noch vielen leicht über die Lippen. Doch: Seit 1998 hat sich's ausversorgt! Damals wurde der deutsche Strommarkt „liberalisiert“, was im Grundsatz bedeuten sollte: Rechtlich getrennte Unternehmen müssen Strom erzeugen, verkaufen und übertragen. Die Bundesregierung setzte damals die EU-Richtlinie zum Elektrizitätsbinnenmarkt mit dem novellierten Energiewirtschaftsgesetz in nationales Recht um.

„Privatisierung!“ Das Zauberwort für das Verkaufen von Gemeineigentum an Kapitalgesellschaften wurde in der Energiewirtschaft allseits fleißig gerufen. Beispiel Bayern: Das landeseigene Bayernwerk wurde mit der VIAG aus Norddeutschland verschmolzen zu Eon.

Die privatisierten EVU spalteten sich zunächst intern auf: Sowohl die „vier Großen“ wie auch Stadt- und Gemein-

dewerke trennten fein säuberlich ihre Kraftwerke, Stromvertriebe und Netze in eigene Gesellschaften. Aber lediglich im Sektor „Deutsche Übertragungsnetze“ passierte in den letzten Jahren das, was sich die EU-Kommission von ihrer anfangs zitierten „EU-Richtlinie zum Elektrizitätsbinnenmarkt“ versprach: Die wurden weiterverkauft, zumindest von Eon, RWE und Vattenfall Europe.

Jetzt heißen die Betreiber unserer 220- und 380-Kilovolt-Netze 50Hertz, Amprion, Tennet und TransnetBW. Schöne Kunstnamen, hinter denen oft Investoren stecken, an die kaum jemand denkt.

Amprion: Ärzte-Pensionsfonds

Die Amprion GmbH besitzt mit „11.000 Kilometern zwischen Niedersachsen und der Grenze zur Schweiz und Österreich das längste Höchstspannungsnetz in Deutschland“. Einst gehörte es dem RWE-Konzern.

RWE selber ist weiterhin zu etwa einem Drittel im Besitz kommunaler, westdeutscher Beteiligungsgesellschaften. Die Besitzverhältnisse von Amprion sind etwas komplizierter. Zwar ist der „Haupteigentümer ein Konsortium von Finanzinvestoren unter der Führung von Commerz Real“. Doch diese Tochter der teilverstaatlichten Bank hält an Amprion nach eigener Aussage seit Ende 2011 keine eigenen Anteile mehr. Neben den 25,1 Prozent, die weiterhin RWE gehören, ist der Netzbetreiber inzwischen maßgeblich im Besitz der Versicherungskonzerne MEAG (Munich Re und ERGO), Swiss Life, Talanx und Ampega/HDI. Mit zusammen 29 Prozent besitzen ärztliche Versorgungswerke aus Westfalen-Lippe und Brandenburg den größten Brocken an Amprion. Somit werden die Pensionen vieler deutscher Mediziner von den Durchleitungsgebühren durch das hiesige Höchstspannungsnetz mitfinanziert.

Tennet: Königreich Niederlande

Die „Tennet TSO GmbH“ sitzt im fränkischen Bayreuth, am 1. Januar 2010 übernahm sie das Eon-Übertragungsnetz. Das „reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt mit 140.000 Quadratkilometern rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands ab“, heißt es von Tennet.

Die Muttergesellschaft aus Arnheim/Holland, die 1998 gegründete Tennet Holding B.V., ist zu 100 Prozent im Besitz des Königreichs Niederlande.

50Hertz: Belgische Kommunen

Bei der „50 Hertz Transmission GmbH“ – das einstige Vattenfall-Netz in Hamburg und im Osten Deutschlands mit 9.840 km Leitungen auf etwa 110.000 km² Fläche – hat seit 2010 die belgische Elia-Gruppe mit 60 Prozent Geschäftsanteilen das Sagen. Den 40-Prozent-Rest an 50Hertz hält die australische Industrieholding IFM. Hinter Elia mit Hauptsitz in Brüssel wiederum stecken zu einem erheblichen Teil zig Kommunen aus dem Königreich Belgien. Die haben in den beiden Unternehmen Publi-T und Publipart (zusammen 47,9% Elia-Anteil) ihre Interessen gebündelt. 52,1% der Elia-Anteile sind im – nicht näher festzustellenden – Streubesitz.

TransnetBW: Baden-Württemberg

Nur im Ländle blieb eigentlich alles beim Alten. Auch wenn zwischenzeitlich der französische Staatskonzern EDF bei EnBW das Strom-Sagen hatte. Doch der Ex-Ministerpräsident Mappus investierte – möglicherweise im Alleingang – viel Staatsgeld. Dann wurde er abgewählt. Jetzt gehört der baden-württembergische Stromlieferant wieder zu 46,75 Prozent direkt dem Land BaWü, und zwar über die 100-Prozent-Tochter Neckarprü-Gruppe. Weitere 46,75 Prozent an EnBW besitzen die Oberschwäbischen Elektrizitätswerke, eine Vereinigung von Landkreisen und Städten. Nur 0,38 Prozent der EnBW-Aktien werden frei an der Börse gehandelt. Die EnBW-Netztochter hat zwar am 1. März 2012 den Namen geändert. Aber die Besitzverhältnisse sind weiterhin die alten: EnBW hält 86,88, die Neckarwerke Stuttgart 13,12 Prozent an der neuen TransnetBW AG.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschtz

Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen

heinz.wraneschtz@t-online.de

EEG-UMLAGE FAIR TEILEN

IMMER MEHR UNTERNEHMEN WERDEN VON DER UMLAGE BEFREIT

Rückblende zur Orientierung

In den letzten Jahren ist der Nettostrombedarf von privaten Haushalten, Gewerbe, Industrie und Verkehrssektor relativ konstant geblieben. Das gleiche gilt für die von Netzbetreibern an Endkunden gelieferte Strommenge (Letztverbrauch). Dieser berechnet sich aus dem Nettostrombedarf abzüglich der von Stromproduzenten selbst erzeugten und am Standort verbrauchten elektrischen Energie, die nicht über das öffentliche Stromnetz transportiert wird. Dazu zählt auch der PV-Eigenverbrauch. Der Letztverbrauch wiederum wird aufgeteilt in einen EEG-Umlagepflichtigen nicht-privilegierten und einen privilegierten Letztverbrauch.

Wer ist damit gemeint? Privilegiert in diesem Sinne sind seit 2003 stromintensive Unternehmen, die eine Begrenzung der Zahlung der EEG-Umlage beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragen dürfen. Bis 2004 wurde die Regelung von 59 Unternehmen für eine Strommenge von 5,85 GWh in Anspruch genommen. Der Anwendungsbereich der Regelung ist deutlich erweitert worden, so dass Anfang 2012 insgesamt 730 (Teil-)Unternehmen mit einer Strommenge von 85.290 GWh durch die BAFA als privilegiert anerkannt wurden – darunter 51 Schienenbahnen. Das umfasst rund 15% des erwarteten Nettostrombedarfs. Im Evaluierungsbericht der Bundesnetzagentur wurde die aus der Besonderen

Ausgleichsregelung folgende Mehrbelastung für nicht-privilegierte Letztverbraucher auf 2,5 Milliarden Euro geschätzt. Bei diesen Stromkunden handelt es sich vorwiegend um Haushaltskunden sowie kleine und mittlere Unternehmen. Gemäß der Regulierungsbehörde wäre bei einer gleichwertigen Kostenbelastung eine EEG-Umlage „in Höhe von knapp 3 ct/kWh ausreichend“.

In der Abbildung sind der Verlauf der EEG-Umlage sowie die Höhe des Strompreises für Industrie und Haushalte dargestellt. Bei der Industrie war die Preiserhöhung geringer. Zudem lässt sich gut erkennen, dass die EEG-Umlage gestiegen ist als die Anzahl der privilegierten Unternehmen erhöht wurde. Ferner ist der Strompreis für Haushalte bereits vor der stärkeren Erhöhung der EEG-Umlage angestiegen, bedingt durch Aufwendungen für Erzeugung, Transport und Vertrieb.

Ausblick

Die höhere Belastung der nicht-privilegierten Letztverbraucher wurde wesentlich verstärkt: Ab 2013 müssen stromintensive Unternehmen bei ihrem Bezugstrom die volle EEG-Umlage nur für den Anteil bis 1 GWh pro Stromabnahmestelle zahlen. Bei einem höheren Stromverbrauch wird die Umlage begrenzt: Für den Anteil bis 10 GWh auf 10% der Umlage, bis 100 GWh auf 1%, und für den Anteil über 100 GWh sind es 0,05 ct/kWh. Weitere Kosten, die umgelegt werden, sind die An-

fang des Jahres neu eingeführte Managementprämie sowie 50% der Kosten für die erforderliche Umrüstung von Wechselrichtern mit Überfrequenzabschaltung. Auch die geplante Haftungsbegrenzung für Netzbetreiber bei der Anbindung von Offshore-Windenergieanlagen soll über die EEG-Umlage finanziert werden. Im Gegensatz dazu wurde die strompreisreduzierende Wirkung der regenerativen Energien bisher nicht an die Endkunden weitergegeben – allein in 2010 belief sich diese auf 0,3 bis 0,8 ct/kWh.

Bereits Anfang des Jahres war abzusehen, dass eine Überarbeitung der Begrenzung der EEG-Umlage für stromintensive Unternehmen dringend erforderlich ist damit die Kosten in einer gerechten Art und Weise auf alle Stromkunden verteilt werden. Ein weiterer oft ausgeblendeter Aspekt sind die gesamtwirtschaftlichen Folgekosten der fossilen und atomaren Energieerzeugung. Allein um solche volkswirtschaftlichen Belastungen zu begrenzen sind eine konsequente Gestaltung der Energiewende und Transparenz notwendig.

Quellen

Bundesumweltministerium

- Informationen zur Anwendung von §40 ff. EEG (Besondere Ausgleichsregelung) für das Jahr 2012: bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_hintergrundpapier_besar_bf.pdf
- Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland: bmu.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/45919.php

Evaluierungsbericht der Bundesnetzagentur

- bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/ErneuerbareEnergienGesetz/EvaluierungsberichtAusglMechV/EvaluierungsberichtAusglMechV.pdf?__blob=publicationFile

Prognos AG

- Dokumentation Letztverbrauch bis 2015: http://www.eeg-kwk.net/de/file/Prognos_EEG_MiF-ri_2015_101112.pdf

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

arbeitet bei der DGS Berlin

ta@dgs-berlin.de

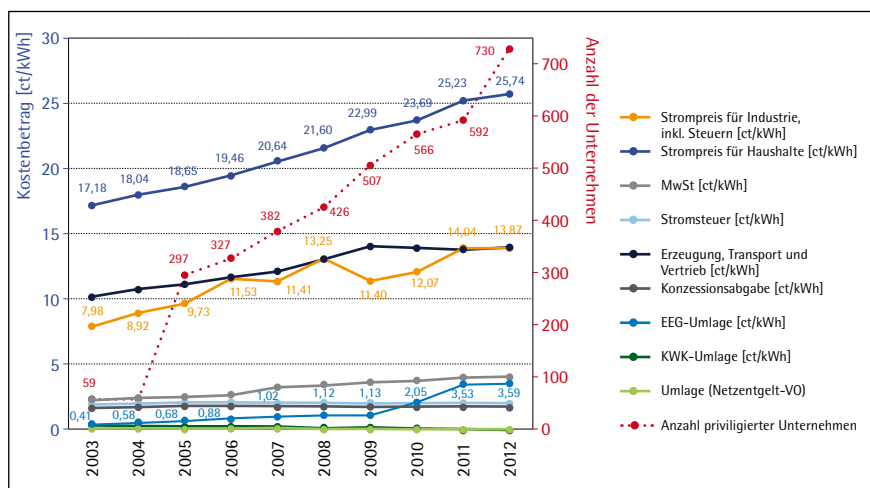


Bild 2: Entwicklung der EEG-Umlage, des Strompreises für Haushalte und Industrie sowie der Anzahl der privilegierten Unternehmen

Datenquelle: Bundesumweltministerium

ZERRIEBENE VERGÜTUNG STATT LÄRMSCHUTZ

PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN LÄNGS VON STRASSEN UND BAHNSTRECKEN



Bild 1: Als Lärmschutzwand entsteht eine 1,2-Megawatt-PV-Anlage neben der Bahnstrecke Nürnberg-Regensburg: Die Stadt Neumarkt finanziert neben der Siedlung „Bühl“ im Ortsteil Pölling das System selbst, um die Bevölkerung besser vor Lärm zu schützen

Auf einer Fläche, für die ein Verfahren nach §38 Satz 1 des Baugesetzbuchs (BauGB) durchgeführt worden ist“ (so §32 Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) gelten auch im kürzlich wieder einmal solar erneuerten EEG bis zu einer Photovoltaik-Anlagen- (PVA) Leistung von 10 Megawatt klar definierte Vergütungssätze. Doch was bedeutet dieser Zusammenhang EEG-BauGB tatsächlich? Ein paar Beispiele aus Nordbayern

Mit 82 Projekten reduziert die Deutsche Bahn (DB) Lärm für Gleisanwohner in ganz Deutschland enorm. Vier davon sind in Nürnberg verwirklicht. Neben einer „Radsatzschmierung am Rangierbahnhof“ gingen kürzlich auch drei Lärmschutzwände mit Solarmodul-Aufsätzen offiziell in Betrieb. Auch wenn sich überall Stadtverantwortliche wie Nürnbergs Bürgermeister Horst Förther (SPD) gerne ausdrücklich „für das Engagement der Deutschen Bahn“ bedanken: Das Geld – allein 1,2 Mio. Euro für die drei Nürnberger Solarstromwände – stammt aus dem sogenannten „Konjunkturpaket II“ des Bundes. Das stellt Andreas Scheuer, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesverkehrsministerium (StS) klar.

Insgesamt 80 Mio. Euro überwies der Staat der Bahn seit 2009 für „innovative Lärmschutzmaßnahmen an Schienenwegen“. Die Mittel reichten für insgesamt 82 einzelne Lärmschutzprojekte in ganz Deutschland. 13 verschiedene Technologien wurden getestet, alle für die Bahn offenbar völlig neu. Von „beschlachten Schwellen“ über „niedrige Schallschutzwände“ bis zu „verschäumtem Schotter“ spannt sich die Liste. Eine der 13 getesteten Technologien: Photovoltaik auf Schallschutzwänden.

Außer den drei Wänden in Nürnberg – insgesamt 1,3 km lang, 141 kWp PV-Leistung – hat die Bahn in Duisburg-Ruhrort genauso viele Meter Lärmschutzwand um PV-Module aufgestockt; die leisten dort 155 kWp.

Seit Juli 2012 gibt es den gedruckten Ergebnisbericht für alle Lärmschutz-Ideen. Der wird jetzt laut Andreas Scheuer „im Ministerium gemeinsam mit dem Eisenbahn-Bundesamt ausgewertet“. Vor allem werde dabei auf die Sicherheit geschaut. Danach „wird der Werkzeugkasten des DB-Lärmschutzes erweitert“, verspricht der Staatssekretär.

Neben Imagegewinn bringen Solarmo-

dule als oberste Reihe von Lärmschutzwänden dem Bahnkonzern auch noch Einnahmen für die nächsten 20 Jahre. Für den Lärmschutz sind die verwendeten Module dagegen fast unwirksam: „Zwischen 0 und 2 dB“ hat die Bahn gemessen. Der Grund laut DB-Bericht: „Die nicht fugendichte Anbindung der PV-Elemente.“

An drei Stellen neben Gleisen im Nürnberger Stadtgebiet sind insgesamt 1.159 qm Solarmodule auf zusammen 1.387 Meter Alu-Lärmschutzwände aufgesteckt. 140.000 Kilowattstunden – laut Klaus-Dieter Josel „so viel, wie 35 Vier-Personen-Haushalte verbrauchen“ – fließen jährlich ins Netz der örtlichen N-Ergie. Die bezahlt dafür den Preis, der im EEG vorgeschrieben ist. Legt man den dortigen §32 zu Grunde, sind das 16,50 Cent pro kWh. Sollte die Anlage kurz nach dem 1. April 2012 in Betrieb genommen worden sein. Denn beim Vergütungsanspruch sind „Lärmschutzwände“ weiterhin Gebäudehüllen gleichgestellt.

Lärmschutz – Wand (nicht) gleich Wall?

Doch gilt für Lärmschutzwälle dasselbe? Die Stadt Neumarkt jedenfalls hat einen bereits bestehenden Lärmschutzwall neben der Eisenbahnstrecke Nürnberg-Regensburg im Ortsteil Pölling um eine stadteigene Photovoltaikanlage aufgestockt. Aber bislang ist nicht klar, wie hoch die Vergütung des über vier Millionen Euro teuren 1,3 Megawatt-Systems sein wird.

Nach telefonischer Auskunft ihres Pressesprechers Franz Janka lässt die Kreisstadt ihre Stadtwerke derzeit die genaue Höhe der Vergütung prüfen. Für die Anlage, die als Dach über einem Lärmschutzwall gelegt wurde, solle möglichst die Vergütung für Gebäudeanlagen nach dem EEG fließen. Wie eben für Lärmschutzwände auch. Zumindest für jenen Teil bis ein MW PV-Leistung wären das demnach 16,50 Cent pro kWh.

Dazu haben Bundesstellen aber völlig gegensätzliche Rechtsauffassungen. „Lärmschutzwälle sind keine Lärmschutzwände im Sinne des EEG. Die beschlosse-

ne Änderung des EEG 2012 ändert hieran nichts“, meint Sebastian Lovens. Genau das stehe auch im „Hinweis 2011/10“, den die vom Bundesumweltministerium beauftragte Clearingstelle EEG am 16. Dezember 2011 beschlossen habe. Lovens leitet diese private Organisation. Die Clearingstelle legt nach Rücksprache mit Verbänden fest, wie das EEG auszulegen ist. Das genaue Gegenteil erklärt Vera Moosmayer, Sprecherin des Bundesbau- und Verkehrsministeriums: Lärmschutzwälle oder -wände seien gleichwertig, und PV-Anlagen darauf deshalb auch identisch zu vergüten.

Für Andreas Scheuer, den Passauer CSU-Bundestagsabgeordneten und StS des Bauministeriums geht es bei Solarstrom „um die Energiewende, nicht um Begrifflichkeiten.“ Er stimmt in einem Gespräch mit SONNENENERGIE der Argumentation seiner Ministeriumssprecherin ausdrücklich zu – und damit gegen Lovens' Argumentation.

§38 Baugesetzbuch: Mehr als Autobahnen und Schienen

Auch in einem anderen Punkt widerspricht Scheuer der Clearingstelle vehement. Wenn im EEG von „§38 BauGB“ die Rede ist, seien natürlich Bundesfernstraßen gemeint, also nicht nur Autobahnen, sondern auch Bundesstraßen. Lovens' Clearing-Organisation hatte kürzlich unter der Hinweis-Nummer 2011-8 eine Regelung verkündet, nach der ausdrücklich nur für Autobahnen diese EEG-Möglichkeit gelte, PVA zu errichten. Dabei bezieht sich §38 BauGB nicht nur auf Straßen, sondern genauso auf Kanäle und Flughäfen: Auch für diese Verkehrswege wurden Planfeststellungsverfahren durchgeführt (siehe Kasten).

Und noch in einem weiteren Punkt stimmen EEG und Baugesetzbuch nicht überein. In §32(1) 3 aa) steht sinnge-

mäß: Wenn eine PVA „im Bereich eines beschlossenen Bebauungsplans errichtet worden ist“ und sich die Anlage in einer Entfernung bis zu 110 Metern „längs von Autobahnen oder Schienenwegen“ befindet, gelte bis 10 MW installierte Leistung eine Vergütung von 13,50 Cent pro kWh. Hier stellt Katja Winkler, Sprecherin Obersten Baubehörde im Bayerischen Bau- und Innenministerium klar: „Die 110-Meter-Abstandsregelung gilt auch für §38-Flächen!“

In diese Kategorie fällt also beispielsweise der besagte Lärmschutzwall in Neumarkt-Pölling. Dort sollen die Bürger mehr Nachtruhe bekommen. Außerdem soll die 744 Meter lange PV-Anlage soll etwa 300 Haushalte mit Ökostrom versorgen.

Projektentwickler nützen §38 BauGB bereits länger

In Postbauer-Heng, gerade mal zwei Kilometer entfernt, folgt seit Ende letzten Jahres eine 2,2 MW-PVA der Sonne. Die Grundstücke gehören der Gemeinde und einem Landwirt. Geplant hat das 4,6 Mio Euro teure System die Neumarkter Tecnosun Solar Systems AG. Durch die besondere Seil-Nachführung sollen die Solarerträge 30% über jenen starrer PV-Systeme liegen, heißt es. Dabei lag der Sonnenfolger-Preis lediglich 15% höher als bei Festaufständern.

In Fürth, an den Rändern der Bundesstraße 8, wurden schon 2009 knapp 200 Kilowatt PVA auf mehrere „Grüne Wiesen“ gebaut. Auch wenn der Bund Naturschutz Fürth meinte, die Kraftwerke stünden auf „nicht gegebenem“ Rechtssockel: Laut dem Planer wurde der Bauantrag rechtlich einwandfrei genehmigt. Dank §38 BauGB.

Dasselbe gilt sicher auch für eine PVA in Langenzenn-Kirchfembach. Die wurde vor kurzem ein paar Meter von einem

Was steht in §38 Satz 1 BauGB?

§38 Satz 1 BauGB meint Flächen, auf denen bereits „bauliche Maßnahmen von überörtlicher Bedeutung auf Grund von Planfeststellungsverfahren“ durchgeführt wurden. Also beispielsweise Schifffahrtskanäle, bedeutende Straßen, Eisenbahnstrecken. Als Korridor rechts und links nennt das EEG „eine Entfernung bis zu 110 Metern, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn.“

Es ist schwer, den Bezug des §32 EEG zu „§38 BauGB Satz 1“ klar zu definieren. Deshalb hier genaue Wortlaut.

Die Überschrift: „§38 Bauliche Maßnahmen von überörtlicher Bedeutung auf Grund von Planfeststellungsverfahren; öffentlich zugängliche Abfallbeseitigungsanlagen“.

Im folgenden Text ist dann zu lesen: „Auf Planfeststellungsverfahren und sonstige Verfahren mit den Rechtswirkungen der Planfeststellung für Vorhaben von überörtlicher Bedeutung sowie auf die auf Grund des Bundes-Immissionsschutzgesetzes für die Errichtung und den Betrieb öffentlich zugänglicher Abfallbeseitigungsanlagen geltenden Verfahren sind die §§ 29 bis 37 nicht anzuwenden, wenn die Gemeinde beteiligt wird; städtebauliche Belange sind zu berücksichtigen.“

Hier endet der erste Satz. Es folgt der zweite. Der lautet: „Eine Bindung nach § 7 bleibt unberührt. § 37 Abs. 3 ist anzuwenden.“

Bahndamm entfernt auf eine Wiese gestellt. Die Bahnstrecke Nürnberg-Würzburg ist zwar alt, aber durch ein §38-Verfahren genehmigt. Dann gibt's gutes PV-Vergütungsgeld vom Netzbetreiber und Pacht für den Grundstücksbesitzer.

Für viele Projektentwickler sind diese Aussichten Gründe genug, nach weiteren freien Plätzen neben Bahn, Kanal, Straße oder Flugplatz Ausschau zu halten? Gerade Lärmschutzwälle oder -wände sind dabei reizvoll: Laut Bundesbauministerium sind beide Teile gleichwertig und PV-Anlagen darauf deshalb auch identisch zu vergüten. §38 Baugesetzbuch und EEG machen es möglich.

PS: Unsere Anfrage an das Bundesumweltministerium zu diesen Fragen ist übrigens seit Ende Juni unbeantwortet: Das BMU ist Auftraggeber für die Clearingstelle EEG.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschtz

Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen

heinz.wraneschtz@t-online.de



Bild 2: In Langenzenn-Kirchfembach steht direkt neben der ICE-Strecke eine große Photovoltaik-Freiflächenanlage

Foto: Heinz Wraneschtz

SOLARSTROMLIEFERUNG VOR ORT

KONZEPTE ZUR WIRTSCHAFTLICHEN OPTIMIERUNG VON EIGENVERBRAUCHSANLAGEN AUF FREMDEN DÄCHERN



Foto: Joachim Killian, eQsol

Bild 1: Das Solarunternehmen eQsol und der Bauträger Wohnbau Hess realisieren Solarprojekte zur Eigenstromversorgung von Mehrfamilienhäusern. Die Wohneigentümer erhalten für 20 Jahre Strompreisgarantie.

Hundert Prozent Vergütung für Anlageneigentümer, 20 Jahre Strompreisgarantie für Gebäudeeigentümer, ist das möglich – zumal unter dem Vorzeichen des neuen EEG 2012? Neue Betreiberkonzepte, die von DGS Franken entwickelt wurden, helfen die Abzüge durch das Marktintegrationsmodell zu vermeiden. Das Konzept „Dritte vor Ort beliefern“ erlaubt dem Anlagenbetreiber über den Solarstrom-Lieferpreis rechnerisch eine „EEG-Volleinspeisung“ zu realisieren. Allerdings ist für den selbst verbrauchten Strom eine verringerte EEG-Umlage zu berücksichtigen. Um die EEG-Umlage gänzlich zu vermeiden, wurden im Besonderen die Konzepte zur „ideellen Teilmiete“ und zur tatsächlichen Miete der Gesamtanlage entwickelt.

Ausgangslage

Durch die Einführung des Marktintegrationsmodells wird der wirtschaftliche Betrieb von Photovoltaikanlagen vor neue Herausforderungen gestellt. In den Leistungsklassen zwischen 10 und 1.000 kW werden nur noch 90% der Erträge vergütet. Können Anlagenbetreiber den verbleibenden Anteil nicht selbst verbrauchen, erhalten Sie lediglich den Strom-

börsenpreis. Eine Direktvermarktung – ein möglicher Ausweg für Großanlagen – macht im Bereich der „mittleren Anlagen“ unter 250 kW wenig Sinn. Der zusätzliche Kostenaufwand ist zu hoch. Da auch die Vergütung insgesamt stark reduziert wurde, sinken die berechneten Renditen oftmals unter die Marken, die eine Investitionsbereitschaft auslösen. Welche Möglichkeiten stehen Investoren noch offen, die ihre Anlagen insbesondere auf fremden Dächern realisieren? Können angesichts der Kürzungen und Beschränkungen im aktuellen EEG noch ausreichend hohe Dachmieten gezahlt werden, um Gebäudeeigentümer zu überzeugen, in Gestattungsverträge einzuwilligen?

„PV mieten!“ 2011

Bereits im vorausgegangenen EEG 2011 waren die Kürzungen der Einspeisevergütungen drastisch. Für Anlagenbetreiber mit eigenem Dach gab es zumindest noch eine Vergütung für selbst genutzten Solarstrom. Die Akquise fremder Dächer gestaltete sich allerdings schwierig, da ohne eine Anpassung der Dachmieten ein Anreiz für die Bereitstellung eines Daches kaum noch gegeben war.

Die DGS Franken legte 2011 mit dem Konzept „PV mieten!“ einen Ansatz zur Minderung des Strombezugs aus dem öffentlichen Netz vor, der finanzielle Anreize jenseits der Dachmiete setzen konnte (siehe: Sonnenenergie 2011/2). Nicht „Vermieten Sie Ihre Dachfläche“, sondern „Mieten Sie eine PV-Anlage“ sollte die Losung der Zukunft sein. Die Mietung der Photovoltaikanlage war dabei nur in einem übertragenen Sinne gemeint. Genau genommen ging es um einen Stromliefervertrag, bei dem der Investor Anlagenbetreiber blieb: Die „PV-Miete“ entsprach rechnerisch der Differenz zwischen einer gedachten Vergütung bei Volleinspeisung und der Vergütung mit Eigenstromregelung. Nach EEG §33 Abs. 2 besteht ein Anspruch auf Vergütung, „soweit die Anlagenbetreiberin, der Anlagenbetreiber oder Dritte den Strom in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage selbst verbrauchen und dies nachweisen.“

Stellt man die Einnahmen der beiden Vertragsparteien gegenüber, so erhält der „Vermieter“ der PV-Anlage mit Überschusseinspeisung den gleichen Betrag wie für eine identische PV-Anlage mit Volleinspeisung. Der „Mieter“ der PV-Anlage hingegen zahlt keine Mehrkosten im Vergleich zu einer Gebäudenutzung ohne PV-Anlage. Bereits bei konstanten Strompreisen reduziert er seine Kosten. Das bedeutet eine win-win-Situation für beide Parteien.

Dieses Konzept ist für Bestandsanlagen nach EEG 2011 noch immer anwendbar, auch wenn hier die Frage noch ungeklärt ist, ob denn für den Strom, der durch einen Dritten verbraucht wird, EEG-Umlage zu zahlen ist. Ein Hinweisverfahren der DGS Franken bei der EEG-Clearingstelle ist noch anhängig. Für Anlagen nach dem EEG 2012 ist diese Frage immerhin beantwortet. Letztverbraucher müssen EEG-Umlage zahlen; jedoch durch die Ermäßigung des „Grünstromprivilegs“ gemindert.

Dritte vor Ort beliefern

Überzogene Förderkürzungen, Streichung der Vergütung für selbst genutzten Solarstrom, Marktintegrationsmodell, EEG-Umlage, ... die DGS Franken hat ihr Konzept „PV mieten!“, das bisher an der Vergütung für selbst genutzten Solarstrom ausgerichtet war, nun zu einem frei kalkulierbarem Stromliefervertrag umgewandelt, der an dem Ziel der „100% rechnerischen Vergütung“ festhält.

Der Betreiber beabsichtigt, auf dem Gebäude des Grundstückseigentümers eine netzgekoppelte Solarstromanlage zu errichten. Nach Fertigstellung der gesamten Solarstromanlage wird der erzeugte Strom vorrangig auf dem Grundstück bzw. in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage verbraucht und vom Grundstückseigentümer ein Nutzungsentgelt gezahlt. Der nicht genutzte Strom wird in das öffentliche Netz des zuständigen Netzbetreibers eingespeist und gemäß § 32 EEG vergütet. Hierdurch kann der Grundstückseigentümer vom Betreiber kostengünstig den mit der Solaranlage produzierten Strom

beziehen und seinen Strombezug aus dem öffentlichen Netz verringern. Nach Ablauf der Vertragslaufzeit besteht für den Grundstückseigentümer die Option, die Solarstromanlage zu dem jeweiligen Restwert vom Betreiber zu erwerben.

Als Nutzungsentgelt wird ein Stromlieferpreis gezahlt, der entweder frei kalkuliert wird und über die Vertragslaufzeit konstant bleibt, oder der EEG-Vergütung entspricht. In beiden Varianten besteht jedoch eine Mindestabnahmepflicht, die sich an der Strommenge bemisst, die vom Marktintegrationsmodell (§ 33 EEG) von der vollen Vergütung ausgenommen ist, nämlich 10%. Anstelle des Grundstückseigentümers kann auch ein anderer Dritter (z.B. ein Pächter) den Vertrag mit dem Betreiber abschließen, der den Strom „in unmittelbarer räumlicher Nähe“ verbraucht. Der Grundstückseigentümer muss jedoch einverstanden sein.

Der Ansatz verschafft dem Grundstückseigentümer die Möglichkeit, den von der Solarstromanlage erzeugten Strom im Wege des „Eigenverbrauchs durch Dritte“ in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang zur Anlage zu beziehen, ohne das Betriebsrisiko der Anlage tragen zu müssen.

Anlagenteilmiete

Auch bei der Teilanlagenmiete beabsichtigt der Anlageneigentümer, auf einem fremden Grundstück eine netzgekoppelte Solarstromanlage zu errichten. Allerdings soll in dieser Variante der „Stromlieferung“ neben den Abzügen des Marktintegrationsmodells auch die EEG-Umlage vermieden werden.

Der Anlageneigentümer vermietet dem Grundstückseigentümer einen ideellen Anteil der Anlage, der seinem prognostizierten Eigenverbrauchsanteil entspricht, zur Mitnutzung. Hierdurch kann der Grundstückseigentümer kostengünstig den mit der Solaranlage produzierten Strom beziehen und seinen Strombezug aus dem öffentlichen Netz verringern.

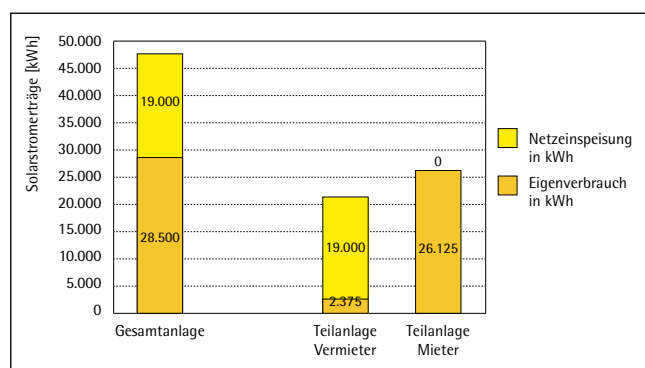


Bild 3: Ideelle Teilmiete (55%) im Abgleich mit dem tatsächlichen Eigenverbrauchsanteil (60%). Für den zu viel verbrauchten Solarstrom (5%) wird vom Gebäudeeigentümer ein Ausgleich gezahlt.

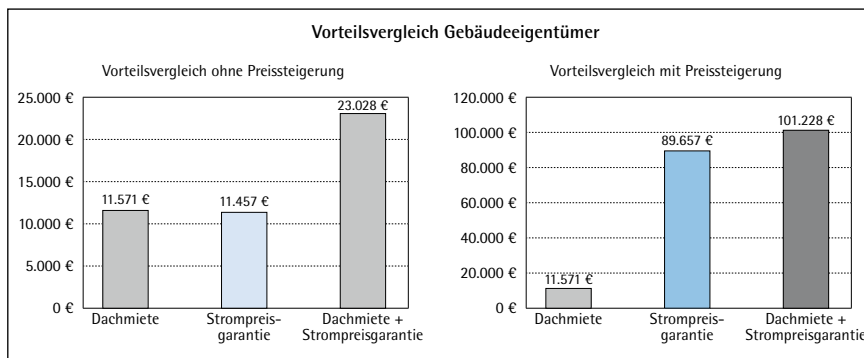


Bild 2: Dritte vor Ort beliefern: PV-Solarstromlieferung alternativ / kombiniert mit 7% Dachmiete (Anlagenleistung: 50 kW, Eigenverbrauchsquote 60%, Bezugspreis netto: 21 Cent; Preissteigerungsrate 5%; Solarstromlieferpreis netto: 17,4 Cent)

Der dem Anlageneigentümer zustehende Teil des Stroms wird in das öffentliche Netz des zuständigen Netzbetreibers eingespeist. Der Anlageneigentümer bezieht Vergütung nach EEG unter Vermeidung von Abzügen durch das Marktintegrationsmodell. Auch EEG-Umlage fällt nicht an, da diese grundsätzlich zu Lasten des Endverbrauchers geht. Der Grundstückseigentümer ist jedoch (Teil-)Mieter der Anlage und dadurch selbst (Mit-)Betreiber der Anlage, so dass der Strom nicht an Dritte geliefert, sondern im Wortsinne „selbst“ verbraucht wird.

Der Grundstückseigentümer darf die bezogene Elektrizität allerdings nur für den Eigenverbrauch in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage nutzen. Die Miete für die Mitnutzung der Anlage entspricht der rechnerischen EEG-Vergütung für die selbst genutzte Strommenge. Sämtliche vom Netzbetreiber gezahlten Vergütungen stehen im Innenverhältnis allein dem Anlageneigentümer zu.

Wirtschaftlich ratsam ist die Miete mindestens des Teils der Anlage, der dem vom Marktintegrationsmodell von der vollen Vergütung ausgenommenen Teil der erzeugten Strommenge entspricht, sowie der Eigenverbrauch der entsprechenden Teilmenge des erzeugten Stroms. Nicht ratsam ist die Miete eines vom tatsächlichen

Verbrauch stark abweichenden, z.B. sehr geringfügigen ideellen Teils der Anlage und weitgehende Abrechnung über eine Ausgleichsregelung, weil dies letztlich als EEG-umlagepflichtige Stromüberlassung aufgefasst werden könnte. Wenn jedoch ein dem Eigenverbrauch weitgehend entsprechender Teil der Anlage gemietet wird, gilt der Grundstückseigentümer als „eigenverbrauchender Mitbetreiber“, denn er trägt das Risiko, dass die auf seinen Anteil entfallende Strommenge seiner Miete nicht entspricht.

Der vom Grundstückseigentümer aus der Anlage bezogene Strom wird jeweils zum Ende des Kalenderjahres mit dem insgesamt von der Anlage erzeugten Strom abgeglichen. Unterschreitet der bezogene Strom seinen ideellen Anteil, wird für den vom Anlageneigentümer eingespeisten Teil die von diesem erlangte Vergütung abgezogen. Überschreitet der bezogene Strom seinen ideellen Anteil, so ersetzt der Grundstückseigentümer dem Anlageneigentümer die ihm hierdurch entgangene Einspeisevergütung.

PV-Anlage mieten

Für das Konzept „PV-Anlage mieten“ gilt ebenfalls das Ziel der „rechnerischen Volleinspeisung“ unter Vermeidung der EEG-Umlage. Anders als bei dem ähnlich

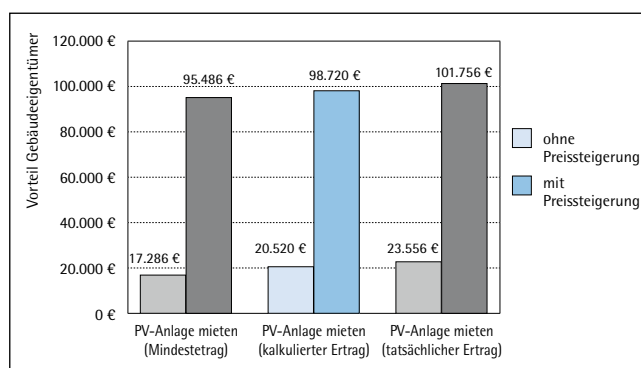


Bild 4: PV-Anlage mieten. Der Gebäudeeigentümer ist durch einen garantierten Mindestertrag abgesichert. Er zahlt i.R. Miete in Höhe des prognostizierten Ertrags, tatsächlicher Mehrertrag geht zu seinen Gunsten.

lautenden Konzept aus dem Jahr 2011 ist die Mietung der PV-Anlage hier nicht mehr in einem übertragenden Sinn als „Werbeaussage“ zu verstehen, sondern wörtlich. Die tatsächliche Miete der Anlage findet ihre deutlichste Konsequenz in der Tatsache, dass der Anspruch auf EEG-Vergütung nunmehr dem Gebäudeeigentümer zufällt.

Der Anlageneigentümer vermietet dem Grundstückseigentümer eine netzgekoppelte Solarstromanlage mit dem Zweck, den von der PV-Anlage erzeugten Strom im Wege des „Eigenverbrauchs“ in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage selbst zu verbrauchen und für den Rest des Stroms Einspeisevergütung zu erlangen. Der Anlageneigentümer sichert dem Grundstückseigentümer einen Mindestertrag zu. Der Grundstückseigentümer wird durch diese Konstellation „Betreiber“ der Anlage im Sinne des Energierechts und muss für die entsprechenden Anmeldungen bei der Bundesnetzagentur und beim Netzbetreiber sorgen, einschließlich der verschiedenen Pflichten des EEG. Intern wird das Betriebsrisiko der Anlage jedoch zwischen den Parteien so geteilt, dass der Grundstückseigentümer nur das wirtschaftliche Betriebsrisiko – auch bei wetterbedingtem Minderertrag bis zum zugesicherten Mindestertrag – trägt. Der Anlageneigentümer trägt dagegen das technische Risiko sowie das Risiko der korrekten Kalkulation und Durchführung des Projektes.

Als erfahrenes Solarunternehmen übernimmt er die Verpflichtung zum technischen Betrieb und zur umfassenden Unterstützung des Grundstückseigentümers bei allen notwendigen Anmeldungen und behördlichen Verfahren im Sinne eines „full service“. Der Grundstückseigentümer soll also faktisch von den Pflichten und Risiken, die den Betreiber treffen, soweit möglich entlastet werden. Der Grundstückseigentümer trägt gleichwohl das Risiko, dass der Anlageneigentümer diese Verpflichtungen nicht oder schlecht erfüllt und sich Schadensersatz – zum Beispiel bei einer Insolvenz – nicht durchsetzen lässt. Der Grundstückseigentümer muss als Betreiber auch entsprechende Versicherungen (z.B. Haftpflichtversicherung) prüfen.

