

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Solare Sanierung

Sonnenenergie statt graue Energie

Solararchitektur

Gebäudeintegrierte Solartechnik

PV und EnEV

Was die neue DIN 18599 regelt

Stecker-Solar-Geräte

Photovoltaik auch für Mieter

Après Paris

Die Konsequenzen: Teil 7



digital



Titelthema
SOLARES BAUEN

Quelle: Frey Architekten, www.freyarchitekten.com



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

Prämie sichern ...

... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

D: € 6,50 • A: € 6,80 • CH: CHF 11,00

ISSN-Nr.: 0172-3278



DGS



WENDEN AUCH SIE DIE ENERGIE

Werden Sie zum SolarRebell

Das DGS-Projekt für die
dezentrale Energiewende für jedermann



MEINE KLEINE ENERGIEWENDE

Der DGS SolarRebell, die kostengünstige Kleinst-PV-Anlage:

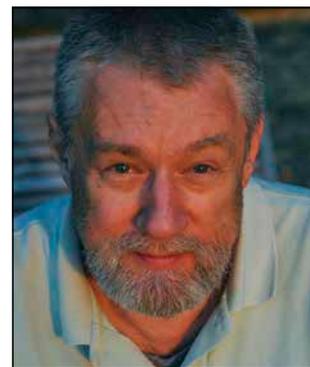
- 250 Wp-Solarmodul
- Wechselrichter
- Unterkonstruktion und Montagezubehör

DGS-Mitglieder erhalten den SolarRebell zum Sonderpreis.

Mit dem DGS SolarRebell können Sie etwa 200 kWh Solarstrom im Jahr erzeugen und direkt in ihr Hausnetz einspeisen.

www.dgs.de/service/solarrebell

DIE ENERGIEWENDE WIRD 2017 ZUM TOPTHEMA



Klaus Oberzig

Nachdem die Bundesregierung ihre großen Gesetzesvorhaben zur Einfriedung der Erneuerbaren Energien bis zur Sommerpause recht problemlos durch das Parlament gebracht hatte, wäre es ihr am liebsten gewesen, das Thema Energiewende wieder aus der Öffentlichkeit verschwinden zu lassen. Doch das ist erkennbar nicht gelungen. Die UN-Klimakonferenz COP 22 in Marrakesch und der aufkommende Wahlkampf machten ihr da einen dicken Strich durch die Rechnung. Es liegt aber nicht einfach an ungünstigen Terminen. Die Freunde der Erneuerbaren Energien, die seit den Energiewendeentschlüssen der damaligen schwarz-gelben Koalition auf Konsens gesetzt hatten, sind von der Energiepolitik der Bundesregierung inzwischen tief enttäuscht. Die Hoffnung, in Regierung und Energiemonopolen Verbündete gefunden zu haben, ist der Erkenntnis gewichen, dass das Gegenteil der Fall ist. Seither formiert sich der Widerstand – und die DGS ist mittendrin.

Die DGS ist die älteste NGO in Deutschland, die sich für Erneuerbare Energien und Energiewende einsetzt. Sie ist jetzt besonders gefordert, nicht nur, um mit ihrer Publizistik Klarheit über die aktuelle Situation zu verbreiten, sie wächst auch in eine aktive Rolle bei der organisatorischen Stärkung der Bürgerenergie-Bewegung. Überhaupt sollten wir uns diesen Begriff angewöhnen um deutlich zu machen, dass es zwei gegensätzliche Modelle von Energiewende gibt: Das der Energiemonopole, welche die fossilen Technologien als Kern ihrer Geschäftsmodelle noch mindestens eine Generation erhalten möchten und auf der anderen Seite die Vielzahl der Bürger, die längst zu Prosumern geworden sind und diesen Weg weiter gehen möchten.

Nach der Sommerpause versuchte die Regierung ihre nächsten Schritte mit einem Grünbuch Energieeffizienz vorzubereiten, dem in diesem Jahr noch ein Weißbuch folgen soll. Die Benutzung des Begriffes Energieeffizienz stellt den Versuch dar, die Energiewendebewegung weiterhin auf einen Konsens einzuschwören, den es so gar nicht gibt. Natürlich ist jeder für Energieeffizienz, nur versteht eben jeder was anderes darunter. Soll man sich darauf einlassen, fossile Technologien effizienter zu machen? So wie VW es beim „sauberen Diesel“ gemacht hat? Kann man so dekarbonisieren? Oder sind die Erneuerbaren das erste Mittel der Wahl? Diese Auseinandersetzung hat die DGS von Anfang an geführt und sie führt sie noch. Dazu gibt es in diesem Heft nochmals zwei Artikel, die das versuchen darzustellen. Denn das Thema ist nicht banal. Was sich auf der Ebene von Formulierungen vielleicht noch vereinbaren lässt, stellt sich bei genauerer Betrachtung der physikalischen wie

der ökonomischen Tatsachen anders dar. Der Parole „Energy Efficiency First“ stellt die DGS die Forderung nach dem „Vorrang für Erneuerbare“ entgegen.

Dass es sich hier nicht um semantische Kleinigkeiten handelt, zeigt die Auseinandersetzung um den Klimaschutzplan 2050. Steckengeblieben war er im Kabinett, weil vom Umweltministerium u.a. eine Terminierung von Öl- und Gasheizkesseln reingeschrieben worden war. Dies ist ein Thema, das nahe beim Ausstieg aus der Kohleverstromung liegt. Wirtschaftsministerium und Verkehrsministerium liefen Sturm und waren sogar bereit, die Umweltministerin mit leeren Händen zur COP 22 fahren zu lassen. Machtpolitik pur. Der sogenannte Kompromiss, den das Kabinett Barbara Hendricks nun mit auf den Weg gegeben hat, „entlastet die Industrie“; sie soll demnach bis 2030 nur noch 140 bis 143 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid einsparen. Das sind etwa 10 Millionen Tonnen weniger als von der Umweltministerin vorgesehen. Ausgeglichen werden soll das vor allem bei der Gebäudeenergieeffizienz. Ein reiner Formelkompromiss also, der kein konkretes Datum für das Ende der Kohleverstromung enthält. Das Wirtschaftsministerium versteht sich trefflich darauf, mit dem Begriff der Energieeffizienz zu jonglieren.

Doch was setzt man dem entgegen? Die Erneuerbaren müssen konsequent weiter entwickelt werden. Sie sind es, die effizienter gemacht werden müssen und nur sie. Da darf es kein Verwischen geben. Die einzelnen Technologien der Erneuerbaren, egal ob PV, Solarthermie, Wind, sind technologisch reif. Das weiß man nirgends besser als in der DGS, darüber schreibt die SONNENENERGIE in jeder Ausgabe. Ihre nächste Effizienzstufe erreichen die Erneuerbaren dadurch, dass man sie miteinander verknüpft. Erneuerbare im Verbund oder als EE-Hybride, darum geht es. Nur damit gelingt der Ausstieg aus der Kohleverstromung und die Wärme- und die Mobilitätswende. Vorrang für die Erneuerbaren, das ist das Gegenmodell zur Bundesregierung.

Mit sonnigen Grüßen

► Klaus Oberzig
DGS Beirat, oberzig@scienzz.com

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



- 16 SONNENENERGIE STATT GRAUE ENERGIE
Sanieren ist das neue Bauen
- 20 VOM SONNENHAUS ZUM AKTIV-STADTHAUS
Historische Skizze zur gebäudeintegrierten Solartechnik
- 24 SMART GREEN TOWER
Das Wohn- und Geschäftshochhaus als solare Energiezelle
- 26 GEBURTSTAG EINES PROTOTYPEN
20. Passivhaustagung in Darmstadt



- 28 ANRECHNUNG VON PV IN DER NÄCHSTEN ENEC
Neue Bilanzierungsregeln nach DIN V 18599
- 31 APRÈS PARIS: DAS 1,5° DILEMMA
Teil 7 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris
- 34 DIVESTMENT MÜNSTER
Interview mit Tine Langkamp und Otto Reiners



- 38 DAS VEHICLE-GRID KOMMT IM TARNKOSTÜM
Oder: Wieviel PV-Eigenstrom passt eigentlich ins Elektroauto
- 40 AUFBRUCH INS UNBEKANNTE STROMVERSORGUNGLAND
Marktübersicht Strommarktmodelle – Teil 2: Speicherhersteller
- 42 STROMEFFIZIENZ UND ABWÄRMENUTZUNG
Förderprogramm für hocheffiziente Querschnittstechnologien



- 44 SOLARLICHT GEGEN ARMUT
Kleine Investition – Große Wirkung
- 46 ERNEUERBARER IRAN
An der Schwelle zum Solarzeitalter
- 48 PHOTOVOLTAIK ALS GESTALTUNGSELEMENT
BIPV: Multifunktionale Gebäudehülle und gewölbte Solarglas-Module

Hinweis:

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

Titelbild:

Der Smart Green Tower
Das Wohn- und Geschäftshochhaus als solare Energiezelle
Quelle: Frey Architekten, www.freyarchitekten.com



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

Grünes Licht für Stecker-Solar-Geräte	14
EnEG/EnEV, EEWärmeG und die Klimapolitik	19
Gedanken zum Grünbuch Energieeffizienz	36
DGS-Mitgliedschaft	66
Elektromobilität und Stromspeicher / Ökologie und Demokratie	68
Fachgespräche Energiewende / Die hellsten Köpfe setzen auf LED	69
KfW bei Herrn Pluszynski / Nachruf Manfred Ritter	70
DGS-Steckbrief	71
DGS-Jugend	74

DGS AKTIV

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

SERVICE

Die SONNENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.





Über 200 Veranstaltungen
auf www.otti.de

Erneuerbare Energien

Fachforum

Brandschutz und Wartung von PV-Anlagen

07. März 2017 in Kloster Banz

Fachforum

PV-Diesel-Hybrid-Systeme

07. März 2017 in Kloster Banz

9. Forum

Bauwerkintegrierte Photovoltaik

07. März 2017 in Kloster Banz

32. Symposium

Photovoltaische Solarenergie

08. bis 10. März 2017
in Kloster Banz

6th Conference

Power-to-Gas and Power-to-X for Europe's Energy Transition

15. März 2017 in Düsseldorf

Einführungseminar

Kleinwasserkraftanlagen

05. April 2017 in München

27. Symposium

Thermische Solarenergie

10. bis 12. Mai 2017
in Kloster Banz

Management-Seminare

Stress-, Zeit- und Selbst- management

01. bis 02. Februar 2017
in Regensburg

Abteilungen strukturieren und führen

09. bis 10. Februar 2017
in Regensburg

Infoportal der DGS zu Stecker-Solar-Geräten

Die Geräte haben viele technische Namen: Mini Solar Anlage, micro Solar Anlage, plug in Solar Anlage, mini Solar Generator, plug in Solar Gerät, plugin PV Anlage, plug in Solar Generator, mikro Solar Generator, plug in PV Gerät, micro Solar Modul. Umgangssprachlich heißen sie auch Balkon-Solaranlage, Guerilla-PV oder Balkonmodul. Gemeint sind Stecker-Solar-Geräte mit einer Leistung unter 600 Watt, die einfach an die Steckdose angeschlossen werden können. Das Potential ist riesig, die Anwendung denkbar einfach: Stecker-Solar-Geräte, die über einen eigenen Wechselrichter verfügen, können mit einem Schukostecker direkt in das häusliche Stromnetz einspeisen. Der Stromzähler läuft dann langsamer. Das ist oft die einzige Möglichkeit für Mieter und Wohnungseigentümer, die außer ihrem Balkon keine eigenen Flächen haben, an der Energiewende teilzunehmen. Doch

die Einspeisung über den Schukostecker ist bisher nicht genormt. Viele Netzbetreiber beantworten daher die Anmeldung mit falschen Aussagen und Drohungen.

Website

www.pvplug.de

Die PVPlug-Initiative der DGS wurde mit dem pv magazine award 2016 ausgezeichnet



Solidarfonds Nullverbrauch plant Gerichtsverfahren



Solaranlagenbetreiber sehen sich seit Jahren mit dem Problem konfrontiert, dass ihre Anlagen wenig bis keinen Strom verbrauchen, der zuständige Grundversorger jedoch horrende Gebühren bei Stromkosten von höchstens wenigen Euro in Rechnung stellt. Dieser ungerechten Praxis will der Solidarfonds entschieden entgegen treten. Hierfür soll ein Musterprozess gegen einen Grundversorger geführt werden, an dessen Ende Rechtsklarheit herrschen soll, ob und wieviel der Grundversorger für geringen Strombezug kassieren kann.

Der Solidarfonds Nullverbrauch entstand aus einer Zusammenarbeit zwischen den drei Verbänden und Vereinen DSC, SFV und DGS gemeinsam mit der auf das Recht der Erneuerbaren Energien spezifizierten Anwaltskanzlei Nuemann + Siebert LLP. Gegen einen geringen Betrag haben sich Betroffene und Interessierte solidarisiert, um der Praxis der Grundversorger entgegen zu treten. Der Solidarfonds hat die Betroffenen nach Erreichen der erforderlichen Teilnehmerzahl mit Handlungsempfehlungen und Mustertexten

bei der Reaktion auf die Forderungen der Grundversorger unterstützt. In den Fällen, in denen tatsächlich kein Stromverbrauch nachgewiesen werden konnte, haben die Grundversorger in vielen Fällen eingelenkt.

Beim Thema Geringverbrauch zeigen sich die Grundversorger jedoch in den meisten Fällen nach wie vor beratungsresistent: geringe Stromkosten von unter einem Euro stehen teilweise Begleit“gebühren“ im dreistelligen Bereich gegenüber. Da bei den Grundversorgern die Bereitschaft, sich mit den Argumenten des Solidarfonds auseinander zu setzen, enttäuschend gering ausfällt, soll jetzt eine gerichtliche Klärung angestrebt werden.

Der Solidarfonds hat sich für einen geeigneten Kandidaten entschieden, der sich für einen Musterprozess zur Verfügung gestellt hat. In dem Verfahren soll gerichtlich festgestellt werden, dass die Ansprüche der Grundversorger nicht – oder jedenfalls nicht in der behaupteten Höhe – bestehen.

Langfristig soll der Musterprozess unabhängig von seinem Ausgang aber auch die politisch Verantwortlichen für die Thematik sensibilisieren.

Webseite

www.nullverbrauch.de

BUCHVORSTELLUNG

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

von Matthias Hüttmann

Ein Prozent ist genug

1972 erschien der Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Die „Grenzen des Wachstums“ wurden damals auf eindringliche Weise skizziert, vieles davon trat ein. Heute, 44 Jahre später, ist Wachstum immer noch die oberste Prämisse unseres Handelns. Die Welt hängt am Tropf der Wirtschaft, das globale Schneeballsystem ist weiterhin auf der Suche nach Märkten und Geschäftsmodellen.

Randers und Maxton analysieren pragmatisch und undogmatisch die Lage. Ihre 13 Empfehlungen sind wohlformuliert wie radikal. Hinterlegt mit vielen hilfreichen Infokästen zu den theoretischen Grundlagen zeigen sie Wege auf, die globalen Abwärtsspiralen zu durchbrechen. Das Prozent ist dabei nicht nur eine ökonomische Grenze.

★★★★★



Ein Prozent ist genug

Jorgen Randers, Graeme Maxton
2016, 272 Seiten,
oekom verlag,
ISBN:
978-3-86581-810-2,
Preis: 22,95 Euro

von Matthias Hüttmann

Verbietet das Bauen!

Das Buch ist keine Neuerscheinung, aber allzu passend zu dem Schwerpunkt dieser Ausgabe. Die Streitschrift ist ein leidenschaftliches Plädoyer gegen den Abriss und unnötigen Neubau, für Baukultur und Architektur. Fuhrshops Erkenntnis: Wir benötigen Architektinnen und Architekten, die im und mit dem Bestand planen können. Ökologisch sanieren ist wesentlich wichtiger als ökologisch bauen. Oder anders ausgedrückt: Deutschland ist gebaut, es geht um den Umbau bestehender Häuser. Der Titel „Verbietet das Neu Bauen!“ würde den Inhalt vielleicht besser treffen, wäre aber wohl weniger provokant und pointiert. Der Autor betreibt im Übrigen seit 2013 einen gleichnamigen Blog. Auch der ist lesenswert.

★★★★★



Verbietet das Bauen!

Daniel Fuhrhop
2015, 192 Seiten,
oekom verlag,
ISBN:
978-3-86581-733-4,
Preis: 17,95 Euro

von Hans-Jürgen Serwe

DeGrowth

Kann die globale Umweltkrise alleine durch eine technologische Effizienzrevolution abgewendet werden? Wachstumskritiker bestreiten dies und legen ein umfassendes Handbuch vor, das 53 Schlüsselbegriffe erläutert. Kapitel 22 über den „Reboundeffekt“ begründet das Konzept: Effizienzgewinne werden bislang durch Mehrkonsum aufgefressen und führen zu weiterem Mehrkonsum, eine endlose Spirale des Umweltverzehr. Um aus dem zwanghaften Wachstum herauszukommen, müsste Wohlstand anders definiert werden. Die Beispiele - vom „Bürgergeld“ bis zum „Urban Gardening“ - machen aber deutlich, dass gesellschaftliche Nischen bislang nicht verlassen wurden. Wirkungsmächtig wird die Debatte, wenn sie die orthodoxe Ökonomie verändert.

★★★★★



DeGrowth, Handbuch für eine neue Ära

G. D'Alisa, F. Demaria, G. Kallis (Hrsg.)
2016, ca. 297 Seiten,
oekom-Verlag,
ISBN:
978-3-86581-767-9,
Preis: 25,00 Euro

von Matthias Hüttmann

Genug genügt

Nach wie vor beherrschen ökonomische Strukturen unser Denken und Handeln. Als Ausweg aus unserem Dilemma setzt man folglich auf modifizierte Wirtschaftsmodelle wie „Grüne Wirtschaft“ und „Grünes Wachstum“. Suffizienz ist eine Antithese. Bei ihr stellt die Substitution von fossilen durch regenerative Energien allein keine Lösung dar. Aber das bedeutet nicht Rückschritt, sondern vielmehr Selbstbegrenzung, Konsumverzicht wie auch Entschleunigung. Ein Schweizer Forschungsprojekt hat anhand von 16 Personen – 5 von ihnen werden näher portraitiert – untersucht, wie ein solcher Lebensstil konkret aussieht, wie er befördert werden kann und welche Hemmnisse es gibt. Mithilfe des beiliegenden Fragebogens kann man selbst mitmachen.

★★★★★



Genug genügt

M. Leng, K. Schild, H. Hofmann
2016, 142 Seiten,
oekom verlag,
ISBN:
978-3-86581-815-7,
Preis: 19,95 Euro

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

Die in der SONNENENERGIE besprochenen Bücher werden mit Sternen bewertet. Wir wollen Ihnen dadurch helfen, die Qualität der vorgestellten Literatur besser einschätzen zu können.

Dazu bewerten wir nach 10 Kriterien und vergeben jeweils bis zu 5 Punkte. Alle Kriterien werden einfach, lediglich die Bewertung „Subjektives Urteil“ doppelt gewichtet. Aus dem Durchschnitt dieser Bewertungen ergibt sich die Gesamtbewertung für die Vergabe der Sterne.

Nach folgenden Kriterien bewerten wir:

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

In Kürze werden wir auf unserer Homepage unter www.dgs.de/presse/buchvorstellungen damit beginnen, die Buchvorstellungen aus der SONNENENERGIE im Nachgang zu veröffentlichen.

BESORGTE (WELTEN) BÜRGER

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Währlein

Blasenbildung zum Weltklima

In einem unserer Newsletter haben wir kürzlich darüber berichtet, dass trotz Klimaschutzkonferenzen und Abkommen, eine besorgniserregende Entwicklung stattfindet. Bekanntlich gibt es keinen Rückgang bei den in der Atmosphäre gemessenen Klimagasen und somit keinem Stillstand der menschengemachten Klimamanipulation. Bei CO_2 und CH_4 gibt es eine Zunahme der Zunahme! Lediglich das klimaschädliche N_2O nahm in der Atmosphäre nur so viel zu wie in den Jahren zuvor.

Dass sich in 24 Jahren, 1992 wurde auf dem Weltgipfel von Rio die Klimaschutzkonvention beschlossen, so wenig bis gar nichts getan hat, ist katastrophal. Schließlich weiß man, dass die bereits in die Luft geblasenen Treibhausgase allein schon problematisch sind. Die Spätfolgen der überhöhten CO_2 -Konzentration werden erst noch kommen. Mit 400 ppm wurde mehr als nur ein rein symbolischer Wert überschritten. Es ist so viel wie seit mindestens 800.000 Jahren nicht, in vorindustrieller Zeit lag der Wert bei rund 280 ppm.

Erschreckende Reaktion

Der Newslettertext war ausführlich. Wir hatten uns die Mühe gemacht aus dem Greenhouse Gas Bulletin der World Meteorological Organisation (WMO) zu zitieren und auch auf die Datenbank des World Data Centre for Greenhouse Gases (WDCGG) zu verweisen. Das hat einen unserer Leser jedoch nicht davon abgehalten, unsere Ausführungen als

Volksverdummungslügen und uns als so glaubwürdig wie ein IS-Kämpfer mit einer Friedensbotschaft zu bezeichnen. Seiner Ansicht nach sei ein solcher Artikel für jeden naturwissenschaftlich gebildeten Menschen eine Zumutung. Wir würden schlicht Ursache und Wirkung verwechseln.

Um zu begreifen, wie das zu verstehen ist, haben wir nachgefragt. Die Antwort war interessant, aber leider nicht viel mehr als eine pseudowissenschaftliche These: Analysen an Stalagmiten und Eis der Antarktis würden erklären, dass erst die Wärme und dann das CO_2 anstieg. Der menschengemachte Anteil an der Erderwärmung, die immer gut für die Erde war, betrüge je nach Ideologie zwischen „0,006 Grad und Alles“.

Sicher ist Wissenschaft nicht neutral, das ist ganz menschlich. Aber es ist allgemeiner Konsens, dass der Mensch der Hauptverursacher der Erwärmung ist. Die Umkehrthese, dass CO_2 der Temperatur folgt, wird immer wieder angeführt. Jedoch bezieht sich dies nach heutiger Kenntnis nur auf die Eiszeitzyklen und den Übergang von Kaltzeiten zu Warmzeiten. Dies wurde und wird durch die periodischen Schwankungen von Erdbahn bzw. Rotationsachse ausgelöst. Die Folge ist eine Veränderung der Sonneneinstrahlung. Dass in diesem Fall das CO_2 der Temperatur folgt, heißt ja nicht, dass umgekehrt auf einen CO_2 -Anstieg keine Erwärmung folgen kann. Was wir momentan tun, verstärkt die ursprüngliche Erwärmung noch.

Internet, die glaubwürdige Institution

In der Recherche für diesen Text haben wir im Netz weitere abstruse Theorien gefunden. Gerne wird dort behauptet, der Klimawandel sei nur eine Erfindung der Politik. Um das Klima besorgte Bürger werden als Lobbygruppe, die das Volkvermögen umverteilen wollten, diffamiert oder auch als edle Gutmenschen bezeichnet, die nur vorgeben die Welt retten zu wollen. Oft wird auch mit Halbwissen geprahlt. Wie beispielsweise, dass CO_2 bekanntlich schwerer als Luft sei und es sich bei zunehmender Konzentration in der Atmosphäre über dem Erdboden sammeln müsste. Wäre dies der Fall, würden alle nahe dem Boden lebenden Tiere längst große Probleme haben. Nun, googeln kann man viel, Klimaskeptiker sind im www leichte Beute für Klimaleugner.

Wahrheit ist unerreichbar

Sich als Mensch zu hinterfragen ist keine angenehme Angelegenheit. Aber sollte man deshalb allen glauben die einfache Lösungen parat haben? Wie schrieb schon der Gegenwartsphilosoph Trump: „Klimawandel ist eine Erfindung der Chinesen, Warm – Kalt, ... das nennt man einfach Wetter!“ Mit dieser Wahrheit lässt sich viel bequemer leben. Vielen unter uns ist es einfach zu kompliziert, sich durch Literatur und Dokumentationen zu kämpfen. Überwältigt von der Komplexität der Dinge wissen sie nicht, was zu tun sei. Dabei ist es eigentlich ganz einfach. Auch ohne großen wissenschaftlichen Background sollte jeder verstehen, dass das Verschwinden von Ressourcen, die Ausbeutung von Flora und Fauna, sprich der Raubzug des Menschen auf dem Planeten, unwiederbringliche Schäden verursacht. Sorgsames wie verantwortungsbewusstes Handeln ist keine Frage des Intellekts, sondern vielmehr des gesunden Menschenverstandes. Man muss deshalb vor verkürzten Darstellungen warnen, aus einer postfaktischen Schwarz-Weiß-Malerei ist der Übergang zur Manipulation fließend. Schnell wird Wesentliches unter den Tisch gekehrt. Auch mit Worten muss sorgsam umgegangen werden. Oder wie sagte schon der französische Literaturnobelpreisträger André Gide: „Glaube denen, die die Wahrheit suchen, und zweifle an denen, die sie gefunden haben.“

Sorgen und Sorgen

Carolin Emcke schrieb erst kürzlich¹⁾, dass die Sorge zur Zeit eine erstaunliche Aufwertung erlebt. Rhetorisch aufgewertet wird suggeriert, alles Unbehagen müsse politisch ernst genommen werden. Unabhängig aller berechtigter Sorgen fungiere der Begriff des „besorgten Bürgers“ mittlerweile als ein diskursiver Schild, der Fragen nach rationalen Gründen für Sorgen abwehren soll.

Das macht die Unterscheidung zwischen diffusen Ängsten und konkreter Bedrohung schwierig. Es wertet gar Menschen, die sich konkret sorgen müssen, ab. Denn besorgte Bürger sollten wir alle sein. Nämlich besorgte Weltbürger, die sich vor allem um die Existenz der Menschheit und der Umwelt sorgen.

Fußnote

1) Gegen den Hass, S. Fischer 2016

GEBÄUDEINTEGRIERTE SOLARTECHNIK



Baukultur im Balkangebirge bei Koprivshtitsa

Mit der Solartechnik wird der Energieversorgung von Gebäuden ein Gesicht gegeben. Die Aktivierung der Gebäudehülle in architektonischen Konzepten erweitert sie um neue Funktionen. Das Haus ist nicht mehr nur Empfänger von Energie. Es versorgt sich vielmehr, unmittelbar und in selbstdarstellerischer Weise, mit regenerativer Energie in dem es die solare Strahlungsleistung zu seinem Vorteil wandelt.

In der Architektur hat sich ein regelrechter Wettbewerb ausgebildet, Solarmodule und Kollektoren gestalterisch ansprechend zu integrieren. Das Dach wird zum Absorber, die Wand zum Generator. Harmonisch fügt sich die angepasste Technik in das Gesamtkunstwerk Bauwerk ein. Die besondere Fähigkeit besteht darin, mit den geometrischen Formen der Solartechnik, die zunächst starr und wenig elegant

daher kommen, so umzugehen, dass sie stilvoll in die architektonischen Entwürfe einfließen.

All dies zeigt dieser besonders gelungene Entwurf aus Bulgarien. Der Übergang von Kollektor und Dach gelingt mühelos und anmutig. Das Spiel mit den innovativen Komponenten beeindruckt durch seine Leichtigkeit und unaufdringliche Sprache.

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]

HABEN WIR SCHON GEWONNEN?

17. Forum Neue Energiewelt



Quelle: Solarpraxis Tom Bearwald

Key Note Sprecher des Eröffnungsplenums: Rainer Baake

Den Preiskampf gegen die fossilen Energien scheinen die Erneuerbaren gewonnen zu haben. Aber den Wettlauf gegen den Klimawandel drohen sie zu verlieren.

Im November trifft sich die Ökoenergiebranche zur Standortbestimmung in Berlin. So viel ist gleich geblieben, auch wenn das „Forum Solarpraxis“ nun „Forum Neue Energiewelt“ heißt.

Wachstum trotz Regulierungschaos

Je nachdem, wohin man seinen Blick richtet, fällt die Standortbestimmung fantastisch oder vernichtend aus – und beides ist wahr. „Die Energiewende ist nicht mehr zurückzudrehen. Wir streiten über die richtige Form der Umsetzung, aber wir haben gewonnen“, resümierte im Auftaktplenum Rainer Baake, Staatssekretär im BMWi. Bei den jüngsten Ausschreibungen sind Preise unter sieben Cent für Solarstrom erreicht worden – noch vor wenigen Jahren kaum vorstellbar. „Das zentrale Problem ist nicht mehr, wie schnell die Erneuerbaren Energien wachsen, sondern wie wir aus den fossilen Energien rauskommen“, sagt Baake. Dabei setzt er vor allem auf eine Marktberichtigung am Strommarkt, auf Energieeffizienz und auf Sektorenkopplung: Wenn erst einmal die fossilen Kraftwerke vom Netz gehen und durch die Sektorenkopplung die Nachfrage steigt, dann wird die Ökostrom-Produktion schon in Schwung kommen. Doch zum einen legt die Ausschreibung zurzeit dem Wachstum der Erneuerbaren einen „intrinsischen Deckel“ auf, wie es ein Kritiker aus dem Publikum formuliert. Den kann auch Baake nur mit dem „Trauma“

der CDU angesichts des rasanten Wachstums der EEG-Umlage in den vergangenen Jahren erklären. Zum anderen wird es für die Sektorenkopplung so bald keinen brauchbaren gesetzlichen Rahmen geben, wie Baake klarstellt: „Es ist nicht klug, im Wahljahr Gesetze zu machen“.

Wenn nicht wir, dann eben China

Gut möglich ist daher, dass eher die chinesische Politik mehr für den Durchbruch auf dem Speicher- und Elektroautomarkt bringt als die deutsche. Dort soll es nämlich schon ab 2018 eine Elektroauto-Quote von acht Prozent geben. Das bringt deutsche Autobauer ins Schwitzen, denn sie fürchten um ihren wichtigsten Exportmarkt. Wenn die – dann hoffentlich bald verfügbaren – neuen Modelle ihren Weg auch nach Deutschland finden, könnte es hier in kürzester Zeit zehntausende Second-Life-Speicher haben,

die mit geringsten Kosten weiter benutzt werden können, wie der Solarpraxis-Chef Karl-Heinz-Remmers vorrechnet.

Nach uns der Klimawandel

Doch von einem umfassenderen Standpunkt betrachtet ist die Bilanz noch immer erschütternd. „Business as usual bedeutet vier bis fünf Grad globale Erwärmung“, kalkuliert Volker Quaschnig, Professor an der HTW Berlin. Oder anders ausgedrückt: „Jedes Jahr, das wir verlieren, bedeutet 0,05 Grad plus. Das sind 10 cm Meeresspiegelanstieg und 10 Millionen Klimaflüchtlinge“. Um das 1,5-Grad-Ziel einzuhalten bräuchten wir, so hat Quaschnig ausgerechnet, selbst bei radikalen Effizienzmaßnahmen ein Ausbauziel von 400 GW PV-Leistung bis 2040. Das entspricht einem Zubau von 10 GW im Jahr. Auch wenn das Rennen gegen die fossilen Energien gewonnen scheint – um den Klimawandel einzudämmen, muss die Energiewende noch reichlich Tempo zulegen.

Links:

- <http://neue-energiewelt.de/konferenzen/blockchain-tag-fuer-die-energiewelt-2017/>
- <http://jetons.stromstunde.de/pressemitteilung/launch>

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

Blockchain – eine Revolution im Energiemarkt?