Die Miete für die Nutzung der Anlage („PV-Miete“) entspricht der EEG-Vergütung bei Volleinspeisung. Der vom Anlageneigentümer nach Maßgabe der Anlage dem Grundstückseigentümer zugesicherte Stromertrag wird jeweils zum Ende des Kalenderjahres mit dem insgesamt von der Anlage erzeugten, teilweise selbst verbrauchten und teilweise eingespeisten Strom abgeglichen. Unterschreitet der erzeugte Strom den zugesicherten

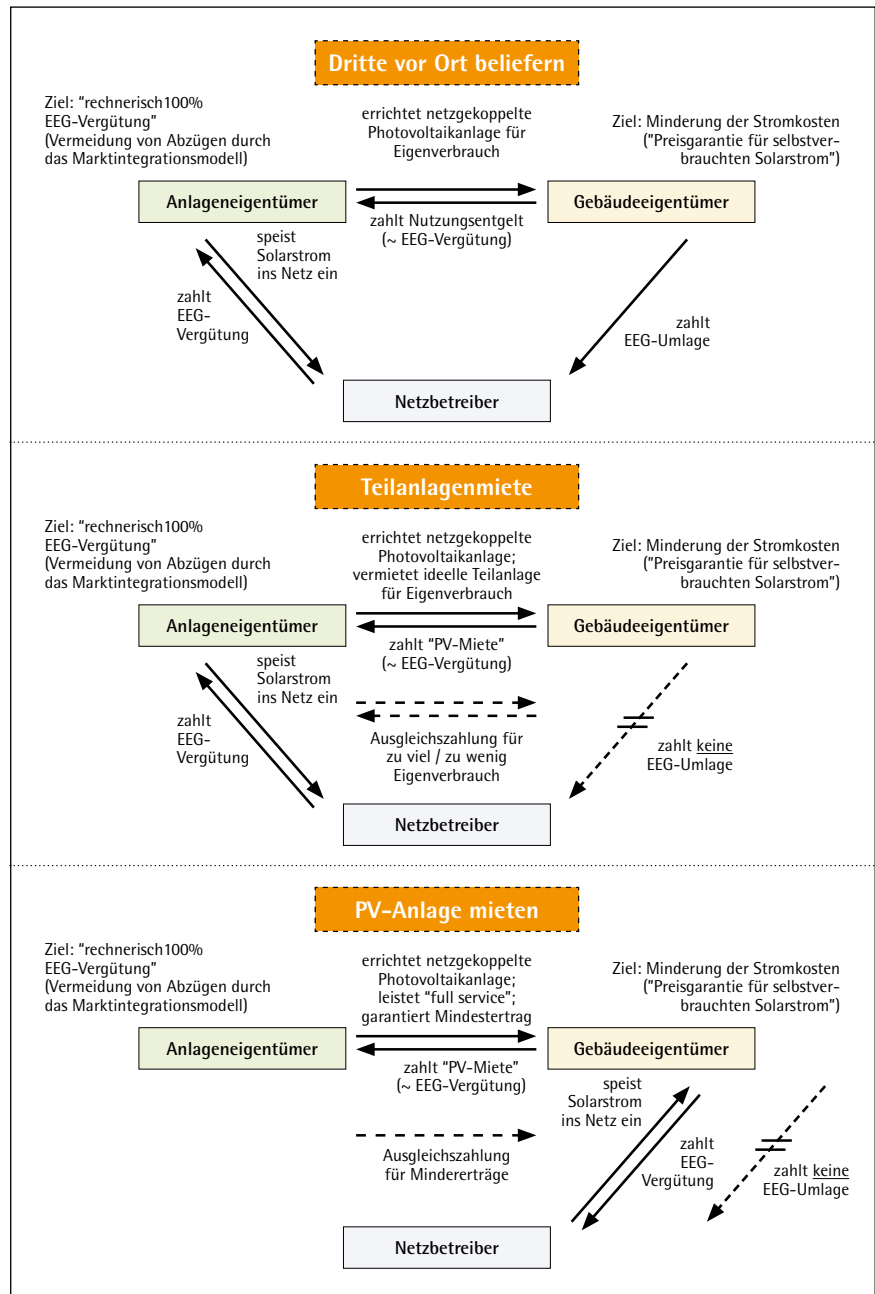


Bild 5: (Vertragliche) Verpflichtungen in den Konzepten zur wirtschaftlichen Optimierung von Eigenverbrauchsanlagen

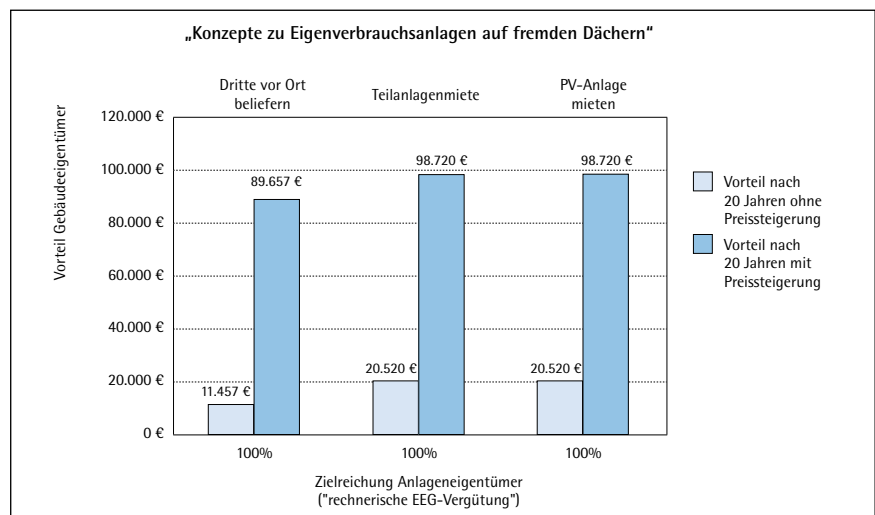


Bild 6: Konzeptvergleich: Finanzieller Vorteil des Gebäudeeigentümers in Abhängigkeit von der Zielerreichung des Investors / Anlageneigentümers („rechnerische EEG-Volleinspeisung“)

Ertrag, so ersetzt der Anlageneigentümer dem Grundstückseigentümer den Verlust in Höhe der entgangenen Einspeisevergütung nach § 32 EEG.

EEG-Umlage fällt nach diesem Konzept nicht an, solange der Grundstückseigentümer den Strom selbst verbraucht und nicht wiederum an Dritte liefert.

Besondere Anwendungsfälle

Es ist grundsätzlich möglich (d.h. unter technischem und wirtschaftlichem Vorbehalt im Einzelfall), die oben beschriebenen Konzepte „PV Anlage Mieten“, „PV Anlage Teilmieten“ und „Dritte vor Ort beliefern“ ganz oder teilweise zu kombinieren. Die in der Tabelle unten genannten Fallbeispiele von „kaskadenartig“ aufgebauten Anlagenvertragsverhältnissen sind nicht vollständig. Insgesamt sind an die 20 verschiedene Fallvarianten denkbar. Bei den hier ausgewählten Anwendungsfällen wurde im Besonderen an Mietshäuser, Gewerbeimmobilien und Nachbargebäude gedacht. Bei Wohngebäuden mit vielen Mietparteien bzw. Teileigentümern scheint vorzugsweise die Stromlieferung empfehlenswert.

Fallbeispiel: Wohngebäude mit 15 Mietparteien

Für den Fall 4 soll hier ein Zahlenbeispiel gegeben werden, das noch einmal die Vorteilhaftigkeiten für die einzelnen Vertragspartner (Anlageneigentümer, Gebäudeeigentümer, Letztverbraucher) veranschaulicht.

Wohngebäude mit 15 Mietparteien:

Stromverbrauch gesamt: 50.000 kWh;
Strombezugskosten (netto): 21 Cent/kWh; Strompreissteigerung: 5%/Jahr;
Eigenverbrauchsanteil Solarstrom: 60%

Photovoltaikanlage:

Inbetriebsetzung der Anlage: Sept. 2012; Installierte Leistung: 50 kW; spezifischer Solarertrag 950 kWh/kWp; Solarstrom-Jahresertrag: 47.500 kWh

Vertragsverhältnis 1: Fremdinvestor errichtet die PV-Anlage und vermietet diese an den Gebäudeeigentümer

Der jährliche Mietpreis beträgt 8.265 € (monatliche Miete: 689 €) und entspricht „rechnerisch 100% EEG-Vergütung“.

Vertragsverhältnis 2: Gebäudeeigentümer liefert Solarstrom an die Mietwohnungen (mehrere Lieferverträge)

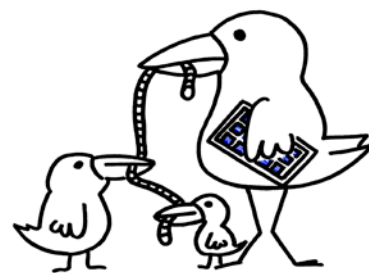
Die Mieter zahlen dem Gebäudeeigentümer einen Solarstromlieferpreis von netto 21 Cent/kWh. Diesen bekommen sie auf 20 Jahre „eingefroren“ (Strompreisgarantie). Sofern der Gebäudeeigentümer die Mieter begünstigt und die für die Mieter anfallende EEG-Umlage im Lieferpreis berücksichtigt, beträgt der Preis netto 19,4 Cent/kWh.

- Der Vorteil des Gebäudeeigentümers: Er muss für die Photovoltaikanlage auf seinem Dach kein Eigenkapital einsetzen. Sein „Solarstromeinkaufspreis“, das meint die PV-Miete an den Anlageneigentümer, beträgt rechnerisch netto 17,4 Cent/kWh. Der Reingewinn beträgt damit 3,6 Cent/kWh bzw. 2 Cent/kWh. Bei einem Solarstromverbrauch im Gebäude von insgesamt 30.000 kWh (Eigenverbrauchsquote: 60%) ergibt sich daraus im ersten Jahr ein Betrag von 600 € bzw. 1.080 €, in 20 Jahren ein Betrag von 12.000 € bzw. 21.600 €.

- Der Vorteil der 15 Mietparteien: Die Mieter profitieren von den vermiedenen Strombezugskosten. Bei 5% Strompreissteigerungen sind dies für jeden Mieter jährlich 230 € bzw. 261 €. In 20 Jahren summiert sich dieser Vorteil auf 4.609 € bzw. 5.217 €/Mieter.

Musterverträge

Im Auftrag von DGS Franken und mit Unterstützung des Solarenergieförderverein Bayern e.V. wurden von der Kanzlei NÜMANN + LANG Rechtsanwälte drei Musterverträge zu den vorgestellten Konzepten erarbeitet, die der weiteren Umsetzung von Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern dienen sollen. Die Verträge und ein Excel-Berechnungstool zur Veranschaulichung können unter www.dgs-franken.de/pvmieten.html bestellt werden. Anwendungsbeispiele, Kritik und Verbesserungsvorschläge werden von DGS Franken gerne entgegen genommen.



ZUM AUTOR:

► Stefan Seufert
Leiter der Solarakademie Franken
Mitglied des DGS Landesverband Franken
seufert@dgs-franken.de

Vertragsverhältnisse für spezielle Anwendungsfälle (Auswahl)

	Fremdinvestor	Vertrag	Gebäudeeigentümer (z.B. einzelner Eigentümer, Wohnbaugesellschaft,)	Vertrag	Eigentümer und/oder Mieter einer Parzelle / eines Nebengebäudes in räumlicher Nähe (Gewerbe, MFH)	EEG-Umlage	Anmerkungen
1	nein	—	= Anlageneigentümer/-betreiber	Stromlieferung	= Letztverbraucher	ja	
2	nein	—	= Anlageneigentümer/-betreiber	Teilmiete	= Mitbetreiber	nein	Die ideellen Teilmieten sollten in Summe unter 50% EV-Anteils liegen, damit der Anlageneigentümer noch echter Hauptanlagenbetreiber bleibt.
3	nein	—	= Anlageneigentümer	Miete	= Anlagenbetreiber	nein	Aufteilung in mehrere technisch getrennte Einzelanlagen. (Nicht eigenverbrauchsoptimierte Variante)
4	ja (= Anlageneigentümer)	Miete	= Anlagenbetreiber	Stromlieferung	= Letztverbraucher	ja	
5	ja = Anlageneigentümer	Miete	= Anlagenbetreiber	Teilmiete	= Mitbetreiber	nein	Achtung im Falle von Hauseigentümergeinschaften: Wohnungseigentümer können ihre gemietete PV-Anlage nicht noch einmal teilmieten!

SOCIAL MONITORING

PV-ANLAGEN ÜBERWACHEN UND SICH VON SOLAR-FRIENDS HELFEN LASSEN

Wäre es nicht interessant sich mit anderen Photovoltaik-Nutzern auszutauschen? Mit dem freien Internetportal PV-Log ist es möglich Solarfreunde zu finden und mit ihnen zu kommunizieren. Insbesondere kleine Solarstromproduzenten können so ihre Anlagen mit denen von anderen vergleichen und durch den Kontakt mit Gleichgesinnten auch den Ertrag der eigenen Photovoltaik-Anlage optimieren. Eine sich auf Dezentralität stützende Energiewende wird viele weitere Energieerzeuger hervorbringen, der Austausch untereinander ist dabei sehr unumgänglich.

Social Networking

Spätestens seit dem Börsengang von Facebook sind soziale Netzwerke sehr populär. Unter sozialen Netzwerken versteht man lose Verbindungen von Menschen in einer Netzgemeinschaft. Meist handelt es sich dabei um Netzwerke, bei denen die Benutzer gemeinsame Interessen haben bzw. sich untereinander austauschen. „Social Networking“ ist in Zeiten der Computervernetzung bereits sehr weit verbreitet, in Form von Netzgemeinschaften (Online-Communities) kommuniziert man im Internet miteinander. Der aktuell etwas ramponierte Ruf der Portale ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass die Veröffentlichung privater Informationen, aufgrund von Sicherheitslücken, aber vor allem der eigenen Unvorsichtigkeit geschuldet, zu persönlichen Nachteilen führen kann. Aus Gründen des Datenschutzes erfolgt eine Anmeldung bei PV-Log anonym. Gibt der Nutzer keinen

Standort seiner Anlage an, so kann ein anderer Nutzer nur Informationen über diese Anlage erhalten, indem er den Anlagenbetreiber kontaktiert.

Anlagenvergleich

Die mittlerweile zahlreichen Privatbesitzer von Solarstromanlagen sind sehr daran interessiert, ihre Erträge mit denen von anderen zu vergleichen. Für diesen Zweck gibt es bereits zahlreiche Portale. Diese haben jedoch Nachteile:

- Betreibt man mehrere Solaranlagen und verwendet man dabei unterschiedliche Datalogging-Produkte, muss man sich auf verschiedenen Portalen anmelden. Diese sind meist anders aufgebaut, ein schneller Blick auf die Solarerträge ist so nicht möglich.
- Es gibt auch die Möglichkeit seine Daten händisch in Internet-Datenbanken einzutragen, die Genauigkeit und Breite dieser Daten ist nicht optimal, zudem sind dort meist nur Monatswerte zu finden.
- Die Portale erlauben nur bedingt den Vergleich der eigenen Anlagenerträge mit denen von anderen. Bei keinem der Anbieter ist es möglich mit anderen Nutzern in Kontakt zu treten.

Bei Online-Communities verfügt jeder Benutzer über seine eigene Profilseite, das PV-Log-Pendant dazu ist die eigene Anlagenübersicht. Dort werden stets aktuell alle relevanten Anlagendaten visualisiert. Das ist für viele Nutzer bereits

ausreichend, aber erst der Vergleich mit anderen PV-Anlagen, nach Möglichkeit direkt aus der Region, lässt sich die eigene Solarstromernte besser abschätzen. Da bei PV-Log bereits zahlreiche Anlagen im System online sind, kann man jetzt schon bequem die Werte anderer Wechselrichter anderer PV-Anlagen betrachten. Die automatische Aktualisierung der Ertragsdaten wird von vielen Herstellern der Datenlogger und Wechselrichter unterstützt. Für den Import der Ertragsdaten zu PV-Log werden Schnittstellen der Hersteller verwendet.

Social Monitoring: Solar-Friends können helfen

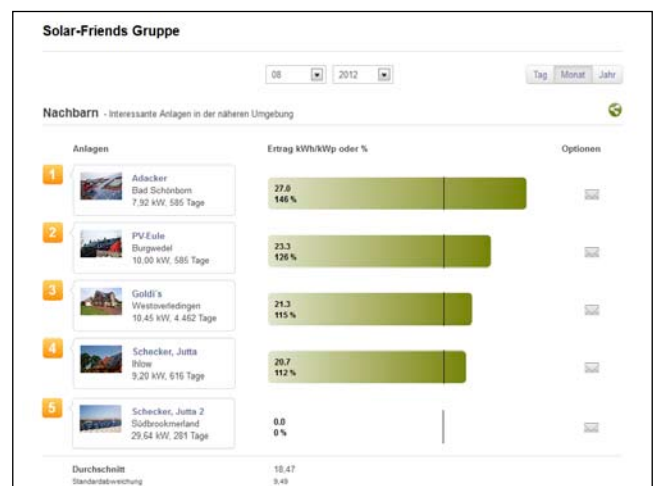
Aus den jeweiligen Anlagenübersichten, der eigenen und den von anderen Anlagenbetreibern kann man bereits sehr viel herauslesen. Sucht man sich eine Anlage in der eigenen Region mit ähnlichen Spezifikationen bzw. vergleichbarer Technik als Gradmesser, lässt sich der Ertrag der einen Stromerzeugung auf dem Dach leicht einordnen.

Das alles ist äußerst hilfreich, aber was kann man tun wenn die eigene Anlage, obwohl bei ihr nahezu die gleichen Bedingungen herrschen (ähnlicher Standort, gleicher Hersteller, Ausrichtung, Neigung, Baujahr...), mit den Erträgen hinterherhinkt? Ehe man seinen Handwerker bemüht, könnte es auch hilfreich sein, sich mit dem Betreiber der Vergleichsanlage in Verbindung zu setzen. Durch einen kurzen, bilateralen Austausch gibt es jedenfalls die Chance der Ursache schneller auf den Grund zu kommen. Die Möglichkeit



Quelle: PV-Log Screenshot

Bild 1: Auf dem Anlageninfo stehen die wichtigsten Anlagendaten



Quelle: PV-Log Screenshot

Bild 2: Eine interessante Variante der selbst gewählte Solar-Friends-Gruppe: Die eigenen Solarerträge im Vergleich zu Nachbaranlagen

sich gegenseitig zu unterstützen, bietet die Funktion der Solar-Friends bei PV-Log, dem ersten sozialen Netzwerk für Besitzer von Solarstromanlagen.

Die Community

Es besteht die Möglichkeit Solar-Friends Gruppen zu veröffentlichen. Nutzer können so interessante Solar-Friends Gruppen anderen zugänglich machen. Das geht ganz einfach mit einem Klick auf ein grünes Icon. Ähnlich dem bekannten „Like-it“ Button ermöglicht es das Teilen und Weiterempfehlen.

Unterhalb einer Solar-Friends Gruppe schlägt das System Anlagen vor, die zu den eigenen Solar-Friends passen könnten. Dies ist sehr hilfreich, um z.B. von neuen Anlagen in der eigenen Region oder Nachbarschaft zu erfahren.

Handwerker können Referenzgruppen erstellen, welche die installierten Anlagen enthalten. Dieser Link kann dann direkt an Kunden weitergegeben oder auf der eigenen Homepage veröffentlicht werden. Nichts ist wertvoller als zufriedene Kunden, die die eigenen Produkte aus Überzeugung weiterempfehlen. PV-Log bietet die Chance, Kontakt zu engagierten Nutzern der eigenen Produkte aufzunehmen und diese mit wichtigen Informationen zu versorgen.

Firmen können Anlagen, in Solar-Friends Gruppen zusammenfassen und

diese z.B. auf Ihrer Homepage oder in Emails an potentielle Kunden veröffentlichen. Eine gute Möglichkeit, verschiedene Referenzgruppen zu erstellen und das eigene Marketing mit fundierten Zahlen zu untermauern.

Um Solar-Friends zu nutzen, braucht man keine eigene Anlage. Dadurch ist es möglich, vorab Informationen zu möglichen Erträgen einer geplanten Anlage zu erhalten. Darüber hinaus ist es vor einem Anlagenkauf ratsam, bezüglich bestimmter Produkte oder anderen Fragestellungen zum Betrieb einer PV-Anlage, Erfahrung von anderen Anwendern einzuholen.

Momentan sind alle bei PV-Log gemeldeten Anlagen automatisch für jeden sichtbar, die persönlichen Daten jedoch nicht. Es ist geplant, auch die Möglichkeit einer nicht-öffentlichen Anlage zu ermöglichen.

Der Gemeinschaft der Solar-Friends bietet der eigens eingerichtete Bereich „PV-Log Ideen & Vorschläge“ die Möglichkeit, aktiv an der Entwicklung der Software mitzuwirken. Da die Nutzer der Software sicherlich am besten beurteilen können was besser zu machen wäre, was gewünscht ist und was weniger gut programmiert wurde, ist eine aktive Einmischung durchaus erwünscht. Eine stetige Anpassung an die Bedürfnisse der Anwender ist dadurch möglich.

Guter Expertenrat muss nicht teuer sein

Die DGS ist bereits mit vielen Experten bei den Top50-Solar-Experten vertreten. Dort erhalten Laien kostenfrei qualifizierte Antworten zu Fragen der Solarenergie und Erneuerbaren Energien. Auf diesem Expertenportal werden Fragen nicht, wie meist üblich, anonym beantwortet. Die Solar Experts ist auch keine Werbeplattform für Meldungen zu Produkterscheinungen, bzw. eine Newsplattform für das Einstellen von Pressemitteilungen. Davon gibt es bereits genügend. Ziel der Solar Experts ist es, das Wissen und Know-how der Mitstreiter der Energiewende besser sichtbar zu machen und die Allgemeinheit aufzuklären und zu animieren.

Links

PV-Log im Internet:

■ www.pv-log.com

PV-Experts:

■ <http://experts.top50-solar.de/>

Der TOP50-Solar-Blog:

■ <http://blog.top50-solar.de/search/label/deutsch>

ZUM AUTOR:

► **Matthias Hüttmann**

ist freier Journalist und Chefredakteur der SONNENENERGIE

huettmann@dgs.de

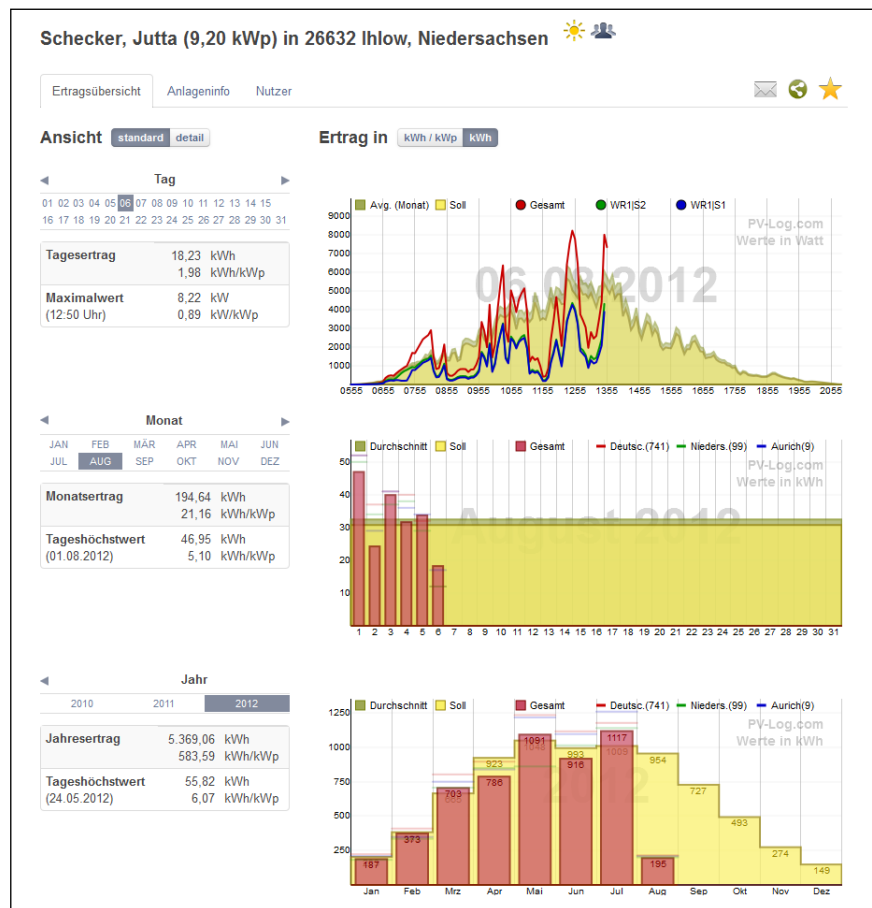


Bild 3: Die Ertragsübersicht: Alle relevanten Daten auf einen Blick

Die Vorteile der PV-Log-Community?

- Kostenfrei für Anlagenbetreiber aller Größen
- Unabhängig von Herstellern oder Technologien
- Automatischer Datenimport u.a. Solarlog, SMA Sunnyportal, SunnyBeam oder Explorer, Meteocontrol, Danfoss Pro-WR, Kostal Piko, zonePHP ...auch manueller Datenimport möglich, automatische Datenübernahme in kurzen Intervallen
- Suche nach Standort, Hersteller, Ausrichtung, Neigung, Baujahr ...möglich
- Social Monitoring: Anlagenvergleich mit anderen Nutzern, gegenseitige Unterstützung der Nutzer beim Betreiben ihrer Anlagen
- Interaktive Grafiken mit tagesaktueller Ertragskarte in Detailsicht, schneller Durchblick durch interaktive Grafiken
- Vergleiche auf Bundes-, Landes- und Landkreisebene (LK-Durchschnitt möglich)
- Für Handwerker und Hersteller: Bildung von Referenzgruppen
- Tages-, Monats- und Jahreserträge, Ermittlung von Plan-/Ist-Abweichungen, Darstellung des spezifischen Ertrags
- Mobil nutzbar auf dem Smartphone (Kein Flash)

Quelle: PV-Log Screenshot

LARGECELLS UND MEHR

FORSCHUNGSMITTEL FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN



Quelle: Universität Bayreuth

Neue Generation von organischen Photovoltaikzellen dank EU-Förderung:
Das EU-Forschungsprojekt LARGECELLS wird von Prof. Mukundan Thelakkat,
Professor für Angewandte Funktionspolymere an der Universität Bayreuth geleitet

EU-Fördermittel für innovative Forschungsprojekte

Noch bis Ende 2013 läuft das siebte Forschungsrahmenprogramm (7.FRP) der EU, das 2007 gestartet ist. Über das 7. FRP stellt die Europäische Kommission ein Gesamtbudget in Höhe von rund 53,3 Mrd. Euro für Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Verfügung. Damit ist es das derzeit größte Programm zur Forschungsförderung weltweit. Insbesondere Hochschulen, Forschungseinrichtungen sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ruft die Kommission in diesem Rahmen zur verstärkten, grenzüberschreitenden Zusammenarbeit auf. Im Juli 2012 wurde die letzte Ausschreibungsrunde veröffentlicht. Ab 2014 folgt das neue Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, „Horizon 2020“. Für die letzten Ausschreibungen im FP7 steht ein Rekordbudget von rund 10 Mrd. Euro zur Verfügung. Gerade im Bereich „Energie“ gibt es vielfältige Möglichkeiten, eine Förderung für innovative Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E) zu erhalten. Darüber hinaus enthalten die Themen „Nanowissenschaften, Nanotechnologien, Werkstoffe und neue Produktionstechnologien“ (NMP) Schwerpunkte, die für den Bereich der erneuerbaren Energien relevant sind.

Aktuelle Ausschreibungen für den Bereich „Energie“

Innovationen in der Energietechnologie hält die Europäische Kommission für die Verwirklichung ihrer Ziele in Bezug

auf den Klimawandel, die Energieversorgungssicherheit und die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft für unentbehrlich. Deshalb fördert sie unter anderem anwendungsorientierte Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien.

Der am 10. Juli 2012 veröffentlichte Aufruf zur Einreichung von Projektvorschlägen für das Thema „Energie“ hat ein Gesamtvolumen in Höhe von 382 Mio. Euro und umfasst folgende Förderschwerpunkte:

- Renewable Electricity Generation
- Renewable Fuel Production
- Renewables for Heating and Cooling
- CO₂ Capture and Storage Technologies for Zero Emission Power Generation
- Clean Coal Technologies
- Smart Energy Networks
- Energy Efficiency and Savings



- Knowledge for Energy Policy Making
- Horizontal Programme Actions

Für alle Ausschreibungen ist ein einstufiges Antragsverfahren vorgesehen. Im Gegensatz zu einem zweistufigen Verfahren, bei dem erst nach der positiven Begutachtung einer kurzen Projektskizze ein Vollantrag angefordert wird, muss hier bereits zu Beginn ein Vollantrag eingereicht werden. Einreichungsfristen sind – abhängig vom jeweiligen Thema – am 28. November 2012 und am 4. Dezember 2012 beziehungsweise am 24. Januar 2013. Potenzielle Antragsteller haben jetzt die Gelegenheit, sich im Detail zu informieren, internationale Projektpartner gezielt zu suchen und sich auf die entsprechenden Förderanträge vorzubereiten.

Aktuelle Ausschreibungen für den Bereich „Nanowissenschaften, Nanotechnologien, Werkstoffe und neue Produktionsverfahren“

Ebenfalls am 10. Juli 2012 hat die Europäische Kommission die Ausschreibungen für das Thema „Nanowissenschaften, Nanotechnologien, Werkstoffe und neue Produktionsverfahren“ veröffentlicht. Diese sind zum Teil ebenfalls für den Bereich der Erneuerbaren Energien relevant. Das vorläufige Gesamtbudget beläuft sich auf 615 Mio. Euro. Hier liegt der Fokus unter anderem auf den Themen:

- Maximising the contribution of Nanotechnology to sustainable development
- Nanotechnology for benefiting environment, energy and health
- Ensuring the safety of Nanotechnology
- Cross-cutting and enabling R&D

Je nach Thema sind einstufige beziehungsweise zweistufige Antragsverfahren angesetzt. Die Einreichungsfristen bewegen sich – ebenfalls abhängig vom Thema – zwischen Oktober 2012 und März 2013. Darüber hinaus wird im Arbeitsprogramm „Informations- und Kommunikationstechnologien“ des 7. FRP auch das Thema „ICT for a low-carbon economy“ mit insgesamt 173 Mio. EUR gefördert, bei dem energierelevante Aspekte eine wichtige Rolle spielen.

KMU-spezifische EU-Förderprogramme

Speziell auf die Bedürfnisse von KMU zugeschnitten sind die beiden Förderprogramme außerhalb des 7. FRP EUREKA Eurostars¹⁾ und CIP IEE²⁾, das Programm „Intelligente Energie – Europa“ (IEE) aus dem Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP).

EUREKA Eurostars wurde nach dem „Bottom-up“-Prinzip implementiert, das heißt, es gibt keine thematischen Vorgaben. Das Gesamtbudget von 2007 bis 2013 beläuft sich auf ca. 400 Mio. Euro. In Deutschland ansässige Antragsteller können pro Projekt maximal eine Million Euro beantragen. Projekteinreichungen sind jederzeit möglich, wobei Stichtage für die Bewertung jeweils im September und März/April sind.

Das Programm „Intelligente Energie – Europa“ (IEE), für das im Zeitraum von 2007 bis 2013 Mittel in Höhe von 730 Mio. Euro zur Verfügung stehen, soll einen Beitrag zum Erreichen der ehrgeizigen europäischen klima- und energiepolitischen Ziele leisten. Darüber hinaus soll das Programm die Akzeptanz von erneuerbaren Energiequellen steigern und die Marktbedingungen in diesem Bereich verbessern. Das IEE finanziert Projekte in Bereichen wie Energieeffizienz (Gebäude, Industrie,...), erneuerbare Energiequellen, Transport (Biokraftstoff), Marktentwicklung und Vermarktung.

Wie Spitzenforscher mit der richtigen EU-Förderung ihre Forschungsvorhaben im Bereich der erneuerbaren Energien umsetzen können, zeigt beispielsweise das europäische Forschungsprojekt LARGECELLS.

Forschungsprojekt LARGECELLS: Neue Generation von OPV-Zellen dank EU-Förderung

Das EU-Projekt LARGECELLS³⁾, in dem Forscher aus Europa und Indien zusammenarbeiten, beschäftigt sich mit der Entwicklung neuer polymerbasierter Funktionsmaterialien für organische Photovoltaikzellen (OPV). Diese OPV-Zellen sollen eine Verdoppelung der zum Projektstart 2010 erreichten Effizienz aufweisen. Das Projekt verfolgt vier Hauptziele:

- Entwicklung von rein organischen Systemen sowie Hybridmaterialien aus organischen und anorganischen Substanzen mit verbesserter Bandlücke
- Entwicklung von optimierten Donor-Akzeptor-Systemen durch die Kontrolle der Morphologie der polymeren Schichten
- Untersuchung der Langzeitstabilität und Degradationsmechanismen der

neuen OPV-Zellen durch In- und Outdoor-Tests mittels beschleunigter Alterungsverfahren

- Entwicklung eines neuen und hochmodernen Herstellungsverfahrens auf Basis von Roll-to-Roll-Prozessen (R2R) für eine großflächige Anwendung der organischen Photovoltaik-Technik.

Das Gesamtbudget von LARGECELLS beträgt 3,2 Mio. Euro. Im 7. FRP fördert die EU das Projekt mit 1,6 Mio. Euro seit dem 1. September 2010 über vier Jahre. Das in LARGECELLS beteiligte indische Konsortium wird separat vom „Department of Science and Technology“ (Förderabteilung im Wissenschaftsministerium) aus Indien finanziert. Prof. Dr. Mukundan Thelakkat, Professor für Angewandte Funktionspolymere an der Universität Bayreuth, leitet das EU-Konsortium, das sich aus sechs Institutionen aus Deutschland, den Niederlanden, Dänemark und Israel zusammensetzt. Im LARGECELLS-Konsortium ist die Bayerische Forschungsallianz für das administrative Projektmanagement und die Verbreitung der wissenschaftlichen Ergebnisse verantwortlich.

Nach der Hälfte der Laufzeit kann LARGECELLS bereits Erfolge verbuchen: Es hat in Labormaßstabzellen (Fläche < 1 cm²) mit neuen Materialien ein Wirkungsgrad von 5,8% erreicht. Eine Mixtur mit einem Perylenderivat, von der Universität Bayreuth entwickelt, haben die Wissenschaftler von LARGECELLS bereits im Hinblick auf ihre Tauglichkeit für das Drucken im R2R-Verfahren erfolgreich getestet. LARGECELLS ist nun im Stande, funktionierende Zellmodule von der Größe einer Scheckkarte bis zur Größe von 360 cm² herzustellen. OPV-Zellen weisen gegenüber herkömmlichen Silizium-basierten Photovoltaikzellen weitere Vorteile auf: Sie sind dank der Produktion im R2R-Verfahren kostengünstig, in der industriellen Herstellung flexibel und haben ein geringes Gewicht. So lassen sie sich ideal bei unebenen oder auch großen Flächen einsetzen. Auch für die Anwendung auf Textilien sind sie ideal geeignet. Im Bauwesen kann man sie für die Energiegewinnung über Dächer verwenden, und sie erlauben auch eine Installation an Leichtbauten wie Industriedächern.

Fazit

Die EU-Kommission bietet großzügig ausgestattete Fördertöpfe für innovative F&E-Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien. Mit der Unterstützung durch externe, spezialisierte Beratungsstellen können KMU und Wissenschaftler ihre Chancen für eine erfolgreiche An-

tragsstellung steigern und von diesen Finanzierungsmöglichkeiten profitieren. Die aktuellen Ausschreibungen sind ein besonders günstiger Zeitpunkt – steigen Sie ein!

Fußnoten

- 1) EUREKA Eurostars: www.eureka.dlr.de/de/194.php
- 2) CIP IEE: http://ec.europa.eu/cip/iee/index_de.htm
- 3) LARGECELLS: www.largecells.eu
- 4) Bayerische Forschungsallianz GmbH (BayFOR): www.bayfor.org

ZU DEN AUTOREN:

► *Dipl.-Geogr. Andrea Reiter*
Referat Umwelt & Energie der BayFOR
Tel. 089 9901888-121

reiter@bayfor.org

► *Dr. rer. nat. Panteleimon Panagiotou*
EU-Forschungsprojekt LARGECELLS,
Projektmanager
Fachreferatsleiter IKT & Natur- und Ingenieurwissenschaften der BayFOR
Tel. 089 9901888-130
panagiotou@bayfor.org

Die Bayerische Forschungsallianz und das Enterprise Europe Network

Die Bayerische Forschungsallianz GmbH (BayFOR)⁴⁾ berät bayerische Wissenschaftler und Akteure aus der Wirtschaft im Wettbewerb um regionale, nationale und europäische Forschungsgelder. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem 7. FRP und dem künftigen Rahmenprogramm für Forschung und Innovation der EU, „Horizon 2020“. Hierzu bietet die BayFOR Beratung und Unterstützung bei der Projektanbahnung, dem Aufbau internationaler Forschungskonsortien, der Antragstellung, den Vertragsverhandlungen mit der EU-Kommission und dem Projektmanagement an. Die BayFOR ist ein Partner im bayerischen Haus der Forschung (www.hausderforschung.bayern.de).

Das EU-Beratungsnetzwerk „Enterprise Europe Network“ (EEN), in dem die BayFOR Partner ist, berät und unterstützt KMU zu den Themen Fördermittel, Forschungsprogramme, öffentliches Auftragswesen, Markterschließung und Innovationsförderung auf europäischer Ebene. Das EEN ist Teil des politischen Gesamtkonzepts der EU-Kommission zur Förderung der unternehmerischen Initiative und des Wachstums von Unternehmen in Europa (CIP). Europaweit umfasst das Netzwerk über 600 Organisationen mit 3.000 Mitarbeitern in 49 Ländern.

IN ACHT JAHREN EINE MILLION HEKTAR!

DER ANBAU VON ENERGIEPFLANZEN STEIGT WEITERHIN AN



Bild 1: Mais und Biogasanlage – bisher gehört das scheinbar untrennbar zusammen: Mehr als zwei Drittel der Biogasfläche sind Mais. Mit vielfacher Unterstützung sollen sich alternative Energiepflanzen schon bald emanzipieren.

Der NawaRo-Bonus hat in Deutschland einen Boom des Energiepflanzen-Anbaus für die Biogasnutzung ausgelöst. Mais ist dabei die alles dominierende Kulturart. Das ist nicht nur ökologisch fragwürdig, sondern auch gefährlich. Eine größere Vielfalt auf dem Acker ist sowohl ein nationales als auch europäisches Ziel. Mit dem EU-Vorschlag des „Greenings“ könnte den Mais-Alternativen der Weg geebnet werden.

Durch den Biogassektor hat der Anbau von Energiepflanzen in Deutschland 2011 weiter zugenommen: Auf fast zwei Millionen Hektar (ha) bauten Landwirte nicht Nahrungs- oder Futtermittel, sondern Biomasse für Strom, Wärme oder Kraftstoffe an, berichtete die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Das entspricht einem Anteil von 16 Prozent an der deutschen Ackerfläche. Raps für Biodiesel und Pflanzenöl-Kraftstoff ist mit 910.000 ha zwar noch die dominierende Kultur, befindet sich seit 2007 aber schon wieder auf dem Rückzug. Der Anbau von Pflanzen zur Biogasgewinnung hat laut der FNR eine Marke von 800.000 ha erreicht!

Das Deutsche Biomasseforschungs-

Zentrum (DBFZ) in Leipzig kommt sogar auf noch höhere Zahlen: „Belastbare statistische Angaben zur Flächennutzung für die Biogaserzeugung liegen nicht vor“, sagt Jaqueline Daniel-Gromke vom DBFZ, das sich deshalb auf eine Betreiberumfrage im Rahmen des EEG-Monitorings stütze. Die Hochrechnung der Daten ergebe eine Fläche von fast 1,2 Mio. ha. Wie groß ist die „Biogasfläche Deutschlands“ nun wirklich? Die Wahrheit dürfte irgendwo in der Mitte, also bei rund einer Million Hektar liegen. Blickt man auf 2004 zurück, als der NawaRo-Bonus eingeführt wurde und die Fläche für Biogas und Bioethanol zusammen gerade mal 100.000 ha groß war, kann das explosionsartige Wachstum nachempfunden werden.

Auf Dauer ist das natürlich nicht gesund, weshalb sich die Frage stellt, wann das Ende der Fahnenstange erreicht ist? Eine Studie zur Stoffstromanalyse des Biomassepotenzials in Deutschland kam 2004 zum Ergebnis, dass der Anbau von Energiepflanzen bis 2030 ohne Beeinträchtigung von Nahrungsmittelversorgung und Naturschutz auf 4,4 Mio. ha ausgedehnt werden könnte. Die Welt war damals aber noch eine andere: Zur

Verhinderung von Überproduktion wurden Flächen stillgelegt, heute sind landwirtschaftliche Flächen ein knappes Gut. Damals herrschte in der Landwirtschaft Tristesse, heute Euphorie!

Biogas kurbelte Maisanbau an

Während Betriebe in Veredlungsregionen, wo hohe Viehbestände zu versorgen sind und meist auch viele Biogasanlagen stehen, Verdrängungstendenzen beklagen, finden Großanlagen auch in der Bevölkerung immer weniger Akzeptanz: Vor allem die „Vermaisung“ und „Mais-Wüsten“ werden beklagt. Auch beim Reizthema Maisanbau kommen die Statistiker auf verschiedene Werte: Die FNR schätzt den Maisanteil an der Biogasfläche auf 85 Prozent, was 680.000 ha entspricht. Beim DBFZ liegt der Anteil mit 66 Prozent etwas niedriger, absolut gesehen jedoch höher bei 778.000 ha. Auf die gleiche Flächenzahl kommt auch eine Schätzung der Kleffmann-Group, gemäß der die gesamte Maisanbaufläche inklusive Körnermais und Silomais als Futterpflanze rund 2,5 Mio. ha groß ist. Auf 21 Prozent der deutschen Ackerfläche wächst also Mais, der im Jahr 2002 nur 1,5 Mio. ha beanspruchte. Der Rinderbestand ist seitdem sogar um 6 Prozent gesunken, weshalb die Zunahme hauptsächlich auf die Biogas-Nachfrage zurückzuführen sein dürfte.

„Die Verträglichkeit von Mais mit sich selbst führt dazu, dass sein wirtschaftlicher Erfolg als Biogassubstrat mancherorts die gute landwirtschaftliche Praxis in den Hintergrund drängt. Dort wird er dann über mehrere Jahre auf derselben Fläche angebaut, Fruchtfolgen werden nicht mehr eingehalten und damit Boden- und andere ökologische Probleme ausgelöst“, informiert die FNR anlässlich ihrer Kampagne „Energie pflanzen“. Die Politik hat darauf reagiert und mit dem EEG 2012 den Anteil von Mais und Getreidekorn auf 60 Masseprozent begrenzt („Maisdeckel“).

Mit der Kampagne „Energie pflanzen“ möchte die FNR auf die Vielzahl möglicher Energiepflanzen aufmerksam machen. „Die bisherige Emotionalisierung

des Themas ist kontraproduktiv“, meint Dr. Andreas Schütte von der FNR. Allerdings bringen nicht nur leidenschaftliche Naturschützer, sondern auch Landwirte Emotionen ins Spiel: Sie empfinden sachliche Kritik am zunehmenden Maisanbau als persönlichen Angriff, woraufhin regelrechte Symphonien aus Rechtfertigungen und Relativierungen angestimmt werden. Gerne wird dabei das Bild des Kritikers als wirtschafts- und fortschrittfeindlicher Öko-Fundi bemüht.

Der Eine-Milliarde-Dollar-Käfer

Maisgegner mit Strickpulli und Birkenstock-Sandalen gehören aber noch zur harmloseren Sorte. Die wahren Feinde im Maisanbau sind zwar kleiner von Gestalt, aber tausendmal gefährlicher: Sie heißen *Ostrinia nubilalis* und *Diabrotica virgifera*. Ersterer breitet sich unter dem Pseudonym Maiszünsler in Richtung Norden aus und hat mittlerweile die Ostseeküste erreicht. Die gefräßigen Raupen des Schmetterlings verursachen jährlich Schäden von 11 bis 12 Millionen Euro. Während der Maiszünsler aus Europa stammt, kommt der Maiswurzelbohrer aus den USA. Dort gilt er als der größte Schädling im Maisanbau. Gegen ihn werden weltweit die meisten Insektizide ausgebracht. Die Kosten dafür und die Schäden, die er verursacht, summieren sich jährlich auf etwa eine Milliarde Dollar. 2007 wurde er auch in Deutschland erstmals gesichtet. Obwohl er hier als Quarantäne-Art gilt, gegen die strengste amtliche Maßnahmen ergriffen werden, hat er sich in Ostbayern und am Oberrhein, dort sogar stark, verbreiten können. Landwirte, die Mais auf Mais anbauen, leisten der Verbreitung der Kulturschädlinge natürlich Vorschub. Je größer die Schäden, desto lauter werden die Rufe nach Gen-Mais werden und dann droht erst der Super-GAU einer öf-

fentlichen Auseinandersetzung zwischen Landwirten und Gentechnik-Gegnern.

Ob nun 66 oder 85 Prozent Mais – im Wesentlichen baut die gesamte Biogasgewinnung auf nur einer Kulturpflanze auf, was Zweifel an der Nachhaltigkeit aufwirft. Bereits 2005 hat das Bundeslandwirtschaftsministerium die Chancen für mehr Vielfalt erkannt und den Forschungsverbund „Entwicklung und Vergleich von standortangepassten Anbausystemen für Energiepflanzen“, kurz „EVA“ ins Leben gerufen. An diesem Mammutprojekt sind deutschlandweit 14 Forschungsinstitute und Landesanstalten beteiligt. Neben „Maisalternativen“ werden auch Zweikultur- und Mischfruchtssysteme sowie Fruchtfolgen erforscht.

„Ein Ziel des EVA-Verbundprojektes ist, die Wünsche nach mehr Vielfalt im Energiepflanzen-Anbau mit einer realistischen Einschätzung für die Praktiker zu verknüpfen“, sagt Christoph Strauß von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft TLL. Werde die Einzelkultur nur aus dem Blickwinkel des Deckungsbeitrags betrachtet, sei Silomais die Nummer eins. Entscheidungszusammenhänge in der Praxis seien aber nicht eindimensional und der Rückstand potenzieller Maisverdränger gar nicht mal so groß: „Unter den richtigen Bedingungen kann Getreide als Ganzpflanzensilage (GPS) bereits ökonomisch sinnvoll sein“, erläutert Strauß. Das gelte zum Beispiel in der Thüringer Ackerebene. Trotz hoher Trockenmasseerträge sieht er für die Sorghum-Arten Futter- und Zuckerhirse sowie Sudangras noch zwei Probleme: den hohen Wärmebedarf (Abreife) und vergleichsweise geringe Gasausbeuten der aktuell verfügbaren Sorten.

Neue Anreize durchs EEG 2012?

In anderen Regionen ist mehrschnittiges Ackerfutter, wie Luzerne-, Klee- oder Weidelgrasmischungen, der Getreide-GPS überlegen. Allerdings sei Strauß zufolge dieses Ackerfutter nur als Zwischenfrucht in der höheren Vergütungskategorie II des neuen EEG enthalten. Nicht enthalten seien dagegen die praxistauglicheren Zwischenfrüchte Grünroggen, Weidelgras oder Landsberger Gemenge, bedauert er. Das EVA-Verbundprojekt habe aufgezeigt, dass die Winterbegrünung zum Mais auf vielen Standorten höhere Methanhektarerträge bringt. Die Mehrerträge reichten aber nicht aus, um die Mehrkosten abzudecken. In einigen Fällen, wie zum Beispiel bei akuter Flächenknappheit, könne das wieder anders aussehen. Außerdem appelliert Strauß, die Argumente Humus und Bodenfruchtbarkeit nicht außen vor zu lassen.

Höchst attraktiv als Maisersatz sind

Neue Broschüren „Energiepflanzen für Biogasanlagen“



Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe veröffentlicht Ergebnisse des achtjährigen Großprojektes „Entwicklung und Vergleich von standortangepassten Anbausystemen für Energiepflanzen“ in insgesamt zehn, regional bezogenen Broschüren. Landwirte finden darin Empfehlungen zu Anbausystemen für nachhaltige Energiefruchtfolgen. Die kostenlosen Broschüren „Energiepflanzen für Biogasanlagen“ können über die Mediathek der FNR angefordert oder heruntergeladen werden:

► <http://mediathek.fnr.de>



Foto: H. Müller

Bild 2: Der Landwirt Hermann Müller aus Mochenwangen bei Ravensburg lockert die Fruchtfolge mit einer Sonnenblumen-Phacelia-Mischung auf

auch Zucker- und Futterrüben. Die Änderung der EU-Zuckermarktordnung mit verminderten Anbaukontingenten lässt die Rüben als Rohstoff zur Biogasgewinnung interessant werden. Saatgutfirmen und die Zuckerindustrie, zum Beispiel die Nordzucker AG, treiben seit zwei Jahren Züchtung und Technik voran, damit aus „Überschussrüben“ „Energierüben“ werden können. Schätzungen über den Flächenanteil zur Biogaserzeugung reichen von 3.800 bis 35.000 ha in 2011.

Zucker- und Futterrüben fordern viel Arbeit und eine hohe Bodenqualität, doch dafür geben sie auch viel. Die Frischmasse-Erträge sind höher als die von Silomais. Der Methanertrag kommt jedoch nicht ganz auf Maisniveau. Das Kernproblem der Rübe liegt in der Logistik und damit in den Kosten: Zum einen werden spezielle, teure Vollerntemaschinen gebraucht. Zum anderen sind die Erdanhaftungen im Biogasfermenter unerwünscht, vor allem Sand und Steine verursachen hohen Verschleiß. Landtechnik-Unternehmen entwickeln daher zurzeit eine auf Biogas abgestimmte Logistikkette „ab Feldrand“.

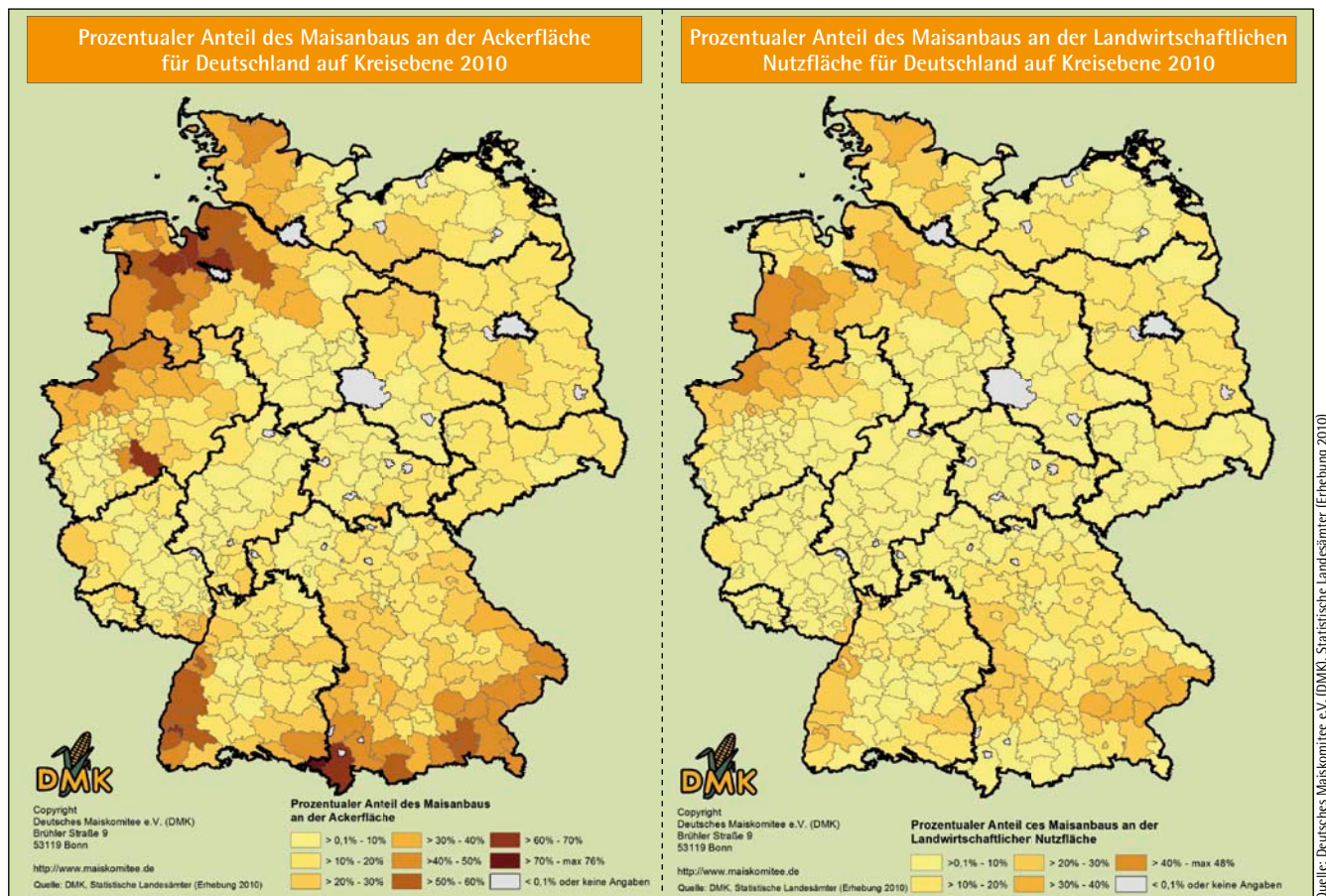


Bild 3: An der Nordseeküste und im Alpenvorland herrscht Grünland vor! Der Maisanteil an der Ackerfläche ist hier deshalb hoch (Karte links), der an der gesamten Landwirtschaftsfläche – und damit am Landschaftsbild – aber gering (Karte rechts).

Öko-Plus durch Mehrjährige und Mischkulturen

„Viele ökologische Effekte lassen sich mit mehrjährigen Kulturen erzielen“, sagt Strauß. Die Durchwachsene Silphie etwa kann über zehn Jahre lang geerntet werden. Durch ihre Blattform speichert die „Becherpflanze“ Wasser. Ihr Nachteil ist, dass zur Bestandsgründung aufwendig Setzlinge gepflanzt werden müssen. Michael Conrad von der TLL, die an keimfähigem Saatgut arbeitet, schätzt, dass die deutschlandweite Anbaufläche sich 2012 auf etwa 250 ha verdoppeln wird. „Die Aufbruchstimmung ist unverkennbar“, meint er.

Weitere mehrjährige Kulturen, die zunehmend als Biogaspflanzen Interesse finden, sind Topinambur, Bokhara-Klee, das ungarische Szarvasi-Gras (auch Hirschgras oder Riesen-Weizengras genannt), das Malvengewächs Sida, Rumex als Ampfer- und Igniscum als Knöterichgewächs sowie Wildpflanzen-Mischungen. Igniscum und bedingt auch Topinambur gelten als „invasive Pflanzenarten“, was ein zweischneidiges Schwert bedeutet: Die Züchter machen sich hier die außerordentlichen Wuchs- und Verbreitungsleistungen zunutze. Landschaftsökologen warnen aber vor den Gefahren für die heimische Wildflora.

Herausragende Bedeutung haben die Blüheigenschaften mancher Kulturen:

Neben Wildpflanzen und Leguminosen warten auch die gelb blühenden Silphien und Topinambur mit attraktiven Blüten auf. Interessierte Landwirte können hier dicke Bonuspunkte sammeln – vor allem bei den Imkern der Gegend. Letztere sind durch die intensivere Landbewirtschaftung der letzten Jahren massiv an blühenden Äckern interessiert.

Die Tendenz zur Intensivierung hat die Europäische Kommission dazu veranlasst, die gemeinsame Agrarpolitik ökologisch zu reformieren. Landwirtschaftskommissar Dacian Ciolos möchte unter dem Stichwort „Greening“ ab 2014 gesellschaftliches Geld an ökologische Leistungen knüpfen. Das heißt, dass es Direktzahlungen pro Hektar nur dann in voller Höhe geben soll, wenn sieben Prozent ökologische Vorrangflächen sowie Fruchtfolgen und Grünlandschutz nachgewiesen werden. Ob und inwieweit der Aufwuchs aus den Ökoflächen in Biogasanlagen genutzt werden kann, müsste erst noch verhandelt werden. Gerade artenreichen Wildpflanzen-Mischungen würden sich dabei gute Perspektiven bieten. Allerdings lehnt der Deutsche Bauernverband die Ökoflächen, die er als „Zwangsstillegung“ brandmarkt, komplett ab. Mittlerweile wehrt sich auch die Bundeslandwirtschaftsministerin Ilse Aigner gegen den Reformvorschlag. Wird das

Greening-Modell jedoch eingeführt, kann der Monotonie auf dem Acker von zwei Seiten entgegengewirkt werden: durch die Gemeinsame Agrarpolitik und die Anreize des EEG 2012.

Weitere Infos unter:

- www.energiepflanzen.info
- www.eva-verbund.de

ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de



Bild 4: Wildpflanzen übermannshoch blühend

URBANES BIOGAS

STROM UND WÄRME AUS BIOTONNEN IN BERLIN UND HAMBURG



Bild 1: Biogasanlage am Kompostwerk Bützberg der Stadtreinigung Hamburg, aus Bioabfällen wird per Trockenfermentation Biogas und hochwertiger Kompost gewonnen

Grüne Städte stehen hoch im Kurs – Metropolen, die sich wenigstens zu einem gewissen Grad selbst mit Energie, Rohstoffen, Wasser und Nahrungsmitteln versorgen. Schlagwörter wie Urban Mining und Urban Farming machen die Runde. In diese Reihe passt auch die Inbetriebnahme einer großen Biogasanlage der Hamburger Stadtreinigung, die aus Bioabfällen der Hamburger zukünftig Energie gewinnt.

Nicht nur Kompostierung

„Bioabfall ist mehr, kann mehr“, unterstrich Rüdiger Siechau, Chef der Stadtreinigung Hamburg, bei der Eröffnung der

Trockenfermentationsanlage in Bützberg am nordöstlichen Stadtrand von Hamburg. „Mit der rund 14 Millionen teuren Pionier-Investition in Bützberg gelingt es, den Ressourcen-Kreislauf zu schließen. Mehr geht nicht“, fügte Siechau im Beisein des Ersten Bürgermeisters, Olaf Scholz, sichtlich zufrieden hinzu. Dabei ist die Vergärungsanlage in eine bereits seit über zehn Jahre bestehende Kompostierungsanlage integriert worden. Das erzeugte Biogas wird nicht an Ort und Stelle verstromt, sondern von Vattenfall mit einer Aminwaschanlage in Erdgasqualität aufbereitet und anschließend ins Gasnetz von E.on gespeist.

Die räumlichen Ausmaße der Gesamtanlage sind beeindruckend. Kernstück sind sicherlich die 21 nebeneinander liegenden garagenartigen Gärbehälter mit (jeweils 24 Meter lang, fünf Meter breit, 4,50 Meter hoch), in denen bei voller Auslastung jährlich bis zu 70.000 Tonnen Inputstoffe vergärt werden sollen. Und zwar Bioabfälle aus rund 100.000 Hamburger Biotonnen, die mit Strukturmaterialien aus Grünschnitt und Gartengrün vermischt und stapelbar in die Gärgaragen gefahren werden. Die bei der anaeroben Biogasproduktion anfallenden Gärsäfte werden dabei am Boden aufgefangen und je nach Bedarf über das zu vergärende Substrat gesprüht. Die Verweildauer der Inputstoffe im Gärbehälter liegt bei einer Betriebstemperatur von 41 Grad Celsius bei exakt 21 Tagen, erklärt zuständige Projektleiter Michael Harms vom Hersteller Eggersmann aus Bad Oeynhausen. „Nach drei weiteren Tagen der Belüftung und dem Abzug des restlichen Biogases, wird der Gärrest dann in Kompostierung gefahren.“ Voll ausgelastet soll die Trockenfermentations-Anlage in Bützberg stündlich 600 Kubikmeter Rohbiogas erzeugen, was in etwa einer Kraftwerksleistung von ca. 3,5 Megawatt entspricht.

Mit der Inbetriebnahme der Vergärungsstufe, vorgeschaltet der Kompostierung, beginnt für die Hamburger Abfallentsorgung eine neue Ära. Ab jetzt wird aus dem Inhalt der Biotonnen nicht nur Kompost produziert, sondern darüber hinaus auch Strom und Wärme. Während nun die gewonnene Energiemenge umgerechnet dem Strombedarf von rund 10.000 Zwei-Personen-Haushalten entspricht, gewinnen die Hamburger aus dem Gärrest rund 35.000 Kubikmeter Qualitätskompost. Dabei ist die Nachfrage nach diesem wertvollen und mit einem Gütesiegel versehenen Erdenprodukt konstant hoch: Sowohl Landwirte als auch Garten- und Landschaftsbauer interessieren sich für das Humus aufbauende Substrat.

Erste Betriebsphase erfolgreich

„Unsere Anlage bringt in den ersten Betriebsmonaten recht gute Gaserträge“, zeigt sich Dr. Anke Boisch, Leiterin Ressourcenwirtschaft und Technik bei der Stadtreinigung Hamburg, mit der Startphase durchaus zufrieden. Zwar wer-

de man den Betrieb im laufenden Jahr noch nicht auf Volllast fahren, dennoch erwartet Boisch für das erste Jahr eine Auslastung von 80 Prozent. Dies entspricht einer Bioabfallmenge von rund 50.000 Tonnen, womit das Hamburger Bioabfallpotenzial von 70.000 Tonnen nicht voll ausgeschöpft ist. Das hat seinen Grund: Bisher nutzen nicht alle 890.000 Hamburger Haushalte eine Biotonne; besonders Vermieter stellen ihren Mietern sie nur zögerlich zur Verfügung. So landet energiereiche Biomasse oftmals immer noch in der grauen Restmülltonne – wahrlich nicht vorbildlich für die von der EU als Europäische Umwelthauptstadt 2011 titulierte Hansestadt.

Das von der Stadtreinigung Hamburg angewandte Verfahren einer Trockenfermentation hat im Gegensatz zur sonst gängigen Nassfermentation den Vorteil, so Boisch, dass sie am Besten mit den saisonal stark schwankenden Zusammensetzungen des Bioabfalls aus Privathaushalten am besten klarkommt. „Unser Verfahren ist zudem ausgereift“, wirft Projektleiter Harms selbstbewusst ein. Der Bau-Ingenieur geht deshalb davon aus, dass in Zukunft noch weitere Bioabfall- bzw. Kompostierbetriebe eine Trockenfermentation vorschalten werden. Neben Großanlagen hat seine Firma, die seit vielen Jahren im Bau von Kompostanlagen aktiv ist, eine Kleinanlage entwickelt, die ohne großen Aufwand modular zusammengefügt werden kann. Das Modell mit dem Namen Smartfarm soll laut Hersteller auf einer Fläche 18,5 x 15 Metern nach 20 Bautagen betriebsbereit sein. Erste Aufträge aus den USA liegen bereits vor.

Dagegen beschäftigt sich bei Eggersmann nicht mit dem so genannten Pfpfenstromverfahren. Dies ist ein Ver-



Foto: Jörg Bötting

Bild 2: Aufbereitungsanlage für Biomethan von Vattenfall, von hier aus wird das aufbereitete Gas ins Netz der Eon Hanse einspeist

gärungsverfahren, das die feste Fraktion von der flüssigen trennt. Zwar verspricht dieses Verfahren höhere Gaserträge, doch ist es verfahrenstechnisch aufwändiger und fand in Bützberg keine Anwendung, weil es nicht, so Anke Boisch, zur bereits existierenden Kompostanlage passte.

Berlin erzeugt Biogas

Dass an anderen Standorten durchaus andere Entscheidungen getroffen werden können, beweist die Berliner Stadtreinigung (BSR). Sie wendet für ihre im Stadtteil Ruhleben derzeit in Bau befindliche Biogasanlage. So baut die BSR im Stadtteil Ruhleben eine Biogasanlage, bei dem das Inputmaterial aufgemaischt und nach kontinuierlicher Vergärung in eine flüssige und in eine feste Fraktion zerlegt wird. Auf diese Weise will man rund 60.000 Tonnen Bioabfälle vergä-

ren. Das Biogas soll vor Ort aufbereitet ins Erdgasnetz eingespeist werden. Die jährliche Energiemenge von 34 Millionen Kilowattstunden reicht aus, um 150 mit Gasmotoren ausgestattete Müllfahrzeuge über zwölf Monate anzutreiben bzw. 2,5 Millionen Liter Diesel zu sparen.

Wenn die Testphase beendet ist, wird das am Hamburger Stadtrand erzeugte Biogas nicht vor Ort verstromt, sondern in einer ca. 3,5 Mio. teuren Aufbereitungsanlage der Vattenfall Europe New Energy GmbH in Erdgasqualität umgeformt und ins Gasnetz von Eon eingeleitet. Vattenfall, das mit der Stadtreinigung Hamburg einen langfristigen Liefervertrag vereinbart hat, beabsichtigt das grüne Gas in innerstädtischen dezentralen Blockheizkraftwerken (BHKW) in Strom und Wärme – nah am Verbrauch – umzuwandeln. Schon im Sommer soll das erste BHKW an den Start gehen. Wie Vattenfalls Pressesprecher Stefan Kleinmeier unterstreicht, könne sich der Energieversorger durchaus vorstellen, auch andernorts vergleichbare Projekte und Kooperationen mit Entsorgungsunternehmen anzugehen. Unabhängig davon gibt es überdies Überlegungen, die bei der Biogaswäsche anfallenden Kohlendioxidmengen zu separieren und an eine nahegelegene Biogärtnerei (Gut Wulfsfelde) zu liefern. Urban Biogas ist eben richtig grün.



Foto: Jörg Bötting

Bild 3: Befüllung der Trockenfermenter mit zerkleinerten Bioabfällen

ZUM AUTOR:

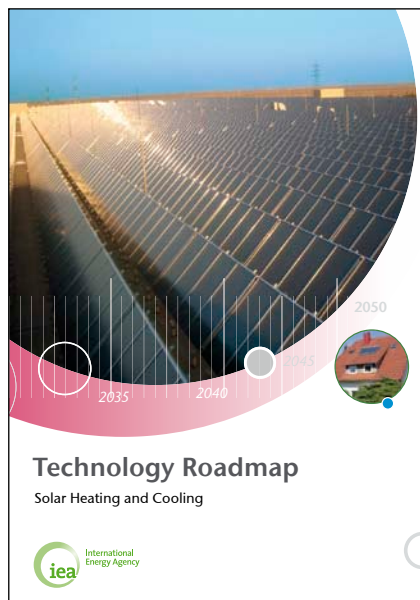
► **Dierk Jensen**

arbeitet als freier Journalist und Buchautor in Hamburg

dierk.jensen@gmx.de

WER SAGT'S DENN?

DIE INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR VERÖFFENTLICHT IHREN FAHRPLAN FÜR SOLARWÄRME UND -KÄLTE FÜR DIE ZEIT BIS ZUM JAHR 2050



Die Inhalte der Solar Heating and Cooling Roadmap sind wenig überraschend. Das Neue ist, dass die Internationale Energieagentur (IEA) ihren Namen unter die Potenzialzahlen und Handlungsempfehlungen setzt. Das lässt darauf hoffen, dass Politiker und Presse den Daten künftig etwas mehr Aufmerksamkeit widmen.

IEA befürwortet Solarwärme

Wer durch die Einleitung und das Inhaltsverzeichnis des neuen Dokuments blättert, könnte versucht sein, es schnell beiseite zu legen, denn auf den ersten Blick steht dort wenig Neues: Solarwärme hat ein enormes Potenzial, doch um es zu erschließen müsste man ein paar organisatorische und finanzielle Hindernisse beseitigen. Diese und ähnliche Erkenntnisse haben wir von Verbandssprechern und Firmenchefs, Institutsleitern und Bürgerinitiativern in den letzten Jahren wieder und wieder gehört. Noch nie kamen diese Zahlen und Handlungsaufforderungen allerdings von der IEA, die nun auf der „International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry“ in Kalifornien ihre erste Roadmap zum Thema Solarthermie vorstellte.

Peak-Oil zeigt Wirkung

Erst wenige Jahre ist es her, dass sich die IEA in ihrem World Energy Outlook

von der Idee des nie versiegenden Erdöls abgewandt hat. 2009 ließ sich zum ersten Mal das Konzept von Peak Oil in ihren Berichten erkennen. Was den meisten SONNENENERGIE-Lesern vermutlich ein alter Hut schien, machte nun Schlagzeilen in den Tageszeitungen. Schließlich stammte es nicht mehr von irgendwelchen Ökofreaks, sondern von einer internationalen Organisation, deren Aufgabe es ursprünglich war, den Industrieländern den Zugang zum Erdöl zu sichern.

Erneuerbare Energien gewinnen an Bedeutung

Ganz so viel Presseresonanz wie der Paradigmenwechsel im World Energy Outlook hat die neue Roadmap für Solarthermie bisher nicht hervorgerufen. „Aber sie zeigt, dass die IEA begriffen hat, dass Erneuerbare Energien wichtig sind“, sagt Uwe Trenkner, der als selbstständiger Consultant für das Solar Heating & Cooling Programme der IEA für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig ist. Dabei ist die neue Roadmap für die Solarthermie nur eine von bisher 14 sogenannten Roadmaps für CO₂-arme Energietechnologien (zu denen die IEA allerdings auch CCS und Kernenergie zählt). Auch sonst scheint in der IEA Bewegung zu sein, was die Erneuerbaren Energien betrifft. Seit 2008 besteht in der IEA eine eigene Renewable Energy Division. Bis zu jenem Zeitpunkt war die Renewable Energy Unit ein Teil des Büros für Energietechnologien. Das seit 1977 bestehende Solar Heating & Cooling Programme bekam mit China vor wenigen Monaten ein gewichtiges neues Mitglied und im Juli fand in Kalifornien die erste internationale Konferenz des Solarthermieprogramms statt.

Natürlich wird nun nicht über Nacht alles anders. Deutlich wird das schon an dem Satz, der sich standardmäßig unter dem Vorwort findet: „Dieser Bericht gibt die Sicht des IEA-Sekretariats wieder, aber nicht unbedingt die der einzelnen Mitgliedsstaaten.“ Bis aus der Erkenntnis Handlungen werden, stehen also noch zähe Debatten in den Mitgliedsstaaten bevor, bei denen viele Interessensgruppen mitmischen werden.

Aber immerhin: Dass eine Organisation wie die IEA so deutlich für die Solarwärme Position bezieht, hätte man vor

wenigen Jahren noch nicht erwartet. In diesem Zusammenhang scheint es nicht mehr langweilig, sondern eher erfreulich, dass die Potenzialzahlen und Handlungsvorschläge den in der Branche wohl bekannten so ähneln.

Weitere Infos

Technology Roadmap Solar Heating and Cooling:

■ http://www.iea.org/publications/free-publications/publication/2012_SolarHeatingCooling_Roadmap_FINAL_WEB.pdf

Weitere Technology Roadmaps der IEA:

■ <http://www.iea.org/topics/cleanenergytechnologies/technologyroadmaps/>

IEA-Programm für Solar Heating & Cooling:

■ <http://www.iea-shc.org/>

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

IEA befürwortet Solarwärme

- Bis zum Jahr 2050 könnte der Beitrag der Solarwärme zur Deckung des weltweiten Energiebedarfs auf 430 Mtoe (=18 Exajoule (EJ) = 18.000.000.000 Gigajoule) steigen. Davon wären 213 Mtoe (8,9 EJ) für Raumheizung und Heißwasser, 171 Mtoe (7,2 EJ) für Prozesswärme und 45 Mtoe (1,9 EJ) für Schwimmbadheizung und solares Kühlen. Insgesamt ein Sechstel des weltweiten Bedarfs an Niedertemperaturwärme könnte die Sonne dann decken.
- Die wichtigste Voraussetzung dafür ist ein langfristiger und stabiler politischer Rahmen.
- Wenn es ein finanzielles Fördersystem gibt, sollte dieses unabhängig vom Haushalt sein, um Stop-and-Go-Förderung zu vermeiden.
- In vielen Ländern scheitert Solarthermie nicht an mangelnder Wirtschaftlichkeit über die Lebensdauer, sondern an der hohen Anfangsinvestition. Auch fehlendes Wissen und Mangel an qualifizierten Installateuren sind wesentlich Hürden.

NICHT VIEL LOS

DER EUROPÄISCHE SOLARWÄRMEMARKT STAGNIERT WEITERHIN



Bild 1: Montage eines großen Flachkollektors

Jeden Sommer veröffentlicht der Europäische Solarwärmeverband ESTIF die Marktstatistiken der europäischen Länder aus dem vorausgegangenen Jahr. Doch auch wenn es in Deutschland wieder etwas aufwärts ging und Solarwärme in Polen boomt – unterm Strich wurden 2011 in Europa nicht mehr Sonnenkollektoren installiert als im Jahr davor.

Frage man deutsche Solarthermiefirmen in den vorigen Jahren nach ihren Prognosen für die Branchenentwicklung, lautete die Antwort oft „Schlimmer kann’s ja nicht werden“. Es scheint, als hätte sich diese Aussage endlich bewahrheitet. Im Jahr 2011 brachten die Deutschen tatsächlich 11 Prozent mehr Sonnenkollektoren neu auf ihre Dächer als 2010 – insgesamt 1.270.000 Quadratmeter, oder 889.000 Kilowatt thermische Leistung, wie es ESTIF ausdrücken würde. „Es sieht aus, als ob der Riese erwacht“, schreibt ESTIF im Kommentar zur Marktstatistik. Aufgeschreckt hat den Riesen wohl die Tatsache, dass man zum Jahresende 2011 noch deutlich höhere Zuschüsse für Solarwärmeanlagen erhalten konnte als von Januar 2012 an – ein Effekt, der aus der Photovoltaikbranche gut bekannt ist.

Doch wenn man sich in der Branche umhört bekommt man nicht den Eindruck, als ob der Riese nun hellwach aus dem Bett gesprungen sei, um den Fahrplan des BSW-Solar einzuhalten (siehe

SONNENENERGIE 1/12 und 3/12).

Es sieht eher aus, als habe er noch mal die Snooze-Taste gedrückt um weiterzuschlafen. Aber vielleicht schafft es das BMU mit dem „Kaffeeduft“ der frisch aufgestockten Basisförderung im MAP ja doch noch, ihn aus dem Bett zu locken.

Italien und Spanien: Großes Potenzial, große Krise

Ziemlich traurig sieht es für die Solarwärme dagegen in den meisten anderen Ländern Europas aus. Zum Beispiel in Italien, das sich trotz des Rückgangs mit 415.000 m² neu installierter Kollektorflä-

che noch immer auf Platz 2 der Europa-statistik behauptet. Dort gibt es zwar eine starke Solarthermie-Industrie, und die Regierung hat in ihrem „National Renewable Energy Action Plan“ auch ehrgeizige Ziele für Solarthermie festgehalten. Doch obwohl man sich in Italien 55% der Kosten eines Solarsystems bei der Steuererklärung zurückholen kann, ging der Absatz von Sonnenkollektoren dort um 15 Prozent zurück. ESTIF begründet das mit zu viel Verwaltungsaufwand für die potenziellen Kunden, zu viel Krise und zu viel Photovoltaik – der PV-Boom in den vergangenen Jahren hätte viel Geld privater und staatlicher Investoren sowie Fördermittel aufgesaugt. Ein Vergütungstarif für Solarwärme pro Kilowattstunde war zwar eigentlich vorgesehen, gehört aber in der derzeitigen Situation offensichtlich nicht zu den Prioritäten der italienischen Regierung.

Die Absatzkurve für Spanien ähnelt seit dem Jahr 2008 einer Rutschbahn. Auch in diesem Jahr ging die Neuinstallation von Sonnenkollektoren dort wieder um 20 Prozent zurück. Der spanische Kollektorboom begann mit einer Verordnung aus dem Jahr 2006, die Sonnenkollektoren für alle Neubauten vorschrieb – und endete gemeinsam mit dem spanischen Bauboom. Seit dem Jahr 2009 geht es stetig abwärts. Dass sich daran etwas ändert, erwartet kaum jemand. Und dass das krisengebeutelte Land noch Fördermittel für andere Solarthermie-Programme bereitstellt, scheint auch eher utopisch. Nichtsdestotrotz liegt Spanien in

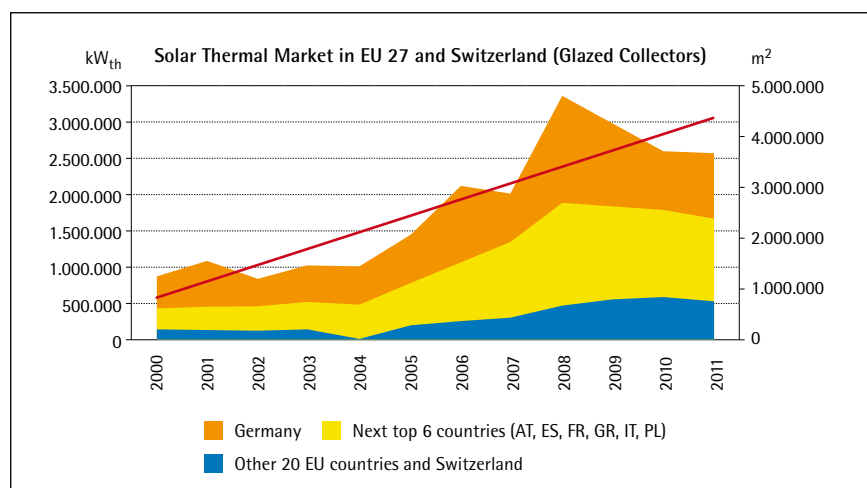


Bild 2: Solarthermiemarkt in der EU und der Schweiz (verglaste Kollektoren)

der Europastatistik noch immer auf Platz 3, schließlich verlief die Entwicklung in vielen Ländern ähnlich.

Polen: Ausnahmekandidat

Polen mausert sich zum neuen Vorzeigeland in Sachen Solarthermie. Das Land hat sich zum Ziel gesetzt, insgesamt 14 Millionen m² Sonnenkollektoren bis 2020 zu installieren. Bisher sind es knapp 909.400 m². Es ist also noch viel zu tun, aber man arbeitet überaus zielstrebig daran, das Ziel zu erreichen. Das wichtigste Förderprogramm ist das Programm des Nationalen Fonds für Umweltschutz und Wassermanagement, NFOSiGW, das seit August 2010 besteht. So kommt es, dass die Neuinstallation von Sonnenkollektoren in Polen im vergangenen Jahr um mehr als 70% auf 253.500 m² stieg. Allerdings liegt der Schwerpunkt des Gesamtbudgets auf den Jahren 2011 und 2012 mit jeweils 100 Millionen Euro, wie www.solarthermalworld.org berichtet. Für die Jahre 2013 und 2014 seien insgesamt nur 109 Millionen Euro vorgesehen. Im Jahr 2015 endet das Programm.

Frankreich: Umstieg auf Großanlagen

Mit einem Rückgang um 2 % scheint der Solarthermie-Markt in Frankreich nahezu stabil. Doch tatsächlich ist lediglich die neu installierte Kollektorfläche etwa konstant geblieben, der Markt hat sich dagegen stark verändert. Solarthermie-Anlagen für die Warmwasserbereitung in Einfamilienhäusern waren um 15 Prozent weniger gefragt als im Vorjahr, die Nachfrage nach Kombisystemen mit Heizungsunterstützung ging sogar fast um ein Viertel zurück. Zum Rettungsanker wurden große Anlagen mit 50 m² und mehr Kollektorfläche für Mehrfamilienhäuser. Diese fördert Frankreich mit dem Programm Fonds Chaleur. In öffentlichen Gebäuden und Sozialwohnungen gab es einen Zuschuss bis 80%, in privaten Gebäuden bis zu 70%. Anscheinend mit Erfolg – denn dieses Segment wuchs um 30% und glich den Einbruch bei den kleinen Systemen nahezu aus. Das Programm lief zunächst bis Ende 2011, wurde 2012 aber neu aufgelegt.

Österreich: Solarthermie kein Selbstläufer

Fast 0,03 m² Sonnenkollektoren kaufte der durchschnittliche Österreicher 2011. Pro Person gesehen ist das noch immer Europarekord. In absoluten Zahlen fällt Österreich aber mit 230.000 m² hinter Polen und Frankreich zurück.

Die Österreichischen Bundesländer fördern Solarwärme schon seit langem und sehr kontinuierlich. Es schien, als gehör-

ten Sonnenkollektoren einfach zu jedem Neubau dazu. Doch in den letzten Jahren brachten plötzliche Änderungen in Niederösterreich die Solarwärmebranche aus dem Tritt. 2009 hob das Bundesland die Zuschüsse an und löste damit einen Boom aus. Als sie 2010 wieder auf das vorige Niveau sanken, führte das zu einem leichten Marktrückgang. Im Jahr 2011 stoppte Niederösterreich plötzlich die Solarwärmeförderung und brachte den Absatz damit nahezu zum Stillstand. Zuvor wurde jeder vierte Sonnenkollektor in Österreich dort montiert – dementsprechend stark schlug die gestrichene Förderung auf das Gesamtergebnis durch. In den übrigen Bundesländern verlief die Entwicklung dagegen recht stabil.