Auch wenn das Thema „Blockchain“ keinen eigenen Vortragsblock auf dem Forum Neue Energiewelt hatte, war es doch eines der wichtigsten Stichworte. Blockchain ist im Prinzip ein Verfahren, um nachzuvollziehen, welche Geschäfte zwei oder mehr Teilnehmer miteinander getätigt haben. Man stelle sich eine Banküberweisung vor. Anstatt den Überweisungsträger zur Bank zu bringen, verteilt man Kopien davon an die anderen Teilnehmer. Damit ist vielfach dokumentiert, dass die Überweisung stattgefunden hat. So kann man mit Hilfe von Blockchain zum Beispiel Bitcoins überweisen, ohne dass es eine zentrale Bank dafür gibt. Das konnten die Teilnehmer des Forums Energiewende auch gleich in einem

Workshop ausprobieren. Doch Blockchain ist aber nicht auf Finanzen beschränkt. Man kann damit auch z.B. Stromlieferungen dokumentieren und Prozesse stark automatisieren: Wenn etwa eine Stromlieferung stattfindet, wird automatisch Geld überwiesen. Nebenkosten durch die Abwicklung gibt es so praktisch nicht mehr. Die Blockchain machte im Sommer mit dem Brooklyn Microgrid in New York Schlagzeilen, in dem Strom zwischen Verbrauchern gehandelt wurde. In Deutschland sind „Grünstrom-Jetons“ ein der ersten Anwendungen: Mit Hilfe von Blockchain können Smart-Meter-Nutzer ohne weitere Hardware in Echtzeit nachvollziehen, wie hoch ihr physikalischer Ökostrom-Anteil ist.

PHOTOVOLTAIK & BATTERIESPEICHER – MIT SICHERHEIT!

3. Deutsche Photovoltaik Betriebs- und Sicherheitstagung

Es ist ein schwacher Trost: Selbst wenn hierzulande „immer weniger geht“, so ist die Photovoltaik international nicht mehr aufzuhalten. Die Preise für PV-Systeme sind – auch in Deutschland – mittlerweile so gering, dass sogar eine Wärmenutzung des „überschüssigen“ Solarstroms – der nicht sofort verbraucht werden kann – denkbar geworden ist.

Aus Sicht des Autors ist allerdings eine Speicherung des Solarstroms, der nicht sofort verbraucht werden kann, und der aufgrund der geringen Vergütung nicht eingespeist werden soll, in Batteriespeichern die erste Wahl. Das KfW-Förderprogramm hat dazu starke Anreize gesetzt, ist aber derzeit von einem Förderstopp betroffen. Inwieweit die E-Autoprämie die „Speicher auf Rädern“ so fördern kann, dass nennenswerte Mengen Solarstrom in den Fahrzeugspeichern „zwischenlagert“ werden können, wird sich zeigen.

Installation und Elektrosicherheit

Andreas Habermehl (ZVEH) stellte die Neufassung der Installationsnorm für PV-Anlagen vor. Die VDS-Richtlinie zur Schadensvermeidung bei PV- und Batteriespeicheranlagen war Thema von Karsten Callondann (GDV). Naturgemäß haben die Versicherer ein großes Interes-

se an schadenfreien Anlagen, denn nur dann, „macht das Versichern den Versicherungen Spaß“. Eine mögliche Brandursache sind DC-Lichtbögen, deren Detektion und Abschaltung diskutiert wurde.

Bauliche Sicherheit

Die fachgerechte Befestigung auf Dächern war das Thema von Martin Schäfer (baywa r.e.). Ralf Spilker (A.I.Bau) gab Empfehlungen zur Schadensvermeidung auf Flachdächern. Gutachter Wolfgang Schröder berichtete aus der Praxis, was immer noch falsch gemacht wird. Aktuell wird vom QVSD ein Qualitätsmerkblatt erarbeitet, das zahlreiche Empfehlungen enthält, was zu berücksichtigen ist, um die Dachdichtigkeit dauerhaft sicherzustellen, wenn eine PV-Anlage installiert wird.

Anlagenbetrieb

Die aktuellen EEG Anforderungen an die Energiemessung stellte Nathalie Mutlak (Clearingstelle) vor, gefolgt von einem Bericht, in dem Harald Will (Urbane Energie) verschiedene Zählerkonzepte für Mieterstromprojekte aufzeigte. Dr. Claudia Buerhop (ZAE) stellte die VDI-Richtlinie 2883 zur Instandhaltung von PV-Anlagen vor, die als Gründruck vorliegt

und in Kürze verabschiedet werden soll. Udo Siegfried (DGS) zeigte auf, dass eine Kontrolle der fertigen PV-Installation sowie die Überprüfungen eine wichtige Grundlage für einen möglichst fehler- und störungsfreien Anlagenbetrieb sind.

Batteriespeichersysteme

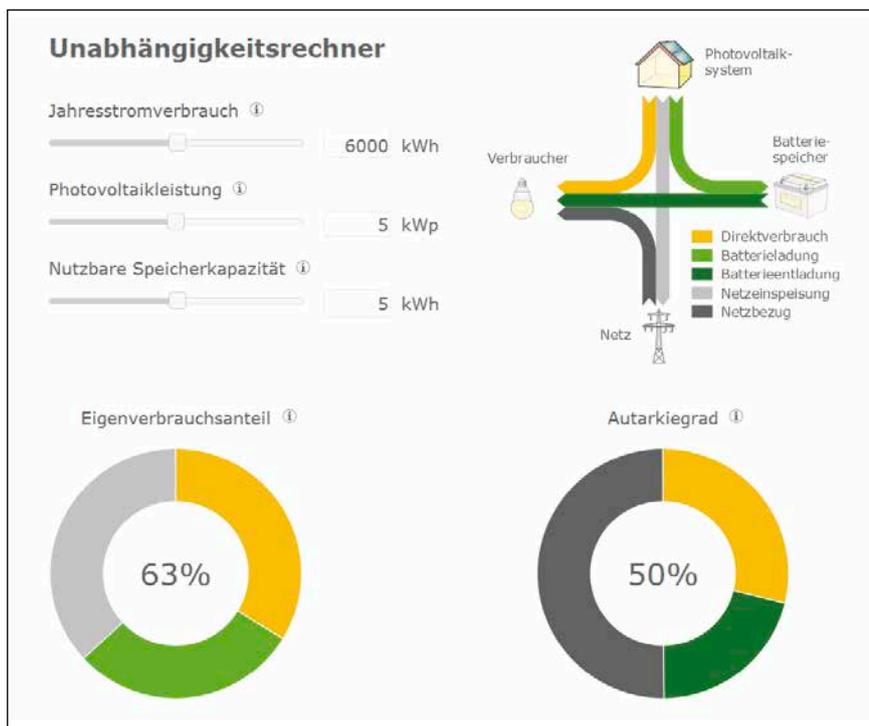
Johannes Weniger (HTW) referierte über die Auslegung und Performance von PV-Speichersystemen. Über die Ergebnisse der Evaluierung des KfW-Förderprogramms sprach Prof. Uwe Sauer (RWTH). Aufgrund steigender Qualität und sinkender Kosten setzen sich Lithium-Speicher immer mehr durch. Für die Installation von Speichersystemen gibt es mittlerweile normative Vorgaben. Weitere Vorträge befassten sich mit deren Sicherheit. In der immer wieder aufflammenden Diskussion waren sich die Referenten und die Teilnehmer einig, dass die Risiken, die von einem Batteriespeicher ausgehen, nicht „trivial“, aber bei korrekter Handhabung und Installation der Speicher „beherrschbar“ sind.

Fazit

Die „normenlose“ Zeit in der PV ist endgültig vorbei, auch wenn es natürlich immer schon einschlägige DIN- und VDE-Normen und VDI-Richtlinien zu berücksichtigen galt, da für PV-Systeme als elektrotechnische Anlagen seit jeher zahlreiche Installations- und Betriebsnormen gelten. In den letzten Monaten sind zahlreiche Richtlinien auf den Weg gebracht worden, die speziell an die PV-Branche adressiert sind.

Auch heute noch werden zahlreiche PV-Anlagen in mangelhaftem Zustand betrieben und einfachste elektrotechnische Grundregeln missachtet. Es gibt zwar jedoch kein grundsätzliches Problem mit der Sicherheit mit oder ohne Batteriespeicher. Ralf Haselhuhn (DGS) warnte, wie schon vor zwei Jahren: „Trotz des Kostendrucks durch niedrige oder gar nicht mehr vorhandene Vergütungen darf die Anlagensicherheit nicht außer Acht gelassen werden!“

Die Veranstaltung ist eine Kooperation des Haus der Technik und dem LV Berlin-Brandenburg der DGS Die nächste „PV-Sicherheitskonferenz“ findet am 19.-20.11.2017 in Berlin statt.



Zur Analyse des Eigenverbrauchsanteils und Autarkiegrades stellt die HTW ein Online-Tool zur Verfügung

ZUM AUTOR:

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

VON MODELLIERERN, ENTWICKLERN UND ANDEREN EXPERTEN

6th PV Performance Modeling and Monitoring Workshop (PVPMC)



Foto: Gajkowski

Internationale PV-Experten auf der 6. PVPMC

Dieses Jahr fand die PVPMC in der sonnenreichsten Stadt der Republik statt – Freiburg im Breisgau. Aus der ganzen Welt reisten PV-Experten und Fachleute zum Thema Modellierung und Simulation, sowie Monitoren und Messen an. Aufgrund der großen Teilnehmeranzahl war es nicht einfach der Veranstaltung einen Workshopcharakter zu verleihen. Jedoch ergab die Kombination von cleverer Veranstaltungsplanung und den zahlreichen motivierten Teilnehmer ein reges Treiben und führte zu zahlreichen konstruktiven Diskussionen. Ob in den Vorträgen, den Fragerunden, den Podiumsdiskussionen oder den Kaffeepausen, überall wurden Informationen geteilt. Vor rund 400 Jahren wechselten im historische Kaufhaus, dem Veranstaltungsort, noch Waren ihren Besitzer. Ein durchaus passender Ort für die PVPMC.

Die Veranstaltung führte über 2 Tage durch 6 Themenblöcke:

- Einstrahlungsdaten und ihre Unsicherheiten
- Ertragsprognosen von Netzgekoppelten PV-Anlagen
- Update über Simulationsanwendungen
- Monitoren und validieren von Modellen
- Modellierung und Simulation von Bi-Faziale-Modulen
- Charakterisierung von PV-Performance-Größen

Sandige, neue Märkte

Nahezu egal in welchem Themenschwerpunkt die Vorträge angesiedelt waren, eine große Herausforderung hatten alle gemein: Der wachsende Markt in Asien, Afrika und den arabischen Ländern. Im

Vergleich zu Europa oder den USA ist dort mit anderen Umweltbedingungen umzugehen. Gerade in sandigen Gebieten ist sowohl für die Messungen wie auch für den Betrieb das sogenannte „soiling“ – das Verschmutzen von Oberflächen – ein Problem, es bot reichlich Stoff sich auszutauschen. Erweiterte Simulationsmodelle sollen die Möglichkeit bieten, die Auswirkungen bereits in der Planungsphase beurteilen zu können. Um die Module bestmöglich im Betrieb gegen anhaftenden Schmutz oder Sand zu wappnen stellte Ian Bennet eine Lösung von der Firma DSM Advanced Surfaces vor. Diese entwickelt eine ASC-Beschichtung (anti soiling coat), welche die Module nicht nur widerstandsfähiger gegen Ermattung durch auftreffenden Sand macht, sondern auch dazu führt, dass der Sand schlechter an der Glasseite haftet und somit schon bei niedrigeren Anstellwinkeln abrutscht. Da die ASC momentan noch nicht mit einer Anti-Reflexions-Beschichtung kombiniert werden kann, bleibt es spannend welche Beschichtung den entscheidenden Mehrertrag bringen wird.

Reden übers Wetter

Ein zentrales Thema bei der Ertragsberechnung stellt immer wieder die Auswahl des Wetterdatensatzes dar. Die verwendeten Berechnungsmodelle der etablierten Simulationssoftware sind mittlerweile so genau, das die Unsicherheiten in den Eingabeparametern einen großen Anteil an den Unsicherheiten in den Simulationsergebnissen haben. Damit rücken die Eingabeparameter wie Wetterdaten mehr und mehr in den Fokus. Dr. Pierre Ineichen von der Universität in Genf sagte dazu: „there is no high quality simulation without high quality measurements“. Sind also bereits die Eingabedaten nicht repräsentativ kann das ein noch so genaues Modell nicht ausgleichen. Um die Einstrahlung zu bestimmen kommt heutzutage verschiedenste Messtechnik zum Einsatz. Das veranlasste z.B. Stefan Wilbert vom DLR die ISO 9060, welche die Messgenauigkeit und Klassifizierung von Pyranometern behandelt, zu überarbeiten. Suri Marcel von Solargis s.r.o. stellte dagegen einen globalen Vorschlag vor, indem Satellitendaten mit Messdaten aus Bodenstationen abgeglichen und mit verschiedenen Algorithmen bearbeitet werden. Dieser Prozess soll Messfehler oder geografische Messlücken kompensieren. Was vor allem

dahin gehend Sinn macht, dass bereits eine riesige Anzahl an Datensätzen vorhanden ist, diese aber teilweise im Einzelnen nicht den Anforderungen an einen konsistenten Datensatz erfüllen.

Im Bereich der Softwaresimulationstools gab es einige Neuheiten im Bereich der gebäudeintegrierten PV. Das Fraunhofer ISE und die ETH Zürich arbeiten derzeit an Simulationsprogrammen, die vor allem die komplexen geometrischen Zusammenhänge eines Gebäudes und dessen Umgebung ausreichend genau abbilden können. Man nutzte die Veranstaltung um erste Zwischenergebnisse zu präsentieren. Allgemein übergreifende Themen waren die Integration von Bifazial-Modulen in bereits erhältliche Simulationsprogramme. Hier stellte unter anderem PVsyst, vertreten durch Bruno Wittmer, ihren Vorschlag einer Implementierung vor.

Nach der PVPMC ist vor der PVPMC

Alles in allem war die 6. PVPMC eine gelungene Veranstaltung, die zum einen durch Ihre guten Programmbeiträge und zum anderen durch ihre austauschfreudigen Teilnehmer ein hohes Maß an Informationstransfer zustande gebracht hat. Simulation und Modellierung sind heutzutage in der Entwicklung, in der Planung und im Betrieb unabdingbar. Obwohl die verwendete Software bereits ein hohes Maß an Zuverlässigkeit besitzt gibt es noch viele kleine Baustellen den gesamten Simulationsprozess inkl. Datenerhebung zu optimieren. So reisten die meisten Teilnehmer wohl wissenssatt mit einem Koffer voll „ToDos“ nach Hause, um sich auf die 7. PVPMC vorzubereiten.

ZUM AUTOR:

► Kevin Gajkowski
Projektingenieur, DGS Landesverband
Berlin Brandenburg e.V.

kg@dgs-berlin.de

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Reisbacher Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit

Nachhaltiger Artenschutz

Artenschutz ist nicht gleich Artenschutz. Walter Danner stellt an einem Beispiel vor, was bei nachhaltig wirksamem Artenschutz wichtig ist. Hilfe zur Selbsthilfe ist dabei die Devise. Nachhaltiger Artenschutz bedeutet vor Ort auf kommunaler Ebene mit den Menschen zu arbeiten und eigene Anreize zum Artenschutz aufzuzeigen. Der Fokus liegt dabei auf nachhaltigem Ökotourismus und der Schaffung von Arbeitsplätzen.

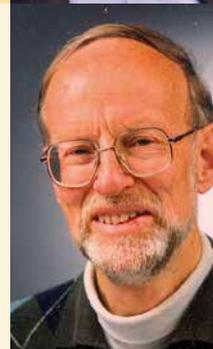
Nachhaltiger Artenschutz am Beispiel von Schneeleoparden in Tadschikistan
Do. 08.12.2016 – 19 Uhr
Schlappinger Hof, Reisbach
Referent: Walter Danner
Snow Leopard Projects, Reisbach
Eintritt frei



Nachhaltiger Boden - & Klimaschutz

„Der konventionelle, industrialisierte Landbau hat vollständig – auch in der Klima-, Bodenschutz- und Welthunger-Frage – versagt“. Professor em. Dr. Ernst Schrimppff stellt die Klima- und Bodenschutzfrage im Zusammenhang mit den wesentlichen Elementen des naturnahen Landbaus und der Terra-Preta-Möglichkeit anschaulich zur Diskussion. „Nur der Ökolandbau, [...], mit Flächenkompostierung und Mischfruchtanbau sowie Agroforstwirtschaft vermag zusammen zu einer positiven Klimabilanz führen.“

Boden- und Klimaschutz durch naturnahen Landbau und Terra Preta
Do. 26.01.2017 – 19 Uhr
Schlappinger Hof, Reisbach
Referent: Prof. em. Dr. Ernst Schrimppff
Prof. für ökol. Standortkunde & Erneuerbare Energien
Eintritt frei



Nachhaltiger Journalismus

„Wir Bürger müssen die Energiewende selber machen!“ Journalist Thomas Link stellt dazu den Film „Leben mit der Energiewende 3 - Selber machen“ vor. Der Film soll die Bürger dazu animieren, ihr Schicksal selber in die Hand zu nehmen. Frank Farenski beweist als armer Mieter, dass auch er seine private Energiewende hin bekommt. Der ganze Film zeigt Beispiele, wie Bürger und Unternehmen das geschafft haben. Von der Kleinsiedlung, über ein Bürger-Nahwärmenetz bis zum Wirtschaftsbetrieb.

Leben mit der Energiewende 3 - Selber machen (Filmvorführung)
Do. 16.02.2017 – 19 Uhr
Haus der Bürger, Reisbach
Referent: Thomas Link
Eintritt frei



Nachhaltiger Gartenbau

Fruchtbare Gartenerde, die im Stoffkreislauf entsteht, stellt die Grundlage für eine reichhaltige und hochwertige Ernte dar. Die Bedeutung einer gesunden Ernährung rückt auch für den Selbstversorgergärtner immer mehr in den Fokus. Söhl zeigt Wege auf, wie man mit einfachen Mitteln zu optimalen Bodenverhältnissen gelangen kann. Der Schwerpunkt liegt dabei in der praktischen Anwendung der Terra Preta Nova als Fruchtbarkeit steigerndes Instrument für den Hausgarten und der Landwirtschaft.

Fruchtbare Gartenerde - was wir von den Indios lernen können
Do. 16.03.2017 – 19 Uhr
Schlappinger Hof, Reisbach
Referent: Hans Söhl, St. Wolfgang
Eintritt frei



Näheres Infos: www.dgs.de/fileadmin/bilder/Sektionen/niederbayern/Flyer%20Wintervortragsreihe%20Nachhaltigkeit.pdf



15 Jahre Erfahrung – Kennlinienmessgeräte für die PV

Kontrolle und Leistungsprüfung mit dem PVPM 1000 CX

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

Präzisions-Kennlinienmessgeräte seit 2000



pve

Photovoltaik Engineering

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

GRÜNES LICHT FÜR STECKER-SOLAR-GERÄTE

Positionspapier der DGS-Arbeitsgruppe PVplug



Balkonmodul

Stecker-Solar-Geräte sind einzelne, steckdosenfertige Solarmodule, die direkt an eine herkömmliche Steckdose angeschlossen werden können. Die Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE) arbeitet derzeit an Änderungen bestehender Normen sowie an neuen Normen, die den Einsatz von Stecker-Solar-Geräten betreffen. Stecker-Solar-Geräte sind insbesondere für Mieter und Wohnungseigentümer ohne eigene Dachflächen die einzige Möglichkeit, mit einer eigenen regenerativen PV-Stromproduktion an der Energiewende teilzunehmen. Stecker-Solar-Geräte sind damit ein zentraler Baustein für die Verbreitung von Photovoltaik in den Städten. Der aktuelle Normungsprozess muss daher auf der Grundlage einer rationalen Sicherheitsanalyse zu verbraucherfreundlichen Regelungen führen. Vorhandene Hürden für den Einsatz von Stecker-Solar-Geräten müssen abgebaut und bürokratische Hemmnisse beseitigt werden. So sollten die anstehenden Novellierungen der Normen das Ziel haben, den freien und sicheren Zugang zur Photovoltaik durch für den Einsatz von Stecker-Solar-Geräten auf gesetzlicher Ebene zu ermöglichen.

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. fordert:

1. Eine Bagatellgrenze von 2,6 Ampere für den Anschluss von Stecker-Solar-Geräten durch den Nutzer

2. Keine Meldepflicht für Anlagen bis 800 Watt gemäß EU Netzcodex 2016/631
3. Eine rationale Risikowahrnehmung wie in der Schweiz, den Niederlanden und Österreich, um auch hierzulande die Möglichkeit zu bieten, sichere Stecker-Solar-Geräte ohne zusätzlichen Aufwand in Betrieb nehmen zu können
4. Ein klares Bekenntnis der Netzbetreiber und der Politik zur dezentralen Stromerzeugung und zum Abbau bestehender normativer Hürden für Bürger, die regenerative Stromerzeugungseinrichtungen betreiben (Prosumer)

Ausführliche Erläuterung der Forderungen:

Im Rahmen der aktuellen Diskussion um die technische Normung für steckerfertige Stromerzeugungseinrichtungen sind sich Experten einig: Eine normative Neugestaltung ist schon wegen der hohen Zahl von bereits mehr als 20.000 Anlagen in einer rechtlich-normativen Grauzone nutzen. Auch von der Europäischen Kommission und dem EU-Parlament gibt es dafür grünes Licht.

Artikel 7 der EU Richtlinie 2009/72/EG hält fest: Die Mitgliedstaaten sollen gewährleisten, dass für kleine, dezentrale und/oder an das Verteilnetz angeschlossene Erzeugungsanlagen besondere – sprich: vereinfachte – Genehmigungsverfahren gelten, die der begrenzten Größe und der (geringen) möglichen Auswirkung dieser Anlagen Rechnung tragen.

Das Europäische Parlament hat am 12. September 2013 die Mitgliedstaaten aufgefordert (2012/2930(RSP)), die nationalen Vorschriften zur Strom- und Wärmeerzeugung in kleinem und kleinstem Maßstab so zu überarbeiten, dass dem Einsatz von Kleinstanlagen in Haushalten keine rechtlichen Hemmnisse entgegenstehen.

Davon sind wir in Deutschland noch weit entfernt. Die Photovoltaik ist im Mehrfamilienhaus und damit in den Städten noch nicht angekommen, während sie auf Einfamilienhäusern im ländlichen Bereich mittlerweile zum Landschaftsbild gehört.

Die Gründe für den fehlenden Ausbau von Photovoltaik in der Stadt liegen nicht im fehlenden ökologischen Bewusstsein

der Stadtbevölkerung. Vielmehr machen einzelne Netzbetreiber und veraltete Normen es den Prosumern (also Konsumenten, die gleichzeitig auch Produzenten von regenerativem Strom sind) besonders schwer, an der Energiewende teilzunehmen.

Wir sind der Meinung, dass die dezentrale Energiewende nur gelingen kann, wenn Menschen Berührungspunkte mit den Themen dezentrale Energieerzeugung und Energieeffizienz haben. Dies ist jedoch für die Menschen in der Stadt derzeit aus folgenden Gründen sehr schwierig:

- Im Bereich der Nutzung der Photovoltaik im Mehrfamilienhaus bestehen normative Hürden, so dass Stecker-Solar-Geräte nicht so einfach wie andere Haushaltsgeräte in Betrieb genommen werden können.
- Die Möglichkeit zur Nutzung von netzgekoppelten Stecker-Solar-Geräten im Haushaltsbereich ist derzeit nicht gesetzlich verankert.
- Im Falle der Rückspeisung von Energie ins öffentliche Netz ist der Nutzer oft gezwungen, selbst die Einspeisung geringster Mengen unverhältnismäßig umfassend vorzubereiten und zu dokumentieren.
- Die gegenwärtige Normung zwingt Mieter, kleine Photovoltaik-Geräte ortsfest zu installieren, eine Investition, die vom Vermieter genehmigt werden muss und bei einem Auszug verloren ist.

Nach Zahlen der Hersteller sind trotzdem bereits über 20.000 Stecker-Solar-Geräte in Deutschland im Einsatz, ohne dass es zu nennenswerten Zwischenfällen gekommen ist. In den Niederlanden gehören Stecker-Solar-Geräte mit ca. 200.000 installierten Modulen schon zum Alltag, in der Schweiz gibt es ebenfalls viele Anlagen in gemischten Stromkreisen. Auch in diesen Ländern sind keine negativen Erfahrungen dokumentiert.

Neue Untersuchungen zeigen: Auch in Deutschland besteht keinerlei Gefahr, sofern Leistungsgrenzen eingehalten werden.

Nach den Niederlanden, der Schweiz und Österreich muss es daher auch in Deutschland für alle Menschen die Möglichkeit geben, Stecker-Solar-Geräte ohne unangemessenen bürokratischen Aufwand in Betrieb nehmen zu können.

Unsere Forderungen:

1. Eine Bagatellgrenze von 2,6 Ampere für den Anschluss von Stecker-Solar-Geräten durch den Nutzer

In den meisten Fällen haben unsere Elektroinstallationen normative Reserven, für den Dauerbetrieb von steckbaren Stromerzeugungseinrichtungen. Falls diese nicht ausreichen, können sie durch den Einbau einer kleineren Sicherung hergestellt werden.

Da Stecker-Solar-Geräte nur zeitweise einspeisen, können zudem Reserven für temporäre Überströme genutzt werden. Das deutsche Normungssystem erlaubt das auch bei anderen Komponenten. Bis zu einer Stromgrenze von 2,6 Ampere sind die Überlasten von Stecker-Solar-Geräten mit anderen normativen Überlasten vergleichbar.

In den Laboren der Hochschule für Technik, und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) wurden die Fälle ohne Reserven für Dauerbetrieb vermessen: In den Untersuchungen kam es im Überlastfall bei dieser Leistungsgrenze zu einer leichten temporären Erhöhung der Leitungstemperatur. Diese Erhöhung ist jedoch weit von Grenzwerten der Isolierung und dem Flammpunkt von Baustoffen entfernt. Somit ist in dieser Leistungsklasse ein Brandrisiko empirisch nicht nachweisbar. Es erfolgt allenfalls eine minimal beschleunigte Alterung der Kabelisolierung.

Von der ESTI (Schweiz) wird die Leitungsüberlastung durch Stecker-Solar-Geräte zu unwahrscheinlich angesehen, um sie normativ zu betrachten.

Daher fordern wir: Für Stecker-Solar-Geräte bis 2,6 Ampere in Haushalten mit Sicherungsautomaten sollen ohne Elektriker in Betrieb genommen werden können. Bei älteren Installationen mit Schraubsicherungen soll die Sicherung durch kleinere ausgetauscht werden können. Ähnliche Toleranzen gibt es bereits in anderen europäischen Ländern.

2. Keine Meldepflicht für Anlagen bis 800 Watt gemäß EU Netzkodex 2016/631

Stecker-Solar-Geräte sind keine EEG-Anlagen, die Anlagenbetreiber möchten keine EEG-Vergütung erhalten und sollten deshalb nach anderen Kriterien behandelt werden. Genau wie energieeffiziente Haushaltsgeräte reduzieren Stecker-Solar-Geräte den Strombezug. Von daher sollten sie, wie die Anschaffung eines A+++ Kühlschranks, nicht meldepflichtig sein.

Die maximal möglichen Rückwirkungen in dieser Anlagenklasse sind nicht

„schädlich“ im Sinne des § 19 Abs. 3 NAV. Von veralteten Stromzählern werden diese Rückspeisungen mit dem Strombezug verrechnet. Dieses Problem wird aber im Zuge der Zählerdigitalisierung aussterben. Zudem überschreitet erst eine Rückspeisung von 125 kWh pro Jahr die Messtoleranzen von Zählern.

Sowohl der EU Netzkodex 2016/631 als auch das deutsche Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende halten Stromerzeugungseinrichtungen unter 800 Watt für nicht signifikant.

Daher fordern wir: Keine Meldepflicht für Anlagen bis 800 Watt!

3. Wir fordern eine rationale Risikowahrnehmung wie in der Schweiz, den Niederlanden und Österreich, um auch hierzulande die Möglichkeit zu bieten, sichere Stecker-Solar-Geräte ohne zusätzlichen Aufwand in Betrieb nehmen zu können

Das einzige Risiko von Stecker-Solar-Geräten entsteht durch das Fehlen einer Bagatellgrenze. Ohne einfache, verbraucherfreundliche Regelungen wird der Wildwuchs in der Grauzone zunehmen. Anbieter werden gefährlich leistungsstarke Geräte anbieten und mit optionalem Schuko-Stecker das Risiko auf den Kunden abwälzen. Unterhalb dieser Grenze besitzen diese Geräte kein höheres Risiko als andere Haushaltsgeräte.

Genauso wie wir Autofahrern zutrauen, ein Tempolimit zu verstehen und einzuhalten, sind auch Mieter durchaus in der Lage zu verstehen, wie viele Solarmodule in ihrem Haushalt installiert werden können.

Nach Einschätzung des Fraunhofer ISE werden Kontaktstellen durch den Einsatz von Stecker-Solar-Geräten entlastet:

Dies spricht sogar für die Einspeisung in Endstromkreise – sofern eine Leitungsüberlastung ausgeschlossen ist – denn dadurch werden Kontakte im Hauptstrompfad etwas entlastet.

Auch wird immer wieder das Risiko eines Stromschlags am Schukostecker der Stecker-Solar-Geräte angeführt. Wechselrichter mit NA-Schutz schließen das aber aus, da schon nach 0,2 Sekunden keine gefährliche Spannung am Stecker anliegt. Bei Staubsaugern wird hingegen die Spannungsfreiheit des Steckers erst nach einer Sekunde gefordert.

Anstatt eine fundierte Sicherheitsbetrachtung durchzuführen, werden immer neue Schreckensszenarien verbreitet, die keiner Prüfung standhalten:

Eine Beeinflussung des Fehlerstromschutzschalters konnte in Versuchen an der HTW Berlin und in Laboren bei der

akkreditierten SGS Germany an Stecker-Solar-Modulen und Modulwechselrichtern mit NA-Schutz nicht nachgewiesen werden.

Stecker-Solar-Geräte beeinflussen die Blitzschutzmaßnahmen weniger als Lichterketten im Außenbereich. Das Thema Blitz- und Überspannungsschutz wird auch bei Lichterketten nicht thematisiert, da es sich nicht auf Produktebene lösen lässt.

Somit ist davon auszugehen, dass Stecker-Solar-Geräte mit NA-Schutz zu keinerlei Gefahr für Leib und Leben führen. Ganz im Gegenteil: Jede regenerative Stromerzeugungseinrichtung reduziert die ganz realen Gefahren, die bei atomar/fossiler Stromerzeugung tagtäglich in Kauf genommen werden müssen.

4. Ein klares Bekenntnis der Netzbetreiber und der Politik zur dezentralen Stromerzeugung und zum Abbau bestehender normativer Hürden für Bürger, die regenerative Stromerzeugungseinrichtungen betreiben (Prosumer)

Die dezentrale Stromerzeugung und die Demokratisierung des Energiesystems sind der Motor der Energiewende. Um diese weiter voranzutreiben, müssen auch die Stadtbewohner für ein nachhaltiges Energiesystem sensibilisiert werden. Nur kritische Konsumenten, die Zugang zu einer zukunftsfähigen Energieversorgung haben, können auch informierte Kaufentscheidungen treffen. Wir fordern daher ein klares Bekenntnis der Netzbetreiber und der Politik zur dezentralen Stromerzeugung in der Stadt und somit ein Bekenntnis zum Abbau bestehender normativer und gesetzlicher Hürden für Prosumer.

DGS-Arbeitsgruppe PVplug

PVplug ist eine Gruppe, die die Barrieren für Stecker-Solar-Geräte abbauen und dadurch Pionierarbeit für die urbane Energiewende leisten möchte.

Sie vereint die Kompetenz von Ingenieuren, Wissenschaftlern, Rechtsanwälten, Energiebloggern, Unternehmern, Fachjournalisten und PR-Arbeitern, die ehrenamtlich tätig sind.

Konstituiert hat sich die Gruppe auf der Intersolar 2016, seitdem sind zahlreiche neue Mitglieder hinzugekommen. Seit August 2016 ist PVplug eine Arbeitsgruppe der DGS.