Allerdings hat Österreich mit einer neuen Herausforderung zu kämpfen: Nachdem der Absatz von Ölheizungen deutlich zurückgegangen war, hat nun die Mineralölindustrie beschlossen, gegenzusteuern. Mit einem Budget von insgesamt 12 Millionen Euro und einem Zuschuss von jeweils 2.000 Euro belohnen die Ölhändler alle Hausbesitzer, die ihre alte Ölheizung durch eine neue ersetzen.

Griechenland: Solarthermie nicht kleinzukriegen

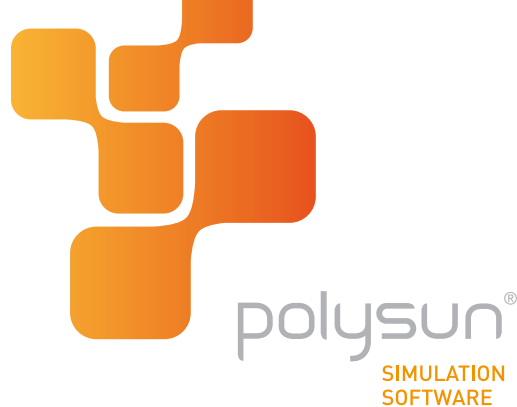
Auch wenn Tag für Tag schlechte Nachrichten aus Griechenland die Titel- und Wirtschaftsseiten unserer Zeitungen bestimmen, scheint es dort einen kleinen Wirtschaftssektor zu geben, der sich zumindest 2011 der Krise standhaft widersetzt. Mit einem ansehnlichen Plus von 7,5 Prozent gegenüber dem Vorjahr und 230 000 Quadratmetern neu installierter Kollektorfläche landet Griechenland auf Platz 7 im Europa-Ranking. Als Erklärung dafür führt ESTIF an, Solarthermie sei in Griechenland eine etablierte Technik, und die steigende Nachfrage sei darauf zurückzuführen, dass man in unsicheren Zeiten zumindest Strom und Brennstoffe sparen wolle. Anders ausgedrückt heißt das: In Griechenland kann man heute schon mit Solarthermie Geld sparen.

Im übrigen Europa geht das Sparen bisher anscheinend eher zu Lasten des Umweltschutzes und der Solarthermie. Dass die Regierungen der Solarwärme plötzlich rettend beispringen, darf man kaum erwarten. Soll Solarwärme aus der Nische heraus kommen, bleibt also nur, sich Griechenland zum Vorbild zu nehmen: Solarwärme muss sich rechnen. Je schneller, desto besser.

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

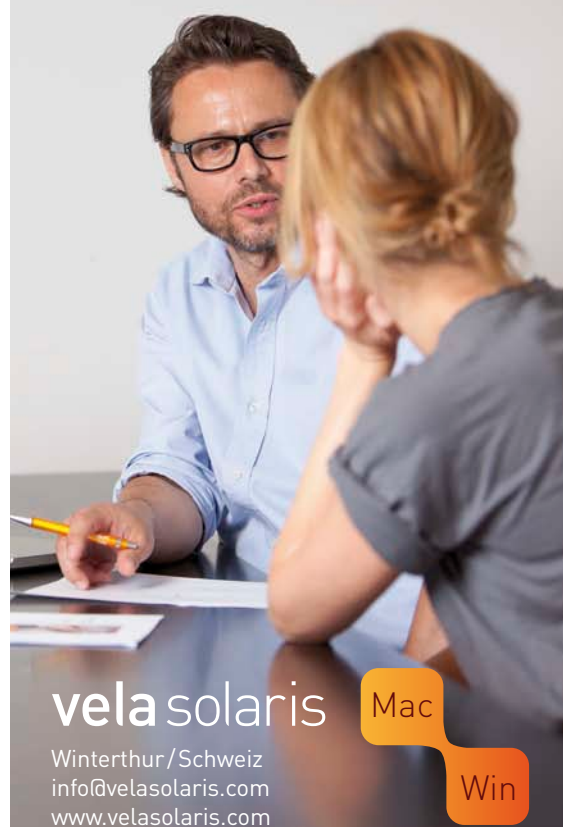


Erfolgreich Solaranlagen planen & verkaufen

Berechnung von Solaranlagen mit der Software Polysun

- Überzeugen Sie Ihre Kunden mit der idealen Auslegung
- Einfaches und schnelles Erstellen von Angebotsvarianten
- Exakte Abbildung der Hydraulik im Baukastenprinzip
- Beliebige Kombination von Solarthermie, PV, Wärmepumpen und Kühlung möglich

Kostenlose Demoversion
www.velasolaris.com



vela solaris

Winterthur / Schweiz
info@velasolaris.com
www.velasolaris.com

Mac

Win

DIE SONNE LÜFTET MIT ENERGIEGEWINN

SOLARE LÜFTUNGSSYSTEME GARANTIEREN EINE REGELMÄSSIGE GRUNDLÜFTUNG



Bestimmungen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand

Die kontinuierliche Reduzierung des Primärenergiebedarfs bei Neubauten und im Gebäudebestand wird in Deutschland unter anderem durch die sich kontinuierlich verschärfende Energieeinsparverordnung (EnEV) umgesetzt. Durch eine immer bessere Dämmung und hochwertigere Verglasung konnte in den letzten Jahren der Transmissionswärmeverlust von Gebäuden wesentlich gesenkt werden. Zur Reduzierung des Lüftungswärmeverlustes wurde gleichzeitig die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle stark verbessert. Für ein gesundes Raumklima muss dennoch ein ausreichender Luftwechsel sichergestellt werden. Dies wird sowohl in der EnEV im §6, Abs.2 als auch in der DIN 1946-6 festgeschrieben. Während z.B. in Frankreich in den entsprechenden Normen klar eine mechanische Lüftungsanlage im 24-Stunden-Betrieb vorgeschrieben wird, wurde in den deutschen Normen bzw. Verordnungen auch in der Novellierung von 2009 offen gelassen, auf welche Weise der Mindestluftwechsel sicherzustellen ist.

Oft werden energetisch wenig vorteilhafte Lösungen installiert, die die energetischen Sanierung teilweise konterkarieren, wie permanent geöffnete

Auch wenn dabei wertvolle Energie verloren gehen mag, für ein gutes Raumklima muss regelmäßig gelüftet werden. Dabei stellt sich Bauleuten und Planern häufig die Frage, ob auch nach der energetischen Gebäudesanierung die Fensterlüftung ausreicht oder ob doch eine kontrollierte Wohnungslüftung eingebaut werden muss. Als energetisch hochwertige Alternative bietet sich hier eine solare Lüftung an. Solare Lüftungssysteme lüften sobald die Sonne scheint vollautomatisch und mit Energiegewinn.

Frisch saniert und abgedichtet

Das Gebäude ist frisch saniert, neue hochwertige Fenster sind eingebaut und auf einmal gibt es Probleme mit Feuchtigkeit und Schimmel. Im Zuge der energetischen Gebäudesanierung werden in der Regel die undichten Stellen an Fenstern, Türen und Rollladenkästen abgedichtet – vergessen wird dabei leicht, für eine ausreichende Frischluftzufuhr zu sorgen. Bauschäden sind dann vorprogrammiert. Um hier vorzubeugen und die Haftungsfrage zu klären, verlangt der Gesetzgeber inzwischen sowohl im Neubau als auch bei Sanierung ein Lüftungskonzept, bei dem ein ausreichender Luftwechsel un-

abhängig vom Nutzerverhalten sichergestellt wird. Auch wenn die Sonne nicht Tag und Nacht scheint, sorgen solare Lüftungssysteme regelmäßig und unabhängig vom Nutzer für frische Luft und können entsprechend den Anforderungen der DIN 1946-6 eingebaut und eingesetzt werden. Die Erfahrung zeigt, solar gelüftete Räume bleiben trocken und schimmelfrei.



Bild 1: Wohnhaus bei Leipzig – dezentrale Plusenergielüftung mit zwei Twinsolar 1.3 Compact

Lüftungsschlitze im Fensterbereich oder reine Abluftanlagen, die nur in seltenen Fällen bedarfsgesteuert sind und einen hohen Stromverbrauch generieren. Im Einfamilienhausbereich wird auch nach einer Gebäudesanierung entgegen den normativen Bestimmungen nach wie vor in der Regel nahezu ausschließlich auf Fensterlüftung gesetzt, was allerdings häufig Feuchteschäden und Schimmelbildung nach sich zieht.

Solare Lüftungssysteme können diese Lücke auf einfache Art schließen und gleichzeitig noch Energie gewinnen.

Was sind Solare Lüftungssysteme?

Solare Lüftungssysteme sind mechanische Zuluftsysteme bei denen die Außenluft vor dem Einströmen ins Gebäude in einem Sonnenkollektor direkt erwärmt wird. Während Wärmerückgewinnungsanlagen lediglich den Lüftungswärmeverlust reduzieren, kehren solare Lüftungssysteme den Effekt um und führen dem Gebäude während des Lüftens Energie zu. Eine solare Lüftung ist genau dann in Betrieb, wenn gleichzeitig mit einer ausreichend Solarstrahlung auch ein Heizwärmebedarf vorliegt.

Solare Lüftungssysteme können nur in Räumen eingesetzt werden, die bei Sonnenschein einen gewissen Wärmebedarf aufweisen und nicht bereits zu 100% passiv über die Fenster oder durch die Abwärme der Nutzung geheizt werden. Simulationen z. B. mit Hilfe des Luftkollektor-Tools in T-Sol von Valentin Software geben im Einzelfall Auskunft über die zu erwartenden Laufzeiten und dem damit verbundenen Lüftungseffekt.

Solarer Luftwechsel – abhängig von der Jahreszeit

Im Rahmen des diesjährigen Symposium Thermische Solarenergie auf Kloster Banz (wir berichteten in der letzten Ausgabe darüber) wurde einer Studie vorge-

stellt, die den Lüftungseffekt verschiedener Bestandsanlagen untersucht hat. Es zeigt sich, dass mit der bis dato üblichen Heizoptimierten Regelung von solaren Zuluftanlagen im Winterquartal die Luft im Tagesschnitt etwa 2 mal, in der Übergangszeit 5 bis 6 mal ausgetauscht wird. Dabei bleiben die Anlagen bei guter Südausrichtung nur wenige Tage ganz ohne Betrieb. Zahlreiche untersuchte Anlagen heizlüften selbst im Sommerquartal häufig, da Heizwärme nach wie vor gewünscht ist oder Feuchtigkeit abgelüftet werden soll. Die Anlagenlaufzeiten reduzieren sich drastisch, wenn hohe passive Solargewinne über die Fenster zu verzeichnen sind oder eine geringe Hysterese zur konventionellen Heizung. Bei allen untersuchten solar gelüfteten Räumen wurde ein frisches, trockenes Raumklima festgestellt. Laut Aussagen der Bewohner kann in den genutzten Räumen auf Fensterlüftung zwar häufig aber nicht komplett verzichtet werden.

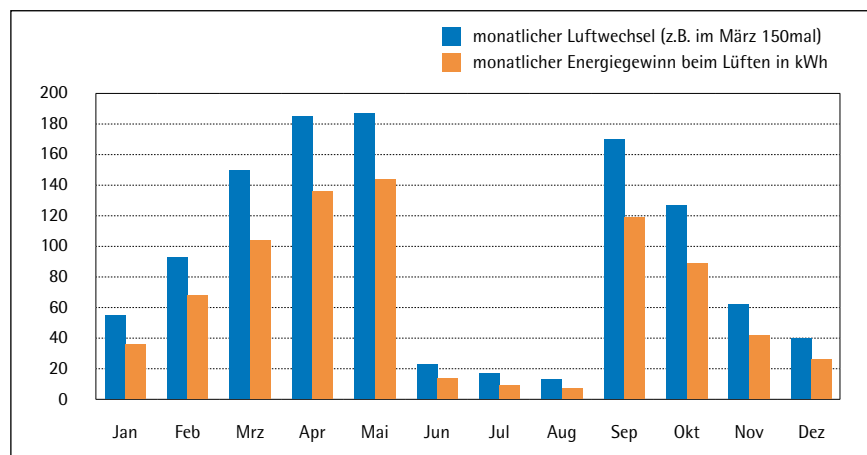
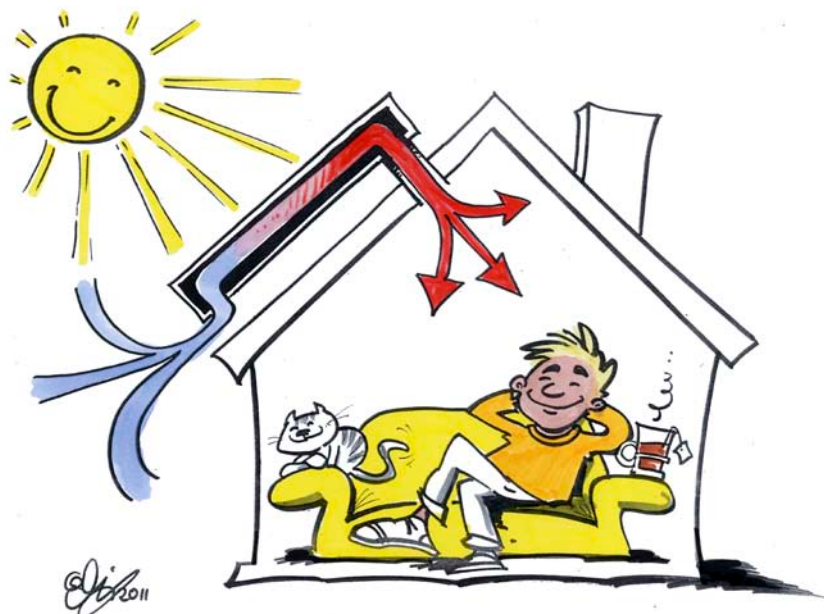


Bild 2: Solare Belüftung eines 30m² großen Raumes bei Amberg mit einer 2m² großen Luftkollektoranlage

Durch lüftungsoptimierte Regelkonzepte kann die Anlagenlaufzeit deutlich ausgedehnt werden, bei nach wie vor positiver Energiebilanz.

Anlagenauslegung und Aufstellung

Damit solare Lüftungsanlagen im Winterhalbjahr ihre Wirkung voll entfalten können, sollten die Kollektoren mit einer Ausrichtung zwischen Südost und Südwest unverschattet installiert werden. Optimal sind 60 bis 45° Neigung, um die tief stehende Wintersonne einzufangen zu können und damit der Schnee abrutscht. Kurze Rohrwege vermeiden Wärmeverluste und hohe Installationskosten.

Die Fa. Grammer Solar empfiehlt für Deutschland 1m² Kollektorfläche auf ca. 15m² Wohnfläche. Oftmals genügt es auch, lediglich einzelne Räume solar zu belüften. Die solare Lüftung ergänzt sich hervorragend mit bedarfsgesteuerten Ablüftern in den Sanitärräumen bzw. der Küche. Überströmelemente und Abluftklappen sorgen für eine gleichmäßige Durchströmung aller Räume. Grammer Solar bietet verschiedene Systeme von 1m² Kollektorfläche bis zu Großanlagen an, die je nach Wunsch autark über Photovoltaik oder mit Netzstrom betrieben werden können.

ZUR AUTORIN:

► Dipl. Physikerin Almut Petersen
Grammer Solar GmbH

a.petersen@grammer-solar.de

MEERWASSERENTSALZUNG IM SOLAREN GEWÄCHSHAUS

ENTSALZUNG MITTELS STUFENWEISER BEHEIZUNG UND BEFEUCHTUNG



Bild 1: Pilotanlage im Rahmen des Projektes „SOLDES“ an der Nordküste Afrikas

Der Gedanke, Gewächshäuser auch zur Entsalzung von Meerwasser zu verwenden, ist bereits in mehreren Gewächshäusern realisiert worden. Eine nachhaltige Verbreitung hat jedoch nicht stattgefunden. In diesem Artikel stellen wir ein Verfahren zur solaren Meerwasserentsalzung vor, welches mit Luft als Trägergas arbeitet. Dabei wird deutlich, dass durch die stufenweise Akkumulation von Wasserdampf in der Luft eine substantielle Erhöhung der bei der Entsalzung von Meerwasser in Gewächshäusern gewonnenen Wassermenge erzielt werden kann.

Einleitung

Die Gewinnung von salzfreiem Wasser aus Meereswasser erfolgt in der Natur durch Verdunstung von Meerwasser bei Umgebungstemperatur. Bei den enormen Luftmengen, die in der Natur zur Verfügung stehen, reicht es aus, dass die Luft sich bei diesem Prozess nur mit sehr geringer Feuchtigkeit anreichert, um trotzdem die gesamte Erde mit Trinkwasser zu versorgen.

Dieses Prinzip dient als Vorbild bei den vorliegenden industriellen Verfahren zur Entsalzung von Meerwasser mit Hilfe von Sonnenenergie. Jedoch wird bei den aktuellen Verfahren eine zusätzliche Maßnahme getroffen, um höhere Luftfeuchtigkeit zu erzielen und somit mit Luftmengen im industriellen Maßstab

auszukommen.

Es ist bekannt, dass die Wasserdampfaufnahme der Luft, bei dem Stoffaustausch zwischen Luft und Wasser, durch das ursprüngliche Niveau der Luftfeuchtigkeit eingeschränkt ist. Daher wird die Befeuchtung der Luft bei den aktuellen Verfahren über mehrere Stufen ausgeführt, um die Anfangsfeuchtigkeit schrittweise zu erhöhen, und somit innerhalb eines zulässigen Temperaturbereichs höhere Wasserbeladungen zu erzielen, als bei einstufigen Verdunstungsprozessen. Mit dem erreichten hohen Befeuchtungsgrad reduziert sich die erforderliche Luftmenge, womit auch die Abmessungen der eingesetzten Apparate und Anlagenteile kleiner werden. Weiterhin reduziert sich der Energieaufwand für die Luftförderung.

Die stufenweise Aufheizung und Befeuchtung von Luft sowie die Anwendung dieses Prinzips zur solaren Meerwasserentsalzung wurden bereits in Veröffentlichungen, beschrieben. Dieses Verfahren wurde im Rahmen eines EU-Projektes mit der Bezeichnung „SOLDES“ und unter Beteiligung von mehreren Forschungsinstitutionen untersucht. Bei diesem Projekt wurden flache Luftkollektoren zur solaren Aufheizung der Luft verwendet. In zwei Pilotanlagen an der Universität Bochum und an der Küste Nordafrikas, wurden Konstruktion und Aufbau von Entsalzungsanlagen nach

dem neuen Verfahren, unter realen Bedingungen getestet. Die verwendeten Berechnungsmethoden wurden überprüft und verifiziert.

Die Durchführung dieses Verfahrens unter Verwendung von Gewächshäusern anstatt flacher Luftkollektoren zur Lufterwärmung bietet sich an. Das Gewächshaus wird in diesem Konzept auch als eine Einrichtung zur Lufterwärmung mit Hilfe von Sonnenenergie eingesetzt. Auf dieser Basis sind bereits mehrere Gewächshäuser erstellt und dazu genutzt worden, gleichzeitig Meerwasser zu entsalzen. Bei allen diesen Gewächshäusern wird die Luft einmalig in einem Gewächshaus beheizt und durch einen anschließenden, einmaligen Verdunstungsschritt befeuchtet. Im Unterschied dazu wird in dem vorliegenden Konzept das Prinzip der mehrstufigen, kaskadenartigen Beheizung und Befeuchtung von Luft in Gewächshäusern angewandt.

Physikalische Grundlagen

Der Verlauf eines Verfahrens zur solaren Gewinnung von Wasser aus Meerwasser durch Verdunstung in Gewächshäusern ist in Bild 2 gezeigt. Bei diesem Verfahren wird ein Luftstrom in einem Gewächshaus von der Sonne aufgeheizt und am Ende des Gewächshauses durch Kontakt mit Meerwasser befeuchtet. Abschließend erfolgt die Kühlung der Luft, bei der Destillat ausscheidet.

Beheizungs- und Befeuchtungsvorgänge von Luft lassen sich anhand des h,x -Diagramms nach Mollier, Bild 3, graphisch darstellen und erläutern. Diese Art der Darstellung ist in der Lüftungs- und Klimatechnik üblich. In diesem Diagramm wird das Aufheizen von Luft durch eine senkrechte Linie beschrieben und die Befeuchtung durch Stoffaustausch mit Wasser durch eine Linie parallel zu den Isenthalpen, $h = \text{konstant}$, dargestellt. Beide Vorgänge werden im Folgenden anhand eines Beispiels, im h,x -Diagramm von feuchter Luft (Bild 3), erörtert und erklärt. Dort wird beispielsweise ein Luftstrom, dessen Zustand durch Punkt 1 angegeben ist, von 20 auf 85°C aufgeheizt

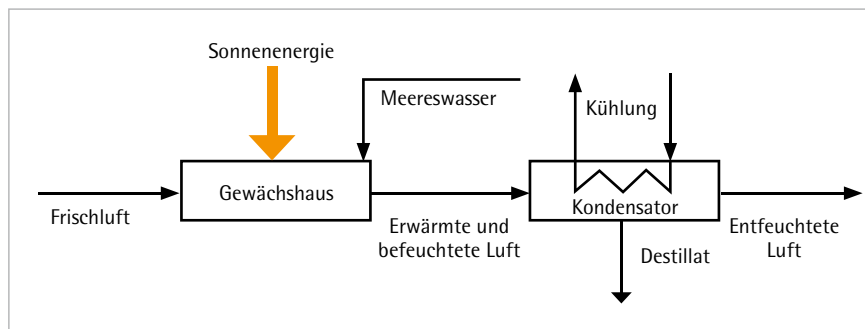


Bild 2: Grundschematische Darstellung der solaren Meerwasserentsalzung durch Verdunstung und Kondensation

(Linie 1-2). Bei einem anschließenden, adiabaten Kontakt mit Meereswasser, nimmt die Luft entlang der Linie 2-3, Feuchtigkeit bis zur Sättigungslinie $\phi = 1$ auf. Die Feuchtigkeit steigt auf 32 g Wasserdampf je kg trockener Luft unter gleichzeitigem Sinken der Lufttemperatur auf 33°C. Zur Gewinnung des salzfreien Wassers kann die Luft entlang der Sättigungslinie $\phi = 1$ bis beispielsweise 21°C und auf 16 g Wasserdampf je kg trockener Luft entfeuchtet werden, wodurch 16 g Wasser je kg Luft als Kondensat ausscheiden.

Innerhalb von Gewächshäusern darf die Lufttemperatur jedoch eine obere Grenze von z.B. 40-45°C nicht überschreiten. Der zulässige Beheizungs-/Befeuchtungsvorgang nimmt dann den in Bild 2 gezeigten Verlauf 1 - 2a - 3a. Beim Abkühlen der mit 17 g Wasser beladenen Luft, Zustand 3a, von 22 auf 21°C, fällt nur ca. 1 g Wasser als Kondensat an. Das bedeutet, dass das 16-Fache der Luftmenge erforderlich ist, um die gleiche Kondensatmenge zu bekommen, wie bei einer Aufheizung der Luft auf 85°C. Diese hohe Luftmenge soll durch das hier entwickelte mehrstufige Verfahren merklich reduziert werden.

In einem mehrstufigen Beheizungs-/Befeuchtungsverfahren, das hier will-

kürlich aus vier Beheizungs-/Befeuchtungsstufen entsprechend Bild 4 besteht, wird die Luft über eine Reihe von vier hintereinander angeordneten Gewächshäusern beheizt und befeuchtet. Die Lufttemperatur am Eintritt des ersten Gewächshauses wird mit 20°C angenommen und die anfängliche Feuchtigkeit mit 10 g Wasserdampf je kg trockener Luft (Punkt 1). Im ersten Gewächshaus steigt die Lufttemperatur durch Aufnahme von Sonnenenergie beispielsweise auf 35°C. Anschließend wird die Luft, durch Kontakt mit Meerwasser auf 16 g Wasser je kg trockener Luft befeuchtet. Dabei sinkt die Lufttemperatur von 35 auf 21°C. In der zweiten Stufe wird die Luft auf 37°C aufgeheizt und anschließend auf 22 g/kg befeuchtet. Nach der dritten Stufe hat die Luft 29°C und 27 g Wasser/kg und nach der Vierten 33°C und 32 g Wasser je kg trockener Luft (Punkt 2). Im Anschluss daran wird die Luft auf beispielsweise 21°C abgekühlt, wodurch die Luftfeuchtigkeit von 32 auf 16 g je kg trockener Luft sinkt (Punkt 3). Demzufolge werden 16 g Wasser je kg trockener Luft im Kondensator gewonnen. Damit erreicht die hier beschriebene, kaskadenartige Prozessführung bei einer maximal auftretenden Temperatur von 42°C die

gleiche Leistung, wie bei einem einstufigen Verfahren mit einer Aufheizung der Luft bis auf 85°C.

Auslegung einer Demonstrationsanlage

Der soeben beschriebene Prozessverlauf wird im Folgenden als Grundlage für die Planung einer Demonstrationsanlage zur Meerwasserentsalzung durch Verdunstung in Gewächshäusern eingesetzt. Auch hier wird angenommen, dass die Anzahl der Stufen vier beträgt. Das Schema der Anlage ist in Bild 5 gezeigt.

Die Anlage besteht aus vier in einer Reihe angeordneten Gewächshäusern. Ein Ventilator sorgt dafür, dass ein kontinuierlicher Luftstrom durch die vier Gewächshäuser fließt. Am Eingang von Gewächshaus 1 und am Ausgang eines jeden weiteren Gewächshauses ist ein Luftbefeuchter installiert, welcher mit Meereswasser aus dem Meerwassertank beschickt wird. Abschließend strömt der mit Wasserdampf hoch beladene Luftstrom in einen mit frischem Meerwasser gekühlten Kondensator, welcher als Entfeuchter dient. Dort wird die feuchte Luft abgekühlt und gibt einen großen Teil ihrer Feuchtigkeit ab, welcher dann als Trinkwasser oder für die Bewässerung weiter verarbeitet wird.

Anstieg der Lufttemperatur durch Aufnahme von Sonnenenergie

Die Randbedingungen sowie die Grundlagen zur Bestimmung der Lufttemperatur innerhalb der Gewächshäuser werden im Folgenden zusammengestellt. Der Temperaturanstieg der durch ein Gewächshaus strömenden Luft ist abhängig von folgenden Parametern:

1. Grundfläche des Gewächshauses A in m^2
2. Sonneneinstrahlung G in W/m^2

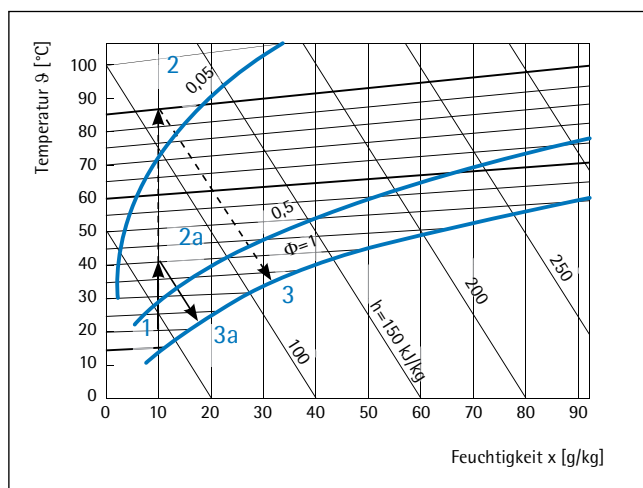


Bild 3: Einstufiger Beheizungs- und Befeuchtungs-Prozess im h,x -Diagramm

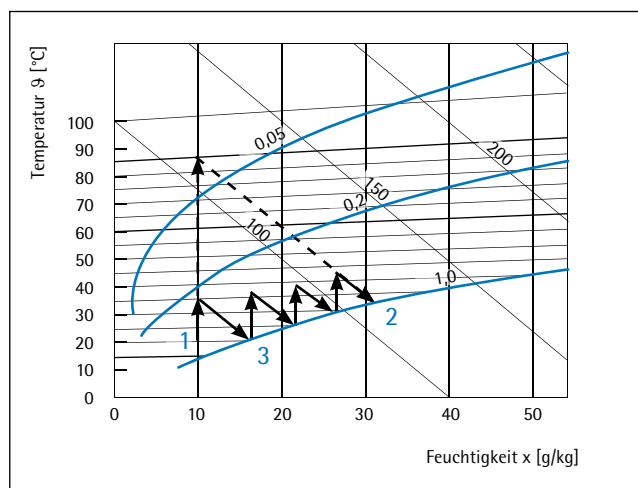


Bild 4: Ein 4-stufiger Beheizungs-Befeuchtungs-Prozess

- Wirkungsgrad η in % bei der Aufnahme von Sonnenenergie durch die strömende Luft
- Luftmasse $\dot{m}_L$ in kg/s innerhalb des Gewächshauses.

Diese vier Parameter werden im Folgenden ermittelt bzw. festgelegt.

Grundfläche des Gewächshauses

Die Abmessungen eines Gewächshauses wurden wie folgt festgelegt: Breite: 25m, Länge: 40m, Höhe: 4,5m

Damit beträgt die Grundfläche der Gewächshauskaskade, bestehend aus vier in einer Reihe angeordneten Gewächshäusern, 4.000 m².

Sonneneinstrahlung

Die Wetterverhältnisse in Nordafrika während des Monats April werden in der aktuellen Untersuchung zugrunde gelegt. Die gemessene durchschnittliche Sonneneinstrahlung in Nordafrika im Monat April ca. 550 W/m².

Wirkungsgrad

Da gegenwärtig keine Literaturangaben über den Wirkungsgrad η von Gewächshäusern als solare Kollektoren vorliegen, wird hier ein ähnlicher Kollektor herangezogen. Es handelt sich um durchgeführte Untersuchungen zur Bestimmung des Wirkungsgrads bei der Aufnahme von Sonnenenergie in durchströmten „Luftmatratzenkollektoren“. Unter der Annahme eines Temperaturverlaufes wie in Bild 3 gezeigt, würde die durchschnittliche Lufttemperatur in der Anlage bei ca. 30°C liegen, womit sich ein Wirkungsgrad von ca. 50% ergibt.

Auswahl des Massendurchsatzes

Der Massendurchsatz der Luft durch das Gewächshaus $\dot{m}_L$ wird so gewählt, dass der Anstieg der Lufttemperatur pro Stufe bei Sonneneinstrahlung $G = 550$ W/m² und einem Wirkungsgrad von $\eta \sim 50\%$, nicht über 12 bis 13°C steigt. Daraus errechnet sich ein Luftdurchsatz in der Demonstrationsanlage von 22 kg/s, entsprechend 17 m³/s. Damit sind alle Einflussfaktoren auf die Lufttemperatur in den Gewächshäusern genannt.

Zur Berechnung des Temperaturanstiegs eines Luftstromes durch Aufnahme von Sonnenenergie im Gewächshaus wurde eine Energiebilanz um ein kleines Segment des Gewächshauses in Strömungsrichtung aufgestellt. Damit konnte die Lufttemperatur an jeder Stelle entlang des Gewächshauses berechnet werden.

Das Befeuchten der erwärmten Luft

Im südlichen Europa sowie auch im

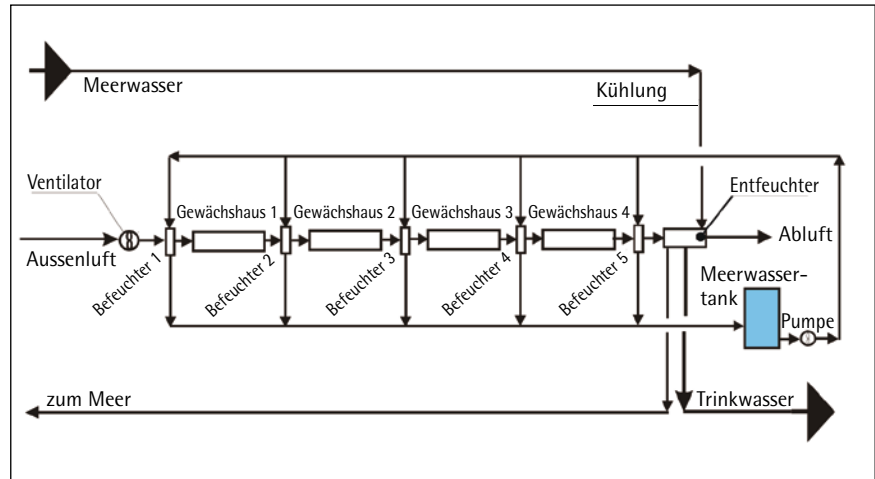


Bild 5: Grundfließbild der Vierstufen-Verfahren zur solaren Meerwasserentsalzung unter Einbeziehung von Gewächshäusern

Nahen Osten und Nordafrika werden Gewächshäuser in den Sommermonaten öfter wegen zu hoher Innentemperatur stillgelegt. Diese unwirtschaftliche Maßnahme wird in vielen Fällen dadurch vermieden, dass ein durch Befeuchtung abgekühlter Luftstrom durch die Gewächshäuser eingeleitet wird.

Zu diesem Zweck wird ein Fallfilm-Befeuchter mit strukturierter Packung verwendet. In diesen Fallfilm-Befeuchter strömt Wasser über eine strukturierte Packung, fließt als Dünnschicht an der Packungsstruktur nach unten und wird zum Teil verdunstet. Im Kreuzstrom dazu tritt Luft in die Packung ein, nimmt Wasserdampf auf und kühlt sich ab. Die gleiche Technologie wird hier übernommen, um erwärmte Luft auch am Ende jedes Gewächshauses mit Wasserdampf zu beladen. Der Wirkungsgrad dieser Befeuchter-Bauart wurde im Rahmen des EU-Projektes „SOLDES“ untersucht und veröffentlicht. Bei einer Packung von 20 cm Dicke beträgt der Wirkungsgrad des Befeuchters ca 95%.

Die Luft-Anströmgeschwindigkeit in den Befeuchter soll bei 0,7 m³/m² s liegen. Damit hat die Packung einer Befeuchtungsstufe folgende Abmessungen: Länge: 25m, Höhe: 1m, Tiefe: 0,2m. Zur Bestimmung von Luftfeuchtigkeit x_2 und Lufttemperatur $t_{L,2}$ am Befeuchteraustritt wurde eine Wassermassenbilanz und eine Energiebilanz um den Befeuchter aufgestellt. Die Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit am Befeuchteraustritt konnte damit berechnet werden.

Das Entfeuchten der Luft

Das Entfeuchten der mit Wasserdampf beladenen Luft soll in einem mit Meerwasser gekühlten Lamellen-Wärmeaustauscher erfolgen. Diese Geräte werden von zahlreichen Herstellern angeboten.

Berechnung der Wassererzeugung

Die oben erstellten Berechnungsgrundlagen werden im Folgenden zur Ermittlung der Wassererzeugungsrate in der Demonstrationsanlage benutzt.

Einflussgrößen auf die erzeugte Wassermenge

Für die Berechnung der Luftzustände und der Wassererzeugungsrate in der Anlage wurden die folgenden Parameter als konstant eingesetzt:

- Grundfläche eines Gewächshauses A : 1000 m²
- Anzahl der Gewächshäuser: 4
- Lufttemperatur am Eintritt der Anlage = Umgebungstemperatur ϑ_{L0} : 25°C
- Lufttemperatur am Austritt des Entfeuchters: 22°C
- Mittlere Sonneneinstrahlung G : 0,55 kW/m²
- Mittlerer Wirkungsgrad bei der Aufnahme von Sonnenenergie η : $\sim 50\%$
- Massenstrom der trockenen Luft durch die Gewächshäuserreihe $\dot{m}_L$: 21,85 kg/s
- Mittleres spezifisches Gewicht der Luft ρ_L : 1,293 kg/m³
- Spezifische Wärme von Luft c_{pL} : 1,005 kJ/kgK
- Querschnittsfläche des Gewächshauses f_{GH} : 112,5 m²
- Mittlere Luftgeschwindigkeit in den Gewächshäusern w_L : 0,15 m/s
- Durchschnittliche Luftgeschwindigkeit durch den Befeuchter w_{LB} : 0,7 m/s
- Befeuchter Anströmfläche f_B : 25 m²
- Dicke der Befeuchterpackung d_B : 20 cm
- Meerwasseraufgabe auf der Befeuchterpackung v_{MW} : 6 m³/h je Befeuchter

16. Befeuchterwirkungsgrad η_B : ~95%
17. Kühlwasser-Eintrittstemperatur in dem Kondensator t_{KWe} : 18°C
18. Kühlwasser-Austrittstemperatur aus dem Kondensator t_{KWe} : 28°C
19. Kondensator- Kühlwasserbedarf: 75 m³/h
20. Betriebsstunden pro Tag: 10 h

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse aus den durchgeführten Berechnungen zur Ermittlung von Betriebsparametern und der Wassererzeugungsrate in der vierstufigen Demonstrationsanlage. Darin ist m der Massenstrom der feuchten Luft.

Vergleich zwischen mehrstufiger und einstufiger Ausführung

Eine Gegenüberstellung zwischen einem einstufigen Verfahren und der soeben berechneten Vierstufen-Kaskade wurde bei der gleichen Grundfläche, gleichen Wetterbedingungen und bei gleicher maximal auftretender Temperatur durchgeführt (s. Bild 6).

Demzufolge liefert die vierstufige Anlage ca. 11,8 m³ Wasser pro Tag. Dies entspricht der dreifachen Wassermenge, die in einer einstufigen Anlage, mit 3,7 m³ pro Tag, erzeugt wird.

Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Nutzung von Gewächshäusern - auch für die solare Entsalzung von Meerwasser - wurde entwickelt. Das Entsalzungsverfahren basiert auf einer stufenweisen Beheizung und Befeuchtung von strömender Luft, welche durch eine Gewächshausreihe strömt.

In jedem Gewächshaus wird die Luft aufgeheizt und anschließend in einem mit Meerwasser berieselten Befeuchter mit Wasserdampf beladen, um weiter im nächsten Gewächshaus beheizt zu werden. Bei mehrfachem Wiederholen dieses Vorganges kann der Luftstrom auf höhere Feuchtigkeit gebracht werden. Danach wird die Luft durch Kühlung in einem mit Meerwasser gekühlten Wärmetauscher entfeuchtet, um die darin enthaltene Feuchtigkeit als Wasser zur Bewässerung der Pflanzen zu gewinnen.

Tabelle 1: Wassererzeugung in der vierstufigen Anlage

Messstelle (s. Schema Bild 4)	t [°C]	x [g/kg]	m [kg/h]
Eintritt Befeuchter 1	25	10	79.450
Austritt Befeuchter 5	32	32	81.177
Austritt Entfeuchter	22	17	80.000
Kondensat			1.177
Tägl. Wasserproduktion je m² kg Wasser / m²d			2,94

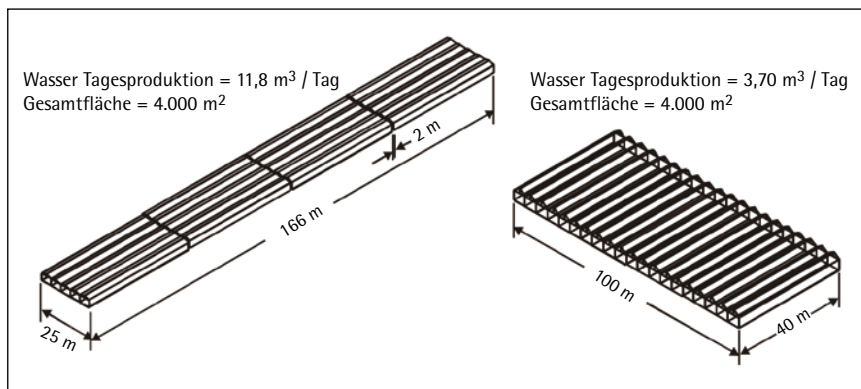


Bild 6: Vergleich zwischen vierstufigen und einstufigen Verfahren

Die Grundlagen für die Auslegung dieses neuen Verfahrens wurden aufgestellt und erläutert. Die einzelnen Anlagenkomponenten wurden untersucht, näherungsweise berechnet und dimensioniert. Eine Berechnungsmethode zur Ermittlung der Betriebsdaten und der zu erwartenden Wassererzeugungsrate durch das neue Entsalzungsverfahren wurde kurz beschrieben. In einem Zahlenbeispiel wurden Betriebsdaten und die Wassererzeugungsrate in einer mehrstufigen Demonstrationsanlage, bestehend aus vier Stufen, berechnet. Dabei lag die maximal auftretende Lufttemperatur in den Gewächshäusern bei ca. 40°C.

Die Wasserproduktion in der vierstufigen Anlage wurde verglichen mit jener in einer einstufigen Anlage. Es zeigte sich, dass in der vierstufigen Anlage ca. drei Mal soviel Wasser produziert werden kann, wie in der einstufigen Ausführung.

Damit ist dieses Konzept ein Schritt auf dem Wege zur Entwicklung von teilweise oder vollständig wasserautarken Gewächshäusern.

Solche Gewächshäuser können an der Küste Nordafrikas, des Roten Meeres oder des Persischen Golfes aufgestellt werden und tragen dazu bei, die Ernährungsfrage der Weltbevölkerung positiv zu beeinflussen.

Literatur

- E. Chafik, Ein Verfahren zur Entsalzung von Meerwasser mit Hilfe von Solarenergie, Patentschrift
- E. Chafik, A new seawater desalination process using solar energy
- EMWIS, Project data Bases, Euro Mediterranean Information System on know how in the water sector (EMWIS)
- E. Chafik, Design of plants for solar desalination using the multi-stage heating / humidifying technique
- I. Houcine, Pilot plant testing of a new solar desalination process by a multiple-effect-humidification technique Th. Brendel, Solare Meerwas-

serentsalzungsanlagen mit mehrstufiger Verdunstung.

- E. Chafik, A new type of seawater desalination plants using solar Energy
- S. Yanniotis, K. Xerodemas, Air humidification for seawater desalination
- Cho. Renee; Seawater Greenhouses Produce Tomatoes in the Desert, News from the Columbia Water Center
- P.A. Davies, The Seawater Greenhouse in the United Arab Emirates
- Technology for Arid Coastal Regions. Third LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology
- P. Davies, Potential of The Seawater Greenhouse in the Middle Eastern Climates, International Engineering Conference (IEC)
- F. BenJemaa, I. Houcine, M.H. Chabani, Desalination in Tunisia: Past experience and future prospects
- H. Schulz, Prüfung, Weiterentwicklung und praktischer Einsatz von Einfach-Luftkollektoren zur Nutzung von Sonnenenergie für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke
- E. Chafik, Energy optimized flow sheet of pilot plant, EU-Projekt „SOLDES“

ZUM AUTOR:

► Dr.-Ing. Efat Chafik
SOLADES-Technologie, Bonn
efat-chafik@t-online.de

THÜRINGER DGS-LER HELFFEN AM TITICACA SEE

DAS NEUE MIT SOLARENERGIE VERSORGTE GESUNDHEITZENTRUM SORGT AB
SOFORT FÜR EINE OPTIMALE MEDIZINISCHE VERSORGUNG FÜR 5.000 MENSCHEN



Bild 1: Dr. Matthias Klauf, DGS Thüringen, installiert die Solaranlage für das Gesundheitszentrum gemeinsam mit lokalen Technikern

Zwei Jahre nachdem der Bürgermeister von Lojpaya den bolivianischen Verein FADIPCO um Unterstützung beim Bau eines Gesundheitszentrums gebeten hatte, war es am 26. Mai 2012 endlich soweit, dass Frau Dr.-Ing. Johanne Hanko, Präsidentin des Vereins FADIPCO, das neue mit Solarenergie versorgte Gesundheitszentrum an die Gemeinde Lojpaya übergeben konnte.

Lojpaya am Titicacasee

Bolivien ist das ärmste und exportschwächste Land Lateinamerikas. Über 70% der Bevölkerung sind Indios, die vorrangig auf dem Land leben. Die Anden beherrschen den Südwesten des Landes und sorgen für ein raues Klima mit einer ganzjährigen Nachttemperatur im einstelligen Bereich. In den Anden in der Nähe des Titicacasees befindet sich die Gemeinde Lojpaya.

In Lojpaya und den acht umliegenden Gemeinden gab es bisher kein Gesundheitszentrum oder medizinische Grundversorgung. Die 5.000 Einwohner der neun Gemeinden mussten wegen jeder Gesundheitsversorgung in die 10–12 km entfernte Stadt Tiquina laufen, in der Hoffnung, dass die Gesundheitsstation des dort befindlichen Militär-Mari-

nestützpunktes Kapazitäten hatte, sie zu behandeln. War dies nicht der Fall bzw. lagen schwerere Erkrankungen vor, mussten die Kranken sogar bis in das 120 km entfernte El Alto fahren.

Ein Gesundheitszentrum für Lojpaya

Den Gemeinden um Lojpaya fehlte das Geld für den Bau eines eigenen Gesundheitszentrums. Darum suchten die Gemeinden um Lojpaya 2010 Partner für die Finanzierung eines eigenen Gesundheitszentrums. Die richtigen Partner fanden sie mit dem bolivianischen Verein FADIPCO und seinem Partnerverein dem Landesverband Thüringen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie DGS e.V.. Gemeinsam mit dem deutschen Verein Solarglobal e.V. fanden FADIPCO und die DGS eine Möglichkeit, den Bau des Gesundheitszentrums mit Mitteln des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) zu unterstützen. Das BMZ finanzierte 75% der Ausgaben für den Bau, die Ausstattung und das begleitende Bildungsprogramm. Die fehlenden 12.500 EUR spendeten die Biohausstiftung, die PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG und die Thüringer Unternehmen asola Solar-

power GmbH, Atlas Immobilienservice GmbH, BSB GmbH, Löwe Werbung und maxx-solar & energie GmbH & Co. KG, denen allen wir an dieser Stellen noch einmal herzlich danken möchten.

„Die Unterstützung humanitärer Projekte in Entwicklungsländern liegt der BSB GmbH am Herzen“ sagt André Panse Geschäftsführer der BSB GmbH. Dem Hauptsponsor des Gesundheitszentrums war es insbesondere wichtig, dass das Gesundheitszentrum solar mit Strom und Wärme versorgt wird. Auf diese Weise können neben der medizinischen Versorgung auch die Potentiale der Erneuerbaren Energien demonstriert werden, die mit der in Bolivien doppelt bis dreifach so hohen Sonneneinstrahlung als wir sie in Deutschland haben, enorm sind.

Energieversorgung

Strom bekommt das Gesundheitszentrum aus einem Photovoltaik-Inselsystem mit einer Leistung von knapp 1 kWp. Die verschiedenen Anlagenteile wurden von Thüringer Unternehmen gesponsert und im April 2012 von Dr. Matthias Klauf, dem zweiten Vorsitzenden des LV Thüringen der DGS, installiert. Rechtzeitig zur Anreise von Matthias Klauf, kam auch der Container mit dem Material für den Anlagenbau aus dem Zoll. Dann musste alles nur noch in einem Transporter über holperige Straßen und mit der Fähre über den Titicacasee transportiert werden. Als das Material am 26. März 2012 in Lojpaya angekommen war, konnte die Installation losgehen. Auf 3.800 Metern Höhe bei Sonnenschein und gerade mal 13°C montiert Matthias Klauf mit Einheimischen die Photovoltaikanlage auf das Dach des neuen Gesundheitszentrums. Diese praktische Arbeit war Teil eines 3-tägigen Trainings zu Installation und Wartung von Solarstromanlagen. Dr. Klauf wies die Einheimischen in die Grundlagen der Photovoltaik ein, erklärte ihnen wie Inselsysteme funktionieren, angeschlossen werden müssen und worauf es bei der Wartung ankommt. Am 29. März war die Anlage schließlich fertig und seit der Eröffnung des Gesundheitszentrums am



Bild 2: Installation der Batterien und Demonstration der Spannungsmessung



Bild 3: Einweisung in die Installation der Module während des Baus der Anlage

26. Mai ist sie regulär im Betrieb.

Während die Anzahl an Photovoltaikanlagen doch noch sehr überschaubar ist, ist das Beheizen von Warmwasser mit der Sonne weit verbreitet. So konnte die Thermosyphonanlage zur Beheizung des Wassers mit einem 150 l Wasserspeicher lokal gekauft und installiert werden.

Einweihung des Gesundheitszentrums

Wie wichtig das Gesundheitszentrum für die Region ist, wurde an der Vielzahl der Teilnehmer an der Einweihungszeremonie am 26. Mai deutlich. Neben Vertretern aus den Nachbargemeinden kamen auch Politiker, wie der Senator Eugenio Rojas, die Bürgermeisterin der Stadt Tiquina, Nelly Rodriguez de Llanque und der Leiter des Gesundheitsamtes der Stadt Tiquina, Dr. Odon Campero Irahola.

In seiner Rede dankte Senator Rojas der Bundesregierung, den Sponsoren

und den beteiligten Vereinen, dass sie den Bau des Gesundheitszentrums ermöglicht haben und versicherte seine Unterstützung beim Betrieb des Gesundheitszentrums. Die Bürgermeisterin von Tiquina würdigte vor allem den Einsatz von Frau Dr. Hanko. Zudem sagte sie, dass „der Bau von Gesundheitszentren essentiell für die Bevölkerung in der Region ist und dass sie hofft, dass FADIPCO und deren deutsche Partner weitere regionale Projekte wie den Bau von Gesundheitszentren und Trinkwasserpumpen unterstützen werden.“ Sie untermauerte diesen Wunsch mit der Übergabe eines Schreibens an Frau Dr. Hanko, mit der Bitte, ein weiteres Gesundheitszentrum in ihrem Zuständigkeitsbereich zu bauen. Nach erfolgreichem Abschluss dieses ersten Projektes, werden die DGS und FADIPCO versuchen, auch dieses neue Projekt zu unterstützen.

Der Bau des Gesundheitszentrums in Lojpayá begann im Dezember 2011. Im März 2012 wurde die Solarstromanlage durch Matthias Klaub installiert. Die autarke Energieversorgung ermöglicht dem Gesundheitszentrum einen kontinuierlichen Betrieb mit geringen Betriebskosten. Am 25. Mai hat das Gesundheitszentrum seinen regulären Betrieb aufgenommen und sichert seitdem die so dringend benötigte medizinische Grundversorgung der 5.000 Menschen in der Region Lojpayá am Titicacasee.

Ausblick

Der Bau des Gesundheitszentrums war das erste große gemeinsame Projekt der Partnervereine LV Thüringen der DGS und FADIPCO. Weitere Projekte sollen folgen. Aktuell suchen wir Unterstützung für den Bau von Solarpumpen zur Wasserversorgung von Gemeinden am Titicacasee. Aktuell werden alle Pumpen mit Dieselmotoren betrieben. Unser Anliegen ist es, dabei zu helfen diese durch solare System zu ersetzen. Außerdem wollen

Danksagung

Wir danken allen, die den Traum war werden haben lassen!

Wir danken dem Solarglobal e.V. und unserer bolivianischen Partner-Organisation Fadipco, ohne die das Projekt nicht erfolgreich gewesen wäre, sowie dem BMZ / Bengo für die Förderung.

Besonderen Dank gilt den vielen Sponsoren:

- Biohaus-Stiftung für Umwelt und Gerechtigkeit, Paderborn
www.biohaus-stiftung.de
- Atlas Immobilien: Service GmbH, Erfurt
www.atlasimmobilien.de
- BSB GmbH - the sun company, Erfurt
www.solar-anlagenbau.net
- Löwe Werbung, Erfurt
www.loewe-werbung.de
- maxx-solar & energie GmbH & Co.KG, Waltershausen
www.sonnenkonto24.de
- PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG, Blomberg
www.phoenixcontact.de

wir die Fa. BSB GmbH dabei unterstützen Baukastensysteme für kleine solare Inselanlagen von 150 bis 5.000 Wp für Bolivien zusammen zu stellen und dort zu vermarkten. Hier wird der Schwerpunkt der Arbeit des LV Thüringen der DGS e.V. darin bestehen Einheimische mit der Photovoltaik vertraut zu machen und Installateure in Bau und Betrieb der PV Anlagen zu schulen.

Mehr Informationen zur Entwicklungszusammenarbeit der DGS Thüringen und zum Gesundheitszentrum finden Sie unter:

□ www.dgs-thueringen.de

ZUR AUTORIN:

► Antje Klaub-Vorreiter

ist Vorsitzende des LV Thüringen der DGS und als freie Journalistin und Projektmanagerin im Bereich Erneuerbare Energien tätig.

vorreiter@dgs.de



Bild 4: Probesitzen im Gesundheitszentrum während der Eröffnungsveranstaltung

Spendenkonto

des LV Thüringen der DGS e.V.:

VR Bank Weimar eG
BLZ: 82064188
Konto: 3030008
Stichwort: Bolivien

LED BASIERTE SONNENLICHTSIMULATION

Das Sonnenlicht nach Bedarf formen und nachbilden

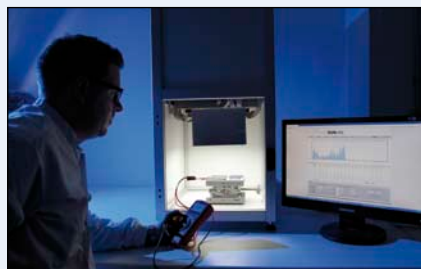


Bild 1: Laborsystem mit visueller Ansteuerung

Grundlagen

Sonnenlichtsimulatoren und Flasher sollen für den Solarmarkt die Effizienz der Solarzellen bewerten, die guten von den schlechten trennen und in der Forschung ein Referenzsonnenlicht schaffen, das es ermöglicht vergleichbare Messungen durchzuführen. Diese Systeme erschaffen das Spektrum bislang auf Basis von konventionellen Lichtquellen, wie sie seit Jahrzehnten verfügbar sind. Die klassischen Beispiele sind Lichtbogen und Halogenlampen wie auch Xenonblitze. Die emittierten Spektren bieten eine Näherung und haben an den Rändern häufig ungewünschte und zum Teil sehr starke „falsche“ Emissionen.

Aus diesen Limitierungen rührt die Wunschvorstellung einer Lichtquelle, die über möglichst kleine Schritte auf das Wunschspektrum hin angepasst werden kann. Eine Leistung von 1000W/m^2 sollte gegeben sein. Die LED wurde daher schnell als ideale Basis für eine derartige Lichtquelle berücksichtigt. In den letzten zehn Jahren sind die Versuche eine solche Lichtquelle aus LED aufzubauen gescheitert.

Die SUNLike Plattform

Mit der Neuentwicklung der SUNLike Plattform bietet sich die erste Möglichkeit eine LED-basierte Sonnenlichtsimulation zu nutzen. LEDs sind eine Beleuchtungstechnologie mit sehr spezifischen Eigenschaften. Dieses Zielspektrum kann theoretisch aus fünf verschiedenen Wellenlängen gemäß der Norm IEC 60904-9 zusammengesetzt und als AAA-Simulator klassifiziert werden. Das Spektrum wird im Vergleich zu einer konventionellen Lichtquelle mit einer kontinuierlichen Emission sich sehr hügelig darstellen (5 Peaks), da die Zentralwellenlängen der LED für die in der Norm definierten Spektralbänder sehr ausgeprägt sind.

Ein kontinuierliches LED-Spektrum setzt sich aus mehr als fünf LED-Typen zusammen. Die einzelnen Spektren überlagern sich, die Anzahl der jeweiligen LEDs wird so gewählt, dass die vergleichbare Sonnenenergie für diesen Spektralbereich emittiert wird. Dieser Aufwand muss auf einen guten Kompromiss zwischen der Anzahl der LED-Typen und dem technischen Aufwand optimiert werden, so dass der Spektral-Mismatch den Anforderungen für die jeweilige Messgenauigkeit erfüllt wird. Produktionsanlagen sind mit 17 Emittertypen denkbar, für die Forschung lassen sich die Systeme mit bis zu 50 verschiedenen LEDs ab 350 bis hin zu 1.700 nm ausrüsten. Eine derartige Lichtquelle kann ein Sonnenlichtspektrum und die Leistung der Sonnen reproduzierbar simulieren. Die LED-Technologie und die Vielzahl an LED-Typen bieten weitere Vorteile und Möglichkeiten die Lichtquelle einzusetzen.

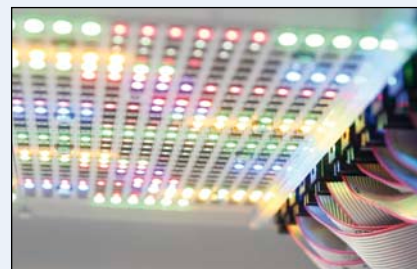


Bild 2: LED Panel mit den unterschiedlichen LED

Kaum Limitierungen bei den Blitzzeiten

LEDs sind Emittoren, die nahezu sofort Licht mit einer bestimmten Wellenlänge und Leitung abgeben können. Das ermöglicht es die Blitzdauer und Leistung eines solchen Flashers, die richtige Elektronik vorausgesetzt, individuell und sehr schnell zu steuern. Blitzzeiten zwischen einer und 500 msec, bis hin zur Dauerlicht, sind auf demselben System möglich. Bei entsprechend kurzen Blitzzeiten kann die SUNlike Plattform bis zu 100 Blitze/Sekunde liefern. Damit ist auch die Limitierung, welche durch Blitzladezeiten bei Xenon Flashern auftritt, beseitigt. Die Taktrate der Zellproduktion kann ausgereizt werden.

Gleichzeit kann jeder Blitz seine eigene Parametrisierung erhalten, das betrifft Blitzdauer, Blitzleistung wie auch das Spektrum. Durch die unabhängige Ansteuerung aller LED-Kanäle bieten sich völlig neue Testszenarien an. Die spektrale Flexibilität ermöglicht es nicht nur statisch ein Spektrum nach AM 1,5 G zu erzeugen, sondern es lassen sich über die feinfühligste Steuerbarkeit der einzelnen

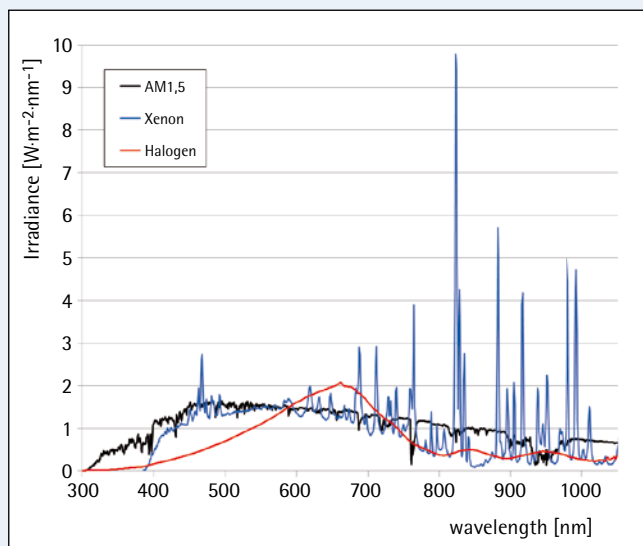


Bild 3: Vergleich AM1.5 (schwarz), Xenon (blau), Halogen (rot)

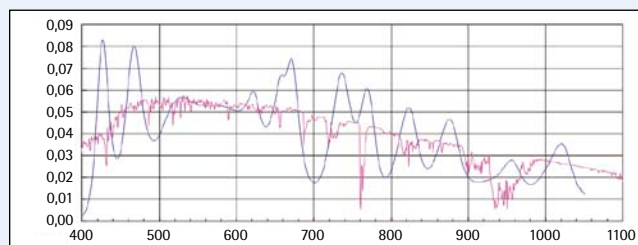


Bild 4: SUNlike 15 Wellenlängen Vergleich AM1.5

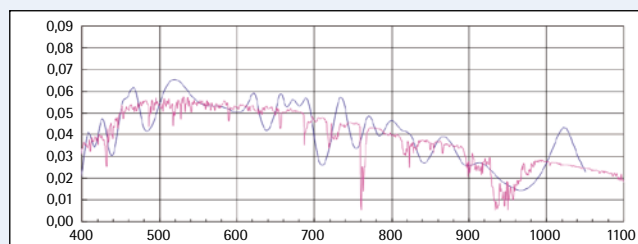


Bild 5: SUNlike 23 Wellenlängen Vergleich AM1.5

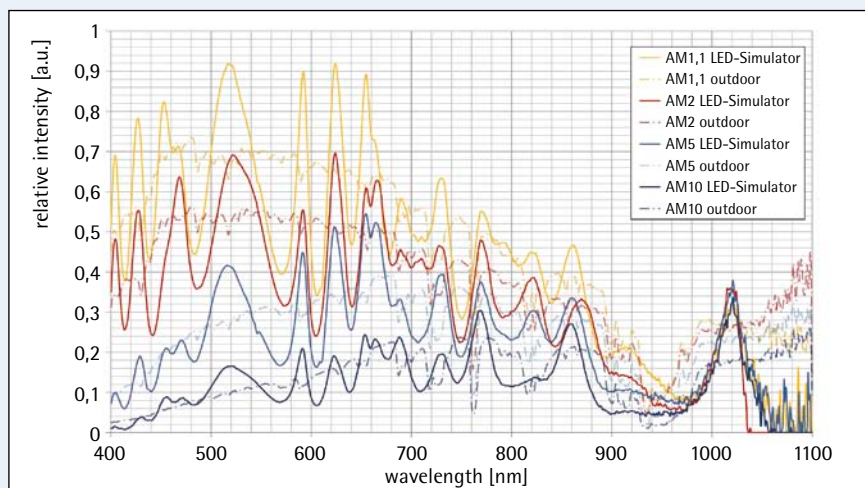


Bild 6: Erzeugen verschiedener Spektren des Außenbereichs

LED-Bänder auch andere AM-Szenarien erzeugen. Das ZAE Bayern hat mit einem SUNlike-Prototypen bereits entsprechende Studien durchgeführt. Mit 22 Wellenlängen wurden auf Basis der IEC 60904-9-Norm verschiedene Air-masses (AM) simuliert und ihre Effekte auf unterschiedlichen Zelltechnologien untersucht.

Spektrale Optimierung

In der aktuellen Ausführung der SUNlike Plattform wurde das Spektrum zu UV und IR hin optimiert. Als Ergebnis über die verschiedenen Zelltechnologien hinweg ergab sich ein klares Bild, welche Technologien robust gegen spektrale Schwankungen sind und welche genau für die spektralen Charakteristika ihres Einsatzortes hin optimiert werden müssten. Ein weiterer Aspekt ergibt sich aus der Unabhängigkeit der einzelnen Kanäle. Jeder Kanal kann seinen Bereich des definierten Sonnenlichtspektrums zu 100% emittieren, während alle anderen Bereiche vollständig aus sind. Somit kann über den Bereich der Emission jeder LED-Type eine Quanteneffizienzmessung durchgeführt werden. Sie erfolgt global über die gesamte Fläche einer Zelle oder Panels und kann innerhalb der kürzesten möglichen Blitzzeit erfolgen: Also alle Kanäle zwischen 350 und 1100 nm unter einer Sekunde. Damit lassen sich

diese Messungen wesentlich einfacher und schneller zu Stichproben verwenden, als die bisherigen Scannersysteme in der Lage waren. Es ist sogar denkbar die Quanteneffizienz online zu messen.

Damit bieten LED basierte Flashersysteme eine größere Produktivität, höhere Flexibilität über verschiedene Zell-Technologien hinweg und ganz neue Möglichkeiten für die Forschung und die Entwicklung. Angepasst an den jeweiligen Bedarf können die Zellen mit einem wesentlich besserem Match des Sonnenspektrums vermessen werden. Sie bieten daher einen besseren Vergleich zur späteren Installation. Lebensdauer und Energiebedarf übertreffen alle bisherigen Technologien und führen so zu einer effizienteren und grüneren Produktion. Die Möglichkeiten sind längst nicht vollständig ausgelotet, neue Einsatzgebiete können angedacht werden.

Lebensdauer und Wartung

Diese LED-Lichtquellen zur Erzeugung des Sonnenlichtspektrums setzt sich aus den Komponenten LED-Modul, Kühlkörper und Ansteuerelektronik zusammen. Alle diese Komponenten müssen auf die Bedürfnisse der LED-Technologie hin optimiert sein. Einige LED-Typen wurden speziell für die SUNlike Plattform gefertigt um das richtige Verhältnis von Wellenlänge und Leistung pro LED herzustellen. Die Module sitzen auf einem Wasserkühlkörper, der mit seiner Auslegung dafür sorgt, dass die zeitliche Stabilität sowie die Lebensdauer erreicht werden. Die eigens entwickelte Elektronik steuert die einzelnen LED-Typen entsprechend ihrer Bedürfnisse an und überwacht jede LED kontinuierlich auf volle Funktionsfähigkeit. Außerdem bietet die Schnittstelle das Abfahren unterschiedlicher Spektren und Leistungen. Durch eine RS232-Schnittstelle kann sie einfach in bestehende Anlagen integriert werden.

Die nicht zu vermeidende Alterung der

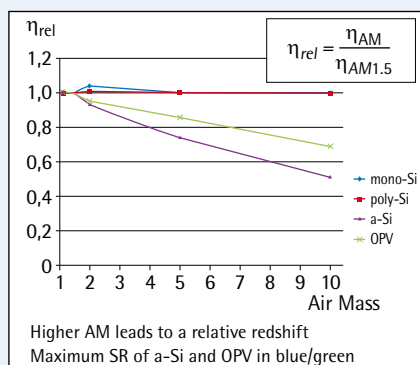


Bild 7: Effizienz der Solartechnologien in Bezug auf unterschiedliche AM

LEDs wird durch ein mehr an Leistung bei Auslieferung Rechnung getragen, die es über die Lebensdauer des Systems ermöglicht, mehr 100 Millionen Blitze abzugeben. Eine Gesamtlebensdauer des Systems von über 10 Jahren ohne Wechsel des Leuchtmittels ist daher gegeben. Überprüfung, Wartung und Kalibrierung beschränken sich auf ca. 30 min pro Monat.

Die Erweiterung der Empfindlichkeit der Solarzellen in den UV und IR Bereich können mit SUNlike erfasst werden. Dabei wird die bisherige Norm bezüglich der Spektrumsbreite als auch in der Auflösung bei weiten übertroffen. Damit bietet die SUNlike Plattform alles um für die Zukunft gerüstet zu sein.

Kontakt

FUTURELED GmbH
Köpenickerstr.325
12555 Berlin
www.futureled.de

Mehr Informationen unter:

www.sunlike.de

Quellenangaben

Bachelorarbeit von Ivan Penjovic

„Implementierung eines Verfahrens zur Bestimmung des externen Quantenwirkungsgrades von Solarzellen am LED-Sonnensimulator“ Februar 2011

Bachelorarbeit von Claudia Holzner

„Vergleich unterschiedlicher Photovoltaik-Technologien mit Hilfe eines LED-Sonnensimulators unter Berücksichtigung des Schwachlichtverhaltens von Solarzellen“ Oktober 2010

Beide unter anderen angefertigt am Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.

ZAE Bayern Abteilung 3
Thermosensorik und Photovoltaik
Haberstr. 2a
91058 Erlangen

ZUM AUTOR:

► Patrick Herzog
Sales Manager

p.herzog@futureled.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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 01097	SachsenSolar AG	Großenhainer Straße 28	Dresden	www.SachsenSolar.de	0351-79 52 74	0351-79 52 74 982
D 01109	SOLARWATT AG	Maria-Reiche-Straße 2a	Dresden	www.solarwatt.de	0351-88950	0351-8895-111
D 01139	Elektro + Solar GbR	Veteranenstr. 3	Dresden			
D 01189	BROCKMANN SOLAR GmbH	Heidelberger Str. 4	Dresden			
D 01896	Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar	Mittelbacher Str. 1	Lichtenberg	www.wasser-waerme-solar.de	035955-43848	035955-43849
D 02739	SSL-Maschinenbau GmbH	Obercunnersdorfer Str. 5	Eibau		03586-783516	
D 02754	Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH	Postfach 2 40	Zittau			
D 03042	Borngräber GmbH	Kiekebuscher Str. 30	Cottbus	www.borngraebler.com	0355-722675	0355-727771
D 04105	Maslaton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16	Leipzig		0341-149500	0341-1495014
D 04179	SMP Solartechnik	Schomburgkstr. 2	Leipzig	www.smp-leipzig.de	0341-9102190	0341-9107193
D 04668	S.G.N. Projekt GmbH	Brückenstraße 15	Grimma	www.solargruppenord.com	0381 - 20 74 03 91 0	0381 - 20 74 03 99 9
D 06217	Merseburger Innovations- und Technologiezentrum GmbH	Fritz-Haber-Str. 9	Merseburg	www.mitz-merseburg.de	03461-2599100	03461-2599909
D 06279	Elektro Wülrner GmbH	Eislebener Str. 1 A	Farnstädt		034776-30501	
D 06536	SRU Solar AG	Eichenweg 1	Berga	www.sru-solar.de	03464-270521-10	03464-270521-13
D 06667	Ingenieurbüro Bach	Roßbacher Straße 5	Weißenfels		03443 200490	
D 07554	GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH	Wiesenring 2	Korbüßen	www.gss-solarsysteme.de	036602 / 9049 0	036602 / 9049 49
D 08132	Solar-und Energiesparsysteme Matthias Boden	Otto-Boessneck-Str. 2	Mülsen	solar-energie-boden.de	037601-2880	037601-2882
D 08485	Bildungsinst. Pscherer GmbH	Reichenbacher Str. 39	Lengsfeld			
D 09114	Envia - Mitteldt. Energie-AG	Chemnitz-Tal-Str. 13	Chemnitz			
D 09119	Universal Energy Engineering GmbH	Neefestraße 82	Chemnitz	www.universal-energy.de	0371 - 90 98 59 0	0371-9098590
D 10117	First Solar GmbH	Unter den Linden 39	Berlin		030 208894270	030 208894229
D 10119	EWB energywerk GbR	Gormannstraße 14	Berlin	www.energymakler.de	030 - 88 6758 59	030 - 88 67 59 59
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin			
D 10243	Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH	Palisadenstraße 49	Berlin	www.syrius-planung.de	030 613 951-0	030 613 951 51
D 10367	mSolar-Solarsysteme GmbH	Vulkanstraße 13	Berlin	www.msolar.eu	030-577973815	030-577973829
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88	Berlin		030-31476219	030-31476218
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerost. 37	Berlin		030-894086-11	
D 10715	Umweltfinanz AG	Berliner Str. 36	Berlin	www.umweltfinanz.de	030/889207-0	030/889207-10
D 10719	Solarenergy Europe StE GmbH	Meinekestraße 23	Berlin	www.solarenergy-europe.eu	0 30 475 95 314	
D 10719	Innowatt24 GmbH & Co. KG	Kurfürstenstraße 21	Berlin	www.innowatt24.com	030 - 88 706 20 63	0331 - 23 54 91 94
D 10829	AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik	Hohenfriedbergstr. 27	Berlin	www.azimut.de	030-787 746 0	030-787 746 99
D 10965	FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH	Yorckstr. 60	Berlin			
D 12163	3E - Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien	Ahornstraße 27	Berlin	www.3e-berlin.de	030 609308-71	030 609308-79
D 12203	André Lewandowski Planungsbüro	Gardeschützenweg 72	Berlin	www.haustechnik-planer.de	030 79 74 48 36	030 79 74 48 37
D 12307	Solarwerkstatt Berlin GmbH	Rohrbachstr. 13a	Berlin	www.richtung-sonne.de	030-62409394	030-62409395
D 12437	GNEISE Planungs-und Beratungsgesellschaft mbH	Kieffholzstr. 176	Berlin	www.gneise.de	030-53 60 10	030-53601-333
D 12459	Phönix SonnenWärme AG	Ostendstraße 1	Berlin	www.sonnenwaermeag.de	030-5300 070	030-530007-17
D 12489	skytron energy® GmbH	Ernst-Augustin-Str. 12	Berlin	www.skytron-energy.com	030-6883159-0	030-6883159-99
D 12489	Solon Photovoltaik GmbH	Am Studio 16	Berlin	www.solon-pv.com	030-81879-100	030-81879-110
D 12489	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Am Studio 6	Berlin		030-6781 79 90	030 - 67 81 79 911
D 12489	eleven solar GmbH	Volmerstraße 9a	Berlin	www.elevensolar.de	03063923515	03063923518
D 13156	NSE-Schaltanlagenbau	Wackenbergstr. 90	Berlin	www.nm-solar.de	030/4767034	030/4767033
D 13405	dachdoc	Rue Dominique Larrey 3	Berlin		030 / 2757 1661	030 / 2757 1663
D 13407	Parabel AG	Holländerstraße 34	Berlin	www.parabel-solar.de	030 - 481 601 10	030 - 481 601 12
D 13435	bähr ingenieure GmbH	Wallenroder Straße 1	Berlin	www.baehr-ingenieure.eu	030 / 43 55 71 0	030 / 43 55 71 19
D 13593	Sol. id. ar	Rodensteinstraße 6	Berlin			
D 14059	Hass Versorgungstechnik	Danckelmannstr. 9	Berlin		030 321 232 3	
D 14163	Schoenau AG	Düppelstr. 1	Berlin		030-7967912	030-7958057
D 14548	Dome Solar	Schmerberger Weg 81	Caputh			
D 14641	Havelland-Solar Ltd. & Co KG	Ernst Thälmann Str. 13b	Wachow	www.havelland-solar.de	033239-70907	033239-70906
D 14641	Solarensys	An der Winkelheide 5	Börnicken	www.solarensys.de	0332 - 30 20 97 67	03323020977
D 14974	Alusen Solartechnik GmbH	Löwenbrucher Ring 20	Ludwigsfelde	www.alusen.com	03378 5 18 04 95	03378 5 18 04 97
D 15569	Solarberatung Berndt	Werderstraße 36	Woltersdorf	www.solarberatung-berndt.de	0 33 62 - 79 82 22 22	0 33 62 - 79 82 22 29
D 15890	FQZ Oderbrücke gGmbH	Werkstr. 1	Eisenhüttenstadt			
D 16225	MP-TEC GmbH & Co. KG	Wilhelm-C.-Röntgen-Str. 10-12	Eberswalde		03334-594440	03334-594455
D 16303	SBU Photovoltaik GmbH	Kaufweg 3	Schwedt	www.sbu-pv.de	03 332 - 58 10 44	03 332 - 58 10 45
D 16359	Lauchawind GbR	Birkenallee 16	Biesenthal			
D 17358	scn energy AG	Ukranenstr. 12	Torgelow	www.scn-energy.de	03976-2564-20	03976-2564-298
D 18059	Sachverständigenbüro Stefan Nowotsch	Bornbarg 26	Papendorf	www.dwat-gutachter.de	01520-6666560	0381-4034751
D 18107	S.G.N.GmbH Solar Gruppe Nord	Hauptstr. 103 / Gewerbehof 6	Elmenhorst/Lichtenhagen	www.solargruppenord.com	0381-20740390	0381-207403999
D 20355	SunEnergy Europe GmbH	Fuhlentwiete 10	Hamburg	www.sunenergy.eu	040-5201430	040-520143-200
D 20457	Suntrace GmbH	Brandstwiete 46	Hamburg	www.suntrace.de	+49 40 767 9638-0	+49 40 767 9638-20
D 20537	Tyforop Chemie GmbH	Anton-Rée-Weg 7	Hamburg	www.tyfo.de	040-209497-23	040-209497-20
D 21073	Dunkel Haustechnik	Julius-Ludowieg-Straße 33	Hamburg		040 - 77 21 57	040 - 77 34 26
D 21255	VEH Solar- u.Energiesysteme GmbH + Co. KG	Heidweg 16	Tostedt		04182-293169	
D 21354	Innosenso Future Living Projects KG	Am Horster Felde 1	Bleckede	www.innosenso.de	05854-967066	05854-967068
D 22339	Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung	Hummelsbütteler Weg 36	Hamburg	solarenergie-hamburg.de	040 5394143	040 5394144
D 22549	Solektro	Grubenstieg 6	Hamburg	www.solektro.de	040 / 84057070	040 / 84057071
D 22559	XAC Solar GmbH	Rheingoldweg 17	Hamburg	www.xac.de	040 - 800 50 753	040 - 800 50 754
D 22767	Colexon Energy AG	Große Elbstr. 45	Hamburg	www.colexon.de	040-280031-0	040-280031-101
D 22769	Centrosolar AG	Stresemannstraße 163	Hamburg	www.centrosolar.com	040-391065-0	040-391065-99
D 22926	Jost Energie Technik	An der Strusbek 60 - 62	Ahrensburg	www.jost-energie-technik.de	0 41 02 - 607 607 01	0 41 02 - 607 607 09
D 23552	Ufe GmbH	Kanalstraße 70	Lübeck			
D 23881	Solar-Plan International Ltd.	Auf der Worth 15	Alt Mölln	www.solar-plan.de	04542-843586	04542-843587
D 24395	Karl-Heinz Paulsen Haustechnik GmbH	Nordstraße 22	Gelting	www.badundwaerme.de	04643-18330	04643-183315