Ausführliches Positionspapier:

www.pvplug.de/positionspapier

Unterstützer werden:

www.pvplug.de/in

SONNENENERGIE STATT GRAUE ENERGIE

SANIEREN IST DAS NEUE BAUEN



Bild 1: Altbausolarisierung: Statt graue Energie aufzuwenden, Sonnenenergie einlagern. Speicheranlieferung eines knapp 100 m³ großen Solartanks

Die Herstellung eines Autos verbraucht erhebliche Mengen an Rohstoffen, Wasser und Energie. Allein der gemittelte Energiebedarf der Produktion von 30.000 kWh entspricht in etwa dem Strombedarf eines Durchschnittshaushalts für 10 Jahre. Je nach dem wo man nachliest, sind die Zahlen etwas anders. Beispiel Wasserverbrauch: Greenpeace rechnet mit 20.000 l für einen Mittelklassewagen, der Spiegel kommt auf 226.000 l, die Wasserwirtschaft hält gar 380.000 l für notwendig. Dieser Text beschäftigt sich auch nicht mit Autos, das Beispiel soll lediglich helfen die Problematik der Ressourceneffizienz darzustellen.

Sofort komplett umstellen auf Elektroautos?

Um bei dem Beispiel zu bleiben: Alle Verbrauchsgegenstände laden sich durch ihre Produktion bildlich gesprochen einen Rucksack auf. Zur Verdeutlichung dient oft die energetische Amortisationszeit. Noch nicht so häufig wird der CO₂-Rucksack bilanziert. Beispiel Elektroauto: Im Gegensatz zu Verbrennungsmotoren spielt bei ihnen die benötigte Energiemenge zur Herstellung der Batterien eine größere Rolle. Laut Heidelberger IFEU-Institut kann man für eine kWh Batteriekapazität etwa 125 kg CO₂-Emissionen ansetzen.

Bei der Produktion eines Stromspeichers mit 24 kWh fallen somit etwa drei Tonnen CO₂ an. Dagegen sind die anfallenden Emissionen beim Bau eines Elektromotors geringer. Die Folge: Das E-Auto muss über eine bessere Fahr-emissionsbilanz rund 2,74 Tonnen CO₂ kompensieren. Das bedeutet: Konzentrieren wir uns zu sehr auf den Ausstoß von Treibhauseffekt antreibenden Klimagasen, kann es passieren, dass wir die CO₂-Gesamtbilanz eines Produktes aus den Augen verlieren. Nicht immer ist das neueste, sparsamste Modell die beste Wahl und die genügsame Nutzung eines vorhandenen Produkts der bessere Weg. Kurzum, die Anschaffung eines Fahrzeugs sollte nicht erfolgen, so lange der CO₂-Rucksack nicht geleert wurde.

Warum neu bauen, wenn das alte ist so gut

Voreilig funktionstüchtige Produkte auszusortieren ist aber nicht nur bei Gebrauchsgegenständen, Beispiel Mobiltelefon, wenig sinnvoll. Auch beim Bauen gibt es Bilanzen, die man berücksichtigen sollte. Den Fokus hier allzu sehr auf die Heizenergie zu legen, führt bisweilen dazu, dass man den Ressourcen- und Energieverbrauch von Bauteilen, insbesondere den der Gebäudehülle, unterschätzt.

Wie bereits am Beispiel Auto ausgeführt muss auch ein Neubau über seine bessere Energiebilanz, als Maßstab sollte der gesamte Lebenszyklus eines Gebäudes dienen, den Mehrverbrauch zur Herstellung kompensieren. Das sollte nicht schwer sein, mag man annehmen. Schließlich liegt der Energiebedarf eines nach den aktuellen Richtlinien errichteten Haus bei einem Bruchteil der Gebäude im Bestand. Im Vergleich zur Wärmeschutzverordnung von 1977 (180 bis 250 kWh/m²a) erlaubt die EnEV 2014 mit 15 bis 38 kWh/m²a nur noch knapp ein Zehntel. Der Energiehunger von Altbauten ist mit 250 bis 350 kWh/m²a im Schnitt noch höher. Betrachtet man jedoch die enormen Einsparpotentiale energetischer Sanierung, dann sieht das Ganze schon weniger dramatisch aus. Eine jüngste Studie der dena¹⁾, der Untersuchung liegen Verbrauchsabrechnungen von 121 Gebäuden, Neubauten und Sanierungsprojekte ab 2006 zugrunde, führt verblüffend große Werte auf. Durch Sanierungsmaßnahmen ergaben sich für die Objekte mit strombasierten Heizsystemen Reduzierungen des Energieverbrauchskennwertes beim Endenergieverbrauch um fast 90 Prozent (von 180 auf ca. 20 kWh/m²a), der Primärenergieverbrauch verringerte sich um etwas mehr als 80 Prozent. Bei den Objekten mit nicht-strombasierten Heizsystemen sank der Endenergieverbrauch um durchschnittlich etwa 70 Prozent, die durchschnittliche Reduktion des Primärenergieverbrauchs lag bei rund 80 Prozent.

Die Energiebilanz von sanierten Bestandsgebäuden ist im Vergleich zum Neubau besser als oft vermutet. Dies zeigen beispielsweise die Berechnungen des Bremerhavener Architekten Hans-Joachim Ewert (siehe Tabelle). Dort schnitt die Sanierung stets besser als der Abriss mit anschließendem Neubau ab, selbst im Vergleich zum Passivhaus. Mal ganz abgesehen von den Kosten. Die Sanierung lag bei exakt 1.184,94 €/m², inklusive eines Anbaus und neuem Aufzug. Ein Abriss mit Ersatzneubau vergleichbarer Größe hätte rund 1.800 €/m² gekostet.

Energiebilanz Schillerstraße	Kernstadt					Stadttrand	Umland
	Berechnet von Hans-Joachim Ewert, Stäwog Bremerhaven	Altbau (1950er) kWh/m2a	Sanierung + Anbau kWh/m2a	Ersatzneubau kWh/m2a	Annähernd Passivhaus 2) kWh/m2a	Passivhaus PhPP 3) kWh/m2a	Passivhaus PHPP kWh/m2a
Erstellung (graue Energie)	0 (Bestand)	14,2	37,5	50	50	50	50
Betrieb (nach EnEV)	292	56,6	54,4	33,5	15	15	15
Summe Erstellung + Betrieb	292	70,8	91,9	83,5	65	65	65
Induzierte Mobilität	25	25	35	35	35	47,3	75
Gesamtsumme Verbrauch Primärenergie	317	95,8	126,9	118,5	100	112,3	140

2) Referenz-Passivhaus exakt identisch in Lage/Ausrichtung mit Bestandsgebäude
 3) Wert nur erreichbar wenn zugrundeliegte solare Gewinne erreicht werden: optimale Gebäudeausrichtung in der Stadt schwierig

Quelle: Verbietet das Bauen: Der Blog gegen die Bauwut

Tabelle: Energiebilanz im Vergleich, Sanierung vs. Abriss und Ersatzneubau
 Zustand vor der Sanierung (erste Spalte), Werte des sanierten Gebäudes (zweite Spalte), Abriss und Ersatz durch konventionellen Neubau (dritte Spalte), Abriss und Ersatz durch Passivhaus an gleicher Stelle (vierte und fünfte Spalte), Abriss und Ersatz durch Passivhaus vor der Stadt (ganz rechts).

Für ein neu errichtetes Passivhaus hätte der finanzielle Aufwand über 2.000 €/m² betragen.

Ressourceneffizienz

Eine Studie aus Österreich²⁾ offenbart die unterschätzte „Graue Energie“. So kann der Herstellungsenergiebedarf eines Niedrigenergie- und Passivhauses wesentlich höher als der während des gesamten Lebenszyklus erforderliche Heizenergiebedarf sein. Hauptverantwortlich dafür sind Bauteile, welche in zahlreichen energieintensiven Umwandlungsschritten hergestellt werden, wie z.B. Dämmstoffe auf Kunststoffbasis, Kleber oder auch gebrannte Ziegel. Im ungünstigen Fall kann die graue Energie für die Gebäudeerrichtung mehr als das 100-fache des jährlichen Heizenergiebedarfs eines Passivhauses betragen. Da die erwartete Lebensdauer eines Passivhauses kürzer als 100 Jahre ist, hat die graue Energie bei Passivhäusern mehr Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf als die Heizenergie selbst. Bei ihr besteht ein erhebliches Einsparungspotenzial, denn grundsätzlich gilt: Je weniger ein Baustoff bei seiner Herstellung bearbeitet, Wärmebehandlungen unterzogen bzw. chemisch verändert wird, umso niedriger sind die umweltrelevanten Belastungen. Leider findet das derzeit jedoch bei der

Beurteilung von Gebäudeentwürfen und innerhalb aktueller Fördersysteme kaum Beachtung. Um die Parallele zu den Autos zu ziehen: Ein Neubau muss eigentlich erst errichtet werden, wenn kein sanierungsfähiges Gebäude mehr vorhanden sind. Nur so ist es möglich den CO₂-Rucksack nicht unnötig schwer werden zu lassen. Bei den Dämmmaßnahmen, so eine Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)³⁾, sind die CO₂-Amortisationszeiten mit wenigen Monaten bzw. Jahren sehr kurz. Die graue Energie spielt bei der energetischen Sanierung nur eine untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme stellen neuere Gebäude dar, die bereits einen guten Wärmeschutz aufweisen. Zusätzliche Dämmungen amortisieren sich hier erst nach mehreren Jahren. Neue Fenster amortisieren sich ebenfalls – auch bei älteren Gebäuden – erst nach einem Zeitraum von bis zu zehn Jahren.

Was das Konzept des Abriss und Ersatzneubau angeht, weist die Studie aus dem Burgenland ausdrücklich darauf hin, dass auch bei Passivhäusern im Dämmstoff normalerweise viel weniger graue Energie als in den übrigen Gebäudeteilen verbaut wird. Daher muss vor allem auch bei übrigen Gebäudeteilen (Innenwänden, Decken, Fußböden, Einrichtung, ...) die mit installierte graue Energie minimiert wer-

den. So plädierte erst kürzlich Alexander Rudolphi, Präsident der DGNB⁴⁾, für die Betrachtung eines Gebäudes als System und hinsichtlich seines Lebenszyklus für eine Gesamtökobilanzierung. Ähnlich sieht das auch Klaus Wehrle, Vorstandsmitglied der AKBW⁵⁾, wenn er sich für ein Gesamtbilanzierungsverfahren, das auch die graue Energie sowie realistische Bedarfsannahmen berücksichtigt, einsetzt. Betrachtet man die im Gebäude verbauten Energie genauer, erkennt man zudem, dass vieles davon, trotz hoher Recyclingquote nur eine gute Abfalltrennung ist. Viele der Bestandteile müssen, falls sortenrein vorhanden, entweder neu eingeschmolzen (Leitungen, Glas, ...) werden oder nur mechanisch aufbereitet (Steine, Estrich, ...) wieder in den Bauprozess eingeführt werden. Biogene Bestandteile (Dachstuhl, ...) werden so gut wie nicht wiederverwertet.

Bauen ist der Trend?

Aber trotz alledem entscheidet man sich statt eines Umbaus bzw. einer Vollmodernisierung immer häufiger für einen Abriss mit anschließendem Neubau (siehe Bild 2). Ob dies die ökonomisch und ökologisch bessere Variante ist wird womöglich gar nicht sorgfältig durchdacht. Glaubt man einer bundesweiten Studie der Kieler „Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen“ im Auftrag mehrerer Verbände der Bau- und Immobilienwirtschaft, ist jedes zehnte Wohnhaus in Deutschland nicht mehr wirtschaftlich zu sanieren. Im Umkehrschluss mag dies bedeuten, dass Sanierung bei 90 % aller Gebäude die wirtschaftlichere Variante darstellt.

Es ist deshalb anzunehmen, dass andere Aspekte den Neubau so attraktiv machen. Auch wenn es im Nachkriegsdeutschland die aktuell größte Anzahl an Erben von Gebäuden gibt und der

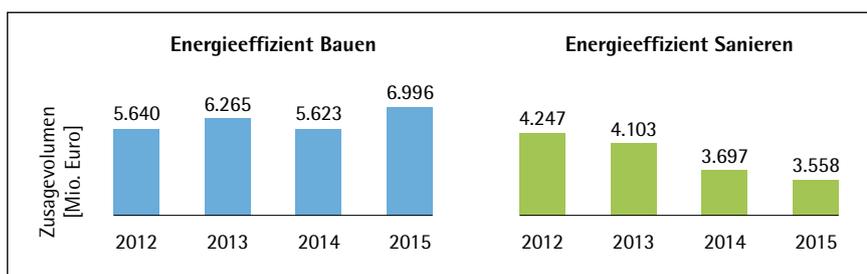


Bild 2: Entwicklung der KfW Förderprogramme Energieeffizient Bauen und Energieeffizient Sanieren



Bild 3: Solarisiertes Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung. Erbaut 1980, saniert 2006

bundesdeutsche Gebäudebestand riesig ist wird immer mehr neu errichtet. 2015 wurde mit über 309.000 Wohnungen erstmals seit dem Jahr 2000 die Marke von 300.000 genehmigten Wohnungen überschritten. Im Vergleich zum Vorjahr entsprach dies einem Plus von gut 8%. Neu Bauen ist nicht zuletzt aufgrund der niedrigen Zinsen sehr attraktiv.

Das Bevölkerungswachstum in Deutschland kann mit diesen Zuwächsen bekanntlich nicht mithalten. Neuer Wohnraum wird oftmals mit gestiegenen Komfortbedürfnissen und einem erhöhten Flächenbedarf pro Person begründet. Die Zunahme an Singlehaushalten aber auch ganz allgemein die veränderten Ansprüche haben zur Folge, dass der Gesamtenergieverbrauch nicht ab-, sondern zunimmt. Ob der Begriff „Bedürfnis“ der richtige ist, kann man im Übrigen durchaus auch hinterfragen. Ersetzt man Komfortbedürfnisse durch Komfortwünsche trifft es die Sache wahrscheinlich besser. Zudem sollten alle die Argumente auch für Sanierungen gelten, der Wohnraum ist dort ja vorhanden. Da heute oftmals weniger Personen in einer Wohnung bzw. einem Haus wohnen, steigt in einem sanierten Gebäude die zur Verfügung stehende Fläche pro Bewohner mitunter von alleine.

Solare Sanierung

Angesichts des drängenden Handlungsdrucks durch den Klimawandel sollte die Prämisse der Suffizienz und das Bemühen um einen möglichst ge-

ringen Rohstoff- und Energieverbrauch deutlicher in den Vordergrund gerückt werden. Das Ziel eines klimaneutralen Wohnungsbestands im Jahr 2050 ist durch den Erhalt von Bausubstanz womöglich besser zu erreichen. Eine Lösung könnte daher sein, gezielt in die solare Sanierung von Bestandsgebäuden einzusteigen. Sonnenhäuser, d.h. Gebäude deren Brutto-Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasser mindestens zu 50% aus solarer Strahlungsenergie (Solarthermie oder Photovoltaik) gedeckt wird, sind nicht nur eine Neubauvariante, sondern auch in der Sanierung kein Neuland mehr. Die Hürden die es zu überwinden gilt sind ein wenig höher, insbesondere was die Wärmebrückendetails und die erdberührenden Bauteile angeht. Hier empfiehlt das Sonnenhaus-Institut, den H'T des Referenzgebäudes um nicht mehr als 15% zu überschreiten, was dem „Effizienzhaus 100“-Standard entspricht.

Leider wird Sanierung meist wesentlich pragmatischer gedacht. Der Effizienzgewinn beispielsweise durch den Austausch eines Heizkessels ist groß, schnell spart man 20 und 30 Prozent an Brennstoff ein. Findet jedoch kein Technologietausch statt, passiert auf dem Sektor erst mal 20 bis 30 Jahre nichts mehr, Effizienz bremst somit bisweilen gewaltig. Die Maßnahme ist zwar effizient, aber in Bezug auf das Erreichen des übergeordneten Klimazieles nicht effektiv. Effiziente Erneuerbare Energien können beides erreichen.



Bild 4: Solarisiertes Mehrfamilienhaus mit Einliegerwohnung. Erbaut 1912, saniert 2014

Eckdaten

Wohnflächen: 273 m²
 Kollektorflächen: 42 m²
 Hauptheizung: Solarthermie-Anlage
 Nachheizung/ Restwärmebedarf:
 Biomasse-Nachheizsystem
 Speichergroße: 4,4 m³
 Solarer Deckungsgrad: größer 50%

Bildquelle: Thomas Dirschedl (Architekt), www.sonnenhauskonzept.de

Sanieren ist das neue Bauen

Abgesehen von der Flächenzersiedlung, Naturzerstörung, optischen Beeinträchtigungen, Bodenverdichtung, der Zerstörung gewachsener Stadt- bzw. Dorfstrukturen, Leerstand und gleichzeitiger Wohnungsnot, teuren Neubaumieten schadet das unreflektierte Bauen ökologisch, sozial und ökonomisch. Es geht auch um eine Wertschätzung von Gebäuden, deren Lebenszyklus nach 50 Jahren noch nicht abgeschlossen sein muss. Oft wird Baukultur nur bei außergewöhnlichen Schätzen wahrgenommen.

Fußnoten

- 1) Dena Studie: Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizienter Wohngebäude
- 2) Graue Energie - ein wesentlicher Faktor zur Energieoptimierung von Gebäuden, G. Wind, Ch. Heschl, Fachhochschule Burgenland, Studienzentrum Pinkafeld
- 3) Gebäude-Energieende Arbeitspapier 4: Ökologische Bewertung energetischer Sanierungsoptionen
- 4) Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
- 5) Architektenkammer Baden-Württemberg

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
huettmann@sonnenenergie.de

Eckdaten

Wohnflächen: 565 m² / 523 m²
 Kollektorflächen: 120 m² / 120 m²
 Hauptheizung: Solarthermie-Anlage
 Nachheizung / Restwärmebedarf: Fernwärme
 Speichergroße: 98 m³
 Solarer Deckungsgrad: avisiert: 80%

Bildquelle: FASA AG, Chemnitz, www.fasa-ag.de

EnEG/EnEV, EEWärmeG und die Klimapolitik

Bürokratie, Konzeptionslosigkeit und notwendige Gegenkonzepte

Die Umwelt- und Energieminister (innen) der Bundesländer – außer denen Sachsens (wo es erklärmaßen keinen Klimawandel gibt) und Mecklenburg-Vorpommerns haben einen offenen Brief an die Bundesminister Hendricks und Gabriel zur Novellierung des gebäudebezogenen Energiesparrechtes gerichtet. Es geht um den Abschluss des Verfahrens, das als „zunehmend unrealistisch“ erscheine. Dies eröffne „die Chance, eine grundlegende Novelle in der gebotenen Tiefe und Sorgfalt anzugehen“. Maßstab der Diskussionen müsse „neben Lebenszykluskosten sowie Vereinfachung und Akzeptanz in der Regulierung die möglichst effiziente Reduzierung von THG-Emissionen“ sein. Im dazugehörigen Positionspapier ist die Rede von einem „im Vollzug aufwendigen und für Anwender undurchsichtigen Paragraphenschwung“, der „zunehmend ein wichtiges Anliegen diskreditiert wird“: Eine Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und die Einhaltung internationaler Verpflichtungen zum Klimaschutz, was „nur durch eine Kombination aus konsequenter Energieeinsparung und dem Einsatz Erneuerbarer Energien im Gebäudebereich möglich ist“.

Klimaziele werden bewusst verfehlt

Es wird auf ein Strategiepapier der Bundesregierung von 2015 verwiesen, dass mittels „weiter-wie-bisher“-Szenarios festgestellt hat, „auf Basis der bestehenden Instrumentarien würden die selbst gesteckten Ziele verfehlt“ und: die Klimaschutzziele müssten vor allem im Bestand erreicht werden. Diese würden „durch zahlreiche Ausnahmeregelungen, vor allem im Bereich eines großen Teils der selbstgenutzten Ein- und Zweifamilienhäuser“ verhindert. Deshalb wird neben der Forderung von „Vollzugserleichterungen“ eine Verminderung von Ausnahmeregelungen gefordert.

Konzeptionelle Änderungen bezüglich des Einbeziehens der Herstellung von Materialien und Bauteilen („graue Energie“) und damit Ressourcenverbrauch und CO₂-Ausstoß werden ebenso nicht angesprochen, obwohl gerade dies für eine umfassendere – und damit zutreffendere Bewertung der Maßnahmen im Gebäudebestand im Vergleich zu Neubauten sehr wichtig wäre. Insgesamt ist dies ein für den immer größer werdenden Frust über die Bürokratisierung und

inhaltliche Konzeptionslosigkeit unseres Staates typischer Fall, den weder Politiker, noch die Medien wirklich verstehen – und vor allem die Bürger nicht mehr hinnehmen wollen.

Architektenkammer wird aktiv

Unter diesen politischen Vorzeichen hat die AKBW Ende 2015 Strategiearbeitsgruppen ins Leben gerufen. Für eine Expertenanhörung im Juni in Stuttgart, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) zur geplanten Fusion von EnEG/EnEV, EEWärmeG haben die Arbeitsgruppen Klima, Nachhaltigkeit und Energie ein Positionspapier erarbeitet:

Hierin wird insbesondere die „ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes als System“ gefordert, d.h. nicht nur sein Energieverbrauch im Betrieb, sondern auch die zur Herstellung der Baustoffe, während des Baus und zur Entsorgung eines Gebäudes notwendige Energie gefordert, „da dies für die Einhaltung übergeordneter Klimaschutzziele von großer Bedeutung ist“. Die Nutzung regenerativer Energien müsse in einem Bewertungssystem „ebenso gewürdigt werden wie eine nachhaltige Gebäudeplanung, die eine flexible Nutzung und einfache Anpassung an zukünftige Bedürfnisse ermöglicht“.

Für belastbare Energie(spar-)berechnungen sollten nur Bedarfsansätze gewählt werden, die im Einklang mit der tatsächlichen Nutzung stehen um den Prebound-Effekt zu berücksichtigen. Es wäre nur folgerichtig, die Grenzen der Betrachtung auf das Quartier als „Bewertungseinheit“ auszuweiten. Das erlaube eine „Mischkalkulation“, in der Neubauten das ausgleichen, was beispielweise denkmalgeschützte Bauten nicht leisten können – ähnlich einer Solidargemeinschaft. Die einzuschließende Betrachtung der „implizierten Mobilität“ erlaubt dann auch die Berücksichtigung, ob ein gut ausgebauter ÖPNV einen Beitrag zum Klimaschutz leistet, da die Menschen nicht mehr auf ein Auto angewiesen sind.

Eine gesetzliche Vorgabe dürfe nicht aus maßnahmenbezogenen Vorschriften bestehen, sondern muss feste, übergeordnete Ziele formulieren. Aus diesem Grund sei ein Paradigmenwechsel zwingend erforderlich: weg von einer bisher reinen Vergleichsbetrachtung mit Referenzgebäuden hin zu zielwertorientierten

Regelungen, die alternative Lösungswege zulassen. Statt als enges Korsett von Maßnahmen sollten Rechtsvorgaben als „rahmensetzende Leitplanken“ formuliert sein. Das würde auch den Umgang mit Bestandsbauten erleichtern, die zwingend in den Fokus der Betrachtung rücken müssen. Die Bestandsertüchtigung könnte festgesetzte Zielwerte einhalten, wenn die Wahl der notwendigen und sinnvollen Maßnahmen in der Hand der Planerin oder des Planers liegt. In jedem Fall muss es möglich sein, energetisch sinnvoll, aber gleichzeitig auch wirtschaftlich zu bauen.

Primärenergie- oder CO₂-Ausstoß pro Kopf

Zielgrößen sollten als nachvollziehbare Parameter definiert sein. In diesem Sinne würden sich als Messwerte die „kWh pro Kopf“ (Primärenergie-Äquivalent) und der „CO₂-Ausstoß pro Kopf“ (CO₂-Äquivalent) besser eignen. Konkrete Werte für Energie- oder Treibhausgasziele könnten im Gesetz festgeschrieben werden. Statt an einer Energiesparverordnung würde so an einer Klimaschutzverordnung gearbeitet. Der Betrachtungshorizont könnte und sollte dabei sowohl die Ressourcenschonung als auch den Klimaschutz fokussieren.

Planungswerkzeuge müssten bereits im Entwurf anwendbar sowie Nachweisverfahren und Berechnungsvorgaben nachvollziehbar, praxisingerecht und praktikabel werden: „Es ist ein Paradoxon, dass die bisher in der EnEV definierten Referenzgebäude überhaupt nicht baubar sind“. Die verfügbaren Werkzeuge zur Ökobilanzierung und Lebenszyklusanalyse müssten auf ein handhabbares Maß heruntergebrochen werden. Das Schweizer Leitbild des SIA-Effizienzpfades Energie (SIA 2040) für eine 2000-Watt-Gesellschaft mit seinem schlanken, aber praxisingerechten Regelwerk wird als Beleg dafür, dass dies möglich ist gesehen: Gerade die Schweizer Beispiele zeigen, dass freiwillige Zielsetzungen, appellierend an Vernunft und Eigenverantwortlichkeit, sehr erfolgreich sein können.

ZUM AUTOR:

► Hinrich Reyelts

DGS-Fachausschuss Solares Bauen

buelero@reyelts.de

VOM SONNENHAUS ZUM AKTIV-STADTHAUS

HISTORISCHE SKIZZE ZUR GEBÄUDEINTEGRIERTEN SOLARTECHNIK

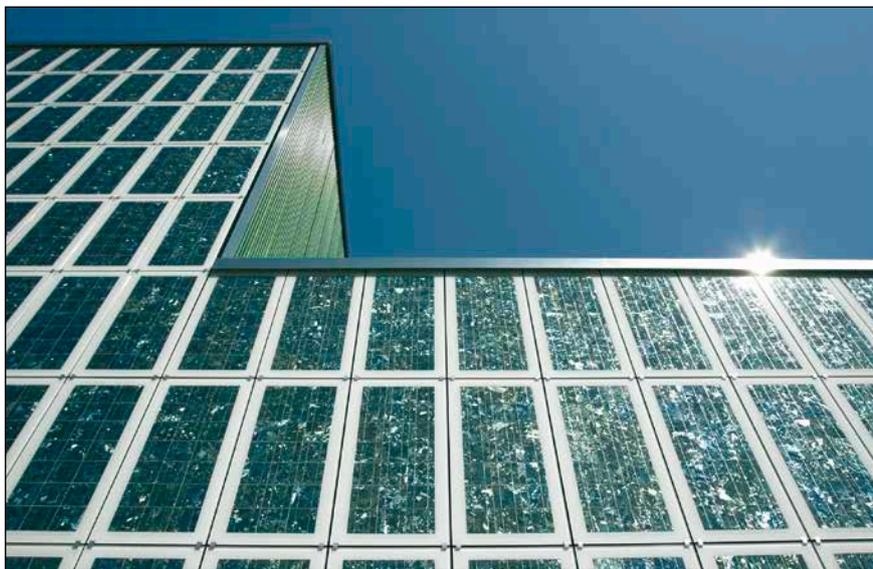


Bild 1: Tübingen, Paul-Horn-Arena (2004)

Wenn es um das Bauen der Zukunft geht, stellt die Solarenergienutzung in und an Gebäuden ein zentrales Thema dar. Thermische Solarkollektoren (STH) und Photovoltaik-Module (PV) sind wichtige Elemente des solaren Bauens und avancieren mittlerweile zu selbstverständlichen Bestandteilen energieeffizienter Gebäude und avancierten Hüllkonstruktionen. Die am Markt erhältlichen Systeme stehen längst gleichermaßen für Effizienz wie für Eleganz. Auch sehen Bauherren und Architekten in der aktiven Solartechnik mittlerweile innovative Produkte und ihnen wird partiell der Rang eines Symbols für technologischen Fortschritt beigemessen.

Noch steht man am Anfang

Trotz vielfach vorbildlicher Beispiele fristet die gebäudeintegrierte Solartechnik¹⁾, d.h. Lösungen, bei denen die Systeme der solaren Aktivtechnik einen wesentlichen Bestandteil des Gebäudes bilden, im Bereich des energieeffizienten wie solaren Bauens weiterhin eher ein Nischendasein. Gründe sind u.a. weiterhin bestehende Barrieren zwischen den handelnden Akteuren und in einem aktuell schwierigen Markt von den Herstellern

nicht ausreichend genutzte Innovationspotentiale im Fertigungsprozess. Ferner ist seit Jahren eine Fokussierung auf die PV zu konstatieren, mit der Folge, dass die gleichermaßen energetisch und wirtschaftlich leistungsfähigen STH-Anlagensysteme gerade in anspruchsvollen architektonischen Konzepten zu wenig genutzt werden.

Gleichwohl lässt sich auf über 30 Jahre währende Erfahrungen bei der gebäudeintegrierten Solartechnik zurückblicken, die teils für ihre Entstehungszeit singuläre Lösungen darstellen und/oder teils bis heute nichts von ihrer Aktualität eingebüßt haben.

Erste Schritte

In Deutschland wird das Thema im Zuge einer verstärkten Beschäftigung mit Alternativen zu den fossilen Energieträgern ab Mitte der 70er Jahre auf unterschiedlichen Ebenen behandelt. Als „Geburtsstunde“ gilt das Jahr 1974, in dem erste Solaranlagen installiert werden. Diese ersten Gebäude mit Solarkollektoren, ein Mix aus privaten Initiativen, öffentlich geförderten Projekten oder Entwicklungen von Unternehmen, spiegeln instruktiv die frühen Experimente.

Dabei wird bereits ein formales Repertoire deutlich, welches die nachfolgenden Anlagenkonfigurationen prägt, auf das bisweilen bis heute zurückgegriffen wird. Allerdings fällt die häufig fehlende architektonische Qualität auf, denn eine Sammlung der „schönsten deutschen Sonnenhäuser“²⁾ ist nicht erkennbar.

Anfang der 1980er Jahre wird erstmals neueste Solartechnik in innovativer Architektur eingesetzt. 1982 realisiert Thomas Herzog mit Bernhard Schilling bei einer Wohnanlage in München ein Projekt, bei dem in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ISE Röhrenkollektoren und PV-Module als schlüssiger Teil des architektonischen Konzepts in die Gebäudehülle integriert werden. Das Projekt erlangt große fachöffentliche Aufmerksamkeit durch die Fortsetzung und Weiterentwicklung einer neuartigen Solarhaus-Typologie, mit den Wohnbereichen vorgestellten Glashäusern in einer dreiecksförmigen Querschnittsgeometrie, bei denen in die Ebene der Glasabdeckung des Wintergartens zusätzlich solare Aktivtechnik integriert ist.

In den folgenden Jahren findet sich das Thema kaum in architektonischen Konzepten, gilt doch das Hauptaugenmerk zunächst der passiven Solararchitektur bzw. dem ökologischen Bauen. In einer Reihe von ehrgeizigen Planungen war die aktive Solartechnik konzeptionell zwar berücksichtigt, sollte indessen erst dann eingebaut werden, wenn die Systeme auch wirtschaftlich „erschwinglich“³⁾ sind.

Öffentlichkeitswirksame Projekte

Erst mit Beginn der 1990er Jahre setzt eine Phase ein, die kontinuierlich bis heute andauert, mit Projekten, bei denen die Solartechnik selbstbewusst und selbstverständlich eingesetzt wird. Das mag im Einzelnen auch durch Förderinitiativen wie dem 1990 in Deutschland gestarteten „Bund-Länder-1000-Dächer-Programm“ angeregt sein, war aber in den meisten Fällen Ergebnis der Ambition von Architekten und/oder Bauherren.

Ein erstes Projekt ist der Kindergarten in Frankfurt-Greisheim (1990), bei dem

ein Glasatrium mit dreieckförmiger Querschnittsfigur die beiden Gebäudeteile verbindet. Unterhalb der Lüftungsflügel im Firstbereich haben die Architekten Funk und Schröder eine bandartige PV-Anlage über der Glasebene angeordnet. Ein frühes Beispiel bei dem in einer Bildungsstätte auch das Thema „Strom aus Licht“ pädagogisch in der Gebäudenutzung eingesetzt wurde.

Der Architekt Georg Feinhals setzt bei der Sanierung der Treppenhausfassade des Verwaltungsgebäudes der Stadtwerke Aachen 1991 (poly-)kristalline Zellen in einer Isolierverglasung ein. In der Pfosten-Riegelkonstruktion, in der Vertikalen wie auch der Horizontalen gegliedert durch einen regelmäßigen Wechsel von schmalen und breiten Feldern, sind insgesamt über 100 maßgefertigte Module großflächig eingesetzt. Die PV-Anlage fungiert als Sonnenschutz, und neben den Verglasungsbändern ermöglicht der Zellenabstand zusätzlich Tageslichteintrag und Sichtbezug zwischen Innen und Außen. Ein nahezu selbstverständlicher Ansatz einer Fassadenlösung, „weltweit die erste ihrer Art“⁴⁾, die der Architekt einige Jahre später bei dem Geschäftshaus ZARA in Köln (2003) noch einmal variiert.