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 24791	AhrThom	Am Sportplatz 4	Alt Duvenstedt	www.ahrthom.de	04338-1080	04338-999884
D 24983	EWS GmbH & Co. KG	Am Bahnhof 20	Handewitt	www.ews-handewitt.de	04608-6781	04608-1663
D 25569	Achtern Diek Elektronik GmbH	Dorfstraße 3	Bahrenfleth			
D 25821	S.A.T. Sonnen- u. Alternativtechnik GmbH & Co KG	Osterkoppel 1	Struckum	www.alternativtechnik.de	04671-930427	04671-930428
D 25917	WISONA	Birkstraße 55	Leck		0 46 62 - 88 13 00	0 46 62 - 88 130-29
D 26135	Oldenburger Energiekontor	Dragonerstr. 36	Oldenburg	www.oldenburger-energiekontor.de	0441-9250075	0441-9250074
D 26135	NQ Energy GmbH	Gerhard-Stalling-Str. 60 a	Oldenburg	www.nq-energy.com	0441/2057670	0441/20576720
D 26180	Arntjen Solar GmbH	An der Brücke 33-35	Rastede	www.arntjen.com	04402-9841-0	04402-9841-29
D 26605	Lefering International GmbH & Co. KG	Tjuechkampstraße 2A	Aurich	www.lefering-solar.de	04941/5819	04941/61421
D 26629	Sun Cracks GmbH & Co.KG	Schmiedestr. 23	Großefehn	www.suncracks.de	0 49 43/ 91 01 - 60	0 49 43/ 91 01 - 65
D 26939	Sonnenstrom Montagen Tietjen GmbH	Meerkircher Straße 34	Ovelgönne	www.sonnenstrommontagen.de	04483 930 36 90	04483 930 36 99
D 27318	WERNER ENGINEERING	Rotenbrande 3	Hoyerhagen	www.werner-engineering.de		03212-1134833
D 27624	ad fontes Elbe-Weser GmbH	Drangstedter Str. 37	Bad Bederkesa	WWW.ADFONTES.DE	04745) 5162	(0421) 5164
D 27711	SOLidee	Klein Westerbeck 17	Österholz-Scharmbeck	www.solidee.de	04791-959802	04791-959803
D 27751	Stegmann Personaldienstleistung GmbH & Co. KG	Reinersweg 35	Delmenhorst	www.stegmann-personal.de	04221-97 30 40	04221- 97 30 427
D 28219	Solarunion	Osterfeuerberger Ring 6 A	Bremen	www.solarunion.eu	0421 3803412	0421 3803413
D 28757	Broszio Engineering	Aumunder Feldstr. 47	Bremen			
D 28857	Reinhard Solartechnik GmbH	Brückenstr. 2	Syke	www.reinhard-solartechnik.de	0 424280106	0 424280079
D 29456	sonne vier	Im Moor 19	Hitzacker		05862 - 98 77 83	
D 30159	Kontor für Umwelttechnik GmbH	Prinzenstraße 21	Hannover		0511-36844-0	0511-36844-30
D 30159	M.K. Pro Solar GmbH	Prinzenstraße 3	Hannover		0511-35772756	
D 30163	Target GmbH	Walderseestr. 7	Hannover	www.targetgmbh.de	0511-90968830	0511-909688-40
D 30173	SunMedia	Hans-Böckler-Allee 7	Hannover		0511-8441932	0511-8442576
D 30449	Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG	Hanomaghof 1	Hannover		0511-123573-330	0511-123573-19
D 30453	AS Solar GmbH	Nenndorfer Chaussee 9	Hannover	www.as-solar.com	0511-4 75 57 80	05 11 - 47 55 78 81
D 31137	Sonnengeld GmbH	Lilly Reich Str. 11	Hildesheim	www.sonnengeld.de	05121-9358285	05121-9358286
D 31246	cbe SOLAR	Bierstr. 50	Lahstedt		05174-922345	05174-922347
D 31787	elektroma GmbH	Reimerdeskamp 51	Hameln	www.elektroma.de	05151 4014-12	05151 4014-912
D 32257	E-tec Guido Altmann	Herforder Str. 120	Bünde	www.etec-owl.de	05223 878501	05223 878502
D 32339	Uwe Wiemann GmbH & Co. KG	Karl-Arnold-Str. 9	Espelkamp	www.wiemann.de	05772-9779-19	05772-935359
D 32760	Stork- Solar GmbH	Brokmeierweg 2	Detmold			
D 32825	Phoenix Contact GmbH & Co.KG	Flachsmarktstr. 8	Blomberg	www.phoenixcontact.com	052353-30748	
D 33100	oak media GmbH / energieportal24.de	Technologiepark 13	Paderborn	www.energieportal24.de	05251 1489612	05251 1485487
D 33142	Dachdeckerei Ruhnau	Bürener Straße 54 a	Büren	www.dachdeckerei-ruhnau.de	02951/934600	02951/934600
D 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg			
D 33442	Elektro-Deitert GmbH	Gildestr. 5	Herzebrock-Clarholz	www.elektro-deitert.de	05245-3838	05245-18686
D 33506	BVA Bielefelder Verlag	Postfach 100 653	Bielefeld			
D 34119	Fraunhofer IWES	Königstor 59	Kassel	www.iset.uni-kassel.de	0561 72 94 353	0561 72 94100
D 34131	ISET Solar GmbH	Ludwig-Erhard-Straße 8	Kassel	www.mission-solar.eu	0561/9812952	0561/9812953
D 34134	IKS Photovoltaik GmbH	An der Kurhessenhalle 16b	Kassel	www.iks-photovoltaik.de	0561 9538050	0561-9538051
D 34266	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1	Niestetal		0561-95220	0561-9522-100
D 34587	ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG	Sälzerstr. 3a	Felsberg	www.oekotronik.de	05662 6191	05662 6590
D 34637	NEL New Energy Ltd.	Birkenstr. 4	Schrecksbach	www.solar-nel.de	06698 919199	06698 9110188
D 35091	Wagner & Co GmbH	Zimmermannstr. 12	Cölbe	www.wagner-solar.com	06421-8007-0	06421-8007-22
D 35091	Sunalytics Solar Service GmbH	Lahnstr. 16	Cölbe	www.sunalytics-solar-service.eu	06421-8007-606	06421-8007-506
D 35390	ENERGIEART	Bahnhofstr. 73	Gießen			
D 35423	Walz Erneuerbare Energien GmbH	Hungenerstr. 62	Lich	www.walz-lich.de	06404-9193-0	06404-919323
D 35578	SUN Teko U.G. + Co. KG	Unter dem Kirschbaum 6	Wetzlar		06441-2100095	
D 35781	Staatliche Technikakademie Weilburg	Frankfurter Str. 40	Weilburg	www.ta-weilburg.de	06471-92610	
D 36119	Fronius Deutschland GmbH	Am Stockgraben 3	Neuhof	www.fronius.com	06655 91694-55	06655 91694-606
D 36179	Solar Sky GmbH	Max-Planck-Straße 4	Bebra	www.solarsky.eu	0561 7398-505	0561 7398-506
D 36381	Lorenz Joekel GmbH & Co. KG	Gartenstraße 44	Schlüchtern		06661-84-490	06661-84-459
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH	Weender Landstr. 3-5	Göttingen	www.prager-schule.de	0551-4965200	0551-4965291
D 37079	Seidemann Solar GmbH	Hetjershäuser Weg 3A	Göttingen	www.solarwall.de	0551 95824	0551 95899
D 37130	Kunz Solar Tec GmbH	Auf dem Anger 10	Gleichen			
D 38162	ELWE Technik GmbH	Elwestraße 6	Cremlingen	www.elwe.com	05 306 - 930 0	05 306 - 930 404
D 39124	MUTING GmbH	Rothenseer Str. 24	Magdeburg	www.muting.	0391/2561-100	0391/2561-122
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17	Düsseldorf		0211-38428-28	
D 40489	Steimann Solar- und Heiztechnik GmbH	Auf der Krone 16	Düsseldorf	www.steimann-solar.de	02037385281	02037385282
D 40699	Jagos Elektro- und Steuerungstechnik GmbH	Steinhof 25	Erkrath	www.jes-tec.de	0211 - 56 69 72 41	0211 - 56 69 72 33
D 41836	Profi Solar	Am alten Bahnhof 8a	Hückelhoven		02435-1755	
D 42117	SOLAR Werkstatt	Friedrich-Ebert-Str. 114	Wuppertal		020282964	020282909
D 42799	Membro Energietechnik GmbH & Co. KG	Julius-Kronenberg-Str. 11	Leichlingen	www.membro.de	02175-895000	02175-89500-22
D 42859	Stephan Kremer GmbH	Intzestraße 15	Remscheid	www.dach-kremer.de	0 21 91 / 38 80 33	0 21 91 / 59 111 41
D 44225	Bek.Solar	Zaunkönigweg 7	Dortmund	www.solarplus-dortmund.de	0231-9761150	0231-9761151
D 44227	asol solar GmbH	Emil-Figge-Str. 76-80	Dortmund	asol-solar.de	0231-97425670	0231-97425671
D 44799	Niisun Solar	Baumhofstr. 64	Bochum	www.niisun.de	0234 / 77 323 58	0234 / 77 23 70
D 44807	FOKUS Energie-Systeme GmbH	Rensingstr. 11	Bochum	www.fokus-energie-systeme.de	0234-5409210	0234-5409212
D 45478	ELOSOLAR GmbH	Mainstraße 21	Mülheim		0208/5887-210	0208/5887-219
D 45506	Resol Elektronische Regelungen GmbH	Postfach 80 06 51	Hattingen	www.resol.de	02324-96480	02324-964855
D 45701	SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH	Karl-Hermann-Straße 14	Herten		02366-41428	
D 45883	GelsenPV Projektgesellschaft mbH	An der Landwehr 2	Gelsenkirchen	www.gelsenpv.de	0209 77-99-709	0209 77-99-710
D 45886	abakus solar AG	Leithestr. 39	Gelsenkirchen	www.abakus-solar.de	0209-7308010	0209-73080199
D 46238	Elektro Herbst Gebäudetechnik GmbH	An der Knippenburg 66	Boitrop	www.elektro-herbst.de	0204163195	02041698492
D 46359	B & W Energy GmbH & Co. KG	Leblicher Str. 25	Heiden	www.bw-energy.de	02867 - 0286790909822	028 67 - 90 90 98 99

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 47269	ECOSOLAR e.K.	Am Handwerkhof 17	Duisburg	www.ecosolar.de	0203-8073185	0203-8073186
D 47506	ZWS Zukunftsorientierte Wärme Systeme GmbH	Pascalstrasse 4	Neukirchen-Vluyn	www.zws.de	02845-80 60 0	02845-80 60 600
D 47623	Schraven Service GmbH	Gewerbering 14	Kevelaer			
D 48153	Armacell GmbH	Robert-Bosch-Str. 10	Münster	www.armacell.com	05651-22305	05651-228732
D 48488	Zentralsolar Deutschland GmbH	Pliniusstraße 8	Emsbüren		0 59 03 / 9 22 02 12	0 59 03 / 9 22 02 99
D 48653	SolarfuxX GmbH	Ahornweg 5c	Coesfeld	www.solarfuxx.de		
D 49084	SUNOS Solarpower GmbH und Co. KG	Albert-Brickwedde-Straße 2	Ösnabrück	sun-os.de	05 41 - 5 00 96 80	05 41 - 50 09 68 11
D 49324	Alexpo GmbH & Co. KG	Betonstraße 9	Melle	www.alexpo-aluminium.de	0 54 22 - 70 99 97	0 54 22 - 7 09 99 98
D 49393	Norbert Taphorn GmbH	Fladderweg 5	Lohne	www.taphorn-solar.de	04442- 80 216 0	04442 80 216 60
D 49479	Plump Ingenieurbüro GmbH	Knappenstraße 4	Ibbenbüren	www.plump-ib.de	0 54 51 - 74 54 76	0 54 51 - 74 55 13
D 49716	E.M.S. Solar GmbH	Dieselstraße 18	Meppen	www.ems-solar.de	05931-885580	05931-8855811
D 49733	Photovoltaik Montage W. Brehm	Hinterm Busch 7a	Haren	www.photovoltaik-montage.eu	0 5934 70 44 94 0	0 5934 70 44 94 9
D 49828	Arno Harmsen	Am Spöhlberg 7	Neuenhaus	www.harmsen.de	0 59 42 - 9 82 80	0 59 42 - 9 82 81
D 50374	Pirig Solarenergie	Otto-Hahn-Allee 13	Erftstadt	www.Pirig-Solar.de	02235-46556-33	02235-46556-11
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17	Köln		0221-98966-0	0221-98966-11
D 51149	Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG	Annastraße 35	Köln	www.rosa-photovoltaik.de	02203-9888701	
D 51766	Regenerative Generation GmbH	Overather Str. 104	Engelskirchen	www.reg-gen.de	02263950810	022639508129
D 52066	RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.	Jägerstr. 17/19	Aachen		02401-80-92203	
D 52353	pro KÜHLSOLE GmbH	Am Langen Graben 37	Düren	www.prokuehlsole.de	02421 59 196 22	02421 59 196 10
D 52372	heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm	In der Held 6	Kreuzau	www.heizen3.de	02422/901002	02422/1517
D 52399	Göbel Solar	Frankenstr. 12	Merzenich			
D 52538	BMR solar solutions GmbH	Kirchberg 4	Gangelt	www.bmr-energy.com	02454 936 928	02454 936929
D 53113	Europäische Energie Genossenschaft e.G.	Bundeskanzlerplatz 2 - 10	Bonn	www.euro-energie-eg.de	07803 - 980302	07803 - 980301
D 53175	SolarWorld AG	Martin-Luther-King-Straße 24	Bonn	www.solarworld.de	0 228 - 559 20-0	0 228 - 559 20-99
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	Mühlengasse 2	Altenahr		02643-902977	02643-903350
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Zur Hofstatt 3	Neunkirchen-Seelscheid		02247-2462	
D 53879	F & S solar concept GmbH	Otto-Lilienthal-Straße 34	Euskirchen	www.fs-sun.de	02251 14 82-0	02251 1482-111
D 53909	Priogo AG	Markt 15	Zülpich	www.priogo.com	02252-835210	02251-83521-19
D 54294	BürgerService GmbH	Monaiser Str. 7	Trier	www.bues-trier.de	0651 82500	0651 8250110
D 54538	Schwaab	Brückenstr. 24	Kinheim-Kindel			
D 55218	GEDEA-Ingelheim GmbH	Bahnhofstr. 21	Ingelheim		06132-71001-20	06132-71001-29
D 55252	RWS GmbH	Peter-Sander-Str.8	Mainz-Kastel	www.rws-solartechnik.de	06134-727200	06134-21944
D 55294	Ecofriends GmbH	Am Kümmerling 21 - 25	Bodenheim		06135-702890	06135-7028909
D 55578	Ip - Steuerungstechnik GmbH	Bahnhofstr. 34	Wallertheim			
D 55743	EOS Neue Energien GmbH	Hauptstraße 14	Hintertiefenbach	www.eos-neue-energien.de	0678980659	0695095281102
D 56076	SolarOne Deutschland AG	Bienhornhöhe 1d	Koblenz	www.solarone.de	0261-96 09 60 20	0261-96 09 60 22
D 56626	VIVA Solar Energietechnik GmbH	Otto-Wolf-Str. 12	Andernach			
D 57482	G-TEC Ingenieure GbR	Kölner Str. 7	Wenden-Rothemühle			
D 57520	Böhmer Maschinenbau	Industriestr. 15	Steinebach		02747-9236-12	02747-9236-36
D 57537	Elektro Conze GmbH	Köttinger Weg 102	Wissen	www.elektro-conze.de	02742-910004	02742-71208
D 58099	Westfa GmbH	Feldmühlenstr. 19	Hagen	www.westfa.de	02331-96660	02331-9666-211
D 58135	NORDWEST Handel AG	Berliner Str. 26-36	Hagen			
D 58454	Albedon	Gleiwitzer Straße 11	Witten	www.albedon.de	02302-1792020	02302-1792021
D 58644	PV-Engineering GmbH	Augustastraße 24	Iserlohn	www.pv-engineering.de	02371-1595347	02371-1595348
D 58730	ADIC Group	Sümburgstr. 22	Fröndenberg	www.adic.eu	02373 39641 0	02373 39641 79
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Eintrachtstr. 10	Ahlen		02382-9172-25	
D 60313	addisol AG	Hochstraße 17	Frankfurt	www.addisolag.com	069 130 14 86-0	069 130 14 86-10
D 60486	META Communication Int. GmbH	Solmsstraße 4	Frankfurt	www.metacommunication.com	069-7430390	
D 61440	Monier Braas GmbH	Frankfurter Landstr. 2-4	Oberursel	www.braas.de	06171 61 014	06171 612300
D 63073	Danfoss GmbH Solar Inverters	Carl-Legien-Straße 8	Offenbach		0 69 - 8 90 21 84	0 69 - 8 90 21 77
D 63486	Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH	Hauptstr. 14 - 16	Bruchköbel	www.peter-solar.de	06181-78877	061 81 90 72 25
D 63755	Toni Brixle UGmbH	Martinsweg 2	Alzenau		6023 95 74 12	03212 95 74 12
D 63808	Conecon GmbH	Industriestraße-Ost 7	Haibach	www.conecon.com	0151-44014012	06021-45605-250
D 63857	Antaris Solar GmbH & Co. KG	Am Heerbach 5	Waldaschaff	www.antaris-solar.de	06095-950103	06095-950109
D 64319	Men @ Work GmbH & Co. KG	Ostendstraße 20	Pfungstadt		06151 66 90 400	06151 66 90 401
D 64319	Solare Energiesysteme	Büttelsgasse 5 A	Pfungstadt		0 61 57 - 95 54 81	0 61 57 - 9 55 89 39
D 64347	Regenergy24 GmbH	Wilhelm-Leuschner-Str. 97	Griesheim	www.regenergy24.de	06155 - 8287120	06155 - 8287129
D 64720	Ralos Solar GmbH	Unterer Hammer 3	Michelstadt	www.ralos.de	06061-96700	06061-967010
D 64720	Energiegenossenschaft Odenwald eG	Frankfurter Straße 1	Michelstadt	www.energiegenossenschaft-odenwald.de	06061/701 46 10	06061 701 48 151
D 65189	R+V Allgemeine Versicherung AG	Raiffeisenplatz 1	Wiesbaden	www.KompetenzZentrum-Erneuerbare-Energien.ruv.de		
D 65474	inek Solar AG	Am Schindberg 27	Bischofsheim			
D 66111	Wattwerk Energiekonzepte SA & Co. KG	Victoriastraße 6	Saarbrücken	www.wattwerk.info	0681-9401940	0681-9401939
D 66287	timo hohensee bauen & energie	Gewerbegebiet Heidekorn 9	Quierschied	www.bauenundenergie.eu	06897 600481	06897 600494
D 66564	SGGT Straßenausstattungen GmbH	Bahnhofstraße 35	Ottweiler	www.sgg.de	06824-3080	06824-308118
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1 - 3	Merzig		06861-77692	
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH	Oppauer Str. 81	Ludwigshafen	www.willergmbH.de	0621 66 88 90	0621 66 14 76
D 67071	EUROSOL GmbH	Am Herrschaftsweiher 45	Ludwigshafen	www.eurosol.eu	0621-59 57 07-0	0621-59 57 07-99
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Tullastr. 6	Speyer			
D 67454	solarisPlus GmbH & Co. KG	August-Bebel-Straße 17	Haßloch	www.kessler-gewerke.de	06235-49799-15	06235-49799-10
D 68165	Mannheimer Versicherung AG	Augustaanlage 66	Mannheim	www.Lumit.info	0180-22024	0180-2998992
D 68219	Schwab GmbH	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3	Mannheim		0621-896826	0621-896821
D 68753	WIRSOL SOLAR AG	Bruchsaler Straße 22	Waghäusel		07254-957851	07254-957899
D 69502	SUN PEAK Vertrieb	Auf den Besenäckern 17	Hemsbach	www.sunpeak.eu	06201-602070	06201-602070
D 70173	Engcotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart			
D 70376	Solarenergie Zentrum	Krefelder Str. 12	Stuttgart			

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 70439	Gühring-Solar GmbH	Freihofstr. 20	Stuttgart	www.elektro-guehring.de	0711/802218	0711/802229
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenerstr. 70	Stuttgart			
D 70499	Interplan Solar	Holderäckerstraße 4	Stuttgart		0711 699 708 57	0711 699 708 56
D 70563	Epple	Fremdstraße 4	Stuttgart			
D 70563	TRANSOLAR Energietechnik GmbH	Curierstr. 2	Stuttgart			
D 70563	Unmüßig GbR., Markus und Peter	Katzenbachstraße 68	Stuttgart		0711 7355710	0711 7355740
D 71116	Papendorf Software Engineering GmbH	Robert-Bosch-Str. 10	Gärtringen	www.papendorf-se.de	07034-27 910 0	07034-27 910 11
D 71263	Krannich Solar GmbH & Co. KG	Heimsheimer Str. 65/l	Weil der Stadt	www.krannich-solar.de	07033-3042-0	
D 71263	Diebold GmbH	Badtorstr.8	Weil der Stadt	www.diebold-sanitaer.de	07033 2859	07033 7210
D 71394	Solaranlagen GmbH	Gottlieb-Daimler-Str. 15	Kernen	www.dorfmueller-solaranlagen.de	07151 94905-0	07151 94905 40
D 71522	Koegel Energietechnik GmbH	Donaustraße 17 - 19	Backnang		07191 95 25 561	
D 71560	Sonne-Licht-Wärme	Im Märchengarten 22	Sulzbach/Murr			
D 72280	Energie & Umwelttechnik	Birkenweg 16	Dornstetten	www.rochusrothmund.de	07443-171550	07443-171551
D 72414	Sonnergie GmbH	Panoramastr. 3	Rangendingen	www.sonnergie.de	07478-9313-100	07478-9313-150
D 72639	Strumberger Solartechnik	Im Dentel 21	Neuffen	www.strumberger-solartechnik.de	07022 969284	07022 260544
D 72669	Helmut Zink GmbH	Kelterstraße 45	Unterensingen	www.zink-heizung.de	07022-63011	07022-63014
D 72805	Rieger GmbH + Co. KG	Friedrichstr. 16	Lichtenstein	www.ewr-rieger.de	07129-9251-0	07129-9251-20
D 73453	Solarzentrum Ostalb GmbH	Heerstrasse 15/1	Abtsgmünd	www.so-nne.de	07366-9230622	07366-9230621
D 73460	Solar plus GmbH	Königsberger Str. 38	Hüttlingen	www.solarplus.de	07361-970437	07361-970436
D 73540	Wolf Heizung-Sanitär GmbH	Böbinger Str. 52	Heubach			
D 74172	KACO new energy GmbH	Carl-Zeiss-Str. 1	Neckarsulm	www.kaco-newenergy.de	0713238180	071323818703
D 74321	UPR-Solar GmbH & Co. KG	Pleidelsheimer Straße 19	Bietigheim-Bissingen	www.upr-solar.de	07142 77 11 30	07142 77 27 40
D 74532	BEMO Project Engineering GmbH	Friedrich-List-Str. 25	Ilshofen	www.bemo.com	07904 - 97 14 0	07904-97 14 157
D 74579	Ingenieurbüro Leidig	Ginsterweg 2	Fichtenau	www.ingenieurbuero-leidig.de	07962 1324	07962 1336
D 74906	Müller Solartechnik	Ludwigstr. 35	Bad Rappenau	www.mueller-solar-technik.de	07268-919557	-
D 75101	Solar Promotion GmbH	Postfach 170	Pforzheim			
D 75105	Energo GmbH	Postfach 100 550	Pforzheim	www.energo-solar.de	07231-568774	07231-568776
D 75181	Innovative Solar Technologie GmbH	Kreuzwiesenstr. 1	Pforzheim	www.ist-solar.de	07234 4763	07234 981318
D 75392	SOLARSYSTEM SÜDWEST GMBH	Siemensstrasse 15	Deckenpfronn	www.ssw-solar.de	07056-932978-0	07056-932978-19
D 75417	Esaa Böhlinger GmbH	Haldenstr. 42	Mühlacker	www.esaa.de	07041-84545	07041-84546
D 75444	Wiernsheim	Postfach 40	Wiernsheim			
D 76131	Solution Solarsysteme GmbH	Humboldtstr. 1	Karlsruhe		0721-96 134-10	0721-96 134-12
D 76327	Bau-Solar Süd-west GmbH	Friedenstraße 6	Pfintztal	www.bau-solar.de	07240 944 700	07240 944 702
D 76593	W-quadrat Westermann & Wörner GmbH	Baccarat-Straße 37-39	Gernsbach	www.w-quadrat.de	07224/9919-00	07224/9919-20
D 76646	SHK Einkaufs- und Vertriebs AG	Zeiloch 13	Bruchsal		07251-932450	07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a	Ubstadt-Weiher		07253-94120	
D 76726	Morsch PV	Römerweg 6	Germersheim	www.pv24.eu	06341/967527	
D 76771	Bast Solarmontage	Am Eichtal 2	Hördt		0 178 7969296	
D 76829	Morsch PV	Breiter Weg 56	Landau	www.pv24.eu	06341/967527	
D 76831	Sonnenfänger GmbH	Hauptstr. 52	Heuchelheim-Klingen	www.sonnenfänger.net	06349-5893	06349-5893
D 76863	Oldorff Technologie	Am Gäxwald 8	Herxheim	Www.Oldorff.de	07276502330	07276502331
D 77652	Handwerk zum Festpreis	Metzgerstraße 13	Offenburg		07821/954511	07821/954512
D 77656	Kiefermedia	In der Spöck 1	Offenburg	www.kiefermedia.de	0781 96916 33	
D 77704	frammelsberger SOLAR GmbH	Esperantostraße 15	Oberkirch	www.frammelsberger-solar.com	07802/927723	07802/92779103
D 77756	Krämer Haustechnik GmbH	Einbacher Str. 43	Hausach		07831-7676	07831-7666
D 77767	energieControll GmbH & Co. KG	Winkelstraße 64	Appenweier	www.energiecontrol.de	0 7805 91649-0	0 7805 91649-10
D 78056	Sikla GmbH ZGN	In der Lache 17	Villingen-Schwenningen	www.sikla.de	07720-948278	07720-948178
D 78073	Stadtverwaltung Bad Dürkheim	Luisenstraße 4	Bad Dürkheim		07726-666-241	
D 78224	Taconova GmbH	Rudolf-Diesel-Str. 8	Singen	www.taconova.de	07731-982880	07731-982888
D 78239	Planung von Blockh. u. Solaranl.	Arlener Str. 22	Rielasingen-Worblingen			
D 78239	Sanitär Schwarz GmbH	Zeppelinstraße 5	Rielasingen-Worblingen	www.sanitaer-schwarz.de	07731-93280	07731-28524
D 78573	Hitzler Solarsysteme GmbH	Obere Hauptstraße 64	Wurmlingen		074 61 - 78 00 59	074 61 - 96 78 03
D 78628	SOLAResundmehr	Schmiedgasse 7	Rottweil			
D 79108	badenova AG & Co. KG	Tullastr. 61	Freiburg			0761 - 2 79 25 57
D 79110	Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme	Heidenhofstr. 2	Freiburg			
D 79111	Creotecc GmbH	Sasbacher Straße 9	Freiburg	www.creotecc.de	0761 / 21686-0	0761 / 21686-29
D 79114	SolarMarkt AG	Christaweg 42	Freiburg	www.solarmarkt.com	0761-120 39 0	0761 -120 39 39
D 79216	Ökobuch Verlag & Versand GmbH	Postfach 11 26	Staufen		07633-50613	07633-50870
D 79331	Delta Energy Systems GmbH	Tscheulinstr. 21	Teningen	www.solar-inverter.com	0 7641 455 0	0 7641 455 318
D 79400	Graf GmbH	Furtweg 10	Kandern	www.graf-haustechnik.de	07626 - 72 27	07626 - 72 41
D 79539	CONSOLAR Energiespeicher u. Regelungssysteme GmbH	Gewerbestraße	Lörrach		069-61991128	
D 79588	Billich Solar- und Elektrotechnik	Feuerbachstr. 29 / Egringen	Efringen-Kirchen	www.haustechnik.de illich	07628-797	07628-798
D 79639	Issler GmbH	Bäumleweg 1	Grenzach-Wyhlen	www.issler.de	07624-50500	07624-505025
D 79736	Solar Heizung Sanitär	Murgtalstr. 28	Rickenbach	www.manfred-schaeuble.de	07765-919702	07765-919706
D 79737	Ingenieurbüro Pritzel	Giersbach 28	Herrischried		0 7764 / 6717	0 7764 / 6771
D 79774	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	Albbruck / Birndorf			
D 79801	Solarenergiezentrum Hochrhein	Küssnacher Straße 13	Hohentengen	www.solarenergiezentrum-hochrhein.de	07742-5324	07742-2595
D 80339	HDI-Gerling Industrie Versicherung AG	Ganghoferstraße 37-39	München	www.hdi-gerling.de	089-2107 483	0511-645 115085
D 80469	Solarinitiative München GmbH & Co. KG	Corneliusstraße 10	München	www.solarinitiative.eu	089 5404 131 0	089 5404 131 29
D 80803	Sun - Kollektor - Clean	Degenfeldstraße 10	München	www.sun-kollektor-clean.de	089 - 14 08 90 97	
D 80804	REC Solar Germany GmbH	Leopoldstraße 175	München	www.recgroup.com	089-4423859-0	089-4423859-99
D 80807	Meyer & Co.	Ingolstädter Straße 12	München	www.solar-meyer.de	089-350601-0	089-350601-44
D 80809	Solarbonus GmbH	Schleißheimer Str. 207	München	www.solarbonus.de	089 31409933	089 37067868
D 81247	ZENKO Handelsvertretung Alois Zimmerer e.K.	Höhenkircherstraße 11	München	www.zenko-solar.de	089-158 81 45-0	089-158 81 45-19
D 81379	G. Hoffmann Zweigniederlassung der Deinzer und Weyland GmbH	Zielstattstr. 5	München		089-7872653	

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 81541	Sungrow Deutschland GmbH	Balanstraße 59	München	www.sungrowpower.com/de	08962838864	
D 81549	Memminger	Balanstraße 378	München			
D 81549	EURA.Ingenieure Schmid	Schwarzenbacher Straße 28	München			
D 81549	futurasol GmbH	Paulsdorffstr. 34	München	www.futurasol.de	089-62232565	089-420956492-9
D 81549	Evios Energy Systems GmbH	Aschauer Straße 10	München	www.evios-energy.de	08945209240	08945209241
D 81671	Hierner GmbH	Trausnitzstraße 8	München		089-402574	
D 81825	eco:factum	Groschenweg 43 b	München	www.ecofactum.com		
D 81925	BayWa AG	Arabellastr. 4	München	www.baywa.de		
D 82024	Huber + Suhner GmbH	Mehlbeerenstr. 6	Taufkirchen		089-61201-0	089 - 61 20 11 77
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtenweg 2	Grünwald			
D 82194	PTZ Ing.-Gesellschaft mbH	Breslauer Str. 40-42	Gröbenzell			
D 82205	SWS-SOLAR GmbH	Carl-Benz-Str. 10	Gilching		08105-772680	08105-772682
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	Herrmann-Rainer-Straße 5	Herrsching			
D 82319	Landkreis Starnberg	Strandbadstr. 2	Starnberg	www.landkreis-starnberg.de/energiewende	08151 148-442	08151 148-524
D 82335	Kupper GmbH	Nikolausstraße 14	Berg	www.enefco.de	08151-189161	09151-1895120
D 82398	SonnenEnergie GmbH	Am Steinbruch 7	Polling	www.sonnen-energie.net	0881-924513-0	0881-924513-190
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9	Raisting		08807-8940	
D 82515	Dachbau Vogel	Kräuterstraße 46	Wolfratshausen	www.dachbau-vogel.de	08171 - 48 00 75	08171 - 48 00 76
D 83022	UTEO Ingenieurservice GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim			
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME	Kirnsteinstr. 1	Rosenheim	www.walter-energie-systeme.de	08031-400246	08031-400245
D 83229	Martin Reichl GmbH	Kampenwandstr. 90	Aschau	www.projektsonne.de	070007002006	070007002009
D 83361	Verband der Solar-Partner e.V.	Holzhauser Feld 9	Kienberg		08628-98797-0	
D 83527	Schletter GmbH	Alustraße 1	Kirchdorf	www.schletter.de	08072-91910	08072-9191-9100
D 83714	EST Energie System Technik GmbH	Stadtplatz 12	Miesbach			
D 84028	IFF Kollmannsberger KG	Neustadt 449	Landshut		0871-9657009-0	0871-9657009-22
D 84034	Heizung Bad Solar	Münchnerau 32	Landshut	www.neumayr-heizungsservice.de	0871 55180	0871 50267
D 84048	Wolf GmbH	Industriestr. 1	Mainburg			
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Auer Straße 15	Mainburg	www.stuber-sonne.de	08751- 844 680	08751 - 844 68 150
D 84307	HaWi Energietechnik AG	Im Gewerbepark 10	Eggenfelden	www.hawi-energy.com	08721-78170	08721-7817100
D 84307	Solamobil	Tietstadt 11	Eggenfelden		08721-508627	
D 84453	SunPlan GmbH	Stadtplatz 70	Mühlldorf	www.sunplan.de	0863118449911	086311844999
D 84478	Solklima e.K.	Lea-Fall-Straße 9	Waldkraiburg	www.solklima.com	08637-986970	08637-98697-70
D 84539	Manghofer GmbH	Mühlldorfer Str. 10	Ampfing		08636-9871-0	
D 85235	Solarzentrum Bayern GmbH	Eichenstraße 14	Odelzhausen	www.solarzentrum-bayern.de	08134 9359710	08134 9359711
D 85258	Elektro Reiter GmbH	Gewerbering 20	Weichs	www.reiter-elektrotechnik.de	8136 80 93 330	8136 80 93 337
D 85399	B & S Wärmetechnik und Wohnen	Theresienstraße 1	Hallbergmoos		08 11 - 99 67 94 07	08 11 - 9 42 06
D 85452	ASM GmbH	Am Bleichbach 18-22	Moosinning	www.asm-sensor.de	081239860	08123986500
D 85609	Gehrlicher Solar AG	Max-Planck-Str. 3	Aschheim	www.gehrlicher.com	089-4207920	
D 85630	SolarEdge Technologies Inc.	Bretonischer Ring 18	Grasbrunn	www.solaredge.de	0 89416170320	089416170319
D 85716	Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH	Max-Planck-Str. 5	Unterschleißheim	www.ib-bauer.de	089-321700	089-32170-250
D 86152	Strobel Energiesysteme	Klinkertorplatz 1	Augsburg		0821 452312	
D 86399	Makosch	Peter-Henlein-Str. 8	Bobingen	www.shk-makosch.de	08234 / 1435	08234 / 1771
D 86830	Pluszynski	Triebweg 8b	Schwabmünchen		08232-957500	
D 86836	R. Häring Solar Vertriebs GmbH	Elias-Holl-Straße 22	Obermeitingen	www.solarhaering.de	0 82 32-7 92 41	0 82 32-7 92 42
D 86866	ÖkoFen Haustechnik GmbH	Schelmelohe 2	Mickhausen		08204-29800	08204-2980190
D 86971	IES GmbH	Dr.-Kisselmann-Straße 2	Peiting	www.ies-peiting.com	08861-9094920	08861-9094911
D 87463	Alpensolar Umwelttechnik GmbH	Glaserstraße 3	Dietmannsried	www.alpensolar.de	08374/23240-0	08374/23240-29
D 87640	Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG	Gewerbepark 13	Biessenhofen		08342 89690	08342 8342 896928
D 87700	Pro Terra	Schwabenstr. 6	Memmingen		08331/499433	
D 87745	Öko-Haus GmbH	Pfarrer-Singer-Straße 5	Eppishausen		0 82 66 - 86 22 00	
D 88131	SolarPowerTeam GbR	Wackerstraße 13	Lindau		0 83 82 - 7 15 98 30	
D 88214	pro solar Solarstrom GmbH	Schubertstr.17	Ravensburg	pro-solar.com	0751-36158-0	0751-36158-990
D 88214	MAGE SOLAR ACADEMY GmbH	An der Bleicherei 15	Ravensburg		0751 - 56 01 72 12	0751 - 56 01 72 10
D 88361	Solar Hartmann	Bachstraße 8/3	Altshausen	www.HartmannMontagebau.de	07584 923 113	07584 923 153
D 88371	Dingler	Fliederstr. 5	Ebersbach-Musbach		07584 2068	
D 88662	E.U. Solar GmbH & Co. KG	Zum Degenhardt 19	Überlingen	www.e-u-solar.eu	07551-94 71 10	07551-94 71 225
D 89073	SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH	Karlstraße 1	Ulm	www.swu.de	0731 166 0	0731 166 4900
D 89077	Julius Gaiser GmbH & Co. KG	Blaubeurer Str. 86	Ulm			
D 89081	AEROLINE TUBE SYSTEMS	Im Lehrer Feld 30	Ulm	www.tubesystems.com	0731/9 32 92 50	0731/93292-64
D 89180	Galaxy Energy GmbH	Sonnenstraße 2	Berghülen	www.galaxy-energy.com	07389-1290	07389-1293
D 89233	Aquasol Solartechnik GmbH	Dr.-Carl-Schwenk-Str. 20	Neu-Ulm	www.aquasol-solartechnik.de	07 31 - 88 00 700	07 31 - 88 00 70 48
D 89584	S & H Solare Energiesysteme GmbH	Mühlweg 44	Ehingen	www.sh-solar.de	07391777557	07391777558
D 89616	System Sonne GmbH	Grundlerstr. 14	Rottenacker	www.system-sonne.de	07393 954940	07393 9549430
D 90431	Frankensolar Handelsvertretungen	Edisonstraße 45	Nürnberg	www.frankensolar-hv.de	0911 2 17 07 60	0911 217 07 69
D 90443	Solare Dienstleistungen GbR	Landgrabenstraße 94	Nürnberg		09 11 - 37 65 16 30 / 31	
D 90455	inspectis GbR Harald King & Thomas König	Neuseser Straße 19	Nürnberg	www.inspectis.de	0911 507168-101	0911 507168-199
D 90475	Draka Service GmbH	Wohlauer Straße 15	Nürnberg	www.draka.com	0911-8337-275	0911-8337-268
D 90518	SOLOPT GmbH	Hessenstr. 9	Altdorf	www.solopt.de	499187-90057	499187-958289
D 90542	PS-Service/Projekt GmbH	Mieleplatz 1	Eckental	www.perfectsolar.de	0 91 26 - 2 89 90-21	0 91 26 - 2 89 90-29
D 90574	Wärme- und Umwelttechnik Weber	Fichtenstraße 14	Roßtal		09127-570505	09107-96912091271706
D 90587	Schuhmann	Lindenweg 10	Obermichelbach		0911-76702-15	
D 90762	Solarbeauftragter der St. Fürth	Königsplatz 2	Fürth		0911-974-1250	
D 90763	solid GmbH	Leyher Straße 69	Fürth	www.solid.de	0911 810 270	0911 810 2711
D 91058	GWS Facility-Management GmbH	Am Weichselgarten 19	Erlangen	www.gws-bayern.de	09131-4000 200	09131-4000 201
D 91207	Sunworx GmbH	Am Winkelsteig 1 A	Lauf		09123-96262-0	09123-96262-29

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 91315	Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH	Am Vogelseck 1	Höchstadt	www.deutsche-photovoltaik.de	09193-5089580	09193-50895 88
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH	Industriestraße 8-22	Adelsdorf	www.sunset-solar.com	09195 - 94 94-0	09195 - 94 94-290
D 91330	PROZEDA GmbH	In der Büg 5	Eggolsheim	www.prozeda.de	0191-61660	09191-6166-22
D 91589	Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG	Windshofen 36	Aurach	www.stang-heizungstechnik.de	09804-92121	09804-92122
D 92224	GRAMMER Solar GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	Amberg	www.grammer-solar.de	09621-308570	09621-30857-10
D 92342	J.v.G. Thoma GmbH	Möningerberg 1a	Freystadt		0 91 79-9 46 06 80	0 91 79 - 9 05 22
D 92421	RW energy GmbH	Bayernwerk 35	Schwandorf	www.rw-energy.com	09431/5285-190	09431/5285-199
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4	Schwandorf		09431/3489	09431/20970
D 93049	Sonnenkraft Deutschland GmbH	Clermont-Ferrand-Allee 34	Regensburg	www.sonnenkraft.de	0941-46463-0	0941-46463-33
D 93087	Koebernik Energietechnik GmbH	Ganghoferstr. 5	Altgloßheim	www.koebernik.de	09453-9999317	
D 93455	Elektro Technik Tiedemann	Hauptstraße 1 OT Sattelpfeilstein	Traitsching	www.elektro-technik-tiedemann.de	0 9974 903673	0 9974 903676
D 94032	ebiz gmbh - bildungs- und servicezentrum für europa	Dr.-Geiger-Weg 4	Passau	www.ebiz-gmbh.de	0851/851706-0	0851/851706-29
D 94244	Soleg GmbH	Technologiestr. 6	Teisnach	www.soleg.de	09923/80106-0	09923/80106-99
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH	Passauer Str. 55	Straßkirchen			
D 95447	Energent AG	Moritzhöfen 7	Bayreuth	www.energenter.de	0921-507084-50	
D 95666	SCHOTT Solar AG	Postfach 1226	Mitterteich	www.schottsolar.com	06023-91-1712	06023/91-1700
D 96231	IBC Solar AG	Am Hochgericht 10	Bad Staffelstein	www.ibc-solar.com	0 95 73 - 9224 - 0	0 95 73 - 9224 - 111
D 97074	ZAE Bayern	Am Hubland	Würzburg	www.zae-bayern.de	0931/ 7 05 64-52	0931/ 7 05 64-60
D 97440	NE-Solartechnik GmbH & Co. KG	Rudolf-Diesel-Straße 17	Werneck		0 97 22 -94 46 10	
D 97456	energypoint GmbH	Heckenweg 9	Dittellbrunn	www.energypoint.de	09725 / 709118	09725 / 709117
D 97502	Innotech-Solar GmbH	Oberwerner Weg 34	Euerbach	www.innotech-solar.de	09726-90550-0	09726-90550-19
D 97753	Schneider GmbH	Pointstr. 2	Karlstadt		09360-990630	
D 97833	ALTECH GmbH	Am Mutterberg 4-6	Frammersbach	www.altech.de	09355/998-34	09355/998-36
D 97922	SolarArt GmbH & Co. KG	Würzburger Straße 99	Lauda-Königshofen	www.solarart.de	09343-62769-15	09343-62769-20
D 97941	ibu GmbH	Untere Torstr. 21	Tauberscheidhofen		09341890981	
D 97980	ROTO Sunproof GmbH & Co. KG	Wilhelm-Frank-Str. 38-40	Bad Mergentheim			
D 98673		Neulehen 9	Eisfeld			
D 98704	IngenieurBüro Dr. Bergmann	In den Folgen 23 a	Langewiesen		03677-4669890	03677-463435
D 99099	Bosch Solar Energy AG	Wilhelm-Wolff-Str. 23	Erfurt	www.bosch-solarenergy.de	0361 21 95 0	0361 2195 1133
D 99880	maxx-solar & energie GmbH & Co. KG	Eisenacher Landstraße 26	Waltershausen	www.sonnenkonto24.de	036 22 40 10 30	036 22 40 10 32 22
A 3261	Logotherm Regelsysteme GmbH	Lehmhäusl 4	Steinakirchen	www.logotherm.at	0043/7488/72072	0043/7488/72072-4
A 4451	SOLARFOCUS GmbH	Werkstr. 1	St. Ulrich bei Steyr	www.solarfocus.at	0043-7252-50002-0	0043-7252-50002-10
A 6934	Enelution e.U.	Eientobel 169	Sulzberg	www.enelution.com	0043-720703917	
CH 5034	Eco-Haus Beat Ackermann EnergieXpert	Metzgergasse 8B	Suhr	www.eco-haus.ch	0041 - 62 842 70 91	
CH 8048	Sika Services AG	Tüffenwies 16	Zürich	www.sika.com	+41-58-4365404	+41-58-4365407
China 214161	Ecosol PV Tech.CO., Ltd	15" zijing road, Hudai Industry Park	Wuxi Jiangsu	www.ecosol-solar.com	+86-510-85585039-817	+86-510-85585097
China 310053	Versolsolar Hangzhou Co., Ltd.	901, Creative Community, Binjiang District	Hangzhou	www.versolsolar.com	+8657128197005	+8657128197103
FR 83136	ECRE France	58, Rue des Fayssones	Rocbaron	www.ecreag.com	+33494724415	
L 1817	Agence de l'Energie S.A.	60A, rue d'Ivoix	Luxembourg		0035 - 2406564	
L 5450	Wattwerk Energiekonzepte S.A.	7,Lauthegaass	Luxembourg	www.wattwerk.eu	+352 (0)266 61274	+352 (0) 266 61250
Libyen	TH company	Dat El Imad P.O.Box 91575	Tripoli			
PL 53332	Eurokontakt Projekt Serwis	Powstancow Sl 5	Wroclaw	www : euromarketnet.com	0048 - 784 792 784	
Süd-Korea 410-837	Jung Air Technics Co Ltd	Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg.852 Janghang-dong,lsandong-Ku,Goyang-City	Kyungki-Do		+82-31-903-3072	+82-31-903-3071
Türkei 45200	ayata ltd sti	tahir ün cad no 70	Akhisar	ay-ata.com.tr	02364124619	02364122571

Mitglied werden ...