Dem Thema verschafft der Freiburger Architekt Rolf Disch mit seinem Wohn- und Bürohaus Heliotrop 1994 allergrößte Aufmerksamkeit. Ein drehbares Plusenergiehaus, dessen zweiaxsig der Sonne nachführbare PV-Anlage auf dem Dach mehr elektrische Energie generiert, als das Gebäude verbraucht. In den umlaufenden Balkonbrüstungen sind zusätzlich horizontal Vakuumröhrenkollektoren eingesetzt, deren vertikale Sammlerkästen auf das Fassadenraster bezogen sind. Nicht nur im Kontext der

ummittelbar umgebenden Bebauung ein starkes Zeichen für den Aufbruch in das „solare“ Zeitalter.

Eine ebenfalls „additive“ Lösung zeigt das Betriebsgebäude der Entsorgungsbetriebe in Konstanz (1996) von Schaudt Architekten. Dem fünfgeschossigen Baukörper mit einem 45 Grad geneigten Dach, das bis zum EG geführt ist, sind geschossweise in klar gegliederten Feldern, PV-Paneele als Verschattungselemente vorgesetzt. Eine großflächige, technisch und gestalterisch elegante Lösung. Beim Technologie- und Zukunftszentrum in Herten (1995), der Architekten Kramm+Strigl ist die PV-Anlage vor der um fünf Grad geneigten Metallfassade des Verwaltungsbaus angeordnet. Die quadratischen polykristallinen Module bilden einen stimmigen Akzent zwischen den weißen Metallpaneelen im Sockelbereich und dem aufgesetzten, verglasten Gewächshaus.

Die Integration von PV in die Warmfassade wird bei der Fortbildungsakademie Mont-Cenis (1999) in Herne-Sodingen von Jourda + Perraudin und Hegger, Hegger, Schleiff in neuer Größenordnung demonstriert. Für das Konzept einer Klimahülle aus Glas werden großflächig PV-Module als Verschattungssysteme verbaut. Während in der Westfassade in drei Reihen zu einander versetzt die monokristallinen PV-Module angeordnet sind, verteilen sich auf den Dach die jeweils leicht geneigten Module je nach Verschattungswirkung. Es wurden unterschiedliche Modultypen mit verschiedenen Transparenzgraden eingesetzt, im Bereich der beiden Gebäudezeilen dichter, über den Aufenthaltszonen lichter belegt, um im „gläsernen Himmel“ eine mehr aufgelockerte Struktur zu erzielen.

Verschattung als Zusatznutzen

Als Vorteil der PV gilt gerade die „Mehrfachnutzung von physikalischen Eigenschaften“⁵⁾. Eine besonders schlüssige Überlagerung von Funktionen stellt dabei der Sonnenschutz dar, der eine Aufheizung von Räumen und Gebäuden vermeiden soll, während die PV eine gute Exposition zur Sonne einfordert. Das vorgenannte Projekt zeigt in Glasdach und -fassaden integrierte Module, die einen „einfachen“ Sonnenschutz leisten. Dieser lässt sich wirksam steigern, wenn die PV vorgesetzt als „Brise Soleil“ oder, um die Effizienz bei verbesserter Tageslichtnutzung zu erhöhen, nachführbar ausgeführt wird.

Ein frühes Beispiel ist das Nikolaus-Fiebiger-Zentrum des Klinisch-Molekularbiologischen Forschungszentrum der Friedrich-Alexander-Universität (2000) in Erlangen. In der Südfassade ist zum einen im Bereich des obersten Geschosses eine leichte gekrümmte „Solarmarkise“ angeordnet, während im Bereich des niedrigeren Baukörpers die Fassade großflächig mit horizontalen, einachsigen nachführbaren PV-Glaslammellen bestückt ist. Hier ist die PV als gestaltprägendes Element in der technikbasierten Ästhetik des Forschungsbaus mustergültig integriert.

Wo bleibt die Solarthermie?

Es sind in der Regel PV-Anlagen, die in Verbindung mit avancierten architektonischen Projekten, in den 1990er Jahren für eine gewisse Aufmerksamkeit sorgen. Gleichwohl gelten STH-Anlagen als ausgereift und sind für Warmwassererwärmung und Heizungsunterstützung „Stand der Technik“. Das Jahrzehnt brachte mit durchschnittlichen jährlichen Steigerungsraten beim Zubau zwischen 20 und 40 % es zu einer installierten Kollektorfläche von deutlich über 2 Mio. m².

Beispiele im Wohnungsbau, bei denen STH additiv oder integriert z.B. im Dach angeordnet ist, sind unter anderen die Reihenhausanlage in Altötting (1994) von den Architekten Demmel + Mühlbauer mit Lengdobler. Auf dem flachgeneigten Pultdach werden Flachkollektoren nach Süden bzw. Südwesten im Rhythmus der Wohneinheiten in Nähe der Dachkante deutlich sichtbar mit steiler Neigung aufgestellt. Demgegenüber sind beim Fertighaus „Övolution“ (1996), dass Rolf Disch für die Weber-Haus GmbH entwickelt, die Flachkollektoren integriert in das Steildach über dem mittleren Gebäudeteil angeordnet, flankiert von separaten PV-Teilflächen. Allerdings überzeugt das Konzept stärker als spätere Realisierungen, bei denen die Solartechnikflächen, besonders bei der STH, deutlich reduziert wurden.



Bildquelle: Jens Weber, München

Bild 2: München, Überdachung des Carports des Abfallwirtschaftsamts (2011)

Komplette Energiedächer finden sich auch bei einer Reihe von Bestandsprojekten. So realisieren Lichtblau Architekten bei der Sanierung einer historischen Brauerei in Bad Tölz (2009) ein vollflächiges Glasdach, in das STH-Anlage und PV-Generator integriert sind. Bei dem Siedlungshaus in Leverkusen (2013) nutzt die Architektin Caroline Wachsmann ein marktgängiges Herstellersystem, in dem Kollektoren mit monokristallinen PV-Modulen und Dachflächenfenstern maßlich und bautechnisch aufeinander abgestimmt sind.

Opus Architekten gelingt mit dem „opusHouse“ in Darmstadt (2006) beim Dachneubau auf vorbildliche Weise die sichtbare Einbindung von STH und PV an der straßenseitigen Bauflucht. Dabei werden konzeptionell keineswegs neuartige Ansätze gesucht. Die Umsetzung besticht durch eine äußerst sorgfältige und der Aufgabe angemessene Handhabung bis zur Detaillierung der Dachränder, dies auch unter Berücksichtigung erhöhter Anforderungen durch Belange des Ensemble- bzw. Baudenkmalschutzes.

Die vertikale Anordnung von STH in der Fassade führt zu Vorteilen bei der Heizungsunterstützung im Winterhalbjahr und reduziert durch erhöhte Reflektion eine sommerlicher Überhitzung. Bei der Gesamterneuerung (2002) eines Reihennittelhauses von 1956 durch Lichtblau Architekten wird zur nach Süden orientierten Seite der vorhandenen Fassade ein komplett neue „Vorsatzschale“ mit neuen Fenstern mit Dreifachverglasung und Kollektor vorgesetzt, in die noch ein überdachter Freibereich integriert ist. Der Architekt Hinrich Reyelts bestückt bei der energetischen Modernisierung eines Zweifamilienhauses mit internem Schwimmbad zu einem „klimaneutralen Haus“ (2007) die Fassaden geschoßhoch mit maßgefertigten Kollektoren, die gleichermaßen wärmedämmende und solaraktive Funktionen übernehmen.

Den großflächigen Einsatz von Luftkollektoren in der Fassade zeigen zwei Projekte. Beim Naturerlebniszentrum Gaytal Park (1996) in Körperich-Obersgegen teilt Eckard Wolf die Kollektorfassade in vier unterschiedliche große Teilflächen, die leicht aus der Vertikalen zur Sonne geneigt, dem Geländeverlauf angepasst, jeweils von den Verglasungsfugen etwas abgesetzt sind. Beim Gründerzentrum (1998) in Hamm von HHS Planer + Architekten wurde die Südostfassade des viergeschossigen Bürobaukörper gebäudehoch als Kollektor ausgebildet. Entstanden ist eine gut proportionierte Glasfassade in querformatigem Raster, deren oberer Abschluß die Lüftungsgitter bilden.



Bild 3: Erlangen, Nikolaus-Fiebiger-Zentrum der FAU Erlangen (2000)

2001 transformieren die Architekten Rolf+Hotz die geschlossene Südfassade von zwei neugeschossigen Mehrfamilienhäusern in Freiburg aus der zweiten Hälfte der 1960er Jahre in eine gebäudehohe, zusammenhängende PV-Anlage. Die Glas-Glas-Module sind im Querformat als vorgehängte hinterlüftete Fassade angeordnet und sichtbar jeweils an der Längsseite mit schwarzen Klemmprofilen an der Aluminiumunterkonstruktion befestigt; die Rückseite ist mit einer schwarzen Folie versehen, wodurch ein umlaufender Rand entsteht, der jedes rahmenlose Element in der Fernsicht leicht akzentuiert. Demgegenüber gestalten Allman Sattler Wappner die gesamte Südfassade der Paul-Horn-Arena in Tübingen (2004) mit hochformatigen Modulen. Den Elementesatz bilden vier verschiedene Größen. Die Architekten entschieden sich für grüne polykristalline PV-Zellen in einem Glas-Folien-Aufbau, eine Referenz an Standort und Gesamtkonzept. Ein durch das rückseitige Folienlaminat ausgeprägter weißer Rand strukturiert Modul und Gesamtbild der Fassade. Die rahmenlosen PV-Paneele werden jeweils mit vier mehrteiligen Leichtmetall-Punkthaltern gehalten, die zusätzlich auch den Einzel-Austausch ermöglichen.

Alltagsarchitektur

Häufig wird jedoch bemängelt, dass prämierte oder in Architekturmagazinen veröffentlichte Beispielprojekte für viele an dem Thema interessierte Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern weit von ihrer (finanziellen) Alltagswirklichkeit entfernt sind. Prinzipielle architektonische Aspekte sind bei der Gebäudeintegration von solarer Aktivtechnik unabhängig von Gebäudegröße und Nutzungstyp zu betrachten⁶⁾. Die beklagte Diskrepanz

hat indes andere Ursachen. Allen voran ist festzustellen, dass im Bereich des Kleinwohnungsbaus kaum mehr Architekten mit Planungs- und Ausführungsaufgaben betraut sind. Ein wesentlicher Grund, warum die Solartechnik häufig in einem äußerst schlichten baulichen Gewand auftritt.

Ganz anders das Einfamilienhaus (2005) in Hegenlohe von Tina Volz und Michael Resch, das auf der flachgeneigten, südwestorientierten Satteldachfläche eine aufgeständerte PV-Anlage zeigt. Die polykristallinen querformatigen Module sind in sechs Reihen angeordnet, wobei die Gebäudezonierung durch einen Abstand die Anlage in zwei Bereiche teilt. Die Modulreihen sind leicht über Traufe und Frist geführt, die punktuelle Befestigung ist ablesbar. Ein herausragendes Beispiel für den Wohnungsbau, mit einer schlüssigen Symbiose von Solartechnik und Architektur.

V. Busse, Klapp, Brüning dagegen erweitern bei der PV-Anlage des Westfälischen Museums für Archäologie in Herne (2003) die Brutto-Bezugsfläche deutlich über die Dachränder. Über den seitlich verglasten Sheddächern der nach Südwesten und Südosten orientierten längsrechteckigen Baukörper sind oberhalb der 30° geneigten Metallbekleidung PV-Paneele hinterlüftet angeordnet. Eine Besonderheit ist, dass die hochformatigen polykristallinen Module über Ortsgang und First um etwa halbe Elementbreite hinaus geführt sind.

Verschiedene Gewerkebauten zeigen ebenfalls ein breites Spektrum an Lösungen. So findet sich eine schirmartige Anordnung der Solarsysteme in dem außenliegende Stahltragwerk der Solvis Null-emissionsfabrik in Braunschweig (2002) von Banz+Riecks Architekten und bei der Warmbandspaltanlage in Duisburg wählt der Farbgestalter Friedrich Ernst von Garnier eine formal freiere Bespielung der opaken Metallfassaden mit mäandernden PV-Dünnschichtbändern.

Beim Neubau der Werkhalle design.s (2010) in Freising-Pulling entwarfen Deppisch Architekten einen formal reduzierten, elegant gestalteten Baukörper, dessen Aufbau einer schlüssigen Raumzonierung entspricht, mit einem nach Süden und Norden orientierten, flach geneigten Satteldach, das vollflächig mit Photovoltaik belegt ist. Die PV-Anlage schließt bündig mit den Dachrändern ab, weist keine Durchdringungen auf, was zu einem flächigen Erscheinungsbild führt. In der Farbgebung dem Baukörper angepasst, entsteht eine stimmige Gesamtkonzeption bei einem Gebäudetyp, bei dem meist ein gestalterischer Anspruch im Konzept fehlt.

Immer wieder Innovationen

Ackermann und Partner beschränken bei der Überdachung des Carports des Abfallwirtschaftsbetriebs (2011) in München Neuland mit der Kombination von pneumatisch vorgespannten mehrlagigen ETFE-Kissen mit flexiblen Dünnschicht-PV-Modulen. Das Ergebnis ist ein liches, semitransparentes Dach, dessen PV-Belegung mit etwa 40 % der Fläche die Carportebene verschattet und zusätzlich ausreichend mit Tageslicht versorgt. In Verbindung mit der äußerst filigranen Tragstruktur ist ein bedeutsames Pilotprojekt gerade für den Gewerbebereich und die bauwerksintegrierte Solartechnik entstanden.

Bei der SMA Solar Academy in Nietetal (2010) planen HHS Planer + Architekten einen aufgeständerten Baukörper, der eine langgestreckte, leicht geknickte Südfassade aufweist, mit glasintegrierten PV-Zellen. Diese Fassade, in der die semitransparente Belegungsfläche je nach Sichtbezug und Verschattungsbedarf differenziert ist, fungiert als weithin sichtbares Gestaltungselement. Besonders ambitioniert ist der Anspruch einer netzunabhängigen und zu 100 % regenerativen Stromversorgung bei dem energetisch autark betriebenen Neubau.

Ein innovativer Ansatz zeichnet die horizontale Auffaltung der Fassadenebene beim Ernstlings family Hochregallager in Coesfeld (2012) durch Nabo Gaß aus, bei der kluge Zonierung und räumliche Differenzierung ein plastisches Erscheinungsbild erzeugt. In der Fassade des Energiewürfels der Stadtwerke in Konstanz (2011) hat Architekt Arnold Wild PV-Module in Dreifachverglasung mit semitransparenten kristallinen Zellen erstmals in einer Elementgröße von 3 x 4 Meter verbaut. Neben „Superlativen“ finden sich auch PV-Fassaden mit stärkerer Auflösung in einzelne kleinteiligere Module. An der Südostecke des Oskar von Miller Forums in München (2009) von Herzog + Partner sind vor dem verglasten Erschließungsbereich schmale rahmenlose PV-Lamellen angeordnet. Eine elegante „additive“ Lösung, die im hohen Maß die Fassade um eine funktionale wie ästhetische Teilfläche bereichert.

Zukunftsweisend, weil konzeptionell vielfältige Anforderungen folgerichtig verknüpft werden, ist das Aktiv-Stadthaus in Frankfurt/Main (2015) von HHS Planer + Architekten. Ein mehrgeschossiges Plusenergiegebäude, das die benötigte Energie u.a. über die PV-Anlage in Dach und Fassade selbst erzeugt und nutzt. Der langgestreckte, schmale Baukörper zeigt in der geschossweisen Gliederung der leicht geknickten, etwa 150 langen Straßenfassade im Wechsel mit den Öffnungen geschoß-

hohe, maßkonfektionierte PV-Module mit schwarzen, monokristallinen Zellen.

Ausblick

Bei der Gebäudeintegrierten Solartechnik müssen neben quantitativen Zielsetzungen vor allem qualitative Ansprüche erfüllt werden. In den vergangenen Jahrzehnten sind eine Vielzahl an Realisierungen entstanden, von relativ einfachen Einfamilienhäusern und Gewerbebauten bis zu komplexen Institutsgebäuden und Maßnahmen im Gebäudebestand. Erfreulicherweise ist auch im (Klein-)Wohnungsbau – einschließlich einer Reihe von Musterhäusern – eine Qualitätssteigerung bei der Gestaltung und technischen Integration zu verzeichnen, wenn gleich im Bereich der Bestandssanierung immer noch Nachholbedarf besteht.

Mitte der 1990er Jahre bilanziert der Architekt Manfred Hegger: „Wir stehen noch am Anfang des Einsatzes von PV in der Architektur ... [Diese] hat gerade begonnen, die Herausforderungen einer neuen Technologie aufzugreifen und sie auf interessante Weise mit einer neuen Architektur zu verbinden, die Sonne und Licht auf neue Weise nutzt.“⁷⁾ Mittlerweile ist ein großes Spektrum an Einsatzmöglichkeiten hinzugekommen und die Solartechnik erfolgreich in der Praxis erprobt, auch wenn die Projekte in der (Fach-)Öffentlichkeit nicht immer hinlänglich bekannt sind. In diesem Zusammenhang leisten Aktivitäten wie der SeV-Wettbewerb „Gebäudeintegrierte Solartechnik“⁸⁾ oder der internationale Hochschulwettbewerb „Solar Decathlon (Europe)“⁹⁾ einen wichtigen Beitrag und stellen gerade die – meist im mehrfachen Sinn des Wortes – ausgezeichneten Bauten einen wichtigen Multiplikator dar.

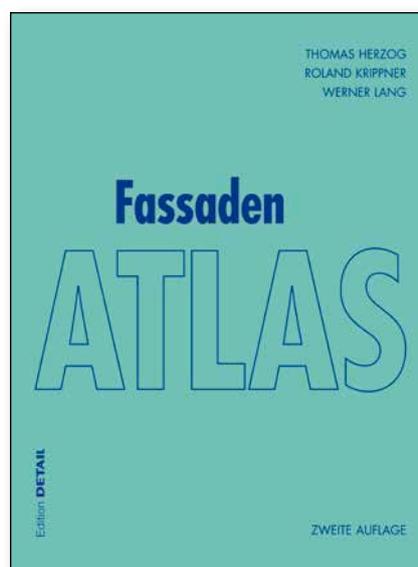
Der sehr kursorische Blick auf die vergangenen 30 Jahre zeigt das enorme Potential stimmig integrierter Solartechnik als Teil avancierter architektonischer und energietechnischer Gesamtkonzepte. Neben bekannten Ansätzen werden vielfach auch neuartige Lösungen sichtbar, bei denen es den Architekten gelingt, die strukturellen und formalen Möglichkeiten der solaraktiven Systeme mit ökologischen und ästhetischen Zielsetzungen zu verbinden.

Fußnoten

- 1) Krippner: Ästhetik – Ökologie – Technik. SONNENENERGIE, 4|1999, S. 26–27
- 2) Urbanek: Fünfzig deutsche Sonnenhäuser. Gräffelfing 1979, S. 5
- 3) Herzog (Hrsg.), Solar Energy in Architecture and Urban Planning, München 1996, S. 74
- 4) Behling, Behling: Sol Power. München u.a. 1996, S. 220
- 5) Multifunktionale Photovoltaik – Photovoltaik in der Gebäudehülle. Hamburg u.a. 2006, S. 23–27
- 6) Krippner (Hrsg.): Gebäudeintegrierte Solartechnik. München 2016, S. 64–71 und 108–133
- 7) Hegger: Photovoltaik und Architektur – integrative Lösungen. Glasforum, 6/1996, S. 43
- 8) www.sev-bayern.de
- 9) www.solardecathlon.gov

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Roland Krippner
Dipl.-Ing. Architekt BDA, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
roland.krippner@th-nuernberg.de



Beide Bücher sind aktuell erschienen, in der nächsten Ausgabe der SONNENENERGIE werden sie im Rahmen der Buchvorstellung besprochen.

SMART GREEN TOWER

DAS WOHN- UND GESCHÄFTSHOCHHAUS ALS SOLARE ENERGIEZELLE



Bild 1: Der Smart Green Tower ist ein Wohn- und Gewerbeturm. Im Verband mit weiteren intelligenten Objekten soll er in einem intelligenten Netz arbeiten und die Basis für neuartige Stadtteilkonzepte bilden.

Knappeit der Wohn- und Bauflächen, endliche Naturressourcen, Energieversorgungsproblematik – das sind nur einige der zahlreichen Themen, womit sich die Bau- und Immobilienbranche auseinandersetzen muss. Mit dem Smart Green Tower gibt eine wahrlich smarte Lösung auf die vielschichtigen Fragen, die uns heutzutage alle beschäftigen.

Der erste Smart Green Tower wird ab 2017 in Freiburg realisiert. Es handelt sich dabei um ein Leuchtturmprojekt von Frey Architekten mit der Siemens AG, dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme und lokalen Partnern wie dem Batteriehersteller ads-tec, dem Energieversorger badenova und der städtischen Freiburg Wirtschaft Touristik und Messe (FWTM).

Bei der Planung des Smart Green Towers weichen die Architekten bewusst von gängiger Standardarchitekturästhetik ab und setzen auf ein Gebäude, dessen äußere Erscheinung die energetische Gesamtkonzeption sichtbar werden lässt. Das 51 Meter hohe Wohn- und Geschäftshaus erhält eine aktive Gebäudehülle aus Glas-Photovoltaik-Modulen mit

Hochleistungszellen. Dadurch wird einerseits die Verschattung zur Reduzierung des solaren Wärmeeintrags erreicht und andererseits eine Energie-Gebäudehülle geschaffen, die über eine Viertel Million kWh erneuerbaren Stroms am und durch das Gebäude selbst erzeugt.

Der jährliche CO₂-Ausstoß wird um über 160 Tonnen pro Jahr reduziert. Zur optimalen Integration der Fassadengestaltung wird hierfür ein neuartiges Verschaltungssystem der Anschlussdosen entwickelt. Diese Elektrifizierung zukünftiger Gebäude trägt enorm zum Klimaschutz und der Reinhaltung unserer Städte bei.

Da die Energieerzeugung des Gebäudes über den Eigenbedarf hinausgeht, wird eine flexible interne Energiespeicherung in großer Dimension (Lithium-Ionen-Batterie mit Megawattspeicher) eingesetzt mit der Fähigkeit, weitere Energieerzeuger und -nutzer im Stadtteil zu integrieren. Der Smart Green Tower dient auf diese Weise als „Energie-Manager“ – durch das Bereitstellen von ausbalancierten Energielasten aus dem Gebäude heraus im Verbund mit dem angrenzenden Stadtteil über eine intelligente Anbindung.

Das Gebäude soll damit als Nukleus eines so genannten Smart Green Districts dienen, der durch die Einbindung bestehender und neuer Gebäude, jeweils mit eigenen Erzeuger- und gegebenenfalls auch eigenen Speicherkapazitäten, entstehen soll. Ein wesentliches Ziel ist es dabei, eine aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht optimierte lokale Energieversorgung auf Stadtteilebene zu entwerfen und in Folgeprojekten umzusetzen.

In künftigen Stromnetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energieerzeugung wird es wichtig sein, die erzeugte elektrische Energie nicht nur effizient zu nutzen, sondern sie dann zu verbrauchen, wenn sie reichlich und kostengünstig zur Verfügung steht. Umgekehrt sollte bei geringem Angebot an Erneuerbarer Energie der Strombezug durch gezieltes Abschalten flexibler Verbraucher reduziert und der Restbedarf möglichst aus dem Batteriespeicher bedient werden. Über den Batteriespeicher des Smart Green Tower können Lastspitzen, wie etwa in der kochintensiven Mittagszeit, geglättet werden. Das Gebäude verhält sich also so intelligent und netzverträglich.



Quelle: Frey Architekten

Bild 2: Das Hauptgebäude mit einer Höhe von 48 m (Solarhut 51 m), 16 Etagen und einem Skygarden

Modernes Energie-Gebäudemanagement

Im Smart Green Tower soll ein umfassendes Energiemanagement-System realisiert werden. Dieses umfasst unter anderem folgende Funktionen:

- Energiemanagement von Kälte, Wärme, Strom,
- Gebäudeautomation, Raumautomation und Energieeffizienz, insbesondere energieoptimaler Betrieb ohne Komfortverzicht von Heizung, Lüftung, Klima und Beleuchtung,
- Gebäudesicherheit mit Einbruchmeldetechnik und Videoüberwachung sowie Zugangskontrolle,
- technischer Brandschutz (Brandmelde- und Löschtechnik) und Evakuierung.

Folgende Erkenntnisse werden aus dem Konzept gewonnen:

- das Zusammenspiel von erneuerbarer Energieerzeugung, einem Gebäudemanagement-System mit integriertem Energiemanagement sowie Speichertechnologie in großen Gebäuden mit dem Stromnetz
- die Anbindung von zentralen Verbrauchergruppen wie Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzüge an einen DC-Zwischenkreis
- die Optimierung von Betreiberstrategien, wie Eigenverbrauchsoptimierung, Lastverschiebung oder Optimierung des Energiebezugs, insbesondere unter Einsatz eines Batteriespeichers
- Optionen zur Erweiterung einzelner intelligenter Gebäude mit Bestandsarchitektur und Neubauten zu Smart Green Districts

Mit diesem System lassen sich alle Gewerke im Smart Green Tower steuern, überwachen und optimieren und nachhaltig Energie sparen und Kosten senken – ohne Einbußen beim Raumkomfort. Dafür sorgen geprüfte Applikationen sowie Energiespar- und Überwachungsfunktionen auf allen Systemebenen.

DC-Zwischenkreis vermeidet Systemverluste

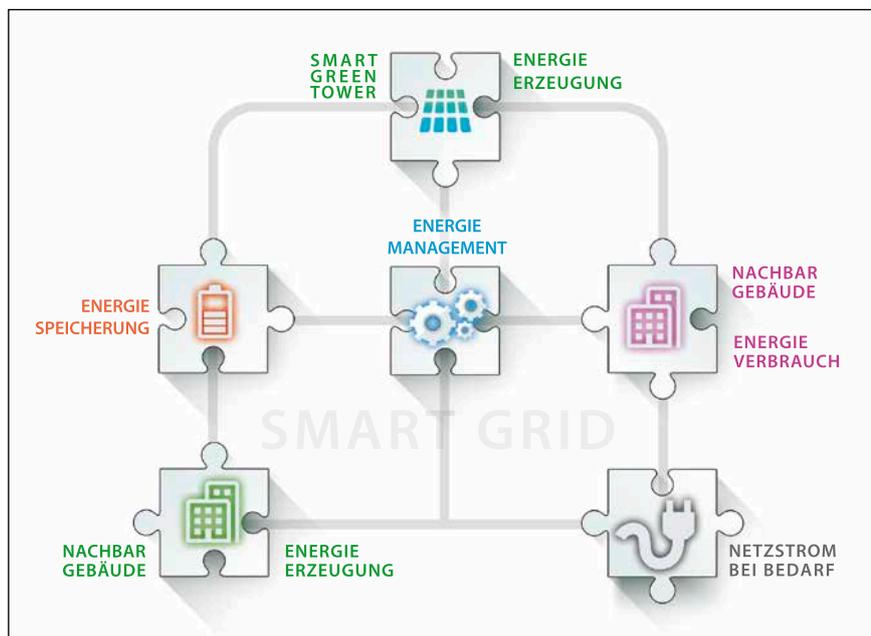
Eine Innovation im Energieversorgungskonzept des Smart Green Towers ist die Kopplung des Gebäudemanagement-Systems mit einem Gleichstrom (DC)-Zwischenkreis. Hintergrund: Auf der Verbraucherseite nimmt die Anzahl an Gleichstromlasten stetig zu. Dennoch erfolgt die Übertragung und Verteilung der elektrischen Energie – bis auf wenige Ausnahmen – noch immer über Wechsel-

strom (AC). Im Falle einer vorwiegenden Versorgung durch ein AC-gekoppeltes PV-Batteriesystem bedeutet dies, dass der erzeugte Gleichstrom des PV-Generators wechselgerichtet wird, anschließend im Falle einer Zwischenspeicherung in der Batterie wieder gleichgerichtet wird, im Bedarfsfall erneut in Wechselstrom gewandelt und verteilt wird, um dann in vielen Geräten erneut gleichgerichtet zu werden – mit entsprechend hohen Wirkungsgradverlusten.

Im Unterschied zu dieser konventionellen Stromversorgung von Gebäuden soll im Smart Green Tower der Batteriespeicher mit der Photovoltaik-Anlage über einen DC-Zwischenkreis gekoppelt werden. Darüber hinaus werden direkt an den DC-Zwischenkreis zudem bestimmte Verbrauchergruppen wie zum Beispiel Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzüge und Beleuchtung angebunden. Der DC-Zwischenkreisverbund bietet den Vorteil, dass verschiedene Energiequellen und -senken mit unterschiedlichen Eigenschaften über einen gemeinsamen Netz-Wechselrichter überschüssige Energie in das Netz einspeisen bzw. aus diesem zur Netzstützung Energie beziehen können.

ZUM AUTOR:

► *Wolfgang Frey*
Dipl.-Ing. Architekt,
Frey Architekten, Freiburg
info@freygruppe.de



Quelle: Frey Architekten

Bild 3: Ausgeklügeltes Energieversorgungskonzept mit einem hohen solaren Deckungsgrad

Über Frey Architekten

Nachhaltige Architektur, die auf die Anforderungen von Gesellschaft und Umwelt eingeht, ist für alle Menschen ein wichtiges Thema. Architekturbüro Frey Architekten aus Freiburg beschäftigt sich seit 1959 intensiv mit den Herausforderungen und ist ebenfalls international in China, Russland und Israel mit eigenen Projekten und im Rahmen von Kooperationen sehr aktiv.

www.freyarchitekten.com

GEBURTSTAG EINES PROTOTYPEN

20. PASSIVHAUSTAGUNG IN DARMSTADT



Das erste Passivhaus in Darmstadt-Kranichstein im Jahre 2006. Ansicht der Südseite mit Hausgärten. Die heute gebauten Passivhäuser sind architektonisch vielfältiger.

Foto: Passivhaus-Institut

Das erste Passivhaus der Welt wurde 1991 im Darmstädter Stadtteil Kranichstein gebaut. Es brauchte nur noch minimale Heizenergie. Seither sind weltweit mehr als 50.000 Passivhäuser entstanden, auf allen Kontinenten und in allen Klimazonen. Auf der 20. Tagung des Passivhaus-Instituts wurden nun die Langzeiterfahrungen und Messergebnisse des Prototypen vorgestellt.

Der Höhepunkt der Energieverschwendung beim Bauen war in den 60'er Jahren erreicht. Ungedämmte Wände und einfachverglaste Fenster galten als ausreichend und erforderten jährlich 300 kWh/m² und mehr an Heizenergie. Das entsprach einer Ölmenge von 30 Litern/m² wohlgerneht! Schon damals war klar, dass der Energieverbrauch im Gebäudebereich maßgeblich durch die Heizenergie bestimmt wurde und wesentlich nach unten korrigiert werden musste. Aber erst die

1. Ölkrise von 1973 schuf dafür ein breites politisches Bewusstsein. Es gab aber kein tragfähiges Konzept, wie Gebäude künftig wärmetechnisch behandelt werden sollten und welcher Energiebedarf langfristig akzeptabel war. Ökopioniere stellten zwar zunehmend ihre Gebäude mit Solarthermie oder Photovoltaik aus, die Grundfrage nach einem zukunftssicheren Heizenergiestandard und seiner gebäudetechnischen Umsetzung blieb jedoch offen.

Von der Analyse zum Konzept

Der Bauphysiker Wolfgang Feist forschte 1988 am Darmstädter Institut für Wohnen und Umwelt (IWU). Er analysierte skandinavische Häuser und gescheiterte Versuchsgebäude rund um die Welt. Die Erfahrungen anderer lehrten ihn, passiven Komponenten – gute Dämmung und Luftdichtheit – gegenüber aktiven wie aufwendigen Heiztechnikexperimenten den Vorzug zu geben. Was

ein Gebäude von sich aus passiv leistet, muss nicht durch aktive Anlagentechnik bereitgestellt werden. Auch zeigte sich, dass energiearmes Verhalten der Bewohner bei Heizung und Lüftung nicht ausreicht, denn es funktioniert meist nicht dauerhaft. Mit dem Passivhaus entstand so das erste durchdachte Konzept, das eine wissenschaftlich belastbare Antwort auf die offenen Fragen formulierte.

Die namensgebende Philosophie des Passivhauses lässt sich bis heute in fünf Grundprinzipien zusammenfassen: exzellent wärmedämmende Hülle, Vermeidung von Wärmebrücken, Luftdichtheit, dreifachverglaste Fenster und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Als wichtigste Bedingung gilt: Jährlicher Heizenergiebedarf maximal 15 kWh/m² beheizter Nutzfläche, also ein Zwanzigstel des Energiebedarfs der 1960er-Gebäude. Ansonsten gibt es für Gestaltung und Baustoffe keine Vorgaben. Ob Holz oder Beton, rund oder eckig entscheiden allein Baubehörden, Bauherren und Architekten nach ihren jeweiligen Präferenzen. Das Passivhaus-Konzept kommt zunehmend auch bei der energetischen Gebäudesanierung zum Einsatz.

Mutige Pioniere

Was einfach klingt, hat seine Tücken im Detail und im Stand der Bautechnik. Ende der 80er Jahre war sie meilenweit vom Passivhaus-Konzept entfernt. Ein Prototyp musste her, um den theoretischen Ansatz des Passivhauses praktisch zu erproben und Erfahrungen zu sammeln. Vier Familien in Darmstadt hatten den Mut, ein solches Experiment mit privaten Mitteln zu wagen. Errichtet wurden dreigeschossige, stark gedämmte Reihenhäuser in einem nach Süden ausgerichteten kompakten Baukörper, optimal um solare Gewinne im Winter einzufahren. Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und eine einzige 12 kW-Brennwert-Erdgastherme sorgen seither für Heizenergie und warmes Wasser in den Wohnungen mit zusammen 620 m² Nutzfläche.

Für die dreifachverglasten Fenster gab es 1991 keine industriell verfügbaren

Produkte am Markt. Sie wurden handwerklich hergestellt und nachträglich durch Aufsatzprofile am Rahmen gedämmt. Heute haben dreifachverglaste Fenster verschiedener Hersteller einen hohen Marktanteil. Die geringen Mehrkosten amortisieren sich nach kurzer Zeit durch die Energieeinsparung auch bei konventionellen Gebäuden.

Die passivhaustauglichen Komponenten des Projekts in Kranichstein führten 1991 zu knapp 20 % Mehrkosten gegenüber einer konventionellen Bauweise. Fördermittel des Landes Hessen halfen. Heute beschränken sich die Mehraufwendungen für ein Passivhaus auf wenige Prozent der Bausumme oder sind sogar kostenneutral zu haben. Günstige Kredite und Tilgungszuschüsse der KfW-Förderbank machen die Passivhausbauweise zusätzlich attraktiv.

Vorurteile gegen Lüftungsanlagen

An die mechanische Belüftung knüpfen sich bis heute Vorurteile gegen das Passivhaus. Man könne die Fenster nicht öffnen. Es sei stickig und zu heiß in den Häusern, monieren Kritiker. Untersuchungen des Hausklimas dokumentieren jedoch das Gegenteil. Auch die Befragung von Passivhaus-Bewohnern signalisierte in der Regel hohe Zufriedenheit. In den Gebäuden herrscht ein angenehmes Klima mit einer Temperaturspreizung zwischen 20 und 25 Grad C. Die sommerliche Verschattung wird durch passive Elemente wie außenliegende Raffstores gewährleistet. Die Vorkühlung der Zuluft durch einfache Erdwärmetauscher hat sich ebenfalls bewährt. Im Winter arbeiten diese umgekehrt als Vorwärmer.

Die Fenster kann man öffnen, muss es aber nicht, denn die Luft wird ständig frisch bereitgestellt. Fotos und Inspektionsvideos, die nach 25 Jahren vom Inneren der Lüftungsanlage in Kranichstein gemacht wurden, zeigen blitzblanke Metallrohre. Textile Filter halten die Schmutzartikel der Außenluft am Ansaugstutzen zurück und werden alle ein bis zwei Jahre ausgetauscht. CO₂-Kontrollmessungen belegen mit 600 bis 900 ppm den hohen lufthygienischen Standard des Hauses.

Erfahrungen nach 25 Jahren

„Der Prototyp wurde messtechnisch über seinen gesamten Lebenszyklus dokumentiert. Zum 25. Geburtstag wurde er nun auch eingehend im Detail untersucht.“ erläutert Wolfgang Feist. Das Ergebnis verblüfft: Der Prototyp sollte weniger als 12 kWh/(m²·a) verbrauchen, tatsächlich verbrauchte das Gebäude im langjährigen Mittel sogar nur 8,5 kWh/(m²·a). „Damit ist bewiesen, dass das

Passivhaus langfristig funktioniert!“ fasst der junge Ingenieur Wolfgang Hasper, der das Gebäude mit evaluierte, seine Erkenntnisse zusammen. „Das Pultdach des Gebäudes würde ich umdrehen und mit Photovoltaik eindecken“, antwortet Wolfgang Feist auf die Frage, was er heute anders machen würde.

Eine detaillierte Untersuchung der Einzelkomponenten ergab eine hohe Beständigkeit. Die Krypton-gefüllten Verglasungen wiesen nach 25 Jahren zwar geringe Edelgasverluste, aber noch einen mittleren Ug-Wert von 0,78 auf, der Maximalwert betrug 0,97. Gefordert werden im Passivhaus heute Fenster mit einem Ug-Wert von 0,7 oder besser. Auch bei minus 10 Grad Außentemperatur kann man vor derartigen Fenstern innen ohne Kälteabstrahlung und Zugserscheinungen im T-Shirt sitzen. Gelitten hatten allerdings die versprödeten Kunststoffdichtungen in den Fenstern. Nach ihrem Austausch stellten sich die alten Luftdichtheitswerte des Gebäudes wieder ein.

Aus der Dämmschicht aus extrudiertem Polystyrol wurde eine großflächige Probe für die Untersuchung entnommen. Die Materialeigenschaften waren messtechnisch unverändert und der Materialverbund des mineralischen Putzes mit der EPS-Unterlage schadensfrei. Ein erstaunlicher Befund. Kritiker dieser Bauweise gehen bislang davon aus, dass die Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) alle 25 Jahre komplett von der Fassade geschält und erneuert werden müssen. Bei sauberer Verarbeitung und schadensfreier Konstruktion kann man nach diesen Erfahrungen auf eine mindestens doppelt so lange Lebensdauer der Komponenten hoffen. Die neueren Passivhäuser, insbesondere in Holzbauweise, kommen meist ohne WDVS aus und setzen stattdessen außen auf diffusionsoffene, natürliche Dämmstoffsysteme.

Die Evaluation des Prototypen hat ein klares Ergebnis: Wer bauphysikalische Erkenntnisse konsequent berücksichtigt, mit sehr guter Dämmung Wärmebrücken und Feuchteschäden vermeidet, baut schadensfrei und energieverbrauchsarm. Die Passivhaus-Bauweise verlängert die Lebensdauer eines Gebäudes und trägt wesentlich zu seiner Werterhaltung bei. Voraussetzung dafür ist eine qualitativ hochwertige Planung und eine Baubranche, die sie regelkonform umsetzt. Das von Wolfgang Feist gegründete Passivhaus-Institut (PHI) in Darmstadt widmet sich seit 20 Jahren der Qualitätssicherung. Architekten und Handwerker werden geschult, Bauprodukte nach PHI-Standard zertifiziert. 100 Aussteller dokumentierten dies auf der tagungsbegleitenden Baumesse.

Von Europa in die Welt

Mitteleuropa dominiert auf der Weltkarte der zertifizierten Passivhausplaner. Die meisten Experten gibt es in Deutschland, das mit ca. 25.000 Wohnungen im Passivhaus-Standard auch in der Umsetzung weltweit führend ist. Selbst das kleine Luxemburg beherbergt eine große Zahl von Experten und Projekten, Großbritannien und Irland sind gut vertreten, die USA und Kanada machen Fortschritte. Im Osten kommt die Expertise seltener vor. Auf der international ausgerichteten Tagung mit 1.000 Teilnehmern gab es diesmal eine starke Delegation aus China. Die Passivhaus-Bauweise muss dort sehr unterschiedliche Klimazonen berücksichtigen. In den tropischen Bereichen besteht die Hauptaufgabe in der Kühlung von Gebäuden und der Entfeuchtung der Luft. Auch dafür eignet sich das Konzept, nur die Haustechnik variiert.

Laut EU-Beschluss sollen ab 2021 in den Mitgliedsstaaten nur noch „Nullenergiegebäude“ errichtet werden, um den Klimazielen gerecht zu werden. Claude Turmes, EU-Parlamentarier aus Luxemburg, setzt sich dafür ein, dass der bislang technisch nicht spezifizierte Standard des „EU-Nullenergiegebäudes“ mit Kriterien des Passivhauses gefüllt wird. Bei Jochen Partsch, dem Oberbürgermeister von Darmstadt, findet er genug Beispiele. Seine Stadt beherbergt bereits über 200 Passivhäuser. Gerade hat er seine Bauverwaltung angewiesen, zu prüfen, ob die anstehende Sanierung eines Schwimmbads als Passivhaus umgesetzt werden kann.

Nützliche Links:

- www.passiv.de
- www.passipedia.de
- www.ig-passivhaus.de
- www.passivehouse-international.org
- www.kfw.de
- www.wirtschaft.hessen.de

ZUM AUTOR:

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

ANRECHNUNG VON PV IN DER NÄCHSTEN ENEV

NEUE BILANZIERUNGSREGELN NACH DIN V 18599: INTELLIGENTE UND SOLARE ARCHITEKTUR FÜR NIEDRIGSTENERGIE- UND PLUSENERGIEGEBÄUDE

Die EU-Gebäuderichtlinie fordert Nearly Zero Energy Buildings (nZEB), ab 2019 für öffentliche Gebäude und ab 2021 auch für private Gebäude. Deren sehr geringer Energiebedarf muss zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen, einschließlich derer, die am Standort oder in der Nähe erzeugt werden, gedeckt werden. Damit weist die EU klar den Weg zu einer Kombination von möglichst effizienter Gebäudehülle mit der Nutzung lokaler regenerativer Energien. Ob Niedrigstenergie-, Nullenergie- oder Plusenergiegebäude, der Solarstrom wird in Zukunft eine wichtige Rolle im Neubau und in der Sanierung zukommen und dies wird die Solararchitektur befördern.

Hierzulande definiert die EnEV die Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz und zwei wesentliche Begrenzungen:

1. Der höchst zulässige Primärenergiebedarf (Q_p) für jedes Gebäude auf Basis eines Referenzgebäudes
2. Der höchst zulässige Transmissionswärmekoeffizient (H_T) der Gebäudehülle

Zur Bilanzierung verweist die aktuell gültige EnEV 2014 dabei auf die DIN V 18599 „Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“ in der Fassung von 2011. Diese

Vormorm stellt ein Verfahren zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zur Verfügung, das die Beurteilung aller Energiemengen, die zur Raumkonditionierung notwendig sind, ermöglicht. Sie kann für den „EnEV-Nachweis“ herangezogen werden, wie auch für allgemeine Energiebedarfsbilanzierungen von Gebäuden mit frei wählbaren Randbedingungen. Mit der Neuausgabe vom Oktober 2016 wurden zahlreiche Inhalte die auch die PV betreffen geändert, erweitert oder ergänzt. Eine wesentliche Veränderung ist ein erweiterter Begriff der Endenergie, der auch die Eigenproduktion und sogar Überschusslieferungen mit einbezieht.

Bisher wurden Gebäude als abgeschlossene energetische Einheit betrachtet, die von außen mit Energie und Brennstoff versorgt werden (Endenergiebedarf). Mit der neuen Norm wird der Begriff erweitert und die Bilanzgrenze von zwei Richtungen betrachtet.

Wie in Bild 1 dargestellt wird die bisherige gesamte Endenergie Q_f nun mit $Q_{f, \text{in}}$ bezeichnet und ist die wichtigste Bewertungsgröße zur Bewertung des Primärenergiebedarfs. Hier werden wie bisher alle Endenergien erfasst, die von außen über die Bilanzgrenze zugeführt werden, also alle Brennstoffe sowie aus Versorgungsnetzen gelieferte Strom-, Wärme- und Kältemengen.

Die produzierten Energien $Q_{f, \text{prod}}$ dienen teils zur Deckung des eigenen Bedarfs (α_{use}), teils werden sie über die Bilanzgrenze hinaus Nachbargebäuden und Netzen zur Verfügung gestellt werden (α_{out} , $Q_{f, \text{out}}$). Dies trifft insbesondere auf die PV zu. Die neue Norm liefert nun die Bilanzierungsregeln für die Aufteilung des produzierten PV-Stroms zur Bestimmung des Selbstnutzungsanteils und des Rückspeiseanteils.

Anrechnung von Strom aus Photovoltaik

Mit der EnEV 2009 wurde mit §5 die Anrechnung von Strom aus PV ermöglicht, sofern sie in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Gebäude stehen und der Strom zunächst selbst genutzt wird. Die entsprechenden Bilanzierungsregeln wurden in DIN V 18599:2011 im Teil 9: „End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen“ beschrieben. Aktuell kann danach der monatlich erzeugte PV-Strom, ermittelt nach einem einfachen Rechenverfahren, vom monatlichen Endenergiebedarf Strom abgezogen werden und senkt so den Endenergiebedarf Strom – maximal auf Null. Der Endenergiebedarf Strom erfasst dabei nur elektrische Hilfsenergien und Stromaufwendungen, die zur Raumkonditionierung erforderlich sind. Haushaltsstrom bei Wohngebäuden wird aktuell nicht berücksichtigt, ebenso wenig die Gleichzeitigkeit von Nutzung und Erzeugung. Ein Einfluss auf den Wärmebedarf bei Einsatz eines PV-betriebenen Heizstabs in thermischen Speichern konnte ebenfalls nicht bilanziert werden.

Bilanzierung von Photovoltaikanlagen

Nach der neuen DIN 18599 wird der bisherige Berechnungsansatz zur Ermittlung des PV-Ertrags beibehalten, aber um ein Verfahren zur Bestimmung der Eigenstromnutzung erweitert. Darin werden neben dem Stromkonsum innerhalb der Bilanz und dem Einfluss eines Batteriespeichers auf die Eigenstromnutzung auch der Haushaltsstrombedarf als An-

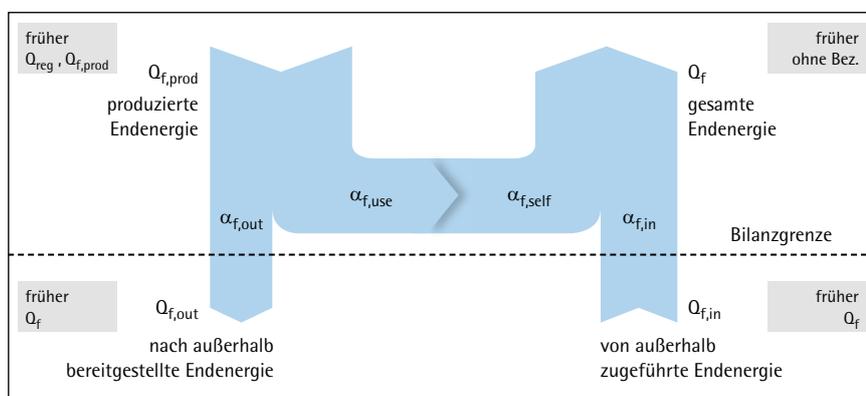


Bild 1: Die „neue“ gesamte Endenergie Q_f speist sich aus dem nutzbaren Anteil der im Gebäude produzierten Energie ($Q_{f, \text{prod}}$, α_{use}) und den von außen zugeführten Energien ($Q_{f, \text{in}}$). Ausgewiesen wird außerdem die Energiemenge, die nach außerhalb bereitgestellt wird ($Q_{f, \text{out}}$).

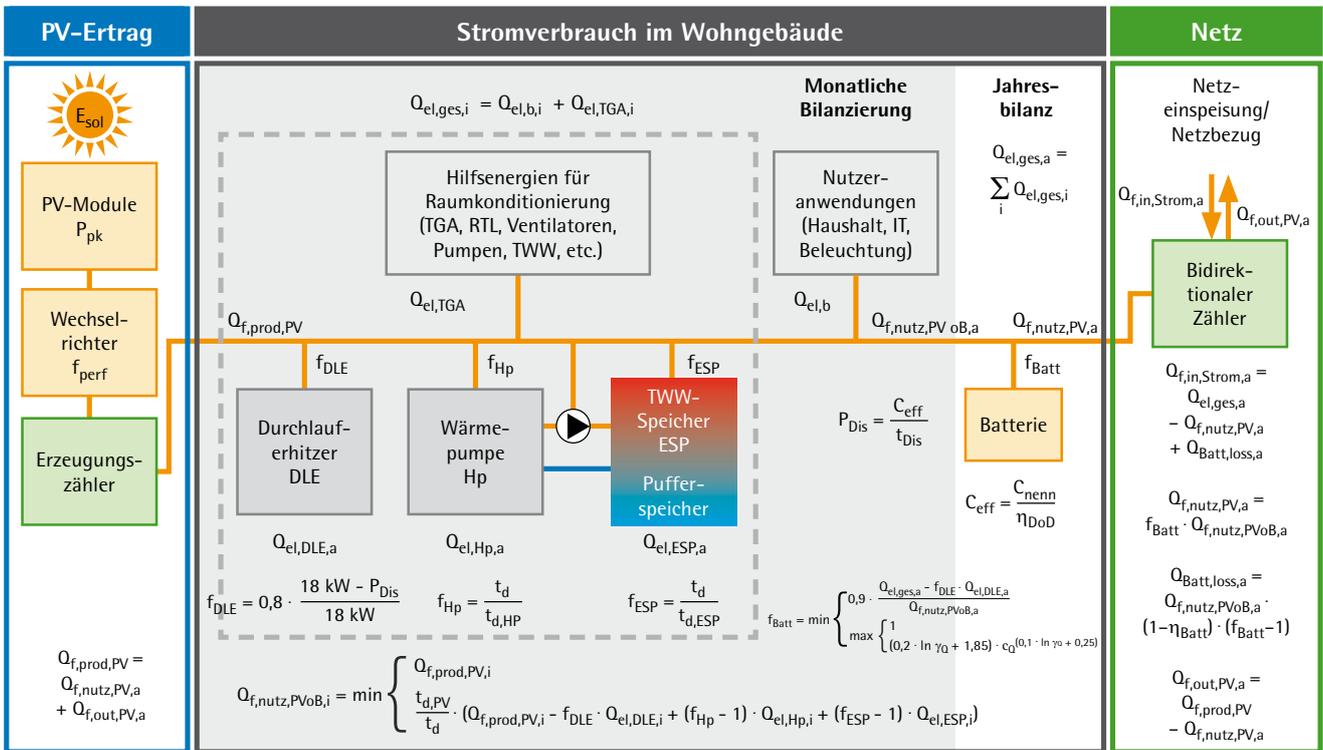


Bild 2: Die Grafik zeigt die zur Berechnung der Eigenstromnutzung relevanten Größen mit den wichtigsten Berechnungsvorschriften

wendungsstrombedarf abgeschätzt, wie es auch schon bei den geförderten Effizienzplushäusern eingeführt wurde. Diese Erweiterung zielt vor allen Dingen auf die Bilanzierung von Niedrigst-, Null- und Plusenergiegebäuden ab, zunächst nicht auf den EnEV-Nachweis.

Die Ergänzungen im Überblick:

- Der PV-Ertrag ($Q_{f,prod,PV}$) teilt sich auf in die Menge, die im Gebäude genutzt werden kann ($Q_{f,nutz,PV,a}$) und die Energie, die in das öffentliche Netz eingespeist wird ($Q_{f,out,PV,a}$)
- Die zeitliche Korrelation von PV-Stromangebot, ggfs. ergänzt durch einen Batteriespeicher, und ausgewiesenen Verbrauchern wird berücksichtigt (tägliche Stundenzahl mit relevanter solarer Einstrahlung $t_{d,PV,i}$)
- Über Korrekturfaktoren wird berechnet, welcher Teil des PV-Stroms für die direkte Nutzung in elektrischen Durchlauferhitzern (f_{DLE}), Wärmepumpen (f_{Hp}) sowie elektrischen Warmwasserspeichern (f_{ESP}) für die Eigennutzung angerechnet werden kann.
- Bei Durchlauferhitzern können meist Leistungsspitzen nicht oder nur teilweise aus der PV bzw. dem Batteriespeicher gedeckt werden. Der Korrekturfaktor (f_{DLE}) bezieht deshalb auch die Entladeleistung der Batterie (P_{Dis}) mit ein.
- Durch einen Batteriespeicher kann ein höherer Nutzen erreicht werden. Zur Bewertung wird die Nutzkapazität (C_{eff}) berechnet.

Die Erhöhung des PV-Eigenstroms wird durch einen Korrekturfaktor (f_{Batt}) berücksichtigt (Jahresbezug).

- Die jährlich vom Netz bezogene Elektroenergie ($Q_{f,in,Strom,a}$) reduziert sich um den eingespeisten PV-Strom abzüglich der Batterieverluste ($Q_{f,out,PV,a} - Q_{Batt,loss,a}$)
- Es werden Indikatoren für die Dimensionierung von PV-System (γ_Q) und Batteriesystem (c_Q) mit Bezug zum Gesamtstrombedarf ($Q_{el,ges,a}$) eingeführt.
- Neu aufgenommen wird der Anwendungsstrombedarf ($Q_{el,b}$). Bei Wohngebäuden ist dies der Haushaltsstrom, der sich aus der Nettogrundfläche ergibt und $q_{el,b} = 63 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{d})$ beträgt. Für Nichtwohngebäude kann dieses Verfahren zunächst nicht angewendet werden.
- Bei der Bilanzierung von Plusenergie-Wohngebäuden ergibt sich dann der Endenergiebedarf Strom ($Q_{el,ges}$) als Summe aus dem Strombedarf für die Raumkonditionierung ($Q_{el,TGA}$) und dem Anwendungsstrom ($Q_{el,b}$).

Einfluss auf den Endenergiebedarf

Der Einfluss der PV auf den Primärenergiebedarf hängt nach aktueller EnEV und Bilanzierung von der Anlagenkonstellation und dem Effizienzstandard ab. Bei Gebäuden mit Gasbrennwerttechnik ist der Strombedarf für Raumkonditionierung relativ gering, entsprechend kann eine PV-Anlage wenig Strombedarf reduzieren. Kommt eine elektrische Wärmepumpe zum Einsatz ist der Einfluss deutlich größer. Das kann dazu führen, dass eine Luft-Wasser-Wärmepumpe anstatt einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe eingesetzt werden kann. Auch der Stromverbrauch für Abluft und WRG-Anlagen kann gesenkt werden.

Nach der aktuell gültigen EnEV 2014 wurden die Anforderungen ab Januar 2016 bei Neubauten verschärft:

1. Der maximal zulässige Primärenergiebedarf Q_p ist um 25 % gesunken
2. Der Mindeststandard für Transmissions- und Lüftungsverlust H_T' ist um ca. 20% gesunken

Zur Erfüllung dieser erhöhten Anforderungen kann die PV ein wichtiger, wirtschaftlicher Baustein sein.

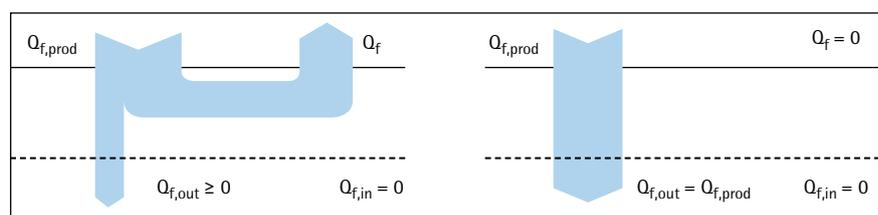


Bild 3: Energieflussbilder für PV-Anlagenkonstellationen

Einfluss auf den Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf wird über ein Referenzgebäudeverfahren für jedes Gebäude individuell bestimmt. Dazu wird ein Referenzgebäude, ausgestattet mit Referenztechnik, nach EnEV am Referenzstandort mit der Geometrie des geplanten Gebäudes bilanziert und der höchst zulässige Primärenergiebedarf und Transmissionswärmekoeffizient ermittelt. Es wird zunächst der Nutzenergiebedarf berechnet, der sich aus Geometrie, Gestaltung der Gebäudehülle und Nutzung ergibt. Für die jeweilige Nutzung wird unter Berücksichtigung der Anlagentechnik und der Verteilungsverluste der Endenergiebedarf für jeden Energieträger berechnet. Über die jeweiligen Primärenergiefaktoren f_p wird der Primärenergiebedarf berechnet und zum Gesamtprimärenergiebedarf aufsummiert.

Nach der neuen Norm können zwei Primärenergiekennzahlen dargestellt werden.

1. Primärenergiebewertung der von außen zugeführten Energieträger
2. Primärenergiebewertung der nach außen abgegebenen Energieträger

Energieträger	Primärenergiefaktoren f_p nicht erneuerbarer Anteil
dem Bilanzraum zugeführte Endenergien (Index „f,in“)	
Fossile Brennstoffe	1,1
Biogas/Bioöl	0,5
Holz	0,2
KWK, fossil	0,7
Strom	1,8
aus dem Bilanzraum abgeführte Endenergien (Index „f,out“)	
Verdrängungsstrommix für PV, WEA	1,8
Verdrängungsstrommix für KWK	2,8
Thermische Energien	indiv. Berechnung
Abwärme	0,0

Tabelle: Primärenergiefaktoren ausgewählter Energieträger nach DIN V 18599:2016

Wegen des hohen Primärenergiefaktors für Strom von 1,8 reduziert jede anrechenbare Kilowattstunde PV-Strom den Primärenergiebedarf um 1,8 kWh.

Fazit und Ausblick

Bis zur Novellierung der EnEV, die für 2017 erwartet wird, kann weiterhin der gesamte PV-Ertrag vom Endenergiebedarf Strom, ohne Haushaltsstrom, abgezogen werden. Die senkende Wirkung auf den Primärenergiebedarf hängt im Wesentlichen vom Elektrifizierungsgrad der Anlagentechnik ab und kann in Kombination mit Wärmepumpen, Lüftungsanlagen und Wärmerückgewinnungsanlagen eine hohe Energieeffizienz ermöglichen. Im Rahmen des EnEV-Nachweises wird in naher Zukunft nur die von außen zugeführte Endenergie des Gebäudes betrachtet. Bei Niedrigst-, Null- und Plusenergiegebäuden werden aber auch die internen und externen Energieflüsse wichtig und können nun mit der Neuausgabe der DIN V 18599 bilanziert werden.

ZUR AUTORIN:

► Maria Roos

Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES
maria.roos@iwes.fraunhofer.de



International
Renewable
Energy
Storage
Conference

IRES

14. – 16. März 2017
Düsseldorf

MESSE UND KONFERENZ

- DIE WELTWEIT GRÖSSTE ENERGY STORAGE FACHMESSE & KONFERENZ
- REKORD-TEILNAHME IN 2016
- MEHR ALS 3.000 EXPERTEN AUS 54 LÄNDERN

www.ESEexpo.de



POWERED BY



IRES ORGANIZED BY



ENERGY STORAGE EUROPE ORGANIZED BY



Messe
Düsseldorf

APRÈS PARIS: DAS 1,5° DILEMMA

TEIL 7 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

Das 1,5°C-Ziel des Pariser Klimaabkommens fordert Politik und Umweltbewegung heraus, ihre bisherigen Ansätze grundlegend zu überdenken. Als das sogenannte 1,5°C-Limit im Dezember letzten Jahres auf der Klimakonferenz der Vereinten Nationen in den Vertrag von Paris aufgenommen wurde, war der Jubel groß im Lager der verletzlichen Staaten und ihrer Unterstützer aus der NGO- und Think-Tank-Szene. Das ist verständlich, denn wichtige Kipp-Punkte – etwa in Bezug auf das Abschmelzen des Eispanzers von Grönland oder das Verschwinden der Korallenriffe – könnten sonst überschritten werden und eine große Gruppe von Ländern massiv betroffen sein. Offen bleibt jedoch die Frage, wie diese Verschärfung der Ambition mit der realen politischen Situation in Einklang zu bringen ist und welche Risiken mit ihr einhergehen.

Große Hoffnungen geweckt

Seit langem ist eine Forderung der kleinen Inselstaaten und anderer vom Klimawandel besonders betroffener Länder, aber auch vieler Umweltgruppen und Wissenschaftler, die Grenze für „gefährlichen“ Klimawandel von 2°C auf 1,5°C abzusenken. Unter anderem beruht die 1,5°C Grenze auf der Erkenntnis, dass nicht-lineare, ganze Kontinente betreffende Veränderungen des Klimasystems ab dieser Temperaturschwelle deutlich wahrscheinlicher werden. Dass nun die Forderung, den Anstieg der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C zu halten, und Anstrengungen zu unternehmen, die Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen tatsächlich Eingang in den Vertrag von Paris gefunden hat, hat bei vielen Beteiligten zu Tränen der Begeisterung geführt – und zu neuer Hoffnung, dass ihre Belange nun endlich von der Internationalen Staatengemeinschaft ernst genommen werden.

1,5 °C-Ziel: Ehrgeizig aber notwendig

Zwar sind die fossilen Emissionen 2014 und 2015 nicht mehr gestiegen – aber

die bisher beim Klimasekretariat der Vereinten Nationen hinterlegten nationalen Klimaschutzabsichten (NDCs) bis 2030 führen bei Fortschreibung und voller Implementierung nach bisherigen Schätzungen zu einer Erwärmung von etwa 2,5 bis 3°C, der Pfad zu 1,5°C wird mit diesen selbstaufgelegten Zielen definitiv verlassen. Nicht nur angesichts dieser Diskrepanz rieben sich insbesondere die mit Klimaschutzstrategien befassten Wissenschaftler ob des Ergebnisses von Paris verwundert die Augen. Bereits zur Veröffentlichung des fünften Sachstandsberichtes des Weltklimarates IPCC im Jahr zuvor tobte eine wilde Diskussion darum, ob das 2°C-Limit überhaupt noch erreichbar sei. Dem Weltklimarat, der dies bejaht, wurde vorgeworfen, seine Ergebnisse auf unrealistische Annahmen sowie unausgereifte bzw. nicht-existente Technologien zu stützen. Und jetzt ein 1,5°C-Ziel? Wo zuvor schon das 2 °C-Limit von manchen für politisch tot, respektive technisch nicht machbar, erklärt wurde? Wie kann das gehen? Wissen denn die Delegierten, die Wissenschaftler, die das gefordert haben, und die NGO-Vertreter, was sie da beschlossen haben?

Jenseits aller Machbarkeits- und Kostendebatten ist es zunächst wichtig, die politische Wirkung des 1,5°C-Ziel anzuerkennen. Hier ist der Beschluss dieses Ziels an Bedeutung kaum zu überschätzen. Er zeigt, dass wissenschaftsbasierte Risikoanalyse nicht dem ökonomischen Kalkül der großen Emittenten geopfert wird. Er soll signalisieren, dass das Existenzrecht der kleinen Inselstaaten nicht zur Verhandlung steht und nicht zuletzt, dass das 2°C-Limit eine obere Schranke ist, die nicht erreicht werden darf. „Deutlich unter 2°C“ schließt viele bisherige Pfade, die 2°C mit nur 50 Prozent Wahrscheinlichkeit oder mit einem deutlichen „overshoot“ (also der längerfristigen Überschreitung von 2 Grad) erreichen, eigentlich aus. Es betont die Dringlichkeit sofortigen und umfassenden Handelns, und macht klar: Abwarten kann keine Option sein. Zugleich setzt die völkerrechtliche Verankerung des 1,5 bis 2 Grad-Limits auch eine Schranke, die im

Fall des Scheiterns in Bezug auf Unterstützung und Kompensation für die besonders betroffenen Menschen und Staaten äußerst bedeutsam werden könnte.