Die **DGS** ist ...

Eine technisch-wissenschaftliche Organisation für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Mittler zwischen Wissenschaft, Ingenieuren, Handwerk, Industrie, Behörden und Parlamenten. Nationale Sektion der International Solar Energy Society (ISES) und Mitglied des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT).

Die **DGS** fordert ...

Die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung Erneuerbarer Energien. Technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer. Solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie.

... und Prämie sichern

Die DGS-Prämie

Als Neumitglied oder Werber eines Neumitglieds der DGS belohnen wir Sie zu Beginn 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

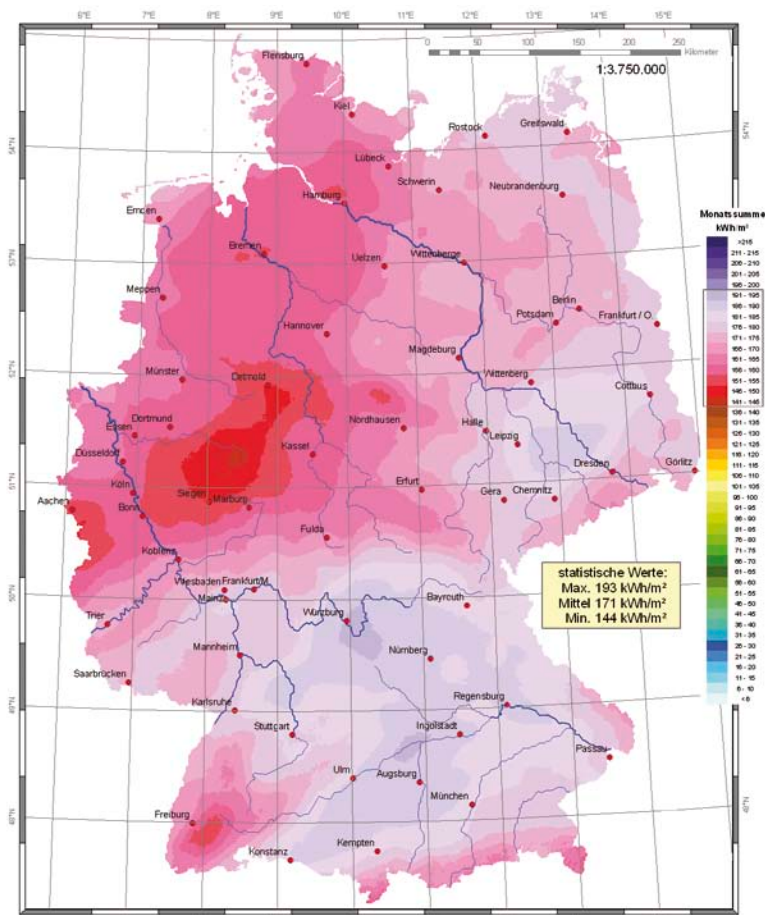
Die Vorteile der DGS Mitgliedschaft

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Vergünstigte Teilnahme an vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI)
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende
- Vergünstigter Bezug der Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen und Bioenergieanlagen und allen DGS Publikationen
- Ermäßigte Teilnahme an Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS

■ **Inklusive Bezug der Fachzeitschrift SONNENENERGIE**



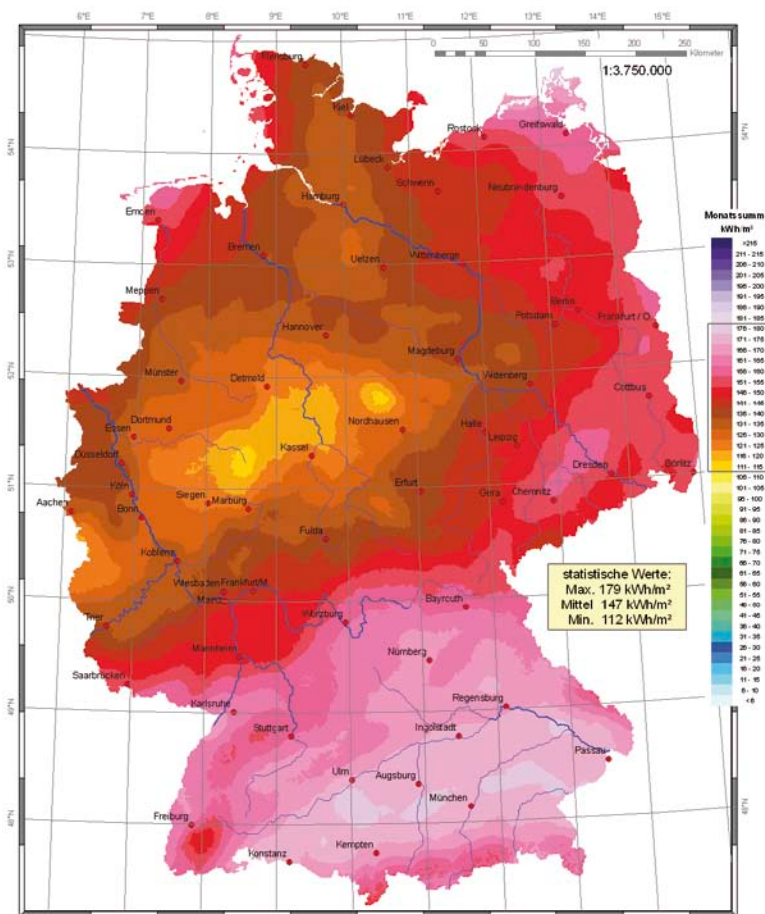
► Details siehe Seite 74



Globalstrahlung – Mai 2012

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	155	Lübeck	164
Augsburg	188	Magdeburg	173
Berlin	173	Mainz	180
Bonn	157	Mannheim	177
Braunschweig	171	München	182
Bremen	156	Münster	161
Chemnitz	179	Nürnberg	188
Cottbus	181	Oldenburg	158
Dortmund	158	Osnabrück	157
Dresden	178	Regensburg	187
Düsseldorf	161	Rostock	176
Eisenach	165	Saarbrücken	177
Erfurt	168	Siegen	151
Essen	158	Stralsund	179
Flensburg	165	Stuttgart	181
Frankfurt a.M.	177	Trier	172
Freiburg	165	Ulm	186
Giessen	164	Wilhelmshaven	160
Göttingen	160	Würzburg	191
Hamburg	155	Lüdenscheid	151
Hannover	161	Bocholt	167
Heidelberg	179	List auf Sylt	174
Hof	176	Schleswig	165
Kaiserslautern	175	Lipp Springs, Bad	150
Karlsruhe	180	Braunlage	158
Kassel	158	Coburg	180
Kiel	167	Weissenburg	189
Koblenz	167	Weihenstephan	184
Köln	157	Harzgerode	163
Konstanz	186	Weimar	170
Leipzig	184	Bochum	156



Globalstrahlung – Juni 2012

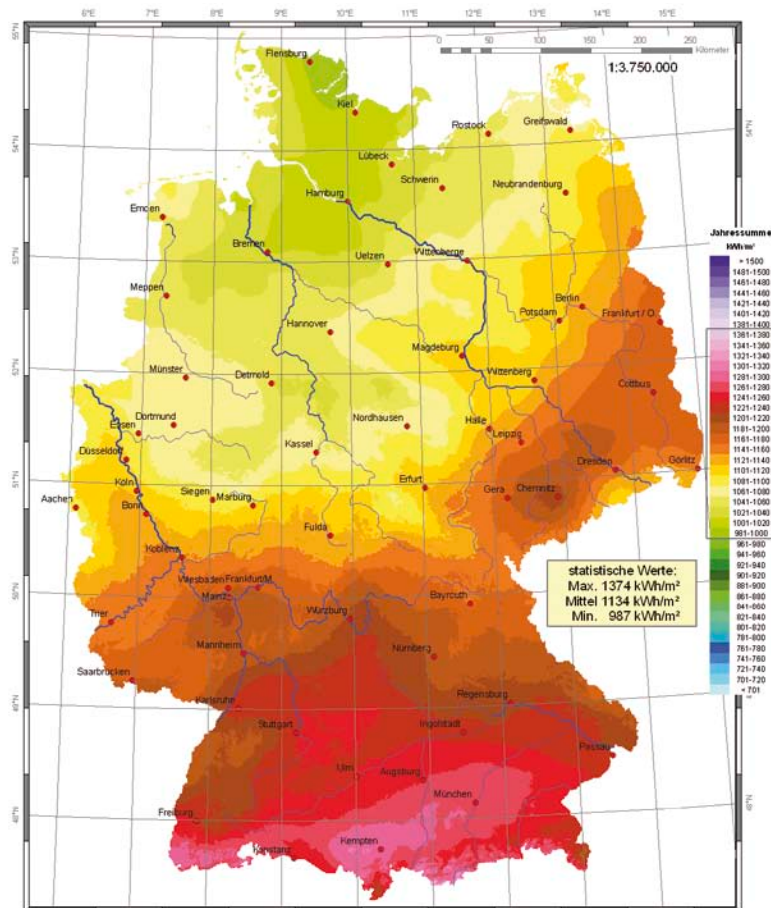
Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	133	Lübeck	140
Augsburg	172	Magdeburg	137
Berlin	146	Mainz	144
Bonn	130	Mannheim	149
Braunschweig	135	München	174
Bremen	136	Münster	134
Chemnitz	154	Nürnberg	168
Cottbus	153	Oldenburg	143
Dortmund	127	Osnabrück	130
Dresden	153	Regensburg	169
Düsseldorf	135	Rostock	155
Eisenach	131	Saarbrücken	153
Erfurt	140	Siegen	125
Essen	129	Stralsund	163
Flensburg	139	Stuttgart	160
Frankfurt a.M.	143	Trier	136
Freiburg	163	Ulm	173
Giessen	136	Wilhelmshaven	143
Göttingen	124	Würzburg	161
Hamburg	131	Lüdenscheid	122
Hannover	136	Bocholt	141
Heidelberg	151	List auf Sylt	156
Hof	152	Schleswig	135
Kaiserslautern	150	Lipp Springs, Bad	123
Karlsruhe	165	Braunlage	119
Kassel	124	Coburg	149
Kiel	136	Weissenburg	168
Koblenz	136	Weihenstephan	175
Köln	133	Harzgerode	129
Konstanz	172	Weimar	140
Leipzig	146	Bochum	127

Globalstrahlung – 2011 Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Δ*)	Ort	kWh/m ²	Δ*)
Aachen	1098	+6	Lübeck	1027	+3
Augsburg	1259	+8	Magdeburg	1107	+7
Berlin	1125	+9	Mainz	1188	+9
Bonn	1122	+9	Mannheim	1182	+9
Braunschweig	1094	+6	München	1274	+9
Bremen	1022	+4	Münster	1073	+6
Chemnitz	1209	+14	Nürnberg	1196	+10
Cottbus	1175	+11	Oldenburg	1033	+4
Dortmund	1071	+8	Osnabrück	1056	+6
Dresden	1173	+11	Regensburg	1206	+7
Düsseldorf	1103	+8	Rostock	1058	+2
Eisenach	1089	+8	Saarbrücken	1186	+8
Erfurt	1115	+8	Siegen	1085	+9
Essen	1077	+8	Stralsund	1076	+3
Flensburg	996	+1	Stuttgart	1236	+9
Frankfurt a.M.	1175	+9	Trier	1149	+6
Freiburg	1237	+8	Ulm	1239	+8
Giessen	1126	+8	Wilhelmshaven	1037	+4
Göttingen	1056	+6	Würzburg	1200	+8
Hamburg	1008	+4	Lüdenscheid	1068	+9
Hannover	1062	+6	Bocholt	1091	+6
Heidelberg	1198	+9	List auf Sylt	1034	±0
Hof	1157	+12	Schleswig	996	+1
Kaiserslautern	1174	+8	Lippspringe, Bad	1052	+7
Karlsruhe	1229	+9	Braunlage	1044	+8
Kassel	1064	+6	Coburg	1155	+9
Kiel	1006	+2	Weissenburg	1216	+10
Koblenz	1138	+8	Weihenstephan	1268	+8
Köln	1116	+8	Harzgerode	1063	+5
Konstanz	1251	+9	Weimar	1121	+9
Leipzig	1151	+9	Bochum	1076	+9

*) Abweichung vom langjährigen Mittel 1981–2010 in %



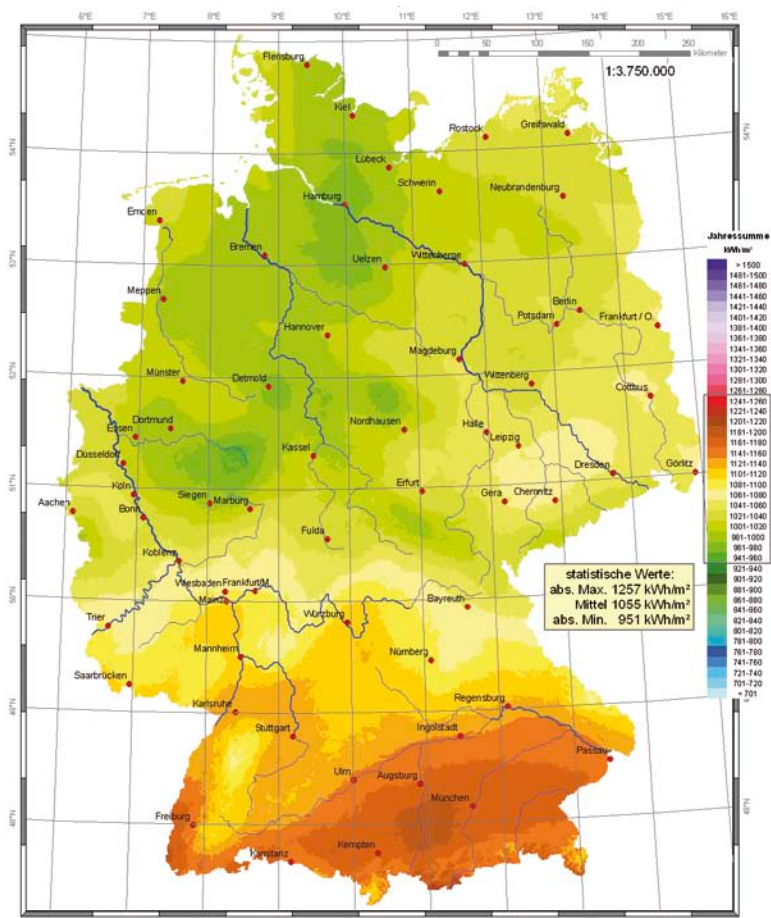
Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg
Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Globalstrahlung – 1981–2010 Mittlere Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	1035	Lübeck	997
Augsburg	1164	Magdeburg	1038
Berlin	1033	Mainz	1092
Bonn	1034	Mannheim	1089
Braunschweig	1028	München	1174
Bremen	981	Münster	1012
Chemnitz	1062	Nürnberg	1089
Cottbus	1060	Oldenburg	992
Dortmund	992	Osnabrück	995
Dresden	1061	Regensburg	1125
Düsseldorf	1024	Rostock	1038
Eisenach	1011	Saarbrücken	1101
Erfurt	1037	Siegen	991
Essen	997	Stralsund	1040
Flensburg	988	Stuttgart	1134
Frankfurt a.M.	1078	Trier	1079
Freiburg	1149	Ulm	1142
Giessen	1047	Wilhelmshaven	998
Göttingen	998	Würzburg	1111
Hamburg	970	Lüdenscheid	980
Hannover	1001	Bocholt	1031
Heidelberg	1098	List auf Sylt	1035
Hof	1031	Schleswig	987
Kaiserslautern	1091	Lippspringe, Bad	979
Karlsruhe	1128	Braunlage	971
Kassel	1002	Coburg	1057
Kiel	990	Weissenburg	1110
Koblenz	1050	Weihenstephan	1170
Köln	1032	Harzgerode	1012
Konstanz	1149	Weimar	1031
Leipzig	1059	Bochum	991



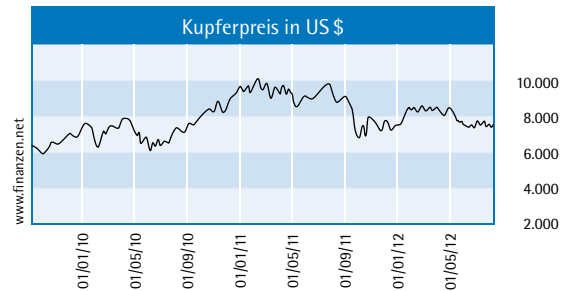
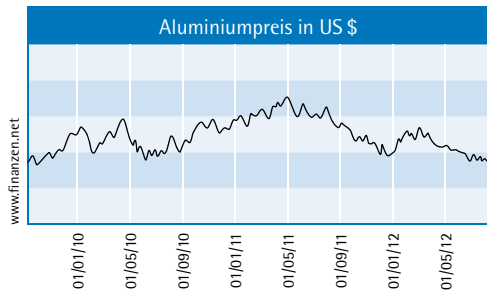
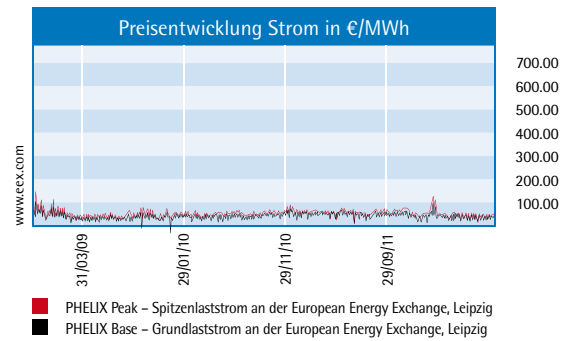
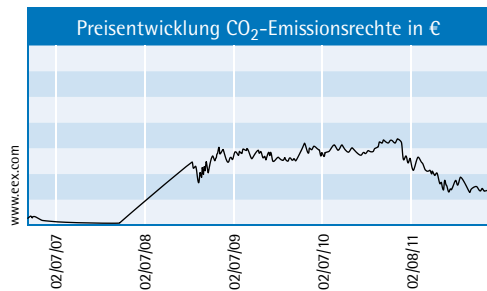
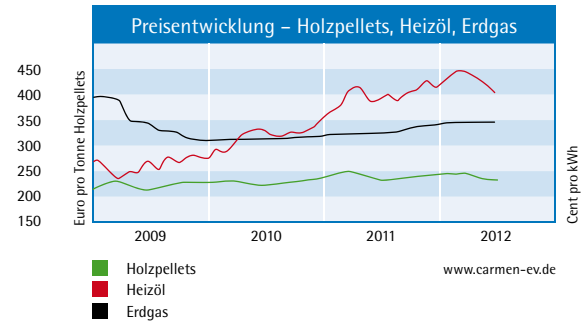
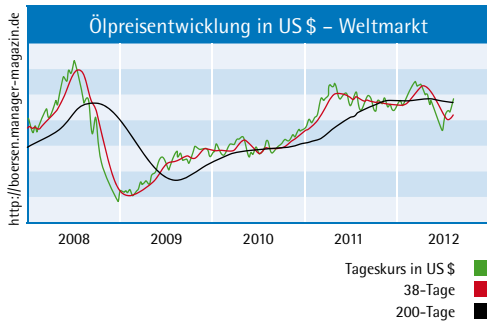
Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg
Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Rohstoffpreise

Stand: 09.08.2012



Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	25.500	24.490	23.948	22.870	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	41.808	36.865
– Prozesswärme (Kochen)	3.577	3.595	3.769	3.882	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	6.279	6.631
– Licht/Sonstige	9.412	9.574	9.954	10.014	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	15.004	15.911
Energiekosten ohne Kraftstoffe	38.488	37.660	37.671	36.765	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	63.091	59.407
– Kraftstoffe	30.840	31.780	30.610	33.000	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.539	44.614	39.394
Gesamte Energiekosten	69.328	69.440	68.281	69.765	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.594	107.705	98.801
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	684	653	639	605	684	841	748	789	798	877	986	794	1.043	911
– Prozesswärme (Kochen)	96	96	100	103	96	103	109	119	123	132	139	148	157	164
– Licht/Sonstige	252	255	265	265	252	255	274	293	299	322	333	368	374	393
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.032	1.004	1.005	973	1.033	1.198	1.131	1.200	1.220	1.330	1.458	1.311	1.574	1.469
– Kraftstoffe	827	847	816	873	987	956	946	937	975	1.015	1.025	1.071	1.113	974
Ausgaben für Energie insgesamt	1.859	1.852	1.821	1.846	2.019	2.154	2.076	2.137	2.195	2.345	2.483	2.381	2.687	2.443
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	8,35	7,88	7,59	7,14	8,04	9,85	8,75	9,20	9,27	10,12	11,46	9,16	12,08	10,55
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	5,72	5,86	5,56	5,83	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,24	7,63	6,74
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	57	54	53	50	57	70	62	66	67	73	82	66	87	76
– Prozesswärme (Kochen)	8	8	8	9	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14
– Licht/Sonstige	21	21	22	22	21	21	23	24	25	27	28	31	31	33
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	86	84	84	81	86	100	94	100	102	111	122	109	131	122
– Kraftstoffe	69	71	68	73	82	80	79	78	81	85	85	89	93	81
Ausgaben für Energie insgesamt	155	154	152	154	168	180	173	178	183	195	207	198	224	204
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.092	1.116	1.138	1.175	1.214	1.259	1.263	1.285	1.303	1.325	1.356	1.375	1.410	1.411
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,4	6,2	6,0	5,9	6,3	6,6	6,4	6,5	6,6	6,9	7,3	6,9	7,6	7,0

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 25.08.2010)

Förderprogramme

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
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	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
ENERGIESPAREN UND ENERGIEEFFIZIENZ		
KfW Energieeffizienzprogramm (242,243,244)		
Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen		
- energieeffizienten Sanierungsmaßnahmen (wie z. B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau, Anlagentechnik, Beleuchtung, Motoren, Klimatisierung) - TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,00% effektiv pro Jahr - bis zu 25 Mio. Euro Kreditbetrag - besonders günstiger Zinssatz für kleine Unternehmen (KU) 3 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit		
KfW Effizienz Sanieren – Effizienzhaus / Einzelmassnahmen (151,152)		
für alle energetischen Sanierungsmaßnahmen (wie z.B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau)		
Effizienzhaus:		
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,00% effektiv pro Jahr (zu 75.000 Euro pro Wohneinheit) - Tilgungszuschuss: bis zu 12,5% der Darlehenssumme, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard - bis zu 30 Jahren Kreditlaufzeit - endfälliges Darlehen mit bis zu 8 Jahren Laufzeit - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich		
Einzelmassnahmen: wie Effizienzhaus		
Unterschied: Kredit- (ab 1% eff. 50.000 Euro pro WE) oder Zuschussvariante (5% Zuschuss)		
KfW Effizient Bauen (153)		
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 2,07% effektiv pro Jahr (50.000 Euro pro Wohneinheit) - Tilgungszuschuss: bis zu 10% der Darlehenssumme, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard - mehr Spielraum in tilgungsfreien Anlaufjahren: Zinsen werden nur auf den abgerufenen Kreditbetrag berechnet, Doppelbelastung aus Mietzahlung und Kredittilgung entfällt 10 Jahre Zinsbindung - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich		

Haben Sie Fragen zu aktuellen Förderprogrammen?

Die Experten der DGS erklären ihnen gerne, welche Förderprogramme Sie nutzen können und wie Sie diese optimal kombinieren (z.B. Effizienzboni des BAFA in Verbindung mit KfW Zuschüssen).

Kontakt: Koordinator DGS Infokampagne Altbausanierung
Dipl. Ing. Gunnar Böttger MSC
Gustav-Hofmann-Str. 23, 76229 Karlsruhe
Tel.: 0721-3355950, Fax: 0721-3841882
mail: boettger@dgs.de

Marktanreizprogramm (gültig seit 15.08.2012)

SOLARWÄRME									
MASSNAHME		FÖRDERUNG							
		Bonusförderung nur zusammen mit der Basisförderung möglich							
		BASISFÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kesselauschbonus	Kombinationsbonus	Effizienzbonus	Solarpumpenbonus	Wärmernetzbonus	Innovationsförderung im Gebäudebestand und Neubau	
Errichtung einer Solaranlage zur ...	... Warmwasserbereitung 20 bis 100 m² Kollektorfläche	-	-	-	-	-	-	90 €/m² Kollektorfläche	
	... kombinierten Warmwasserberei- tung und Heizungsunterstützung bis 16 m² Kollektorfläche	1.500 €	500 €	500 €	0,5 x Basis- förde- rung	50 €	500 €	-	
	16,1 m² bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche							
	über 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche bis 40 m² + 45 €/m² Kollektorfläche über 40 m²							
	... kombinierten Warmwasserberei- tung und Heizungsunterstützung 20 bis 100 m² Kollektorfläche	-	-	-	-	-	-	180 €/m² Kollektorfläche	
	... solaren Kälteerzeugung bis 16 m² Kollektorfläche	1.500 €	500 €	500 €	0,5 x Basis- förde- rung	50 €	500 €	-	
	16,1 m² bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche							
	20 bis 100 m² Kollektorfläche	-							-
	Erweiterung einer bestehenden Solaranlage		45 €/m² zusätzlicher Kollektorfläche	-	-	-	-	-	-
	BIOMASSE								
MASSNAHME		FÖRDERUNG							
		BASISFÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus - förderfähige So- laranlage - solare Warmwas- serbereit	Effizienzbonus	Innovationsförde- rung im Gebäudebestand	Innovationsförde- rung im Neubau			
Pelletofen mit Wassertasche 5 kW bis 38,8 kW 38,9 kW bis max. 100 kW		1.400 € 36 €/kW	500 €	0,5 x Basisförderung	750 € je Maßnahme	850 € je Maßnahme			
Pelletkessel 5 kW bis 66,6 kW 66,7 kW bis max. 100 kW		2.400 € 36 €/kW							
Pelletkessel mit neu errichtetem Puf- ferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis 80,5 kW 80,6 kW bis max. 100 kW		2.900 € 36 €/kW							
Holzhackschnitzelanlage mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis max. 100 kW		pauschal 1.400 € je Anlage							
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW 5 kW bis max. 100 kW		pauschal 1.400 € je Anlage							
WÄRMEPUMPE									
MASSNAHME		FÖRDERUNG							
		BASISFÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus -förderfähige Solaranlage -solare Warmwasserbereit	Effizienzbonus					
Elektrisch betriebene Luft/Wasser- Wärmepumpe JAZ ≥ 3,5		bis 20 kW 20 kW bis 100 kW	pauschal 1.300 € pauschal 1.600 €	zusätzlich 500 € für Wärmepumpen mit neu errich- tetem Pufferspeicher mit mind. 30 l/kW	500 €	0,5 x Basisförde- rung			
Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser- Wärmepumpe gasbetrieben: JAZ ≥ 1,3 elektrisch betrieben: JAZ ≥ 3,8, in Nichtwohngebäuden: JAZ ≥ 4,0 oder		bis 10 kW 10 kW bis 20 kW 20 kW bis 22 kW	pauschal 2.800 € 2.800 € + 120 € je kW (ab 10 kW) pauschal 4.000 €						
Gasbetriebene Luft/Wasser- Wärmepumpe JAZ ≥ 1,3		22 kW bis 100 kW	2.800 € + 100 € je kW (ab 10 kW)						

Aktuelle Informationen: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Wrangelstraße 100 10997 Berlin Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Antje Klauß-Vorreiter, Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Sektion Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Dr. Uwe Hartmann	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Landgrabenstraße 94 90443 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	bw@solarzentrum-hamburg.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
LV Oberbayern Cigdem Sanalmis	Hildachstr. 7B 81245 München	0162-4735898	sansolar@mnet-online.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinrich@rhrk.unikl.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Im Winterfeld 24 66130 Saarbrücken	0163/2882675	tgraff@tgbbsulzbach.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter c/o Architekturbüro	Cranachstraße 5 99423 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	02935/966348 02935/966349	westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947 644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Bremen Torsten Sigmund	Innerweg 46 66459 Kinkel/Saar	0172/4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	energie@5gld.de Mobil: 0175/4017554
Frankfurt/Südhausen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fhe.fh-frankfurt.de
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de Mobil: 0151/14001430
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börmsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	w.more@alice.de www.etch.haw-hamburg.de/~more
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Harald Wersich c/o Umwelthaus Kassel	Wilhelmstraße 2 34109 Kassel	0561/4503577 0561/8046602	wersich@uni-kassel.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Landgrabenstraße 94 90443 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München Hartmut Will c/o DGS	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Nord-Württemberg Eberhard Ederer	Rübengasse 9/2 71546 Aspach	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 06302/983282	r.franzmann@don-net.de www.dgs-don-net.de
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 02196/1398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Sachsen Wolfram Löser c/o Löser-Solar-System	An der Hebemärchte 2 04316 Leipzig	0341/6513384 0341/6514919	drsol@t-online.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Alexander F.W. Speiser	Esch 14 88456 Winterstettenstadt	07355/790760	a.f.wspeiser@t-online.de Mobil: 0170/7308728
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Cranachstraße 5 99423 Weimar	03643 /211026 03643 /519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte c/o REHAU AG	Ytterbium 4 91058 Erlangen	09131/925786 09131/925720	spaete@rehau.com
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuber	Wrangelstraße 100 10997 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
Wärmepumpe Dr. Falk Auer Projektkoordinator „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“	Friedhofstraße 32/3 77933 Lahr	07821/991601	nes-auer@t-online.de
Pressearbeit Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Landgrabenstraße 94 90443 Nürnberg	0911/37651630	presse@dgs.de

Kursdaten der DGS-Solarschulen für 2. Halbjahr 2012

Bundesland	Solarschule / Kontakt	Veranstaltung	Termin	Preis
Berlin	DGS Solarschule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Wrangelstr.100; 10997 Berlin Ansprechpartnerin: Liliane van Dyck Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de	► Große ST-Anlagen	20.09.2012	215 €
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	17.-19.09.2012	545 € + Leitfaden ST **
		► DGS Fachkraft Photovoltaik	05.-09.11.2012	1065 € + Leitfaden PV *
		► PV Thermografie	09.11.2012	310 €
		► PV steuerlich betrachtet	16.11.2012	215 €
Niedersachsen	DGS-Solarschule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen Ansprechpartner: Sabine Schneider Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	17.-20.10.2012	545 € + Leitfaden PV *
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung Ansprechpartner: Werner Kiwitt Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	04.-07.11.2012	545 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	18.-21.11.2012	545 € + Leitfaden ST **
Nordrhein-Westfalen	DGS-Solarschule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18; 59368 Werne Ansprechpartner: Dieter Fröndt Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 E-Mail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	14.+15.09.2012 und 20.+21.09.2012	545 € + Leitfaden ST **
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	28.+29.09.2012 und 05.+06.10.2012	545 € + Leitfaden PV *
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Miller Schule Weserstr. 7; 34125 Kassel Ansprechpartner: Horst Hoppe Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: hoppe_mail@t-online.de Internet: www.region.bildung.hessen.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	Ende Oktober/ Anfang November	545 € + Leitfaden PV *
Baden-Württemberg	DGS-Solarschule Karlsruhe, Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51; 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toeppell Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 E-Mail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de	keine Termine verfügbar		
Baden-Württemberg	DGS-Schule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51; 79098 Freiburg Ansprechpartner: Detlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	29.-10.-01.11.2012	545 € + Leitfaden ST **
Bayern	DGS-Solarschule Nürnberg / Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Landgrabenstr. 94, 90443 Nürnberg Ansprechpartner: Stefan Seufert Tel. 0911/376516-30 Fax. 0911/376516-31 E-Mail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	04.-07.09.2012	545 € + Leitfaden ST **
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	06.-09.11.2012	545 € + Leitfaden PV *
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen Cranachstr. 5; D-99423 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/211026 Fax: 03643/519170 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	14.-17.11.2012	545 € + Leitfaden PV *
		► DGS Fachplaner Photovoltaik	05.-08.09.2012	850 € + Leitfaden PV *
		► Solar(fach)berater PV-Inselanlagen	13.-15.12.2012	450 €
	In allen Solarschulen	► Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS Fachkraft PV + ST	01.12.2012 (Sa)	Prüfungsgebühr je 59 €

* Leitfaden PV 5. überarbeitete Auflage ca. 93 €

** Leitfaden ST 9. überarbeitete Auflage 79 €

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

BIOGAS – ENERGIETRÄGER DER ZUKUNFT?

Was macht den Betrieb von Biogasanlagen in unserer Region (Werratal) so rentabel?



Foto: Rebecca Bieberbach

Bild 1: Biogasanlage des LVV Ökozentrum Vachdorf

Die ständig steigenden Kosten für Öl und die Beseitigung der immer größer werdenden Mengen von Abfällen sind nur ein Grund, intensiv nach alternativen Energien zu suchen und diese zu fördern. Die Erzeugung von Strom und Wärme aus biologischen Abfällen über den Energieträger Biogas ist ein vielversprechendes Verfahren, um Abfälle und die Nutzung fossiler Energien gleichzeitig zu reduzieren. Wie wir Biogasanlagen in unserer Region (Werratal) einsetzen und warum sie so rentabel sind, wollen wir im Folgenden vorstellen.

Biogasanlagen im Werratal

In unserer industriell dünn besiedelten Region stellt die Biogasanlage eine Möglichkeit für neue Arbeitsplätze dar. Zudem ist der Sektor Umweltschutz auch nicht zu vernachlässigen, da bei der Vergärung von Pflanzen in etwa nur so viel CO₂ in die Atmosphäre abgegeben wird, wie diese für ihre Lebensprozesse aus der Luft entnommen haben. Somit bleibt der CO₂-Ausstoß nahezu neutral. Ein ökonomischer Vorteil ist die Gewinnung

von Wärme und Strom aus Abfällen, d.h. das ökologische Gleichgewicht ist hergestellt.

Die Biogasanlage Vachdorf – ein gutes Beispiel für dezentrales Wirtschaften

Ein Beispiel für eine vorbildliche Führung einer Biogasanlage ist das Ökozentrum Werratal/Thür. GmbH Vachdorf, welches zu einem der flächengrößten Ökolandbetriebe Deutschlands gehört. Das Ökozentrum betreibt nicht nur eine Biogasanlage, sondern produziert zudem noch Strom mit verschiedenen Photovoltaikanlagen mit einer Kapazität von ca. 1.100 kWp.

Der Bau der Biogasanlage begann im Herbst 2009 und wurde im Frühjahr 2010 beendet. Die Inbetriebnahme erfolgte wenige Monate später (August 2010). Die dort erzeugte Energie wird zum einen über die vorhandene MS-Trafostation ins Eon-Netz eingespeist (Strom) und zum anderen für die Wärmeversorgung der Verwaltungsräume in der Nähe der Biogasanlage und der örtlichen Grund-

schule verwendet. Die aus dem Komplex von Biogas- und Solaranlage gewonnene Energie würde ausreichen, um fast die Hälfte der ca. 850 Einwohner mit Strom zu versorgen.

Die Biogasanlage hebt sich durch einen positiven Aspekt von anderen Anlagen ab: Als Substrat für die Biogaserzeugung dient lediglich Material aus dem eigenen Betrieb. Das Material wird nicht extra angebaut, sondern besteht aus bereits existierenden Abfällen wie Festmist, Futtermitteln, Gülle und Grassilage.

Vor- und Nachteile

Wie schon erwähnt, handelt es sich bei Biogas um eine regenerative Energiequelle, d.h. es werden nachwachsende, örtlich verfügbare Rohstoffe verwendet; damit ist es leichter fossile Energieträger (z. B. Kohle und Erdöl) einzusparen. Außerdem kommt hinzu, dass Biogas ein wetterunabhängiger, speicherbarer Energieträger ist, im Gegensatz zu anderen Erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne.

Im Vergleich zur Rohgülle ist die Düngerqualität des Gärrests verbessert, auf Kunstdünger kann sogar durch die ackerbauliche Gärrestnutzung verzichtet werden. Ein nicht unwesentlicher weiterer Vorteil ist die Nutzung von Bioabfällen, Reststoffen und Nebenprodukten. Gleichfalls stellt sie eine Einkommensalternative für den landwirtschaftlichen

Steckbrief Ökozentrum Werratal/Thüringen GmbH

Mitarbeiter	25
Betriebsfläche	1.683 ha
Tierhaltung:	
Milchkühe	230
Mutterkühe	260
Zucht- und Mastrinder	800
Zuchtsauen	100
Mastschweine	800
Mastläufer	300
Legehennen	36.000
Erneuerbare Energien:	
Photovoltaik	1.100 kWp
Biogasanlage	190 kW

Energiewende vor Ort

Funktionsweise der Biogasanlage Vachdorf

Die Biogasanlage in Vachdorf besteht aus Lagerplatz der Ausgangsprodukte, abgedeckter Vorgrube, Fermenter, Nachgärer, Blockheizkraftwerk (BHKW) mit Wärmeverteiler sowie einem Gärrestlager.

Zu den Ausgangsstoffen zählen Gülle, Jauche und der Mist von den betriebseigenen Nutztieren. Der Radlader befördert das Abfallmaterial in die Vorgrube, hier erfolgen die Vermischung und Temperaturerhöhung auf 80°C. Von dort aus werden die Substrate regelmäßig in den Fermenter gepumpt. In diesem Behälter wird die Biomasse unter Ausschluss von Licht und Sauerstoff von Mikroorganismen abgebaut, welches bei Temperaturen von bis zu 70°C geschieht. Diese Kleinstlebewesen ernähren sich von den eingebrachten Rohstoffen und wandeln sie in Kohlendioxid, Methan und Wasser um. Der Vorgang ist durch die Wärmezufuhr weniger zeitaufwendig. Die beiden Gase stellen mit Sauerstoff und Schwefelwasserstoff das Reaktionsprodukt Biogas dar. Von dem Fermenter wird das Biogas weiter in den Nachgärer (Nachfermenter) geleitet. Anschließend gelangt das Biogas in den Folienspeicher (oberer Teil des Nachfermenters) und von da aus in ein Blockheizkraftwerk. Der Gärückstand muss gelagert werden, um später als hochwertiger Dünger zur Verfügung zu stehen. Im BHKW werden aus dem Biogas Strom und Wärme erzeugt. Man nutzt diese Wärme, um den Fermenter auf zu beheizen und für die Wärmeversorgung von Verwaltungsräumen und der örtlichen Grundschule. Der entstehende Strom wird ins Netz eingespeist.

Grundlegende Fakten Biogasanlage Vachdorf

Installierte elektr. Leistung	190 kW
Investitionskosten	1,05 Mio. EUR
Jährliche Einnahmen	328.300 EUR (keine Volllast)
Jährliche Betriebskosten	128.500 EUR
Jährliche Einsparungen	38.000 l Kraftstoff
Erneuerbare Energie	Bioenergie (Biogas)
Produzierte Energie	Strom und Wärme
Nutzung der Energie	Einspeisung und lokale Nutzung
Baujahre	2009/2010

Raum dar. Doch bevor dies gewährleistet werden kann, müssen hohe Investitionskosten getätigt werden, die sich erst langfristig amortisieren.

Das bei der Produktion von Biogas entstandene Methan hat pro Masse einen 21-fach höheren Treibhauseffekt als Kohlenstoffdioxid. Deswegen sind Biogas-Emissionen an Biogasanlagen durch einen ordnungsgemäßen Betrieb dringend zu vermeiden. Ein anderer wichtiger Faktor ist die Standortfrage, Themen wie Verfügbarkeit der zu vergärenden Substrate und Geruchsbelästigung spielen da eine Rolle. Der Betrieb von Biogasanlagen ist durch die Lagerung und den Transport der Substrate (z.B. Gülle) immer mit Geruchsbelästigung verbunden. Nicht alle Biogasanlagenbetreiber, behandeln ausschließlich ihre eigenen Abfälle, oft wird Mais nur für die Vergärung angebaut oder gar extern zugekauft. Dies kann zu langen Transportwegen, Flächenkonkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion und Viehhaltung führen und nicht zuletzt Pachtpreise für landwirtschaftliche Flächen in die Höhe treiben.