Ohne Negativemissions-technologien ginge es nicht

So begrüßenswert das 1,5°C-Ziel also sowohl aus politischer Sicht als auch vom Standpunkt der Risikominimierung und der Schadensbegrenzung für besonders betroffene Menschen und Staaten ist, muss aber doch die Frage gestellt werden, welche Konsequenzen sich aus diesem verschärften Anspruch ergeben. Nach dem sogenannten „Budget-Ansatz“ besteht eine quasi-lineare Beziehung zwischen dem insgesamt seit der Industrialisierung ausgestoßenen Kohlenstoffdioxid (kumulative Emissionen) und dem globalen Temperaturanstieg im Klimasystem. Ausgehend von den Zahlen des IPCC dürften für eine Zwei-Drittel-Chance, die Erwärmung unter 1,5 Grad zu halten, ab 2016 global noch etwa 200 Mrd. t Kohlenstoffdioxid (200 Gt CO₂) ausgestoßen werden. Gemessen an den heutigen Emissionen von jährlich knapp 40 Gt CO₂ sind das noch etwa 5 Jahre. Sämtliche danach anfallenden Emissionen müssten durch die Verwendung sogenannter Negativemissionstechnologien wieder dauerhaft aus der Atmosphäre entfernt werden. Beim 2°C-Limit verbleiben bei gleicher Wahrscheinlichkeit immerhin noch etwa 800 Gt CO₂. Verglichen mit dem 1,5° Budget gibt dies zwar mehr Spielraum, aber mitnichten Anlass zur Entspannung.

Denn schon die Annahmen, welche den derzeit diskutierten 2°C-Szenarien zu Grunde liegen, sind extrem ehrgeizig, was die Ausbaugeschwindigkeit von Erneuerbaren Energien, Effizienzgewinne und nicht zuletzt politische Umsetzung und globale Kooperation angeht. In vielen Modellen wird zudem eine weitreichende Nutzung der umstrittenen CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage: Kohlendioxidabscheidung und Speicherung) zugrunde gelegt. Bei den 2°C-Szenarien des letzten Weltklimarat-Berichts sind dies zwischen 15 und 35 Gt

CO₂ im Jahr 2100, welche zunächst zur „klimafreundlichen“ Nutzung fossiler Energieträger und in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts zur Neutralisierung von Prozess-Emissionen und zur Erzeugung negativer Emissionen eingesetzt werden.

Modelle und Szenarien

Nun kann man an den komplexen Computer-Modellen, die diesen Szenarien zugrunde liegen, vieles in Frage stellen: Inwiefern geben sie die möglichen Ausbaupfade bei Erneuerbaren Energien realistisch wieder, auch angesichts des für viele unerwartet starken Preisverfalls. Sind sie ökonomisch für die Problematik überhaupt geeignet; wie sinnvoll ist der Ansatz der globalen Kostenoptimierung; wird berücksichtigt, dass es nicht nur ein, sondern mehrere mögliche Gleichgewichte in einer komplexen Volkswirtschaft geben kann oder welche Möglichkeiten im gesellschaftlichen Wandel hin zu nachhaltigeren Konsummustern stecken?

Noch grundsätzlicher könnte man fordern, die Modelle müssten technologische oder gesellschaftliche Brüche miteinbeziehen, das Wachstumsparadigma überwinden bzw. Verteilungsfragen adressieren. Dies alles sind valide Punkte, die in der wissenschaftlichen Literatur und der politischen Öffentlichkeit mittlerweile ansatzweise diskutiert werden. An dem fundamentalen Problem, dass wir das CO₂-Budget für 1,5°C so gut wie aufgebraucht haben, führt diese Debatte allerdings nicht vorbei. Das CO₂-Budget ergibt sich aus grundsätzlichen, physikalischen Zusammenhängen im Erdsystem – und die sind weder von unserem Wirtschaftssystem noch von den ökonomischen Modellen abhängig. Solange es sich nicht herausstellt, dass die „transient climate response“, also die vorübergehende Reaktion des Klimasystems auf kumulative CO₂-Emissionen, in den IPCC-Klima-Modellen deutlich über- oder unterschätzt wird, sollten diese Zahlen relativ robust sein.

Werfen wir also einen kurzen Blick auf die bereits erwähnten sogenannten Negativemissionstechnologien, die für die gängigen 2°C-Szenarien ebenso bedeutend sind wie für die 1,5°C-Szenarien unumgänglich: Am breitesten diskutiert wird neben der Anreicherung von sogenannten Senken – also der Aufforstung, Wiedervernässung von Feuchtgebieten, Verbesserung des Humusgehalts landwirtschaftlicher Böden etc. – die Kombination von Bioenergie mit Kohlendioxidabscheidung und Speicherung (BECCS). BECCS wird in fast allen integrierten Modellen eingesetzt. Die dabei vorgesehenen Landflächen sind teilweise immens, und stehen in ihrer derzeitigen Form

in Konkurrenz zu anderen Nutzungen, wie etwa Naturschutz oder Lebensmittelproduktion. Bei großmaßstäblichen Landnutzungsprojekten sind zudem oft Eigentumskonflikte zu befürchten, die Verdrängung von Kleinbauern oder Indigenen, steigende Bodenpreisen sowie Konflikte um den Zugang zu Wasser. Andere Negativemissionstechnologien, wie „direct air capture“ (der Entzug von CO₂ aus der Luft durch chemische Verfahren plus CCS), „enhanced weathering“ (die Nutzung von Verwitterungsprozessen bei Gesteinen) oder Ozeandüngung weisen ebenfalls zum Teil erhebliche Risiken auf, sind aufwändig, unausgereift und teilweise sehr teuer. Gleichzeitig wirft auch die Speicherung des gasförmigen CO₂ Probleme auf, welche die Akzeptanz vieler Orts in Frage stellen. Alternativ-Ideen wie etwa die Zucht von Algen zur Biomasseproduktion in großflächig in der Wüste aufgebauten Salzwasserbecken, oder die Nutzung von CO₂ mittels einer solarbasierten Kohlenstofffaserindustrie (Carbon Capture and Use – CCU) und anschließender dauerhafter Lagerung des Kohlenstoffes in fester Form werden intensiv diskutiert, sind aber derzeit noch in ihren Anfängen. Eine nachhaltig umsetzbare Technofix-Option ist am Horizont derzeit nicht zu sehen.

Erneuerbare Energien alleine genügen nicht

Obwohl die Debatte um negative Emissionen nicht unbedingt neu ist, scheint sie sich nur sehr langsam ihren Weg in die Umweltbewegung zu bahnen. Oft entsteht der Eindruck, 100 Prozent Erneuerbare Energien würden alle Probleme lösen. Doch das ist nur die halbe Wahrheit.

Tatsächlich ist die globale Energiewende momentan – neben dem Stopp der Entwaldung in den Tropen – das dringendste politische Projekt zur Begrenzung des Klimawandels. Und erneuerbarer Strom wiederum ist die Voraussetzung für die Dekarbonisierung vieler anderer Sektoren wie Gebäude oder Verkehr. Den kostspieligen und politisch fatalen lock-in – also die langfristige Festlegung auf fossile Technologien aufgrund getätigter hoher Investitionen in langlebige Infrastruktur wie Kohlekraftwerke, Gaspipelines oder Ölplattformen, gilt es unbedingt zu vermeiden. Ähnliche Problematiken gibt es auch im Städte- und Straßen- sowie Flughafenbau.

Vermeidbare und Unvermeidbare Emissionen

Dabei sind die Herausforderungen für eine globale Wende im Energie- und Infrastrukturbereich gewaltig – selbst wenn die Industrieländer sich zu ehr-

geizigen Dekarbonisierungsplänen entschließen würden: Es wird erwartet, dass in den nächsten 12 bis 15 Jahren etwa eine Milliarde Menschen vom Land in die Städte ziehen – etwa drei Viertel von Ihnen im globalen Süden. Gleichzeitig haben vor allem in Afrika und Südasiens immer noch 1,2 Mrd. Menschen keinen Zugang zu Elektrizität, und 2,7 Mrd. sind auf traditionelle Biomasse zum Kochen angewiesen. Auch wenn die Investitionen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz weltweit stark zunehmen, wird dennoch gerade in schnell wachsenden Entwicklungs- und Schwellenländern zur Energieversorgung auch noch auf die etablierten und (vermeintlich) billigen fossilen Ressourcen gesetzt, insbesondere Kohle. Strategien für einen schnellen, globalen Kohleausstieg sind für die Pariser Klimaziele unerlässlich.

Die Verbrennung fossiler Energieträger ist derzeit für etwa zwei Drittel der globalen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Es gilt aber nicht nur den Energiesektor, sondern sämtliche treibhausgas-intensiven Wirtschaftszweige und Gesellschaftsbereiche umzubauen – für das 1,5°C-Ziel innerhalb kürzester Zeit. Dabei gibt es Bereiche, in denen die Entstehung von Emissionen selbst mit 100% erneuerbarer Energieerzeugung nicht vermeidbar ist. Dies ist z.B. die Landwirtschaft, in der Methan und Stickoxide aus Düngung und Tierhaltung freigesetzt werden. Aber auch in bestimmten Industriebranchen gibt es sogenannte Prozess-Emissionen, die sich zumindest nach heutigem Kenntnisstand nicht vermeiden lassen, etwa in der Zement- oder Stahlherstellung. Für Deutschland machen diese einstweilen „unvermeidbaren“ Emissionen zur Zeit etwa 14 bis 15% der Treibhausgasbilanz aus. Wenn also Klimaneutralität hergestellt werden soll, ohne bestimmte Aktivitäten grundsätzlich einzustellen, müssten solche Emissionen durch den Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre ausgeglichen werden. Oder es müssen grundsätzliche Alternativen gefunden werden. Zum Beispiel beginnt gerade eine ernsthafte Diskussion dazu, ob beschichtete Kohlenstofffaser einen großen Teil der Stahlanwendungen ersetzen könnte.

Dynamischer Umbau unabdingbar

Um das 1,5°C-Budget nicht zu überschreiten, müsste eine beispiellose Umbaugeschwindigkeit an den Tag gelegt werden. Auch wenn es derzeit zur Überraschung vieler erste Anzeichen gibt, dass der globale Peak der Emissionen bald erreicht sein könnte – dies reicht bei langem nicht. Bei Annahme linearer Reduktion müssten die globalen Emissionen ab so-

fort kontinuierlich um 10 Prozent pro Jahr sinken – und dies bei zugleich steigender Weltbevölkerung, anhaltendem Wirtschaftswachstum und einem nicht unerheblichen industriellen Einsatz für den Aufbau einer erneuerbaren Infrastruktur. Selbst der Zerfall der Sowjetunion und der nachfolgende Zusammenbruch der dortigen Industrie führte in der entsprechenden Region zwischen 1990 und 1995 zu „nur“ 5 bis 6 Prozent Emissionsrückgang pro Jahr. Im Gegensatz dazu liegen die höchsten je beobachteten langfristigen Reduktionen der Treibhausgasemissionen bei funktionierenden Volkswirtschaften in der Größenordnung von jährlich 1,5 bis 2 Prozent.

Selbst wenn durch die aktuellen Preis-Entwicklungen und Innovationen im Bereich Erneuerbare Energien und Effizienztechnologien eine größere Dynamik vorstellbar wird, zeigen diese Zahlen doch das enorme Ausmaß der Herausforderung, vor der wir stehen. Insbesondere wenn die mit der Dekarbonisierung der Wirtschaft verbundene gesellschaftliche Transformation mit angemessener politischer Partizipation und sozialer Abfederung einhergehen soll, wird dieser Prozess nach allem, was wir wissen, nicht in der gebotenen Schnelligkeit zu machen sein. Das heißt leider auch, dass die wünschenswerte Stabilisierung der globalen Erwärmung bei 1,5°C selbst im Falle einer globalen „Superenergiewende“ kaum ohne die großmaßstäbliche Nutzung von Technologien zum Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre und dessen gasförmiger oder fester Lagerung zu haben sein wird. Wie gezeigt, bringen solche Negativemissionstechnologien jedoch ganz eigene Risiken mit sich. Eine Debatte um „1,5 vs. 2°C“ ist dabei wenig zielführend, denn in beiden Fällen ist die anstehende politische Aufgabe die schnellstmögliche Umsetzung einer globalen Dekarbonisierung – sowie einer Strategie zur Eindämmung der anderen Treibhausgase. Diese Dringlichkeit wird mit dem Anspruch, die globale Erwärmung auf maximal 1,5°C zu begrenzen, nur noch deutlicher. Trotzdem wird sich die Umweltbewegung früher oder später mit der Notwendigkeit negativer Emissionen auseinandersetzen müssen. Das gehört zur Redlichkeit, wenn man die Begrenzung auf 2, wenn nicht gar 1,5°C fordert, dazu.

Zum Weiterlesen:

- Carbon Brief November 2014.
<http://www.carbonbrief.org/six-years-worth-of-current-emissions-would-blow-the-carbon-budget-for-1-5-degrees>
- UNFCCC (2016). Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update. Synthesis report by the secretariat. FCCC/CP/2016/2.
<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>
- Smith et al. 2015. Biophysical and economic limits to negative CO₂ emissions. Nature Climate Change 6, 42-50.
- Tollefson, J. 2015. Is the 2 °C world a fantasy?
<http://www.nature.com/news/is-the-2-c-world-a-fantasy-1.18868>

ZUR AUTORIN:

► *Dr. Gerrit Hansen*

hat zu beobachteten Klimawandelfolgen promoviert und am fünften Sachstandsbericht des Weltklimarats IPCC mitgewirkt. Sie arbeitet als Referentin für internationale Klimaschutzpolitik bei der deutschen Umwelt- und Entwicklungsorganisation Germanwatch

hansen@germanwatch.org

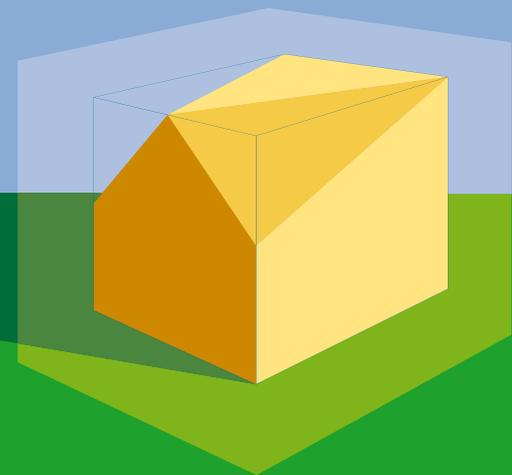


WWW.GETEC-FREIBURG.DE

17.–19.2.2017
MESSE FREIBURG

ÖKOLOGISCHE BAUKOMPONENTEN
HEIZUNGS- UND ANLAGENTECHNIK
REGENERATIVE ENERGIEN
ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN

Gebäude
ENERGIE
Technik
PLANEN | BAUEN | WOHNEN



DIVESTMENT MÜNSTER

INTERVIEW MIT TINE LANGKAMP, FOSSIL FREE DEUTSCHLAND UND OTTO REINERS, DIE GRÜNEN RATSFRAKTION MÜNSTER

In der letzten Ausgabe der SONNEN-ENERGIE wurde ausführlich über die Divestment-Bewegung berichtet. Divestment lebt nicht zuletzt von lokalem Engagement. Das Beispiel Münster, als erste deutsche Stadt deinvestiert Münster seine 22 Mio. Euro Pensionsfonds und schließt auch für die Zukunft Investitionen in den fossilen Sektor aus, ist vorbildlich. In dem Artikel wollen wir deshalb die Protagonisten zu Wort kommen lassen.

Wie sind die Initiativen Fossil Free in Deutschland und in Münster entstanden und welche Ziele verfolgen sie?

Langkamp: 2012 absolvierte ich in den USA ein Praktikum bei der Organisation 350.org. Ich war beeindruckt von der dort gestarteten Fossil Free Kampagne, welche die fossile Brennstoffindustrie als Ganze anging. Zurück in Deutschland begann ich 2013 zu dem Thema zu recherchieren. Ich wollte herausfinden, ob der Divestment-Ansatz auch hier funktionieren könnte. Dann wandte ich mich an die Studierendeninitiative „Wirtschaft und Umwelt“ der Uni Münster und fragte, ob sie eine Fossil Free Kampagne in Münster unterstützen würden. Ein Infoabend mit dem Film „Do the Math“ bildete den Startschuss der Kampagne in Münster. Gleichzeitig wurde von 350.org eine Stelle für den Aufbau von Fossil Free Deutschland ausgeschrieben auf die ich mich bewarb. Somit bauen wir seit 2013 die Kampagne in Deutschland auf. Heute sind wir 15 Mitarbeiter in ganz Europa.

Warum wurden die Universität, die Stadt Münster und der Landschaftsverband Westfalen-Lippe angesprochen?

Langkamp: Die ein Jahr vorher gestartete Kampagne in den USA hatte erfolgreich Städte und Universitäten angesprochen. So recherchierten wir hier und fanden heraus, dass die Universität 1,3 Mio. € in einem Stiftungsfonds ohne Ausschlusskriterien für fossile Anlagen besitzt. Entsprechendes traf für den Pensionsfonds der Stadt Münster zu. Beim Landschaftsverband fanden wir heraus, dass dieser ein großes Aktienpaket bei RWE besitzt.

Wie konnte der Ratsbeschluss über Parteigrenzen hinweg herbeigeführt werden?

Reiners: Im Herbst 2014 hatten wir Grünen mit der SPD eine Prüfung vereinbart, wie die vorhandenen Pensionsfonds umgeschichtet werden können, um ethische und ökologische Kriterien zu berücksichtigen. Im Zuge der Verabschiedung des Haushalts für das Jahr 2015 (Dezember 2014) haben wir dann beantragt, dass das Amt für Finanzen und Beteiligungen der Stadt Münster die Anlagerichtlinie für Kapitalanlagen überarbeitet. Der auf unsere Initiative gestellte Antrag zur Modifikation der Anlagerichtlinien wurde seinerzeit mit dem Stimmen von SPD, Linke und Piraten/ÖDP beschlossen. Die Verwaltung hat daraufhin mit der Vorlage „Nachhaltige städtische Finanzanlagen – Neufassung der städtischen Anlagerichtlinie“ (V/663/2015/E1) die neue Richtlinie für Kapitalanlagen der Stadt Münster vorgelegt, die die beantragten Mindeststandards berücksichtigte. Diese Vorlage wurde im November 2015 mit den Stimmen von uns Grünen, SPD, Linke und Piraten/ÖDP beschlossen.

Die Stadt Münster hat mit diesem Beschluss eine Vorreiter- und Vorbildfunktion in Deutschland eingenommen.

Was hat der Ratsbeschluss bisher bei den städtischen Finanzanlagen bewirkt? Wo wird jetzt nach ökologischen und ethischen Kriterien investiert?

Reiners: Seit dem 01.04.2016 sind die beiden städtischen Fonds nach den Kriterien der Anlagerichtlinie umgestellt. Bei den beiden Pensionsfonds handelt es sich um den Westfälischen Versorgungs-Rücklage-Fonds (WVR-Fonds) und den Versorgungs- und Sanierungs-Fonds Münster (VUS-Fonds). An dem WVR-Fonds sind mit der Stadt Münster insgesamt sechs weitere Städte beteiligt. Alle beteiligten Städte haben sich einvernehmlich dafür ausgesprochen, dass für den Fonds ein Nachhaltigkeitsbenchmark zugrunde gelegt wird, die das Aktienuniversum für das Fondsmanagement eingrenzt. Bei dem Nachhaltigkeitsbenchmark handelt es sich um den Euro Stoxx Sustainability ex AGTAF, der den weltweit weitestgehenden Nachhaltigkeitsansatz aller Euro Stoxx Sust ex

Richtlinie für Kapitalanlagen der Stadt Münster vom 04.11.2015 – Anlagerichtlinie

...

2) Anlagegrundsätze

Für alle Kapitalanlagen, bei denen die Stadt Münster direkt oder indirekt eine (Mit-)Eigentümerposition an Unternehmen aufbaut (z.B. durch Erwerb von Aktien), gilt der Grundsatz der Nachhaltigkeit im Sinne der Definition der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (sogenannte „Brundtland-Kommission“). In der konkreten Umsetzung Anlage zur Vorlage V/0663/2015 bedeutet das die folgenden Mindeststandards für ein städtisches Engagement im Rahmen solcher Kapitalanlagen:

- keine Beteiligung an Unternehmen, die Kinderarbeit zulassen,
- keine Beteiligung an Unternehmen, die Militärwaffen herstellen oder vertreiben,
- keine Beteiligung an Unternehmen, die auf Atomenergie oder

nicht nachhaltige und klimaschädliche Energien setzen,

- keine Beteiligung an Unternehmen, die Schiefergasgewinnung (sogenanntes „Fracking“) betreiben.

Mittelfristig sind folgende weitergehende ethische Grundsätze anzustreben:

- keine Beteiligung an Unternehmen, die Pflanzen oder Saatgut gentechnisch verändern,
- keine Beteiligung an Unternehmen, die Tierversuche für die Herstellung von Kosmetika durchführen,
- keine Beteiligung an Unternehmen, denen eklatante Bestechungs- oder Korruptionsfälle nachgewiesen worden sind.

Diese Anlagerichtlinie tritt zum 01.01.2016 in Kraft. (Beschluss Haupt- und Finanzausschuss v. 04.11.2015)

AGTAFAs verfolgt. Auch der VUS-Fonds wird einem Nachhaltigkeitsrating unterworfen. Zudem ist aktuell geplant für beide Fonds ein Fossil Fuel-Screening bzw. CO₂-Screening durchzuführen.

Wie stellen sich die Universität und der Landschaftsverband zu einer Divestment-Verpflichtung? Warum gibt es Widerstände und Hemmnisse?

Langkamp: Im Landschaftsverband wollten die Grünen Anfang 2016 einen Divestment-Antrag einbringen. Es gab in den Mehrheitsparteien große Widerstände wegen unklarer finanzieller Folgen. Wir mutmaßen, dass die Politiker auch eine Signalwirkung auf das Ruhrgebiet befürchten, wenn RWE-Aktien verkauft würden. Der Antrag wurde zurückgezogen, aber es wurde bekundet, den Ausstieg aus der Beteiligungsgesellschaft KEB, die die Verwaltung der RWE-Aktien für Kommunen betreibt, zu prüfen. Bei der Universität wurde bislang keine Gesprächsbereitschaft für die Beteiligung an der Kampagne bekundet. Es gibt aber positive Signale von anderen Universitäten, z.B. Freiburg.

Welche Bedeutung hat ein solcher Beschluss des Rates der Stadt Münster. Um welche Größenordnung handelt es sich. Reicht dies aus, um z.B. eine Divestment-Welle in Gang zu setzen und so eine Abwanderung des Kapitals von den entsprechenden Konzernen zu bewirken?

Reiners: Insgesamt sind es rd. 66,8 Mio. €, wovon 30 Prozent in Fonds investiert sind. Die Größenordnung der Fonds hat jedoch eine geringe Bedeutung. Strahlkraft hat vor allem, dass öffentliches Geld in schmutzigen Geldanlagen investiert wurde und dass das jetzt ein Ende hat. Mittlerweile haben dies auch Städte wie Stuttgart und Berlin verstanden, die dem Münsteraner Modell gefolgt sind. Große Konzerne wie Allianz und Axa bekennen sich öffentlich zum Ausstieg aus CO₂-Aktien. Die Divestment-Welle ist schon längst in Deutschland angekommen. Und ich bin mir sicher: andere werden dem Münsteraner Weg folgen.

Langkamp: Das war ein ganz, ganz wichtiger Beschluss für die Fossil Free Bewegung in Deutschland. Das hat viele Gruppen in Deutschland motiviert und inspiriert und gezeigt, dass Divestment hier in Deutschland als Taktik Sinn macht und funktionieren kann. Es zeigte auch, dass man über ein Divestment von fossilen Brennstoffen hinausgehen kann und es Sinn macht, Atomenergie, Kinderarbeit und andere ethisch oder ökologisch problematische Unternehmen aus dem Portfolio auszuschließen. Das Beispiel Münster prägt außerdem den Antrag in

der Stadt Stuttgart. Der Beschluss reicht meiner Meinung aber nicht aus, um eine Divestment-Welle in Gang zu setzen, weil jeder politische Beschluss eine Kampagnenarbeit von 1 bis 3 Jahren erfordert. Das wird auch nicht reichen, um dem Kapital das Geld abzugraben – dazu ist das Volumen zu gering. Aber mit jeder Divestment-Entscheidung wird ein Imageverlust für die fossile Industrie herbeigeführt, den die Konzerne vermeiden möchten. Wenn den Unternehmen die soziale Akzeptanz entzogen wird, können Staaten mit gesetzgeberischen Maßnahmen Beschlüsse zum Ausstieg aus der Nutzung fossiler Ressourcen verabschieden, z.B. einen Kohleausstieg. Da sind wir auf einem guten Weg.

Kann eine solche Entscheidung die Investition in Erneuerbare Energien auf kommunaler Ebene beschleunigen?

Reiners: Die Pensionsfonds sind gebildet worden, um wenigstens einen Teil der anstehenden Pensionen für Beamte und Beamtinnen finanzieren zu können. (Wobei die gebildeten Beträge bei weitem nicht ausreichen, um die Pensionsrückstellungen abzudecken. In Münster sind dies beispielsweise fast 300 Mio. €). Die Bevölkerung kann durch die Divestment-Welle sensibilisiert werden, da es nicht egal ist, bei welcher Bank das Geld aufbewahrt wird. Ein aktuelles Finanztest-Ergebnis (10/2016) zeigt, dass nur 10 von 1.000 Banken, sich überhaupt differenzierter mit den Nachhaltigkeits-Kriterien beschäftigen. Es ist unsere Aufgabe das Potential bei den Bürgerinnen und Bürgern zu heben, um Investitionen in Erneuerbare Energien auf kommunaler Ebene zu beschleunigen.

Welcher Druck kann von Bürgern aufgebaut werden, um viele kommunale Räte in Deutschland zu ähnlichen Beschlüssen zu führen?

Langkamp: Ohne bürgerschaftliches Engagement, ohne die Lokalgruppen in Münster, Stuttgart und Berlin hätte es diese Divestment-Erfolge nicht gegeben. In den Lokalgruppen kommen Engagierte mit vielfältigen Qualifikationen und Verbindungen zusammen und schaffen Wandel von unten. Es gibt bereits 25 Lokalgruppen in Deutschland. Auch erste Bundesländer stehen vor Divestment-Beschlüssen und die Bewegung weitet sich in neue Sektoren aus: Kirchen, Banken, Versicherer, berufsspezifische Versorgungswerke, wie die der Ärzte oder Presse reagieren, dank des öffentlichen Drucks aus der Fossil Free Bewegung.

Reiners: Sich in lokalen Fossil-Free-Initiativen einbringen und auf die „Politik“ einwirken. Dabei stehen die Grünen als

ein Garant für die Beschleunigung der Divestment-Welle als Kooperationspartner zur Verfügung. Auf Bundes-, Landesebene und kommunalen Ebenen haben wir (mit) Anträge eingebracht. Nicht immer mit Erfolg. Nur wenn wir gemeinsam alle politischen Möglichkeiten nutzen, können wir die Klimakrise verhindern. Divestment ist eine Möglichkeit!

Das Interview wurde durchgeführt von Harald Nölle, Umweltforum Münster e.V. und Dr. Peter Deininger, DGS-Sektion Münster

Link

<http://gofossilfree.org/de/kampagnen-in-deutschland-2/>



Foto: privat

Otto Reiners



Foto: Linda Choritz (Uchtigstatten)

Tine Langkamp

GRÜNBUCH ENERGIEEFFIZIENZ: DIE RICHTIGE RICHTUNG?



Titelgrafik des Grünbuch Energieeffizienz

Das Grünbuch Energieeffizienz des BMWi ist durchaus umstritten, auch innerhalb der DGS. Zwei Stellungnahmen machen das deutlich.

REDE: ENERGIEEFFIZIENZ: ZWEITE SÄULE DER ENERGIEWENDE

von Hubert Beyerle und
Dr. Gerd Stadermann

Das Bundeswirtschaftsministerium hat im August ein „Grünbuch Energieeffizienz“ vorgelegt, eine Diskussionsvorlage für die Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit. Grundsätzlich ist dieses Grünbuch mit seinen Hauptaussagen begrüßenswert. Mehr Energieeffizienz ist unabdingbar zum Erreichen der Klimaziele und zum Erfolg der Energiewende. Sie ist nach dem Ausstieg aus der Atomenergie und dem Ausbau der Erneuerbaren deren zweite Säule.

Allerdings bleibt Einiges am Grünbuch unklar und mangelhaft. Die Effizienzstrategie weitgehend auf die Verbraucherseite und die Sektorkopplung (zwischen Stromwirtschaft einerseits und Wärmeerzeugung in den Haushalten sowie der Mobilität andererseits) zu konzentrieren, geht zwar in die richtige Richtung, aber nur einen halben Schritt. Die Energiebereitstellung bleibt außen vor – bis auf die Erwähnung, dass bis 2050 eine weitgehende Dekarbonisierung erfolgt sein soll. Dabei sind auch hier hohe Effizienzpotenziale zu heben: Vor allem in der gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme, der Kraft-Wärme-Koppelung, und in der Entwicklung von Speichern für Windstrom.

Erneuerbare Energien sind effizienter als fossile

Mit einem rascheren Ausbau der Erneuerbaren Energien hätte man das Ziel möglicherweise schneller erreicht: Wenn man den Anteil der Erneuerbaren Energien von heute 14,9 auf 30 % innerhalb der nächsten 15 Jahre verdoppeln würde,

hätte man rechnerisch bereits 2030/35 einen Erneuerbaren-Energien-Anteil von 60 Prozent – wenn der Primärenergieeinsatz bis dahin halbiert wäre.

Die Effizienzwende auch im Wärmebereich ist entscheidend für den Erfolg der Energiewende. Dazu heißt es im Grünbuch: „Der Energiebedarf, der aus volkswirtschaftlichen oder anderen Gründen trotz Effizienzmaßnahmen (...) verbleibt, deckt der Strom aus Wind und Sonne.“ Die nach umfassender Dämmung immer noch erforderliche Wärme soll durch (möglichst erneuerbaren) Strom abgedeckt werden. Das läuft quasi auf eine Festlegung zur Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpe hinaus. Aber ist das immer sinnvoll?

Energieeffizienz kann und darf nicht ohne Ressourceneffizienz gedacht werden. Windkraft verbraucht Material und Landschaft und mit Strom den Großteil der gesamten Raum- und Prozesswärme zu erzeugen, ist zumindest energetisch problematisch, wenn nicht illusionär. Auch aus exergetischer Sicht ist es nicht sinnvoll, aus Sonnenwärme zuerst Strom zu erzeugen und ihn dann wieder in Wärme umzuwandeln.

Eine direkte Nutzung der Sonnenwärme ist sehr viel effizienter. Das bedeutet, der Ausbau solarthermischer Anlagen sollte massiv gefördert werden. Das Grünbuch geht auf dieses Thema überhaupt nicht ein. Inzwischen zeigen aber immer mehr Sanierungsprojekte, dass mit intelligenter Kombination von Solar- und Geothermie mit Langzeitspeichern enorme Effekte erzielt werden können. Es besteht ökologisch überhaupt keinen Grund, den Verbrauch solar- und geothermischer Energie zu senken. Hier ist das Ziel völlig falsch formuliert!

Sanierung auch mit Erneuerbaren Energien

Null-Energie-Gebäude kommen ohne externe leitungsgebundene Energiezufuhr aus; sie versorgen sich weitgehend selbst. Damit gilt für den Neubau von Gebäuden, dass die Effizienz-Optionen bei der Gebäudehülle, die zu einer Minderung des Energiebedarfs führen, leider deutlich zurückgesetzt werden gegenüber jeglichen Formen der „Elektroheizung und -klimatisierung“ aus erneuerbaren Quellen. Das Ziel kann damit nicht das „Null-Energie“-Gebäude sein, sondern das Null-CO₂-Gebäude.