Perspektive

Die Biogasanlage in Vachdorf ist ein Beispiel für die Nachhaltige Produktion von Biogas. Sie ist eines von aktuell 12 Projekten in der Rhön, das im Rahmen der Energieinitiative Rhön dokumentiert wurde. Die Steckbriefe der nachhaltigen Energieprojekte sind im Internet unter <http://www.start-rhoen.de/energiewegweiser/erneuerbare-energieprojekte-in-der-thueringer-rhoen.html> veröffentlicht und sollen so zur Nachahmung zur Verfügung stehen.

Man kann deutlich sehen, dass Biogasanlagen sowohl Vor- als auch Nachteile bereithalten, wobei die negativen Aspekte bei guter Standortwahl und ordnungsgemäßen Betrieb relativ gering gehalten werden können.

Biogas erweist eine vielfältige Nutzbarkeit. Neben den schon erwähnten Zwecken (Wärme- und Stromnutzung), die in Vachdorf Anwendung finden, kann Biogas des Weiteren in Gasaufbereitungslagern zu Biomethan umgewandelt und als Bioerdgas ins Erdgasnetz eingespeist werden. Diese Aspekte weisen darauf hin, dass Biogas ein Energieträger der Zukunft werden kann.

Hintergrund

Im Rahmen des Wettbewerbs „Erneuerbaren Energien auf der Spur“ hat das Rhönforum e. V. in Zusammenarbeit mit dem LV Thüringen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie DGS e.V. Schüler der Klasse 7 bis 12 in der Thüringer Rhön aufgefordert, sich nach Erneuerbaren Energien Anlagen in Ihrer Umgebung umzuschauen. Dieser Wettbewerb war Teil des Projektes Energieinitiative Thüringer Rhön (www.start-rhoen.de/energiewegweiser.html). Um beim Wettbewerb teilzunehmen, mussten die Schüler Zeitungsartikel verfassen, in denen sie interessante Anlagen beschreiben, vorstellen woraus sie Energie gewinnen, wie die Energie verwendet wird und warum die Anlagen oder generell die Erneuerbaren Energien wichtig für die Region Rhön sind.

Sieben Gymnasiastinnen aus Meiningen (Bild 2) haben mit ihrem Artikel „Biogas – Energieträger der Zukunft?“ den Wettbewerb gewonnen. Der Preis hierfür war ein Gutschein über 1.000 € zur Anschaffung von Lehrmaterialien und die Veröffentlichung ihres Artikels in der Zeitschrift SONNENENERGIE. Und darum finden Sie hier heute einen Artikel von sehr jungen Autorinnen!



Bild 2: Preisverleihung am 2. Mai 2012 auf der Hohen Geba

ZU DEN AUTOREN:

► Christiane Langenhan, Jeanette Danz, Rebecca Bieberbach, Juliane Kehr, Tania Weber, Michelle Litzmann, Julia Kemter

Preisträgerinnen des Wettbewerbs „Erneuerbaren Energien auf der Spur“, Klassenstufe 11 des Henfling-Gymnasiums Meiningen

KOMMENTAR UND LEKTORAT:

► Antje Klaub-Vorreiter

PV UND WINDSTROM FÜR WÄRME?

Tagung der DGS Berlin am 14. Juni 2012 auf der Intersolar in München



Bild 1: Matthias Leuthold von der RWTH Aachen bei seinem Vortrag

Seit Ende letzten Jahres wird in der Solarbranche ein Thema kontrovers diskutiert. Es lautet „Wärme aus PV Strom“.

Der rasante Zubau von Photovoltaikanlagen in Deutschland hat diese Diskussion angefeuert. Ende dieses Jahres werden vermutlich mehr als 30 GW PV-Leistung in Deutschland installiert sein. Auch der Bau von Windkraftanlagen entwickelt sich positiv. Die 30 GW-Grenze wird in diesem Jahre wahrscheinlich geknackt werden. Damit stellt sich die Frage, ob in Zukunft bei einer weiteren positiven Entwicklung der beiden Technologien PV-Strom bzw. Windstrom auch für die Wärmeerzeugung genutzt werden soll.

Der gesamte Wärmeendenergieverbrauch in Deutschland beträgt zurzeit ca. 1.350 TWh, der gesamte Stromverbrauch ca. 600 TWh. Angesichts dieser Zahlen muss die Frage gestellt werden: Wie soll in den nächsten 30 bis 40 Jahren der Wärmebedarf in Deutschland regenerativ bereitgestellt werden?

Vor diesem Hintergrund richtete die DGS Berlin am 14. Juni 2012 eine Tagung auf der Intersolar in München aus. Experten wie Rolf Michael Lüking (Fraunhofer Institut für Bauphysik, Stuttgart), Volker Quaschnig (HTW Berlin), Matthi-

as Leuthold (RWTH Aachen) und Timo Leukefeld (Energie verbindet, Freiberg) präsentierten aus ihrer Sicht mögliche Lösungen.

- Kann Strom aus Erneuerbaren Energien für die Wärmeerzeugung in Gebäuden genutzt werden?
- Wie verträgt sich dieses mit dem Einsatz von solarthermischen Anlagen?
- Wie sieht eine optimale Nutzung beider Systeme im Gebäudebestand aus?
- Muss man sich von der Sichtweise, Strom ist zu wertvoll für die Wärmeerzeugung, mittel- und langfristig verabschieden?
- Was sind die Optionen für elektrochemische Speichersysteme?
- Was ist von der Power zu Gas-Lösung zu halten?

Uwe Hartmann, DGS Berlin, gab eine kurze Einführung in das Thema.

Er hob hervor, dass alle zurzeit vom Strom reden und die Wärme dabei vernachlässigt wird. Die DGS mache sich keine Sorgen um die zukünftige Strombedarfsdeckung durch Erneuerbare Energien, aber große Sorgen um die Wärmebedarfsdeckung. Selbst bei hoher Sanierungsrate im Gebäudebereich müsse man für die Zukunft immer noch mit einem Wärmebedarf von mehr als 1.000 TWh pro Jahr rechnen. Als besonders problematisch führte er den Bereich Bestandsgebäude in verdichteten Bereichen der Großstädte an. Neue Gebäude seien kein Problem, hier sind ökonomische regenerative Lösungen schon heute verfügbar.

Kernaussage: Die Systemgrenzen zwischen Strom, Wärme, Kälte und Mobilität werden sich auflösen. Eine neue Energiewirtschaftsstruktur wird entstehen.

Jörg Mayer vom Bundesverband Solarwirtschaft bezog als erster Redner klare Positionen: Strom zu Strom, Wärme zu Wärme. Er stellte den Fahrplan Solarwärme des Verbandes vor, der von einem beschleunigten Zubau an solarthermischen

Anlagen bis zum Jahre 2020 bzw. 2030 ausgeht. Nach Meinung des BSW ist die direkte Form der Nutzung von Solarwärme mit Abstand die natürlichste und nachhaltigste Form der Wärmeerzeugung. Im Jahr 2020 sollen ca. 14 TWh Wärme aus solarthermischen Anlagen erzeugt werden, im Jahre 2030 36 TWh. Somit würde der Anteil der solarthermischen Wärmeerzeugung am Gesamtwärmeverbrauch in Deutschland im Jahre 2020 zwischen 1 und 1,5% liegen, ein sehr geringer Prozentsatz. Im Zeitraum zwischen 2020 und 2030 sieht der BSW einen zusätzlichen großen Markt in der solarthermischen Prozesswärmeerzeugung.

Einen Kontrapunkt zu diesen Thesen des BSW setzte Rolf-Michael Lüking vom Fraunhofer Institut für Bauphysik in Stuttgart. Zentrale These war: Eine Wärmeenergieversorgung mit hohem regenerativem Deckungsanteil ist nachhaltig nur auf der Basis des Energieträgers Strom möglich. Der Flächeneffizienzvorteil gegenüber der Wärmeerzeugung mit Biomasse beträgt nach seiner Rechnung mehr als 50. Klare Aussage von ihm war, dass ein entscheidender Anteil der künftigen Wärmeversorgung Deutschland aus Biomasse nicht möglich ist, da die Flächen fehlen. Elektrowärmepumpen und damit Strom spielen, so Lüking, in der zukünftigen Wärmeerzeugung eine große Rolle im Zusammenspiel mit GuD Großkraftwerken.

Als Vertreter der Solarthermiebranche benannte Timo Leukefeld das zentrale Problem der solarthermischen Wärmeversorgung im wärmetechnisch sanierten Bestand von Gebäuden: Die Solarthermieanlage kann unter günstigen Umständen vielleicht 50% des Wärmebedarfes übers Jahr bereitstellen, eine saisonale Speicherung ist praktisch nicht möglich. Die Frage ist also, wie wird der Restbedarf im Winter bereitgestellt. Hier gab sich Timo Leukefeld technologieoffen und nannte sowohl Biomasse-Heizung, Wärmepumpen-Heizung, Kraft-Wärmekopplung sowie Gas.

Volker Quaschnig, HTW Berlin, brach eine Lanze für die Photovoltaik. Eine gesamte installierte Leistung von bis zu 200 Gigawatt bis zum Jahre 2050 sei in Deutschland möglich und notwendig, wolle man die gesteckten Klimaschutzziele erreichen. Sämtliche bisherigen Ausbauprognosen für die PV in Deutschland hätten den tatsächlichen Verlauf weit unterschätzt. Beispiel VDI aus dem Jahre 2008: maximaler Ausbau der PV 5 Gigawatt kumuliert bis 2050. Quaschnigs Hauptaugenmerk galt dann dem Eigenverbrauch von Photovoltaikstrom in Haushalten. Er führte aus, dass schon im Jahre 2017 eine photovoltaische Heizungsunterstützung ökologisch sinnvoll sein könnte, da dann die Stromgestehungskosten aus PV-Anlagen nur 13 Cent pro kWh betragen.

Ein wesentliches Element der künftigen Energieversorgung Deutschlands werden vermutlich elektrochemische Stromspeicher sein. Matthias Leuthold von RWTH Aachen gab einen Überblick über heutige und künftige Kosten der Speicherung. Zum Beispiel liegen die heutigen Kosten für Strom aus adiabatischen Druckluftsystemen bei 38 Cent pro kWh, erreicht werden in zehn Jahren etwa 23 Cent pro kWh. Diese Werte gelten für eine monatliche Speicherung. Die heutigen Kosten für Bleibatterien bei täglicher Entladung liegen bei ca. 17 Cent pro kWh, künftig können 8 Cent pro kWh erreicht werden.

Lithium-Ionenbatterien verursachen heute Speicherkosten von fast 40 Cent pro kWh, haben aber ein großes Kostenreduktionspotenzial bis hin zu 9 Cent

pro kWh. Leuthold machte deutlich, dass diese Kosten stark von der Zyklenzahl abhängen. Damit sei der Batteriebetrieb nur zur Eigenverbrauchserhöhung mit geringer Zyklenzahl kaum wirtschaftlich. Die Teilnahme an anderen Märkten sei nötig.

Der letzte Vortrag der Veranstaltung wurde von Michael Sterner, Universität Regensburg, gehalten zum Thema Power to Gas. Erneuerbarer Strom wird zur Primärenergie, an all electric world, so seine These. Strom kann somit sowohl den Wärme-, Kälte als auch den Verkehrsmarkt bedienen. Als Langzeitspeicher für EE-Strom kann dabei das bestehende Erdgasnetz dienen. Aus Wind oder PV-Strom wird mit Hilfe der Elektrolyse und dem Zusatz von CO₂ zum Wasserstoff Methan erzeugt.

Sterner gab einen Überblick über die geplanten und laufenden Projekte in Deutschland und kam dabei auf die beeindruckende Zahl von 18 Anlagen. Deutlich wurde bei ihm, dass der Einspeisung von Wasserstoff in das Gasnetz enge Grenzen gesetzt sind. Eine Abschätzung von ihm für die Gestehungskosten von Gas aus Erneuerbaren Energien bei 4.000 Volllaststunden ergab einen Wert von ca. 12 Cent pro kWh thermisch. Zum Abschluss wies er auf die neueste VDE-Studie Energiespeicher für die Energiewende hin. Diese zeigt unter anderem, dass Speicher bis zu einem EE-Anteil von ca. 40% am Strommix nur in geringem Umfang zur Einspeicherung von EE-Strom benötigt werden.

Detlef Koenemann, ehemaliger Chefredakteur der „Sonne, Wind und Wär-

me“, moderierte die Abschlussdiskussion, an der auch Georg Dasch, Vorstand Sonnenhausinstitut, und Helmut Jäger, Geschäftsführer der Solvis GmbH, teilnahmen.

Alle Teilnehmer der Diskussion machten ihre Standpunkte noch einmal ganz deutlich. Georg Dasch empfindet die PV nicht als Bedrohung für die Solarthermie, meinte aber gleichzeitig, dass die Kombination von PV-Anlagen mit Wärmepumpen wenig Aussicht auf Erfolg aufgrund der geringen Einstrahlung im Winter haben kann. Helmut Jäger sieht keinen Gegensatz von PV- und Thermieanlagen, sondern hält die Kombination beider Systeme für aussichtsreich. Den Gegensatz Photovoltaik-Solarthermie hält er als von den Medien herbeigeredet.

Matthias Leuthold und Rolf-Michael Lüking forderten die Solarbranche auf, das energiewirtschaftliche System in Deutschland als Gesamteinheit zu betrachten und nicht in Photovoltaik, Biomasse, Wind, Solarthermie und Wärmepumpen zu unterteilen. Alles muss künftig ineinander greifen, Systemgrenzen verschwinden.

Die DGS Berlin als Veranstalter sieht in diesem Ergebnis eine gute Grundlage für die weitere fruchtbare Diskussion. Auf der Intersolar 2013 wird sie eine Folgeveranstaltung durchführen.

ZUM AUTOR:

▶ Dr. Uwe Hartmann

Geschäftsführer der DGS Berlin

uh@dgs-berlin.de

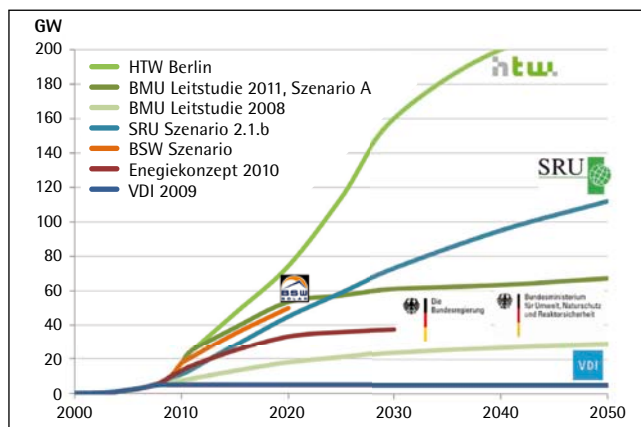


Bild 2: Ausbauszenarien für die Photovoltaik in Deutschland

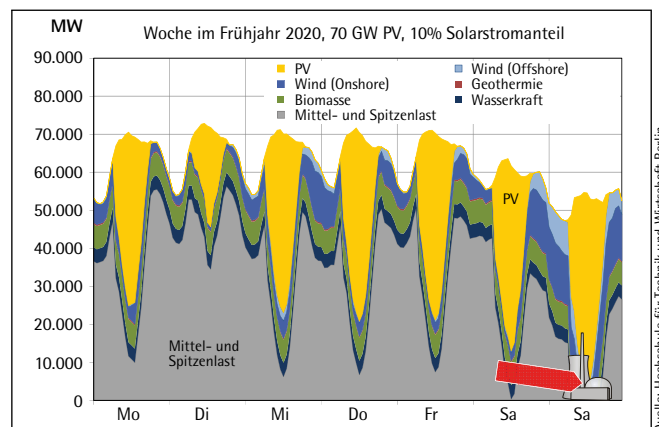


Bild 3: Verlauf der Stromversorgung, künftige Entwicklung

AUFBAU EINES UNTERNEHMERNETZWERKS E²¹ * FÜR DAS MÜNSTERLAND

DGS-Sektion Münster



Bild 1: Georg Krassort und Peter Deininger vor dem Umwelthaus Münster

Aufbauend auf der langjährigen Informationsarbeit zur Energiewende und zu Erneuerbaren Energien in Münster konnten wir viele Kontakte zu produzierenden Unternehmen (meist Familienbetrieben), zu Planungsbüros/ Architekten und Dienstleistern in der Region aufbauen. Die DGS-Sektion Münster im Verbund mit dem Umweltforum Münster e.V. konnte sich in den letzten Jahren zu einem neutralen und bürgernahen Sprachrohr für eine dezentrale Energiewende profilieren. Berührungspunkte wurden abgebaut. Dies ist auch der Zunahme der öffentlichen Akzeptanz des Themas und entsprechenden klimapolitischen politischen Beschlüssen der Stadt Münster zum Ausbau der Erneuerbaren Energien bis 2020 geschuldet. Sogar in der verfassten Unternehmenscharta zeichnet sich derzeit eine Öffnung der Positionen für die verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energien ab. So hat sich die Vollversammlung der IHK Nord Westfalen, das Parlament der regionalen Wirtschaft,

auf ihrem jüngsten Treffen am 21.06.012 dafür ausgesprochen, den „dezentralen Ansatz der Erneuerbaren Energien“ und „die Chancen der Energiewende (zu) nutzen“. Einzelne Unternehmen in der Region sind in dieser Richtung schon weit vorangegangen und haben ihren eigenen Energiebedarf durch den Einsatz von Pho-

tovoltaik- und Windkraftanlagen, Wärmepumpen, großer Solarthermie kombiniert mit Wärmespeichern und Kraft-Wärme-Kopplung teilweise oder vollständig abgedeckt (s. z.B. den Beitrag Stegerhoff Werkzeugschleiferei in der SONNENENERGIE 3/12, S. 67).

Das Interesse an alternativen Energielösungen wächst stark an. Vor diesem Hintergrund möchte die DGS-Sektion mit der Einrichtung eines Unternehmensnetzwerkes E²¹ einen eigenständigen Beitrag für die Umsetzung dezentraler innovativer Energieversorgungslösungen in Unternehmen in der Region leisten. Es bietet ein Forum für interessierte Unternehmen, in dem Informationen über neue (und alte) Techniken und Erfahrungen zur Verfügung gestellt und ausgetauscht werden können. Darüber hinaus sollen auch Projekte zur Weiterentwicklung und Verbreitung von neuen innovativen Techniken mit einzelnen Unternehmen unterstützt werden. So wird als erstes Projekt die Kooperation bei der Verbreitung einer neuentwickelten und preisgünstigen Kleinwindanlage durch die Firma Kras-sort Maschinen- und Anlagenbau GmbH (Lizenznehmer) aus Sassenberg in Angriff genommen.

* Energielösungen für das 21. Jahrhundert

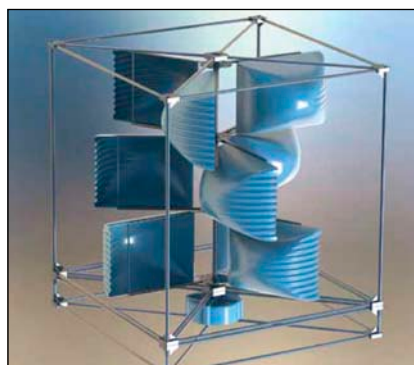


Bild 2: Aroto-Windkraftanlage, Samson Industriedesign

ZUM AUTOR:

► Peter Deininger
DGS-Sektion Münster

muenster@dgs.de

NEUE KURSE IN DER DGS SOLARSCHULE THÜRINGEN

Photovoltaik Inselanlagen für Entwicklungsländer
Erster Kurs im Juni, im Dezember folgt ein weiterer



Der erste Kurs fand bereits regen Anklang

Bereits im Jahr 2011 hat die Solar-
schule Thüringen einen Kurs zu PV
Inselanlagen angeboten. Dieser 2-tägi-
ge Kurs wurde im Rahmen des Energy
for Life Projektes für Vereine, die in der
Entwicklungshilfe tätig sind, entwickelt.
Ursprünglich war es nicht geplant die-
sen Kurs regulär anzubieten, doch auf
Grund der hohen Nachfrage beschloss
die Solar- und Fachberatung Photovoltaik
Inselanlagen in Entwicklungsländern
zu entwickeln und regulär ins Solar- und
Fachschulprogramm mit aufzunehmen.

Dass dieses Thema brandaktuell ist, da
nun endlich nicht nur Entwicklungshilfe-
Vereine diese Länder unterstützen wollen,
sondern auch Firmen die Entwicklungs-
und Schwellenländern als Solarmarkt ent-
deckt haben, zeigt die große Nachfrage.
17 Teilnehmer lernten in dem 3-tägigen
Grundlagen-Kurs, worauf man bei Pla-
nung, Bau, Betrieb und Auftragsvergabe
in Entwicklungsländern achten muss. Jan
Grimm und Dr. Matthias Klaub führten die
Teilnehmer in die Grundlagen der Photo-
voltaik ein und zeigten an verschiedenen

Fallbeispielen aus Laos, Kambodscha und
Bolivien worauf man achten muss.

Erfahrene Referenten

„Während meiner internationalen Ar-
beit für den LV Thüringen der DGS habe
ich schon so viele Inselanlagen gesehen,
die falsch geplant, schlecht installiert und
nicht gewartet waren.“, so Dr. Matthias

Klaub. Den Hauptgrund hierfür sieht er im
„fehlenden Verständnis der Europäischen
Geldgeber für die Solartechnik“. Darum
ist das Grundlagenseminar so ausgelegt,
dass die Teilnehmer in die Lage versetzt
werden Angebote und Konzepte zu Inse-
lanlagen technisch und wirtschaftlich zu
bewerten, um die finanziellen Mittel für
entsprechende Projekte effizient in eine
langfristige und nachhaltige Entwicklung
der Zielgruppe zu investieren.

Der Kurs ist so angelegt, dass Teilneh-
mer ohne Vorkenntnisse sich für die Ar-
beit in Entwicklungsländern fit machen
können. Für die Interessenten, die bereits
in Deutschland im Bereich Photovoltaik
arbeiten und tiefer in das Thema Insel-
systeme einsteigen möchten, entwickelt
die Solar- und Fachschule Thüringen der DGS,
auf Anregung der Teilnehmer des Juni-
kurses, einen weiteren Expertenkurs, der ab 2013
angeboten wird.

ZUR AUTORIN:

► **Antje Klaub-Vorreiter**
ist Vorsitzende des LV Thüringen der DGS
und als freie Journalistin und Projektma-
nagerin im Bereich Erneuerbare Energien
tätig.

vorreiter@dgs.de

Kursankündigung DGS Solarfachberater PV Inselanlagen in Entwicklungsländern

Nächster Termin:

13. bis 15. Dezember 2012 in Weimar

Inhalte des Seminars:

- Vorstellung der „Energy for Life“ -
Kampagne inklusive der genutzten
Medien
- Grundlagen: Photovoltaik
- Komponenten: PV-Module,
Akkumulatoren, Laderegler, Kabel
- Planung und Auslegung
- Einsatzmöglichkeiten, geeignete
Konzepte

- Betrieb und Wartung
- Wirtschaftlichkeit/Kalkulation
- Angebotsbewertung

Kursinformationen:

Dauer:
3 Tage, d.h. 24 Unterrichtseinheiten
Ort:
Weimar
Kosten:
450 EUR inkl. REEPRO Handbuch Er-
neuerbare Energien in Entwicklun-
gsländern (10% Rabatt für DGS Mitglieder)

SOLAR-ELEKTRISCHE MOBILITÄT AUF DEM WASSER



Bild 1: Team aus Delft bei der Dong Solarchallenge im friesischen Leeuwarden.

Die Diskussion über die Elektromobilität ist überall präsent. Es gibt eine „Nationale Plattform Elektromobilität“ und das – mit viel Aufmerksamkeit der Medien – von der Bundesregierung ausgeschrieben „Schaufenster Elektromobilität“, an dem nunmehr vier Regionen in der Bundesrepublik Deutschland teilnehmen.

Die Autohersteller drängeln sich am Subventionstrog der Bundesregierung. Insgesamt stehen 180 Mio. Euro für das Programm zur Verfügung.

Mittlerweile gibt es neben dem rühri-gen Bundesverband Solare Mobilität (seit 1990), einen Bundesverband Elektromobilität, für den offenbar die Art der verwendeten Energie keine besondere Rolle spielt. Sucht man bei dem für die Schifffahrt zuständigen Ministerium¹⁾ nach dem Wort Solarschifffahrt oder Solarboot findet man keinen einzigen Eintrag.

Wen wundert es, dass die Schwierigkeiten für diese Schiffskategorie nicht auf hoher See, sondern in den zuständigen Verwaltungen beginnen. Dort wo der Konstrukteur auf überkommene Bauvorschriften aus den letzten hundert Jahren stößt, die zumeist aus der fossilen Schifffahrt stammen.

Kommerzielle Solarmobilität auf den Binnengewässern

Seit Mitte der 1990 er Jahre gibt es einige professionelle Angebote. Die ehemalige Kopf AG (heute Kopf GmbH) mit ihren schön designten Edelstahlbooten, wie die Gaienhofen von 1998, der ersten vollwertigen und gewerblichen Solarfähre der Welt mit 12 Plätzen (heute als Spree-Shuttle in Berlin unterwegs), bis hin zur Alstersonne in Hamburg mit 125 Plätzen und weiteren Schiffen am Bodensee, Thuner See, Hydepark Lake und am Neckar zu Ulm.

Schon 1995 errichtete der Berliner Solarbootpionier Holger Kaselow anlässlich der UN-Vorbereitungskonferenz zur Klimarahmenkonvention in Berlin die erste Solarbootmietstation der Welt in Berlin Köpenick. Die dort eingesetzten Boote, Suncat21 mit 8/12 Sitzplätzen, sind Boote, die im harten Mietbetrieb (mit bis zu 4.000 Betriebsstunden) auf Spree und Dahme seit 1995 unterwegs sind. Die Solon, Namenssponsor des Schiffes ist die SOLON SE, der SolarWaterWorld AG ist ein „Sportboot“ mit 50 Plätzen, und seit August 2009 erfolgreich auf der Spree im Charterbetrieb unterwegs. Erst vor kurzem beförderte die Solon, im Rah-

men der Woche der Umwelt (Deutsche Bundesumweltstiftung) auf Einladung des Bundespräsidenten, 600 Fahrgäste in zwei Tagen.

Auch auf hoher See mit der Kraft der Sonne unterwegs

Das Solarschiff Turandor PlanetSolar (gebaut in Kiel) beendete 2012 eine Weltumrundung nach 584 Tagen, 23 Stunden und 31 Minuten. Zum Vergleich: Die schnellste Segeljacht „Banque Populaire V“ beendete die Strecke um den Globus in 74 Tagen und 22 Stunden im Januar 2012.²⁾

Spektakulär ist das Budget des Projekts MS Turandor, es gehört mit 12,5 Mio. Euro in die Superklasse der Solarschiffaktivitäten.

25 Jahre ehrenamtliches Engagement

Ein weiterer, ausgesprochen stiller Pionier der Solarbootszene ist ein – mittlerweile pensionierter – Lehrer an der Max Beckmann Oberschule in Berlin, Norbert Wilms. Die Berliner Solarboot Regatta führt er seit 1988 durch. Zum 25 Jubiläum starteten am 04.08.2012 40 Teams in Berlin am Tegeler See.

Seit 3 Jahren gibt es am Werbellinsee, im schönen Brandenburg, die Solarbootregatta³⁾, die als Lauf zur Europameisterschaft der Solarboote gewertet wird.

Es gibt Veranstaltungen wie den Koblenzer Solarboot Cup⁴⁾, die den Schwerpunkt Solarboot Modellbau pflegen.

Auch die Meyer Werft in Papenburg, deren Geschäft der Bau großer Kreuzfahrtschiffe ist, veranstaltet einen Solar Modellboot Wettbewerb⁵⁾. Ein kleiner, sonniger Streif am Horizont ist die Tatsache, dass die schwimmenden Ferienstädte – aus Gründen des Fahrkomforts – fast nur noch mit Hybridantrieben (Diesel/ Elektrisch) gebaut werden. Die Art des Treibstoffs entscheidet offenbar allein der Reeder, der aus Kostengründen dann doch gerne zu Schweröl als Betriebsmittel greift. So stiftet der NABU diesen Reedereien jährlich einen Preis für den schmutzigsten Antrieb. Bei einer der größten Reedereien ist mittlerweile die

Mitgründerin von Greenpeace Deutschland, Monika Griefahn, als Umweltberaterin tätig.

Holland fährt allen davon

Im friesischen Leeuwarden traf sich vom 08.07. bis zum 14.07.2012 die Formel Zero der Sonnenboote. Auf der Strecke des weltbekannten historischen Eislanglaufs „eleven cities“ (der im Winter über die zugefrorenen Kanäle Frieslands) mit einer Streckenlänge von 220 km führt, kämpfte die internationale Elite der Universitäten und einiger Privatteams um die schnellste Zeit. Der Niederländische Astronaut und Solarpionier Wobbo Ockels (Universität Delft, siehe auch NUNA Solarcarteam bei der WSC in Australien) ist Botschafter dieses Events. An acht – leider oft verregneten Tagen – fuhren 38 Teams in drei Klassen um den Sieg.

Das Siegerteam der A Klasse dieses Jahres ist das Team Gowing Continental BC mit der Startnummer T82. Sie legten die Strecke in 10 Stunden 40 Minuten und 28 Sekunden zurück.⁶⁾

Zum Vergleich: Der erst platzierte Eisschnellläufer von 1997 Henk Angement schaffte die Strecke in 6 Stunden 31 Minuten.

Also auch hier sollte man annehmen, dass die Geschwindigkeit nicht das Hauptkriterium für ein solches Rennen sein kann.

Mit den bis zu 40 km/h schnellen So-

larbooten darf man auf den friesischen Wasserstraßen auch nur 12 km/h fahren. Nur der Vorsitzende der Stifting Elektryks Farre Frysland Wilco Waller⁷⁾ vermerkt die mangelnde Sinnhaftigkeit der Geschwindigkeit als Kriterium für einen Wettbewerb dieser Art. Bei den durchweg alltagstauglichen Elektrobooten dieser Stiftung steht die Energieeffizienz im Vordergrund.

Von der Geschichte lernen

Vor wenigen Wochen ging ich an den Ufern der Spree entlang und entdeckte dort, am historischen Hafen, ein 40m langes Transportschiff aus Eisen. Wolfram Appel vom Berliner Büro für solare Antriebe erzählte mir, dass es sich dabei um einen historischen Ziegelkahn handelt. Von diesen Elektrokähnen mit 7 PS existierten um 1900 bereits 118 Stück.

Berlin ist vom Wasser her gebaut. Mit diesen Kähnen wurden die zum Bau der Stadt benötigten ca. 1,8 Millionen Tonnen Ziegel (jährlich) von Zehdenick nach Berlin transportiert. Dort im historischen Hafen von Berlin verrottet ein Stück Stadtgeschichte. So kann es gehen, während man einerseits ein „Schaufenster Elektromobilität“ gestalten möchte, ignoriert man andererseits die Geschichte und vor allem die Zukunft der Elektroantriebe in der Schifffahrt völlig.

Der Senat von Berlin fördert Rußfilter für Dieselschiffe mit einem Zuschuss von

bis zu 20.000 Euro, bei den mehr als 100 Fahrgastschiffen auf den Berliner Gewässern ein teures Unterfangen.

Das Potential von – wohlgemerkt – langsam fahrenden Solarelektroschiffen für den Transportbereich ist leider von denen die für die Schaffung geeigneter politischer Rahmenbedingungen zuständig sein sollten, noch nicht erkannt worden.

Am 19.08.2012 wurde am Werbellinsee in Brandenburg ein neues Solarschulschiff (nicht nur für die Jugend) auf den Namen Solar-Explorer getauft. Dieses Schiff mit bis zu 50 Plätzen, kann ab sofort wie die SOLON in Berlin, über die DGS Berlin Brandenburg gechartert werden

Fußnoten

- 1) www.bmvbs.de
- 2) www.spiegel.de/reise/aktuell/planet-solar-solarboot-kehrt-von-weltreise-zurueck-a-831418.html
- 3) www.Solarboot-Regatta.de
- 4) www.solarboot-cup.de
- 5) www.meyerwerft.de/solarboot/page.asp?main=0&did=571
- 6) www.dongsolarchallenge.nl
- 7) www.seff.nu

ZUM AUTOR:

► Arno Paulus

DGS-Sektion Berlin-Brandenburg

ap@dgs-berlin.de



Bild 2: Das Boot von Hartmut Ginnow Merkert

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. komplett überarbeitete
Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format, ca.
550 Seiten, mit DVD-ROM

89,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

NEU

Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

ISBN: 978-3-86851-047-8,
Stiftung Warentest,
1. Auflage 2012,
Format: 17,1 x 23,1 cm,
176 Seiten

24,90 €



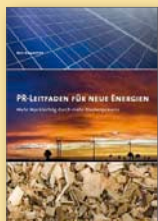
NEU

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 €



Andreas Stöcklhuber/Roland Lüders

Jahrbuch Photovoltaik 2012: Normen und Vorschriften, Testberichte, Beratung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0317-8,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 18 cm x 12 cm,
ca. 376 Seiten

21,80 €



Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-42172-1,
Carl Hanser Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 292 Seiten

29,90 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

ISBN 978-3-86851-037-9,
Stiftung Warentest (Berlin),
2. überarb. Auflage 2011,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 208 Seiten

24,90 €



Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-42732-7,
Carl Hanser Verlag (München),
7. aktualisierte Auflage 2011,
Format ca. 24 cm x 16,5 cm,
ca. 408 Seiten,
mit DVD-ROM

39,90 €



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

32,90 €



Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8319-0,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
6. vollständig überarbeitete
Auflage 2010,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,80 €



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 €



DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren

ISBN 978-3-00-030330-2,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
4. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 610 Seiten, mit DVD-ROM

98,00 €



jetzt vorbestellen!

Sylvio Dietrich

PVProfit 2.3 – Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-933634-25-2,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
4. komplett überarbeitete Auflage 2009,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 160 Seiten,
mit Berechnungsprogramm
auf CD-ROM

79,90 €



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 16 cm,
ca. 441 Seiten

99,95 €



Bo Hanus

Planungs- und Installationsanleitungen für Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-7723-4218-9,
Franzis Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 23 cm x 16,5 cm,
ca. 216 Seiten

29,95 €



Bo Hanus

Solar-Dachanlagen – Fehler finden und beheben

ISBN 978-3-7723-4897-6,
Franzis Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 16,5 cm,
ca. 224 Seiten

29,95 €



Tomi Engel

Solare Mobilität – Plug-In Hybrids

ISBN 978-3-89963-327-6,
Verlag Dr. Hut,
1. Auflage 2007,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 104 Seiten

48,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

F. Antony / Ch. Dürschner / K.-H. Remmers

Photovoltaik für Profis – Verkauf, Planung und Montage von Solarstromanlagen

ISBN 978-3-933634-24-5,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2. vollständig überarbeitete
Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 335 Seiten

39,00 €



Kontaktdaten

Titel:
Vorname:
Name:
Firma:
Straße/Nr.:
PLZ/Ort:
Land:
Tel.: Fax:
e-mail:
DGS-Mitgliedsnummer*:
* für rabattfähige Publikationen

Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Autor	Buchtitel	Menge	Preis
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

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

per Fax an: 0911-37651631



Mitglied werden ...

Die DGS ist ...

Eine technisch-wissenschaftliche Organisation für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Mittler zwischen Wissenschaft, Ingenieuren, Handwerk, Industrie, Behörden und Parlamenten. Nationale Sektion der International Solar Energy Society (ISES) und Mitglied des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT).

Die DGS fordert ...

Die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung Erneuerbarer Energien. Technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer. Solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie.

... und Prämie sichern

Die DGS-Prämie

Als Neumitglied oder Werber eines Neumitglieds der DGS belohnen wir Sie zu Beginn 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

Die Vorteile der DGS Mitgliedschaft

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Vergünstigte Teilnahme an vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI)
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende
- Vergünstigter Bezug der Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen und Bioenergieanlagen und allen DGS Publikationen
- Ermäßigte Teilnahme an Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS
- Inklusive Bezug der Fachzeitschrift SONNENENERGIE

Ihre Prämie für die DGS-Mitgliedschaft / Werbung eines neuen Mitglieds



Buch aus dem Buchshop

oder

Gutschein bis zu € 60,-
www.solarcosa.de



Einkaufsgutschein bei SolarCosa

Kontaktdaten für DGS-Mitgliedschaft

Titel:
Vorname:
Name:
Firma:
Straße/Nr.:
PLZ/Ort:
Land:
Tel.: Fax:
e-mail:

Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der SONNENENERGIE erhalten:

- | | |
|---|------------|
| ☐ ordentliche Mitgliedschaft (Personen) | 62 €/Jahr |
| ☐ ermäßigte Mitgliedschaft (Schüler, Studenten, Azubis) | 31 €/Jahr |
| ☐ außerordentliche Mitgliedschaft (Firmen) inklusive Eintrag im Firmenverzeichnis auf www.dgs.de und in der SONNENENERGIE | 250 €/Jahr |

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie ☐ Gutschrift SolarCosa

Die Prämie erhält: ☐ der Werber (DGS Mitgliedsnummer) oder ☐ das Neumitglied

* Prämienvoraussetzung für Neumitglieder: Weder Sie noch eine weitere Person aus Ihrem Haushalt waren in den 12 Monaten bereits DGS-Mitglied

Senden an: DGS e.V.
Wrangelstr. 100, 10997 Berlin

oder per Fax an 030-29 38 12 61
oder per email an sekretariat@dgs-berlin.de

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) • www.sonnenenergie.de

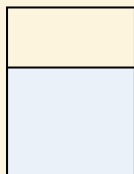
Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Wrangelstraße 100, 10997 Berlin Tel. 030/29381260, 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Landgrabenstraße 94, 90443 Nürnberg Tel. 0911/37651630, Fax 0911/37651631	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam		
Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Dr. Peter Deininger, Dr. Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Dr. Uwe Hartmann, Ralf Haselhuber, Björn Hemmann, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Matthias Klauß, Elke Kuehnle, Dr. Richard Mährlein, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschitz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 2012-05 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 können weitere Stückzahlen der SONNENENERGIE zum Vorzugspreis erwerben – Einzelheiten siehe Buchshop. Die SONNENENERGIE ist auch im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel erhältlich.		
Druck		
Ritter Marketing	Postfach 2001, 63136 Heusenstamm Tel. 06106/9212, Fax 06106/63759	ritter-marketing@t-online.de
Layout und Satz		
Satzservice S. Matthies	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
Bildnachweis • Cover		
Heinz Wraneschitz Redaktionsbüro bildtext.de	Feld-am-See-Ring 15a, 91452 Wilhermsdorf	www.bildtext.de heinz.wraneschitz@t-online.de

MEDIADATEN

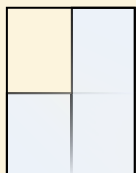
Anzeigenformate



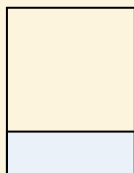
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



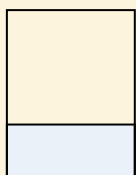
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



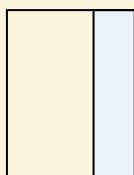
1/2 Seite quer/hoch
1.200,-
210 × 130 mm (quer)
103 × 297 mm (hoch)
(+ 3 mm Anschnitt)



1/4 Seite quer
600,-
210 × 65 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/3 Seite quer
800,-
210 × 85 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/3 Seite hoch
800,-
73 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten Zuschlag für die 2. Umschlagseite: 25 %, für die 3. Umschlagseite: 15 %, für die 4. Umschlagseite: 40 %.

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

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

Rabatte Ab 3 Ausgaben 5 % – ab 6 Ausgaben 10 % – ab 9 Ausgaben 15 % – ab 12 Ausgaben 20 %. DGS-Mitglieder erhalten 10 % Sonderrabatt.

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

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

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

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

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

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

Termine

Ausgabe	Erscheinungstermin	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss
2012-01	02. Januar 2012	01. Dezember 2011	09. Dezember 2011
2012-02	01. März 2012	01. Februar 2012	10. Februar 2012
2012-03	02. Mai 2012	02. April 2012	10. April 2012
2012-04	02. Juli 2012	01. Juni 2012	11. Juni 2012
2012-05	01. September 2012	01. August 2012	10. August 2012
2012-06	02. November 2012	01. Oktober 2012	08. Oktober 2012

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

CSMV • Constantin Schwab Marketing & Vertrieb

Otto-Schmitt-Groß-Str. 9
D-67098 Bad Dürkheim

Tel. +49 (0) 63 22 - 949178
Fax +49 (0) 63 22 - 949179
c.schwab@csmv.de - www.csmv.de
UST-IdNr. DE149877517

connecting solar business

EUROPE



SAVE THE DATES

19.–21. Juni 2013

**Die weltweit größte
Fachmesse der Solarwirtschaft
Messe München**

www.intersolar.de