Damit ist die Frage aufgeworfen: Was heißt „Efficiency first“ konkret? Es kann nicht heißen, zuerst absolut alle theore-

tisch denkbaren und möglichen Einsparpotenziale auszuschöpfen und erst dann auf Erneuerbare zu setzen. Es muss um eine intelligente Abwägung gehen, die ökologische und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt. Wie soll diese Abwägung stattfinden? Das ist die entscheidende Frage, das Grünbuch liefert keine Antworten. Die bisherige Abwägung nur mittels Primärenergiefaktoren der EnEV (und über die läuft faktisch die gesamte Abwägung im Hauswärmebereich!) hilft nicht wirklich, jedenfalls in der heutigen Form.

Fazit

Energieeffizienz und Erneuerbare Energien sollten mit gleicher Priorität und in strategischer Wechselwirkung gleichzeitig ausgebaut werden. Es können beide, Primärenergie und wirtschaftliche Kosten, rasch und erheblich reduziert werden. Entscheidend ist die Dekarbonisierung der Volkswirtschaft, ob mit Energieeffizienz oder Erneuerbaren Energien, beides ist richtig und notwendig. Für den Weltklimavertrag von Paris, der auch von Deutschland unterzeichnet wurde, wäre es ein guter Beitrag.

GEGENREDE: SYNERGIEN STATT ENERGIEEFFIZIENZ

von Klaus Oberzig

Grünbücher wie auch Weißbücher sind Strategiepapiere. In ihnen wird eine grundsätzliche Linie entwickelt und werden die Ziele der Verfasser vorgestellt und begründet. Allerdings wird dies auch gerne zur Verschleiierung genutzt. In der Großen Koalition wurde der Einsatz von Grün- und Weißbüchern nun zweimal durchgezert. Im Grünbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“ ging es 2014 um die Deckelung des Ausbaus von Wind- und Solarstrom. Begründet wurde dies damit, dass die Energiewende „zu schnell“ voranschreite – Kanzlerin Merkel formulierte, die Energiewende bräuchte eine „Atempause“ – weil zu viel fluktuierender Ökostrom die Netze gefährde. Dies diene der Versorgungssicherheit. Als Mittel zum Zweck wählte die Bundesregierung, neben anderen Fußangeln, das Instrument der Ausschreibung. Stufenweise wurden diese für PV-Freiflächen, die zudem auf 10 MW begrenzt wurden, und für Windparks eingeführt. Und aktuell nun auch im KWK-Gesetz für Anlagen bis 50 MW Größe.

Kampf um die Deutungshoheit

Dem strategischen Ziel, die Erneuerbaren in der Stromerzeugung abzubremesen, sind die Kohlefreunde im Wirtschaftsministerium einen Schritt näher gekommen. Mancher fragt sich, wozu aber der Aufwand mit langwierigen Debatten, immer komplexer werdenden Gesetzeskonvoluten und einer Regelungsdichte, die mit Marktwirtschaft und Freiheit der Marktakteure nichts mehr zu tun hat und höchstens mit der Vorgehensweise der staatlichen Plankommission in der DDR vergleichbar ist? Sicher, es geht um Kapital, viel Kapital, das in den technischen Anlagen der fossilen Stromerzeuger angelegt ist und nun unrentabel, sprich vom Pleitegeier bedroht ist. Es geht aber auch um die Deutungshoheit dessen, was unter technischem wie wissenschaftlichem Fortschritt zu verstehen ist. Was die Regierung mit Mitteln der Planwirtschaft zu beeinflussen versucht, ist unsere Sichtweise der Technikentwicklung. Sind die Erneuerbaren reif für einen Wechsel des Energiesystems oder braucht das noch eine Generation? Was logischerweise bedeuten würde, die vorhandenen fossilen Technologien als eine Art Zwischenlösung beizubehalten, und effizienter machen zu müssen? Die Freunde der fossilen Verbrennung formulieren diese Frage nicht offen, sondern operieren suggestiv. Kein Zufall, dass seit Jahren die Metapher Energieeffizienz durch die Lande geistert, ohne dass sie klar verortet wird: Effizienz der Fossilien oder der Erneuerbaren? Vor allem, was hat Priorität?

Die Debatte um die ersten Grün- bzw. Weißbücher war auch davon geprägt, dass Solarfreunde die Interessenlage der inzwischen energiewendefreundlichen Strommonopole und der Regierung ausgeblendet und versucht haben, im Kleinklein und in Einzelaspekten doch noch irgendetwas Positives zu finden. Strategisch diskutiert wurde nicht. Stattdessen gab es oft eine nahe an die Selbstaufgabe reichende „Ja, aber...“-Kritik, die mit dazu beitrug, dass die Solarindustrie und die Bürgerenergie-Bewegung in die Defensive gerieten. Strategische Ziele haben es aber an sich, dass man sie nur befürworten oder ablehnen kann. Will man Ökostrom und hält seinen Ausbau für möglich oder eben nicht.

Exit Strategie ohne Zeitrahmen

Anfang August 2016 legte das BMWi sein Grünbuch Energieeffizienz vor, dem ein Weißbuch folgen soll. Spätestens seit den Pariser Klimabeschlüssen steht das Thema Dekarbonisierung im Mittelpunkt der Energiepolitik und damit auch die Frage, wie sich die Koalition verhält.

Rainer Baake, Staatssekretär im BMWi, spricht dieses D-Wort nicht gerne aus, ist es doch zu direkt und unmissverständlich. Er redet lieber von Exit-Strategie. Das suggeriert einen guten Willen zum Kompromiss und zum Ausstieg aus der Verbrennung. Was außen vor bleibt, ist die Frage des Zeitpunktes. Dekarbonisierung ohne zeitliche Festlegung provoziert die Frage nach dem „wann“, ohne wäre sie reine Verzögerungsstrategie.

Im Grünbuch wird die Dekarbonisierung als Problem der Energieeffizienz, aber auch als Problem des Wirtschaftswachstums ausgegeben. Eine klimapolitische Begründung kommt nicht vor. Einem Ausstieg aus der Verbrennung könne man sich nur stufenweise nähern bis man irgendwann – ohne zeitliche Festlegung heißt das irgendwann – den verbleibenden Energiebedarf regenerativ decken könne. Das Ziel, die Kohlekraftwerke und die fossilen Heizkessel, die in diesem Zusammenhang leicht übersehen werden, noch eine Generation in Betrieb zu halten, wird im Grünbuch selbst nicht explizit formuliert. Aber jeder Gasbrennwertkessel, der heute angeschafft wird, hält nun mal 25 Jahre und bleibt so lange treuer Kunde von Gazprom und Konsorten.

Energieeffizienz oder Energiewende?

Geht man davon aus, dass dem Grünbuch Energieeffizienz und der aufgepoppten Parole „Energy-Efficiency first“ die unveränderten strategischen Ziele wie bei den vorangegangenen bunten Büchern aus dem Hause Gabriel zu Grunde liegen, stellt sich die Frage, warum nach Positivem im Kleingedruckten suchen. Aber warum um Himmels Willen, muss man, bevor man Einzelpunkte anspricht, das Grünbuch Energieeffizienz erst einmal als „grundsätzlich“ und „in seinen Hauptaussagen begrüßenswert“ hochloben, wie Hubert Beyerle und Gerd Stadermann das tun? Ist das nur der reflexhafte Kotau, den man sich in der Energiewendebewegung angewöhnt hat? Liest man weiter, sticht die These ins Auge „mehr Energieeffizienz ist unabdingbar zum Erreichen der Klimaziele und zum Erfolg der Energiewende“? Unabdingbar? Klingt wie alternativlos. Woher kommt diese mit scheinbarer Selbstverständlichkeit vorgetragene Aussage? Ist das lediglich die in der Community eingerissene Political Correctness gegenüber den neuen Energiewendefreunden in den Monopoletagen oder ist dies abgesichert? Diese Aussage ist falsch.

Schauen wir auf Wissenschaft und Forschung. Es wird hierzulande zwar viel in Grundlagenforschung investiert. In der

angewandten Forschung hingegen – und dazu zählen die Anstrengungen zur Energieeffizienz – liegt seit über einem Jahrzehnt ein wichtiger Schwerpunkt auf dem Verbinden von vorhandenen Technologien hin zu neuen Produkten und Qualitäten. Gleichgültig ob man formuliert, Quantität schlägt um in Qualität oder hybride Techniken bringen etwas Neues hervor, gemeinsam ist diesen F&E Aktivitäten, dass der Treiber immer in der IT zu finden ist. Dies gilt für die Entwicklung wie für den späteren Betrieb. Als Beispiele ließen sich exemplarisch die LED-Technologie genauso gut anführen wie Smartphones. Auch im Energiesektor gibt es längst Hybride der unterschiedlichsten Art, einmal als Verbindung von fossilen mit regenerativen Elementen, aber auch und vor allem in der Verbindung Erneuerbarer Energien untereinander. Wärmepumpe mit PV, PV mit Batteriespeicher, Ökostrom plus Solarwärme plus Biomasse in dänischen Wärmenetzen (smartdistrict heating), Timo Leukefelds energieautarkes Wohnhaus mit PV- und Solarthermie-Dach samt Saisonspeicher, die Idee des „emissionfree lifestyle“ von Tesla mit der Kombi von Solardach, Hausspeicher und E-Auto oder das Verbundkraftwerk als ein Weg zur Entlastung der Netze und zur Dezentralisierung; sie alle sind Erneuerbare im Verbund, die durch ein intelligentes Energiemanagement verknüpft bzw. gesteuert werden. Sie alle erreichen Synergieeffekte, der mit der singulären Technologie alleine nicht zu erreichen ist.

Fazit

Gehen wir zurück zur Begriffsebene. Um etwas effizienter zu machen, muss es bereits vorhanden sein. Effizienz fokussiert auf Vorhandenes und strebt keine neuen Lösungen an. Gerade weil dies einen aufs Beharren ausgerichteten Zusammenhang beschreibt, ist es falsch, diese Strategie zur zweiten Säule der Energiewende hochzustilisieren. Verzichtet dies doch darauf, sich dem Neuen zuzuwenden, sondern lediglich das Vorhandene zu verbessern. Unabdingbar zum Erreichen der Energiewende wird es sein, sich neuen Verbundlösungen zuzuwenden. Die Alternative zu Kohleverbrennung, Heizkesseln und vor allem der Dezentralisierung liegt nicht in einer Effizienzoffensive. Sie ist kein Rezept für den Ausstieg, sondern die Grundlage für ein Beharren. Sonst könnte es der Energiewende wie Lots Frau in der biblischen Erzählung von Sodom und Gomorra ergehen, die auf die untergehende Stadt zurückblickte und zur Salzsäule erstarrte.

DAS VEHICLE-GRID KOMMT IM TARNKOSTÜM

ODER: WIEVIEL PV-EIGENSTROM PASST EIGENTLICH INS ELEKTROAUTO?



Bild 1: Eigenheim, Solarkraftwerk am Vehicle-Grid oder beides? Tesla setzt gezielt auf die Ästhetik bürgerlicher Wohnräume und unterläuft so Vorbehalte gegen neue Technik.

Auf dem Umweg über die Elektromobilität bekommt die gebäudeintegrierte Photovoltaik neuen Schwung. Elektroauto-Pionier Tesla hat für 2,6 Milliarden Dollar den Photovoltaik-Produzenten Solar City übernommen und bringt ab 2017 Solardächer zum Laden von Elektroautos auf den Markt. Bei der Präsentation fiel vor allem eines auf: Sie sehen allesamt wie Ziegeldächer aus und geben sich optisch nicht als PV-Anlagen zu erkennen. Hat diese Camouflage-Technik das Zeug auch bei uns wieder frischen Wind in die gebäudeintegrierte Photovoltaik zu bringen um den Treibstoff für die Elektroautos zu liefern?

Die Bundesregierung hat gerade ein 1,2 Mrd. €-Programm für die Elektromobilität aufgelegt. Kernpunkt dabei ist die Förderung für den Einbau von 15.000 Ladestationen und Wallboxen. Noch konkreter wird es bei der EU-Kommission. Sie will nicht nur fördern sondern fordern. Ab 2023 soll bei Neubauten und Sanierungen der Einbau einer Ladestation für Elektroautos obligatorisch sein. Jedes Haus soll dann mindestens eine Lademöglichkeit besitzen und in großen Gebäuden, Parkhäusern und Tiefgaragen mindestens jeder zehnte Stellplatz. Das soll die leidige und oft sogar zeitkritische Suche nach einem Stromanschluss ent-

schärfen und das Elektroauto attraktiver machen.

Die PV-Anlage macht vollständig CO₂-freies Fahren möglich

Aber steht ein Elektroauto, betankt mit normalem Netzstrom, in seiner Klimabilanz wirklich so viel besser da als ein Verbrenner? Leider nein, denn trotz mittlerweile 30% Anteil von Strom aus erneuerbaren Energieträgern sorgen die vielen Kohlekraftwerke in Deutschland dafür, dass bei der Erzeugung einer Kilowattstunde immer noch 535 g CO₂-Emissionen entstehen. Auf 100 Kilometer sind das bei einem Elektroauto mit einem Verbrauch von 17 kWh Netzstrom immer noch 9,1 kg CO₂. Das schafft aber auch schon ein sparsamer Benziner mit 3,9 l oder auch ein Dieselfahrzeug mit 3,5 Liter Verbrauch. Fazit: Nur mit Strommix betankt ist die Elektromobilität zurzeit kein Gewinn fürs Klima.

Es besteht natürlich die Möglichkeit den Autoakku mit Ökostrom zu füllen. Doch der Goldstandard ist ganz klar das Auftanken direkt an der Photovoltaikanlage. Eine PV-Anlage auf dem eigenen Dach oder auf dem der Firma ermöglicht unter Alltagsbedingungen heute schon fast vollständig CO₂-freies Fahren. In Kombination mit einem Solarstromspeicher im Gebäude ist sogar die vollständige

Versorgung mit Fahrstrom von der Photovoltaikanlage möglich. Erst das Aufladen an der PV-Anlage löst so das Versprechen vom sauberen und klimafreundlichen elektrischen Fahren ein - und dann macht Elektromobilität wirklich Sinn.

Auch der Preisunterschied beim solaren Tanken ist nicht zu verachten. Denn ein durchschnittlicher Benziner mit einem Verbrauch von 5,9 l pro 100 km kostet bei 1,30 €/Liter 7,67 € pro 100 km. Ein Elektroauto mit einem Verbrauch von 17 kWh pro 100 Kilometern kostet dagegen, angetrieben mit Netzstrom zu 26 ct/kWh, nur 4,42 €. Mit Strom von der eigenen Photovoltaikanlage sind es sogar nur rund 1,70 €. Laut Kraftfahrtbundesamt beträgt die durchschnittliche jährliche Fahrleistung in Deutschland 14.259 km. Hochgerechnet ergibt sich damit pro Jahr ein Preisvorteil von rund 463 bzw. 581 €. Diese Kostenersparnis beim Treibstoff können sich Elektroautofahrer mit eigener Photovoltaikanlage gutschreiben. Gleichzeitig wird so der Eigenverbrauch an selbst erzeugtem Solarstrom wesentlich erhöht. Zumutungen wie der 70%-Abregelung und der niedrigen Einspeisevergütung lässt sich so ein Schnippchen schlagen.

Hightech im Tarnkostüm

Für das Tanken mit Solarstrom direkt vom Dach rührt auch der Chef von Tesla, Elon Musk, mächtig die Werbetrommel. Der Elektro-Auto-Pionier Tesla hat gerade den Solar-Produzenten SolarCity übernommen und propagiert den Dreiklang von gebäudeintegrierter Photovoltaik mit Solarspeicher und dem Elektroauto. Bei seiner letzten Präsentation gab er sich betont bodenständig. Denn es ging diesmal nicht um neue Pläne zur Marsbesiedlung oder das Reisen in der Hyperloop sondern um - Dachziegel! Oder besser gesagt um dachintegrierte PV-Module, die alles daran setzen, so auszusehen wie ganz normale Dachziegel auf einem ganz normalen Eigenheim und damit den bürgerlichen Durchschnittsgeschmack treffen sollen. Das Haus sieht dann weiter wie das Ideal vom trauten Eigenheim aus, ist aber eben auch ein

Solkraftwerk mit maximiertem Eigenverbrauch und Elektroauto am Vehicle-Grid – eine neue Normalität eben. Das ist Hightech im Tarnkostüm, um die Akzeptanz im Alltag ganz selbstverständlich zu machen und Vorurteile gegen die neue Technik zu unterlaufen.

Auch bei uns nahm die gebäudeintegrierte Photovoltaik ja schon einmal Anlauf. Wer erinnert sich noch an den 5% Bonus des EEG für gebäudeintegrierte PV-Module? Er wurde 2009 wieder abgesetzt, seine Wirkung war zu gering und in den Nuller Jahren lag der Fokus der Anlagenbauer noch eindeutig auf einem möglichst hohen Ertrag und vollständiger Netzeinspeisung. Dazu kamen ästhetische Vorbehalte, denn Fassaden und Dächer aus Glasmodulen erfordern eben auch ein Umgewöhnen und Umdenken in der Wahrnehmung von Gebäuden. Genau hier setzt Musk an, indem er PV-Kunden keine neue Ästhetik verordnet. Er lässt Hightech in einem regelrecht biederem Tarnkostüm daher kommen, als herkömmliche Dachsteine, die das Haus als Ganzes dennoch in ein Solarkraftwerk mit maximalem Eigenverbrauch verwandeln. Auch bei uns setzen Hersteller wie Braas deshalb auf Solarziegel, die sich in die Dachhaut integrierten.

Auf das Nutzerprofil kommt es an

Wie viel Strom kann denn die Photovoltaikanlage auf dem Dach zum elektrischen Fahren beitragen? Eine Photovoltaikanlage erzeugt ja im Tagesverlauf je nach Ausrichtung und Tageszeit unterschiedlich viel Solarstrom, es macht also einen Unterschied, wann ein Elektroauto geladen und wann es gefahren wird. Das Nutzerverhalten hat direkten Einfluss auf den Anteil, den der Solarstrom zum elektrischen Fahren liefert.

Auch die Nutzergruppen von Elektroautos unterscheiden sich, rund 40% der Fahrzeuge sind auf private Halter zugelassen, die übrigen 60% werden in gewerblichen Fuhrparks genutzt. Um einen genaueren Blick auf diese unterschiedlichen Nutzergruppen zu werfen und um zu ermitteln, wie groß der Anteil an selbsterzeugtem CO₂-freiem Solarstrom jeweils sein kann, wurden mit der Simulationssoftware PVSOL drei typische Elektroauto-Nutzerprofile berechnet. Die Datenbank von PVSOL enthält die technischen Daten der am Markt erhältlichen Elektroautomodelle. Sie können zusammen mit der PV-Anlage simuliert werden, um herauszufinden, wie hoch der solare Anteil an den gefahrenen Kilometern ist. So lässt sich bei der Anlagenplanung ermitteln, welches Elektroautomodell am besten zur PV-Anlage und dem persönlichen Profil der Fahrzeugnutzung passt.

Am Beispiel einer 6 kWp PV-Anlage in Nürnberg wird anschaulich, wie unterschiedlich das Ergebnis bei den am Markt erhältlichen Elektroautos ausfällt. Die 6 kWp PV-Anlage auf dem Dach produziert im Jahr 5.912 kWh. Es wurden die solaren Anteile an den gefahrenen Kilometern für drei verschiedene Nutzerszenarien untersucht. Als jährliche Fahrleistung wurden 10.000 km angesetzt, aufgeladen wird an der heimischen PV-Anlage, bzw. der auf dem Dach der Firmenniederlassung.

Nutzerprofil 1: Ganztätig berufstätig, der Nutzer verlässt morgens um 9 Uhr das Haus und kehrt um 18 Uhr mit dem Elektroauto zurück. Nutzerprofil 2: Halbtags berufstätig plus Besorgungen, der Nutzer verlässt morgens um 7 Uhr das Haus, kehrt um 12 Uhr zurück und verlässt das Haus nochmal für zwei Stunden am Nachmittag von 16 bis 17 Uhr. Nutzerprofil 3: Dienstliches Fahrzeug z.B.

eines Handwerkers, der Nutzer verlässt 6-mal am Tag für eine Stunde die Firma.

Das Ergebnis der Simulationen: Im Alltag liegt der solare Anteil am Fahrstrom – jeweils ohne Zwischenschaltung eines Solarspeichers – zwischen 30 und fast 90%. Zur Vollversorgung vom eigenen Dach wäre dann jeweils noch ein Solarstromspeicher notwendig um auch nachts zu laden.

Nur noch ein Schritt zum Vehicle-Grid

Mit der Erweiterung der Photovoltaik-Anlage um das Elektroauto ist es nur noch ein Schritt zum dezentralen Spitzenstromspeicher, um das schwankende regenerative Stromangebot über Speicher auf Verbraucherseite auszugleichen. Beim „Vehicle to Grid“ Konzept, zu Deutsch etwa „Fahrzeug ans Netz“, laden Elektroautos nicht nur ihren Fahrstrom, sondern stellen den gerade ungenutzten Speicher gegen Bezahlung zur Verfügung. In Zeiten großer Netzlast oder Nachfrage wird dann regenerativ erzeugter Strom gepuffert und bei Bedarf wieder eingespeist. Damit werden Regelkraftwerke für den teuren Spitzenlaststrom entbehrlich oder zumindest in geringerem Umfang notwendig.

Angenommen, jeder zehnte PKW ist ein Elektroauto und jedes dieser Fahrzeuge bietet im Mittel zehn Kilowatt Pufferleistung, so ergibt sich eine Speicherkapazität die deutlich über den zu erwartenden Lastspitzen des Versorgungssystems liegt. Zum Laden an der Hauszentrale kann der Fahrer dem Stromnetz mitteilen: „Von Mitternacht bis sechs Uhr brauche ich das Auto nicht, aber morgens muss der Akku geladen sein.“ In der Zwischenzeit steht der Fahrzeugakku zur Verfügung um Stromschwankungen auszugleichen. Solch eine Akkulösung ist flexibel, sie muss nicht sofort laden, sondern kann auf günstigen Strom warten und zwischendurch auch wieder Strom an das Netz abgeben. Diese portionsweise Be- und Entladung kommt ganz nebenbei auch der Lebensdauer moderner Lithium-Ionen-Fahrzeugakkus zugute. Ganz neue Finanzierungsmodelle sind so möglich. Etwa, dass das Auto tagsüber auf dem Firmenparkplatz steht, günstigen Windstrom tankt und teuren Spitzenstrom verkauft. Autofahrer und perspektivisch auch Besitzer von stationären Solarstromspeichern wandeln sich so vom reinen Energieverbraucher zum Energiedienstleister.

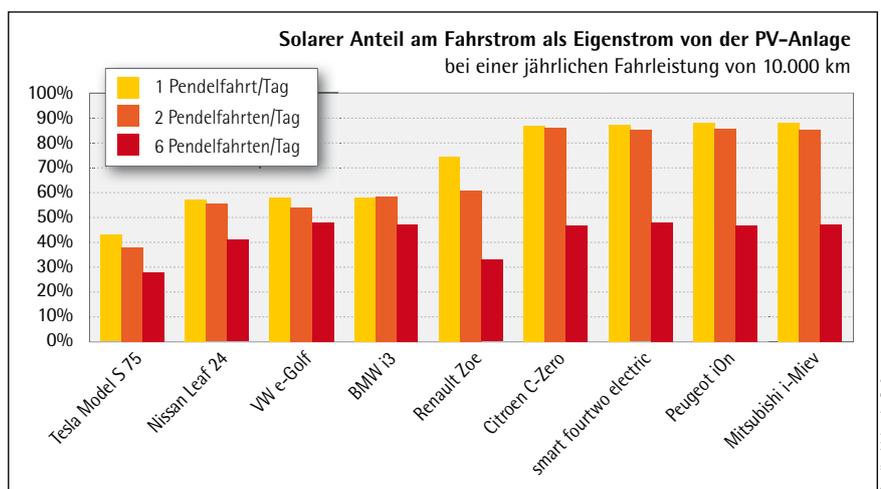


Bild 2: Die Berechnung der drei Elektroauto-Nutzerprofile mit der Planungssoftware PVSOL zeigt, wie unterschiedlich der mögliche Anteil an CO₂-freiem Solarstrom, je nach Nutzerverhalten, ist. Fahrzeuge, die im Laufe des Tages nachladen können, fahren mit dem größten Anteil an Solarstrom.

ZUM AUTOR:

► Matthias Brake
Architekt

mbrake@web.de

AUFBRUCH INS UNBEKANNTE STROMVERSORGUNGS LAND

MARKTÜBERSICHT STROMMARKTMODELLE – TEIL 2: SPEICHERHERSTELLER

In der letzten Ausgabe der SONNENENERGIE wurden bereits die vier Konzepte der Energieversorger zur neuartigen Stromversorgung vorgestellt. Im Folgenden werden nun die Modelle der Speicherhersteller beleuchtet. Im Anschluss an den Artikel befindet sich eine Tabelle, welche die verschiedenen Programme zusammenfasst. Aufgrund der Komplexität und der großen Unterschiede zwischen den Konzepten, kann diese jedoch die Modelle nicht in ihrer Gänze abbilden. Sie dient jedoch vorzüglich dazu, sich einen ersten Überblick zu verschaffen.

Caterva

Caterva ist der erste der vier Speicherhersteller mit einem eigenen Modell zur Energieversorgung. Dabei versucht Caterva bereits eine weitere Möglichkeit von Stromspeichern für sein Geschäftsmodell zu nutzen: die Bereitstellung von Primärregelung. Regelleistung wird immer dann angefordert, wenn Stromproduktion und -verbrauch nicht übereinstimmen. In solchen Fällen wird entweder positive Regelleistung (Kraftwerke fahren hoch) oder negative (Großverbraucher fahren hoch) angefordert. Durch die fluktuierende Erzeugung von Wind- und Sonnenstrom wird dabei vermehrt negative Regelleistung benötigt, da konventionelle Atom- und Braunkohlekraftwerke nur schlecht auf Produktionsschwankungen reagieren und ihre Produktionsleistung herunterfahren können. Derzeit wird die Mehrheit der negativen Regelleistung von Großverbrauchern wie Stahlwerken zur Verfügung gestellt, welche den Strom verheizen. Batteriespeicher sind dazu jedoch viel besser geeignet, da sie die Energie selbst nutzen oder auch wieder abgeben können und nicht nur verheizen. Batteriespeicher können sehr schnell auf Leistungsbedarf reagieren und sind dadurch für positive wie negative Primärregelung sehr gut geeignet. Primärregelung ist darüber hinaus die bestvergütete Form der Regelleistung, da sie sehr kurzfristig zur Verfügung stehen muss. Hier versucht Caterva anzusetzen. Da jeder Teilnehmer einen Speicher mit 20 kWh von Caterva ersteht und diese miteinander vernetzt sind, besitzt das

Unternehmen große Mengen an Leistung und Kapazitäten. Zusätzlich muss der Kunde eine Solaranlage haben, die er auch zur Eigenstromnutzung verwendet. Nach Kauf des Speichers wird ein Dienstleistungs- und Wartungsvertrag mit Caterva über 20 Jahre abgeschlossen. Im Gegenzug beliefert Caterva den Kunden mit Strom in Höhe der selbst erzeugten Solarstrommenge. Wird weniger als diese Menge verbraucht, wird der Rest nach EEG-Vergütung bezahlt. Wird mehr Strom verbraucht, bezieht man diesen bei seinem Versorger, da Caterva nicht die Reststromversorgung übernimmt. Zusätzlich wird eine Gemeinschaftsprämie für die Bereitstellung der Regelleistung gezahlt. Deren Höhe ist jedoch nicht fix.

Caterva bietet mit seinem Konzept die Erprobung eines, insbesondere in der Zukunft, interessanten Zusatzaspekts der Speichertechnologie an. Die Solaranlage sollte laut Caterva dabei zwischen 3 und 15 kWp groß sein. Folglich richtet sich das Konzept besonders an Kleinanlagenbesitzer. Nicht zu vergessen ist, dass der Speicher größer ist als andere Solarspeicher und dementsprechend mehr Platz zum Aufstellen benötigt wird.

Fenecon

Ähnlich wie Caterva, versucht Fenecon sich bereits auf den Strommarkt der Zukunft vorzubereiten, der eine höhere Flexibilisierung von allen Seiten fordert. Dies involviert, wie bei Caterva, eine Nutzung des Speichers nicht nur als Stromspeicher für den eigenen Haushalt, sondern auch als Dienstleister für Primärregelung. Um dies zu ermöglichen, muss der Kunde zusätzlich zu seiner PV-Anlage einen Fenecon Hybridspeicher besitzen, da nur er für die Bereitstellung von Primärregelung zertifiziert ist. Derzeit ist dies der Fenecon Pro 9-12 mit 12 kWh nutzbarer Kapazität. Das Management der Regelleistung wird von Ampard übernommen. Die Belieferung des Reststroms erfolgt durch Jura Strom. Dieser kommt aus Überschussstrom von anderen Solaranlagen aus dem Pool und von Windkraftanlagen aus Bayern. Im Notfall wird zusätzlich Wasserkraftstrom aus Österreich eingekauft. Das Unternehmen

ist auch zuständig für die Vergütung des eingespeisten Stroms. Durch die Nutzung des Speichers zur Regelleistung kann eine genaue Unterscheidung von selbst erzeugtem Solarstrom und Regelleistungstrom nicht mehr getroffen werden. Bei einer Rückeinspeisung von Strom aus dem Speicher würde folglich die EEG-Vergütung auf Strom gezahlt werden, der möglicherweise kein Solarstrom ist. Aufgrund dessen bietet Fenecon an, den Strom zum Nulltarif an oder ihn zu Börsenstrompreisen zu vergüten (derzeit ca. 3 ct/kWh). Eine Vergütung nach EEG ist nur in Ausnahmefällen möglich, da dies vom Netzbetreiber abhängig ist. Im Gegenzug garantiert Fenecon den Teilnehmern jährlich 1.000 kWh Strom gratis für mindestens die ersten fünf Jahre. Da sie von der Stromrechnung abgezogen werden, sind hier keine Wirkungsgradverluste einzupreisen.

Das Angebot richtet sich insbesondere an Haushalte mit Verbräuchen von über 4.000 kWh. Für Haushalte mit geringeren Verbräuchen soll es in Zukunft andere Angebote geben, die auf dem Fenecon Mini 3-3 (3 kWh Speicherkapazität netto) basieren. Fenecon betont explizit, dass Interessenten mit großem Fokus auf Rendite nicht die Zielgruppe dieses Programms sind. Das Programm richtet sich viel mehr an Energiewende-Pioniere, da es explizit darauf ausgerichtet ist, den Solarstrom netzdienlich einzuspeisen, bei gleichzeitiger Netzstabilisierung mittels Stromspeicher.

Senec

Senec bietet derzeit gleich zwei Geschäftsmodelle an. Das erste nennt sich „Senec.Cloud“. Zur Teilnahme erstehen Interessenten eine Solaranlage und ein Senec Speicher. Die Mindestgrößen richten sich nach dem Strombedarf. Beispielsweise müssen Stromverbräuche von unter 3.200 kWh eine PV-Anlage von mindestens 4 kWp und ein Stromspeicher mit mindestens mit 5 kWh besitzen. Für eine monatliche Gebühr bietet Senec nun an, den Stromverbrauch komplett abzudecken. Das bedeutet beispielsweise, dass für eine Gebühr von 16,95 € keine Zusatzkosten entstehen, selbst wenn die

eigene Anlage nichts produziert und der Stromspeicher leer ist. Ein Vertrag mit einem anderen Energieversorger ist folglich nicht nötig, da Senec alle Aufgaben, wie z.B. den Messstellenbetrieb, übernimmt. Falls der Verbrauch doch einmal das Limit übersteigen sollte, kostet jede weitere Kilowattstunde, die durch die Solaranlage oberhalb des Limits eingespeist wurde 13 Cent. Bei einem Limit von 3.200 kWh und einer Erzeugung der Anlage von 4.000 kWh würden folglich noch 800 kWh für 13 ct/kWh zur Verfügung stehen. Wird der Überschuss nicht selbst benötigt, wird er in Höhe der EEG-Vergütung entlohnt. Bei einem noch höheren Stromverbrauch fallen maximal 29 ct/kWh an. Alternativ kann auch monatlich in ein anderes Paket gewechselt werden, solange die PV-Anlagen- und Stromspeichergröße ausreichen.

Das zweite Produkt „Senec.Zero“ nutzt das sogenannte Economic Grid und basiert, wie Catervas und Fenecons Konzept, auf der Regelleistung. Senec möchte ebenso überschüssigen Netzstrom dazu nutzen, die Stromspeicher zu laden. Dazu benötigt der Kunde einen Senec.Home-Stromspeicher und eine PV-Anlage. Zusätzlich müssen einige weitere Komponenten eingebaut werden, damit Netzstrom bezogen werden kann. Senec spricht hier von bis zu 800 kWh Strom pro Jahr. Falls noch eine Wärmepumpe oder ein Heizstab vorhanden ist, können noch weitere 2.500 kWh hinzukommen. Jedoch werden bei diesem Konzept keine Garantien bezüglich der tatsächlichen Höhe des Gratisstroms gegeben. Die Vergütung für die Bereitstellung von negativer Regelleistung behält Senec zur Deckung der anfallenden Kosten. Der

Strom selbst wird besonders in den Winter- und Übergangsmonaten zur Verfügung gestellt, da sich zu diesen Zeiten besonders viel Strom im deutschen Netz befindet. Dies liegt hauptsächlich daran, dass Windkraftanlagen zu diesen Zeiten mehr Strom durch stärkere Winde produzieren und unflexible Atom- und Braunkohlekraftwerke bevorzugt ihre Revision im Sommer durchführen.

Die beiden Konzepte unterscheiden sich voneinander sehr stark. Die Senec.Cloud bietet durch ihre Komplettversorgung langfristige Sicherheit für die Zukunft. Ähnlich wie beegys Konzept bietet es für eine monatliche Gebühr die Abdeckung des Strombedarfs und ist somit besonders für Leute interessant, die sich nicht umfassend um ihre Energieversorgung kümmern möchten. Beide Modelle sind darüber hinaus bei einer Laufzeit von 20 Jahren auf längere Zeit ausgelegt. Jedoch ist das Konzept nur für Nutzer geeignet, die noch keinen Stromspeicher besitzen.

Senec.Zero setzt nicht bei einer Vollversorgung, sondern im Bereich der Regelleistung an. Kunden, die bereits einen Senec.Home-Speicher besitzen, können daran ebenso teilnehmen wie Neukunden. Man ist zwar immer noch von steigenden Stromkosten betroffen, kann sich aber durch kostenlosen Strom unabhängiger machen. Allgemein ist dieses Modell als spekulativer zu werten, da keine Garantien gegeben werden.

Sonnen

Einer der bekanntesten Anbieter dürfte Sonnen sein. Unter dem Namen Sonnenbatterie produziert das Wildpoldsrieder Unternehmen Akkumulatoren. Sonnen

setzt für sein Konzept, wie viele der Unternehmen, auf eine Community, die durch Stromaustausch Erzeugung und Verbrauch im Gleichgewicht halten soll. Der Kunde kann mit seiner Solaranlage für eine monatliche Gebühr von 19,99 € teilnehmen. Zusätzlich erhält er einen Nachlass von 1.875 € für den Kauf eines Sonnen-Solarspeichers. Ab einer Speichergröße von 6 kWh bekommt gibt es 1.000 kWh Strom für ein Jahr geschenkt, ab 8 kWh für zwei Jahre. Für jede eingespeiste Kilowattstunde bekommt man dank Direktvermarktung die Höhe seiner EEG-Vergütung plus 0,5 Cent. Im Gegenzug muss für jede bezogene Kilowattstunde Strom 23 Cent entrichtet werden. Sollte sein Reststrombezug 2.000 kWh überschreiten, fällt ab jeder weiteren Kilowattstunde 25,9 Cent an. Neben Solaranlagen können auch Betreiber von Windkraftanlagen, Biogasanlagen und Wasserkraftwerken teilnehmen.

Sonnen kombiniert in seinem Konzept viele verschiedene Aspekte, die sich auch in anderen Konzepten finden lassen. So verlangt auch Senec für seine Cloud eine monatliche Gebühr. Fenecon bietet Freistrom, buzzn und Lumenaza eine Vergütung, die durch Direktvermarktung oberhalb der EEG-Vergütung liegt. Gerade für Interessenten eines Sonnen-Solarspeichers ist das Angebot näher zu betrachten, da Sonnen im Gegensatz zu allen anderen Konzepten einen Rabatt auf den Stromspeicher gewährt.

Viele Konzepte, viele Möglichkeiten

Die verschiedenen Konzepte zeigen auf wie viele Möglichkeiten die Energiewende bei der Stromversorgung ermöglicht. Die Angebote reichen von der Rundumversorgung bis zur großen Selbstbestimmung. In der Zukunft wird insbesondere der Preisverfall von Stromspeichern weitere Chancen bieten. Darüber hinaus werden sicherlich weitere Ideen in den nächsten Jahren auf den Markt kommen. Trotz der Unterschiede haben alle Strommarktmodelle einen großen Vorteil gemein: Die Wertschöpfung konzentriert sich nicht auf wenige Großunternehmen, sondern wird auf viele Kleinbetreiber (in der Region) verteilt. Dadurch profitieren insbesondere die Allgemeinheit und die Region, da so mehr Arbeitsplätze entstehen als in den Großunternehmen verloren gehen.

	 caterva <small>Mit über 500000 kWh im Netz</small>	 fenecon	 SENEC.IES	 sonner	
Produkt	Energiewende	Energy Pool	Cloud	Zero	Community
PV nötig	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
PV Neu / Bestand	Beides	Beides	Neu	Beides	Beides
PV-Anlagen ab	2012	2012	2009	irrelevant	2012
BT Neu / Bestand	Neu	Beides*	Neu	Beides	Beides
Finanzierung	Eigen	Eigen	Eigen	Eigen	Eigen
Speicherkap.	20	12	Min. 5	Min. 4	2–16
Mtl. Gebühr	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
Vergütung	EEG*	Börsenpreis	Nein	Keine Auswirkung*	EEG + 0,5 ct
kWh-Preis	Nein*	Ja	Nein*	Ja*	Ja*
Wird EV	Ja	Ja*	Ja	Nein*	Ja
Regelleistung	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein
Onlineportal	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Extras	Nein	Ja*	Nein	Nein	Ja*

Übersicht der Strommarktmodelle der Speicherhersteller (*Details siehe text)

ZUM AUTOR:

► Markus Döpfert

DGS Landesverband Franken

doepfert@dgs-franken.de

STROMEFFIZIENZ UND ABWÄRMENUTZUNG

INTERVIEW ZUM NEUEN FÖRDERPROGRAMM FÜR HOCHEFFIZIENTE QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN

DEUTSCHLAND

MACHT'S

EFFIZIENT.

Das zum 31.12.2015 ausgelaufene Förderprogramm für hocheffiziente Querschnittstechnologien wurde zum Mai 2016 neu aufgelegt. Damit führt das BAFA die erfolgreiche Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen in Unternehmen fort. Neben der Förderung der bereits bekannten Querschnittstechnologien, ausgenommen LED-Beleuchtung und Heizungspumpen, erfolgt ein neuer Förderschwerpunkt im Bereich der Wärmerückgewinnung und für Maßnahmen zur Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen. Über die wichtigsten Änderungen und die neuen Anforderungen führte DGS-Experte Gunnar Böttger für die SONNENENERGIE ein Interview mit Jonatan Prosenjak, Referent beim BAFA.

Sonnenenergie: Herr Prosenjak, können Sie einleitend das Förderprogramm Querschnittstechnologien kurz beschreiben? Was genau wird gefördert?

Prosenjak: Im Förderprogramm Querschnittstechnologien werden Investitionen in hocheffiziente Technologien wie Elektromotoren, Pumpen, Ventilatoren und Druckluftherzeuger bezuschusst. Zusätzlich erfolgt nun auch eine Förderung von Investitionen in Maßnahmen zur Dämmung von industriellen Anlagen/-

teilen. Der bisherige Fördergegenstand der Wärmerückgewinnung wurde auf weitere Wärmerückgewinnungs- und Abwärmennutzungsanlagen ausgedehnt. Die Antragsberechtigung wurde auf Unternehmen aller Größenklassen erweitert. Somit sind neben den Unternehmen mit bis zu 500 Mitarbeitern nun auch große Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern antragsberechtigt.

Es kommen weiterhin zwei Förderverfahren in Betracht: Bei den Einzelmaßnahmen ist sowohl der Ersatz einzelner Anlagen bzw. einzelner Aggregate durch hocheffiziente Anlagen und Aggregate als auch deren Neuanschaffung mit einem Netto-Investitionsvolumen von mindestens 2.000 € förderfähig. Neuerdings können Einzelmaßnahmen mit einem Zuschussbetrag von bis zu 30.000 € je Vorhaben gefördert werden.

Im Rahmen der Optimierung technischer Systeme werden der Ersatz, die Erneuerung und Neuanschaffung von Querschnittstechnologien ab einem Netto-Investitionsvolumen von 20.000 € gefördert. Im Gegensatz zu den Einzelmaßnahmen zählen hier auch Investitionen in Anlagen- und Anlagenteile, die die Energieeffizienz des technischen Systems verbessern, zu den zuwendungsfähigen Ausgaben. Somit erfolgt ein ganzheitlicher Ansatz, der von einem Energie-

sachverständigen begleitet werden muss. Hierzu wird ein Förderbetrag von bis zu 100.000 € je Vorhaben gewährt. Beinhaltet der Antrag Maßnahmen zur Optimierung industrieller oder gewerblicher Pumpensysteme, so kann der maximale Förderbetrag sogar 150.000 € betragen.

Sonnenenergie: Für das Jahr 2016 ist eine neue Förderrichtlinie in Kraft getreten. Welche wesentlichen Änderungen haben sich mit dieser Novellierung ergeben?

Prosenjak: Neben den bereits erwähnten Neuerungen (Anmerkung der Redaktion: neuer Fokus auf Abwärmennutzungsvermeidung, Antragsberechtigung großer Unternehmen, höhere maximale Förderbeträge) ist im neuen Förderprogramm nicht mehr nur der Ersatz sondern nun auch die Neuanschaffung von Querschnittstechnologien förderfähig. Außerdem ist die Zuschussvoraussetzung im Bereich der Optimierung technischer Systeme, dass ein Ersatz von mindestens zwei Querschnittstechnologien erfolgen muss, entfallen. Es reicht aus, wenn eine Querschnittstechnologie optimiert wird.

Allerdings zählen Investitionen in hocheffiziente Beleuchtung nicht mehr zu den förderfähigen Maßnahmen. Hier bestehen Fördermöglichkeiten bei der KfW im Rahmen des Energieeffizienzprogramms „Energieeffizient Bauen und Sanieren“. Für in Heizkreisen von Gebäuden zur Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser genutzte Pumpen zählen ebenfalls nicht mehr zu den Fördertatbeständen. Für solche Maßnahmen kann das zum 01. August 2016 angelaufene Programm zur Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich genutzt werden, das ebenfalls im BAFA administriert wird.

Sonnenenergie: Sie sprechen bereits weitere Förderprogramme an. Welche weiteren BAFA-Förderprogramme zur Steigerung der Energieeffizienz könnten für Unternehmen noch von Interesse sein?

	Alt	Neu
Antragsberechtigung	<ul style="list-style-type: none"> ■ kleine und mittlere Unternehmen bis 250 Beschäftigte ■ sonstige Unternehmen bis 500 Beschäftigte 	<ul style="list-style-type: none"> ■ kleine und mittlere Unternehmen bis 250 Beschäftigte ■ sonstige Unternehmen bis 500 Beschäftigte ■ große Unternehmen ab 500 Beschäftigte
Art der Förderung	<ul style="list-style-type: none"> ■ De-minimis 	<ul style="list-style-type: none"> ■ De-minimis ■ AGVO
Gegenstand der Förderung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ersatzinvestitionen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ersatzinvestitionen ■ Neuanschaffungen
Zusätzliche förderfähige Technologien in der Einzelmaßnahme	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wärmerückgewinnungs- Et Abwärmenutzungsmaßnahmen ■ Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen
Weggefallene förderfähige Technologien in der Einzelmaßnahme	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ für in Heizkreisen von Gebäuden zur Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser genutzte Pumpen
Weggefallene förderfähige Technologien in der Optimierung technischer Systeme	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ Investitionen zur Erneuerung von Beleuchtungssystemen
Fördervoraussetzung Optimierung technischer Systeme	<ul style="list-style-type: none"> ■ mindestens zwei Querschnittstechnologien 	<ul style="list-style-type: none"> ■ mindestens eine Querschnittstechnologie
Förderhöchstgrenze bei den Einzelmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ maximale förderfähige Ausgaben = 30.000 € 	<ul style="list-style-type: none"> ■ maximaler Förderbetrag = 30.000 €
Förderhöchstgrenze bei der Optimierung technischer Systeme	<ul style="list-style-type: none"> ■ maximaler Förderbetrag = 100.000 € 	<ul style="list-style-type: none"> ■ maximaler Förderbetrag = 100.000 € ■ maximaler Förderbetrag bei Anträgen mit industriellen Pumpensystemen = 150.000 €

Änderungen im BAFA-Förderprogramm für Querschnittstechnologien im Überblick

Prosenjak: Im BAFA existiert eine Vielzahl weiterer Energieeffizienzprogramme für Unternehmen. Hierzu zählen beispielsweise die Programme zur Förderung von Energieberatungen im Mittelstand, zur Förderung von Energiemanagementsystemen und zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (Marktanreizprogramm), um nur einige zu nennen. Ein Überblick zu Fördermöglichkeiten im Energieeffizienzbereich des Bundes findet sich auf der Homepage der Energieeffizienzkampagne des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie¹⁾.

Sonnenenergie: Das Programm zur Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien läuft seit dem 01.10.2012. Die neue Förderrichtlinie hat eine Laufzeit bis zum 31.12.2019. Wie ist Ihre Zwischenbilanz?

Prosenjak: Aus meiner Sicht war das Förderprogramm bis hierhin ein voller Erfolg: Mehr als 36.000 gestellte Anträge und fast 200 Mio. € an bewilligten Fördermitteln sprechen für sich. Alleine die bis zum jetzigen Zeitpunkt abgeschlossenen Maßnahmen führen zu jährlichen Energieeinsparungen von mehr als 840.000 MWh. Das sind in etwa 500.000 Tonnen CO₂, die pro Jahr nicht mehr die Umwelt belasten. Dazu befinden sich derzeit noch knapp 7.000 Maßnahmen in der Umsetzung, die bei dieser Rechnung noch nicht einkalkuliert sind und die Kennzahlen künftig noch verbessern werden.

Sonnenenergie: Das sind beeindruckende Zahlen. Inwiefern könnte sich durch den Wegfall der Förderung von LED-Beleuchtung ein Dämpfer ergeben?

Prosenjak: Sicherlich war die LED-Förderung ein wichtiger Treiber für den Er-

folg des Förderprogramms. Häufig war der Austausch der Beleuchtung ein einfacher Schritt zur Senkung der Energiekosten und somit auch Anlass für Unternehmen, sich mit dem Thema Energieeffizienz zu befassen. In Unternehmen schlummern viele Energiefresser. Mit dem Förderprogramm für hocheffiziente Querschnittstechnologien wird ein Anreiz geschaffen, Einsparpotenziale aufzuspüren und durch geeignete Maßnahmen zu heben. Insbesondere im Bereich der Abwärmenutzung und -vermeidung sehe ich große Potenziale, die nun auch mit der Novellierung des Förderprogramms adressiert werden.

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung des Förderprogramms und weitere Informationen findet man auf der BAFA-Homepage unter: www.bafa.de -> Energie -> Querschnittstechnologien.

Fußnote

¹⁾ Deutschland macht's effizient: www.deutschland-machts-effizient.de

ZUM AUTOR:

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

BAFA-Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien kompakt

Gefördert werden investive Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien.

Zwei unterschiedliche Verfahren (Förderstränge) sind hierbei zu unterscheiden.

Im Verfahren Einzelmaßnahmen werden der Ersatz und die Neuanschaffung von einzelnen Anlagen bzw. Aggregaten ab einem Netto-Investitionsvolumen von 2.000 € mit einem Förderbetrag von bis zu 30.000 € je Vorhaben (Standort) bezuschusst. Förderfähige Einzelmaßnahmen umfassen dabei folgende Querschnittstechnologien:

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Pumpen für industrielle und gewerbliche Anwendung, soweit nicht in Heizkreisen von Gebäuden zur Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser genutzt
- Ventilatoren in lufttechnischen sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in raumlufttechnischen Anlagen

- Druckluftherzeuger sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Druckluftherzeugungsanlagen
- Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen in Prozessen innerhalb des Unternehmens soweit im Merkblatt vom BAFA geregelt
- Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen (Ausnahmen sind der Richtlinie zu entnehmen).

Die Förderfähigkeit wird anhand technischer Effizienzkriterien beurteilt. Bei der Optimierung technischer Systeme wird auf der Grundlage eines unternehmensindividuellen Energieeinsparkonzeptes der Ersatz sowie die Neuanschaffung förderfähiger Querschnittstechnologien bezuschusst. Darüber hinaus können Maßnahmen gefördert werden, die dazu beitragen die Energieeffizienz einer Querschnittstechnologie unter Berücksichtigung ihrer Systemanbindung zu verbessern. Das Mindest-Netto-Investitionsvolumen liegt bei 20.000 €.

SOLARLICHT GEGEN ARMUT

KLEINE INVESTITION – GROSSE WIRKUNG



Foto: Bernhard Holt

Jeder sechste Mensch lebt aktuell ohne elektrischen Strom. Die meisten von ihnen sind sehr arm; ihnen fehlt es an Vielem – nur Sonnenlicht, das gibt es in vielen Gegenden reichlich. Sonnenlicht – sprich: Solarenergie – eröffnet den Menschen große Chancen, ihr Leben entscheidend zu verändern und zu verbessern.

Gesellschaftlicher Wandel durch Solarlicht

Mit Solarenergie kann praktisch jedes elektrische Gerät betrieben werden: Mobiltelefone, Radios, TVs, und vieles mehr. Den wichtigsten Impuls, das Leben der Ärmsten zu verändern, setzt aber eindeutig elektrisches Licht.

In Äquatornähe geht die Sonne während des ganzen Jahres gegen 19:00 Uhr unter. Für die Menschen beginnt mit Einbruch der Dunkelheit die Nacht. Sie können den Tag nicht – so wie wir – durch einfaches Einschalten einer Lampe beliebig verlängern und ihr Tagesgeschäft womöglich bis weit in die Nacht fortsetzen. Mit Sonnenuntergang ist diesen Menschen die Möglichkeit verwehrt, kreativ zu sein, produktiv zu sein, zu lesen oder zu lernen.

Wir in der westlichen Welt können uns kaum vorstellen, was es bedeutet, so früh am Abend alle Tätigkeiten einzustellen, – sozioökonomisch betrachtet ein eklatanter und nicht ausgleichender Wettbewerbsnachteil. Die Konsequenzen für das Fortkommen des Einzelnen, aber auch einer ganzen Gesellschaft, sind immens.

.... und wieso gerade Licht ?

Licht stimuliert die Gehirnzellen. Je heller das Licht, umso aktiver ist auch das Gehirn. Licht schafft Raum für Aktion, Motivation und Kreativität.

Haben die Menschen Licht, ändert sich fast alles. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass viele Erwachsene, insbesondere die Frauen, die Abendstunden für handwerkliche Tätigkeiten nutzen: Sie nähen, weben, flechten und verkaufen ihre Gewerke auf den regionalen Märkten. Sie erhöhen so das Familieneinkommen oft um 50% und mehr. Die Mehreinnahmen werden häufig wieder investiert in Nutzvieh wie Hühner und Ziegen. Ihre Produkte wie Eier, Milch und Käse werden wiederum verkauft. Die Kinder nutzen die Abendstunden nun zum Lernen und verbessern dadurch ihre Schulnoten und gleichzeitig ihre Chancen, eine weiterführende Schule zu besuchen, evtl. zu studieren. Bereits diese Beispiele zeigen: Licht setzt Impulse, die geeignet sind, strukturellen Wandel herbeizuführen.

Die Menschen können sich Solarlicht einfach nicht leisten

Ad hoc können sich die wenigsten den Kauf einer Solarleuchte leisten, denn sie

leben von weniger als 2 € pro Tag. Die Menschen kaufen sich für 1 € Petroleum oder für 20 Cent Batterien. Für den Erwerb einer Solarleuchte, die etwa 20 € kostet, haben die wenigsten das Geld.

Die Lösung liegt eigentlich auf der Hand: Der Kaufpreis wird in kleinen Raten getilgt. Da Solarlicht nicht nur 10 bis 20-mal heller ist als Petroleumlicht, sondern gleichzeitig auch 80% günstiger, zahlt sich die Anschaffung schnell aus. Das Problem: Das Einsammeln der Raten ist aufwendig und teuer, und die Ausfallrate ist hoch. Um die Ausfallrate zu reduzieren haben sich mittlerweile sogenannte „Pay-As-You-Go“ Modelle etabliert. Hier wird täglich per Mobile Money über das Mobiltelefon eine Kaufpreistrats in Höhe von wenigen Cent überwiesen. Bleibt die Zahlung aus, ermöglicht ein GSM Chip die zentrale Deaktivierung der Leuchte. Dieses System funktioniert, verteuert aber durch System- und Transaktionskosten das Solarlicht teilweise um mehr als 300%.

Der Ansatz von Villageboom

Villageboom, eine soziales Unternehmen (Social Enterprise) aus Münster, arbeitet seit acht Jahren an der Entwick-



Foto: BIER

Bild 1: Women-Group-Campaign in Ghana



Foto: Mission Kongo e.V.

Bild 2: Women-Group-Campaign im Kongo

lung nachhaltiger Solarleuchten, deren Qualität und Kostenstruktur den Bedürfnissen der ärmsten Menschen entspricht.

Mit der aktuellen Leuchte (VB High Power) wurde eine besonders helle und robuste Leuchte entwickelt. Mit 170 Lumen ist sie 17-mal heller als Petroleumlicht. Sie kostet je nach Land zwischen 20 und 25 €. VB High Power verlängert den Tag für jedes einzelne Familienmitglied um 3 bis 4 Stunden. Einer 5-köpfigen Familie stehen so rund 5.000 Stunden pro Jahr zusätzlich zur Verfügung (5 x 3 h/Tag x 360 Tage = 5.400 h) Durch ein entsprechendes Garantie- und Servicestem steht die Leuchte den Endverbrauchern zuverlässig zur Verfügung.

Eine gute Leuchte zu entwickeln, reicht alleine allerdings nicht aus. Die Leuchte muss so günstig sein, dass es selbst für die Ärmsten eine Möglichkeit zum Erwerb gibt. Villageboom setzt hier auf eine extrem schlanke Unternehmensstruktur und eine hocheffiziente Distribution.

Dazu kooperiert Villageboom überwiegend mit gemeinnützigen Organisationen, wie Vereinen, Kirchengemeinden, Stiftungen und in der Entwicklungshilfe engagierten Privatinitiativen, die alle bereits dort engagiert sind, wo die ärmsten Menschen leben, und wo es keinen Strom gibt. Mit ihrer Unterstützung setzt Villageboom bisher in Ghana, Nigeria, Bangladesch und im Kongo die sogenannte „Women-Group-Campaign“ um.

Wie funktioniert die Women-Group-Campaign?

Hinter diesem Stichwort verbirgt sich ein besonders attraktives Ansparmmodell, dass es auch den ärmsten Menschen ermöglicht, eine Solarleuchte zu erwerben. Inhaltlich handelt es sich um ein typengemischtes Modell aus Erwerb und unentgeltlicher Leihe. Gleichzeitig ist mit der Women-Group-Campaign außerdem ein besonders effizientes Distributionsmodell verbunden, dass die Distributionskosten

der letzten Meile beinahe auf Null reduziert und so den Kaufpreis weiter senkt.

In der Regel spendet eine deutsche, gemeinnützige Organisation eine gewisse Anzahl Solarleuchten an ihre jeweilige Partnerorganisation in Afrika oder Asien. Die Partnerorganisation identifiziert eine geeignete Frauengruppe vor Ort und leiht ihr über einen Zeitraum von drei Monaten unentgeltlich die gespendeten, sogenannten Leihleuchten.

Die Leiterin der Frauengruppe verteilt die Leihleuchten an die Gruppenmitglieder, die die Leuchten nun unentgeltlich für drei Monate nutzen können. Während der Leihphase sparen die Mitglieder rd. 8 bis 16 €, da die Kosten für Petroleum, Batterien und das Aufladen der Mobiltelefone entfallen. Die Ersparnisse aus der Leihphase können sie dann zum Erwerb einer eigenen Solarleuchte einsetzen. Anschließend geben die Mitglieder der Gruppe die Leuchten wieder zurück. Die Leihleuchten werden an die nächste Frauengruppe weitergegeben, die ebenso verfährt. So kann eine Leihleuchte innerhalb von drei Jahren rund 10 Mal verliehen werden.

Der Erfolg spricht für sich: 80% aller Teilnehmer dieser Kampagne haben eine eigene Solarleuchte erworben. Zuvor besaßen weniger als 5% eine Solarleuchte. In wenigen Jahren entstehen so ganze Solardörfer.

Weitere Informationen

unter www.villageboom.com

Bei Fragen: info@villageboom.com
Weihnachtsspendenaktion „Leih-Solarleuchten“ www.flow-stiftung.de
Flow Stiftung UG (haftungsbeschränkt) ist ein gemeinnütziges Unternehmen aus Münster, das nachhaltige Projekte mit hohem Wirkungsgrad unterstützt. Eines der ersten Projekte ist die Unterstützung der Women-Group-Campaign.



Foto: Schoolforests for West Africa e.V.

Bild 3: Leihleuchten in Nyakrom, Ghana

ZUM AUTOR:

▶ Thomas Ricke

Villageboom, Münster

ricke@villageboom.com

www.villageboom.com

Der DGS Landesverband NRW hat hierzu ein Spendenkonto eingerichtet. Näheres dazu unter:
www.dgs-nrw.de/images/Licht_aus_Sonnenstrom_Flyer_Vers2_Monitor.pdf

ERNEUERBARER IRAN

AN DER SCHWELLE ZUM SOLARZEITALTER



Bild 1: Von links nach rechts: Hans-Josef Fell, Hamid Chitchian (iranischer Energieminister), Assghar Mahmoudi (Berater von SUNA & DGS), Dr. Seyyed Mohammad Sadeghzadeh (Direktor von SUNA), Hodayun Haeri (Berater des Energieministers)

Anfang 2016 einigte sich die Weltgemeinschaft mit der iranischen Regierung im jahrelangen, lähmenden, für die iranische Wirtschaft verheerenden, Atomstreit. Die Wirtschaftssanktionen wurden zum größten Teil aufgehoben, nun erhofft man sich starke ausländische Investitionen, um die Wirtschaft anzukurbeln. Die Erwartungen vieler Unternehmen, den weitgehend brach liegenden Markt zu erobern, sind sehr hoch.

Erneuerbare Energien bieten Lösungen

Die Wirtschaft des rohstoffreichen Landes ist stark auf den Export von Erdöl und Erdgas ausgerichtet. Da aber der Binnenkonsum an Erdöl weiter stark ansteigt, driftet der Iran immer mehr darauf zu, vom Nettoerdölexporteur zum Nettoimporteur zu werden. Daher ist die Regierung bemüht, im Binnenmarkt vermehrt auf alternative Energieversorgung zu setzen.

Dabei spielt leider auch die Atomenergie eine wichtige Rolle. Mit der Atomvereinbarung hat die Weltgemeinschaft die Atomenergienutzung im Iran akzeptiert. Andererseits entdecken auch immer mehr Entscheidungsträger im Iran, dass Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) wesentlich günstiger als Atomkraft ist. Insofern könnten EE die Atomenergie überflüssig machen. Dies wäre ein sehr effektives Anti-Atomwaffen-Programm, gerade für den Iran, denn ohne Atomreaktoren gibt es auch kein Atomwaffenmaterial. Die Wahl des neuen US Präsidenten Donald

Trump lässt aber wieder Unsicherheiten in der Atomvereinbarung mit dem Iran aufkommen, da er im Wahlkampf äußerte, diese wieder aufzukündigen.

Die erheblichen Luftbelastungen in den großen Städten, hauptsächlich verursacht vom schmutzigen Autoverkehr, lassen aktuell neue Konzepte mit Ökostrom betriebenen E-Fahrzeugen in die politische Diskussion einfließen. Forschungsanstrengungen, z.B. an der Amir Kabir Universität, zielen darauf ab die heimische Automobilproduktion für die E-Mobilität zu öffnen.

Eine erhebliche Rolle vermehrt auf EE zu setzen, spielt dabei auch die Unterzeichnung des Pariser Klimaschutzabkommens. Gerade der Iran leidet unter der Erderwärmung in besonderem Maße. Die flächendeckende Austrocknung großer Landstriche lässt die Landflucht anwachsen. Zunehmende Sandstürme gefährden Leben und Wirtschaft. Die Begrünung von großen Landstrichen ist eine Gegenmaßnahme. So könnte der Boden vermehrt von beschattenden Solarparks agrartechnisch genutzt werden. Auch ist man händeringend auf der Suche nach Meerwasserentsalzungsinvestitionen mit Solar- und Windstrom.

Euphorie für Erneuerbare

Alle diese Entwicklungen und notwendigen Problemlösungen laufen auf eine Entwicklung im Iran zu, die ihn zu einem möglichen Vorreiter für das Solarzeitalter werden lassen können. Die im Gegensatz zu anderen arabischen Ländern hochent-

wickelten Universitäten, mit einer großen Schar gut ausgebildeter Studenten und insbesondere auch Studentinnen, bilden dafür ein großes Potential.

Auch wenn es wegen der dominierenden, die Menschenrechte mit Füßen tretenden Politik der iranischen Regierung, schwierig erscheint, so ist ein Engagement im Iran durch die westliche Welt durchaus erfolgversprechend. Je mehr Jobs und damit Armutsbekämpfung, z.B. mit EE im Iran geschaffen werden, desto mehr wird der Einfluss der Reformkräfte gestärkt. Eine Chance, die in einer immer mehr im Terror und Krieg versinkenden arabischen Welt ergriffen werden muss, auch um dem Weltfrieden wieder ein Stück näher zu kommen.

Die iranische Energieversorgung

Irans Energiebedarf wird zu über 98 Prozent durch fossile Energieträger befriedigt (siehe Grafik), EE spielen bislang kaum eine Rolle. Das wird sich aber in Zukunft ändern, schließlich kann EE aufgrund der geographischen Gesichtspunkte grundsätzlich in alle ihre Formen nutzbar gemacht werden. Insbesondere Solarenergie und Windkraft haben gute Aussichten.

Die gesellschaftliche Akzeptanz für EE ist in Iran hoch, da diese zur Reduktion der oft unerträglichen Luftbelastung in den Städten beitragen können. Jedoch muss auch Energie aus erneuerbaren Quellen für die Verbraucher finanzierbar sein, um sich gegen die anderen Energieträger durchsetzen zu können. Hier stellt die staatliche Unterstützung für fossile Energieträger ein enormes Hindernis dar. Der Ausbau von EE benötigt deshalb staatliche Unterstützung zur Schaffung eines investitionsfreundlichen Klimas für private Investoren und eines wettbewerbsfähigen Energiemarktes oder eine Verringerung der Subventionen im fossilen Energiesektor. Auch Beteiligungen oder Garantien des iranischen Staats könnten zu Investition führen.

Das iranische EEG

Im Juli 2015 wurden die Einspeisevergütungen für alle Ökostromanlagen von bisher 5 auf 20 Jahre verlängert. Zudem hat das Energieministerium die Tarife um 15 Prozent angehoben. So bekommen Solaranlagen mit einer Leistung von bis

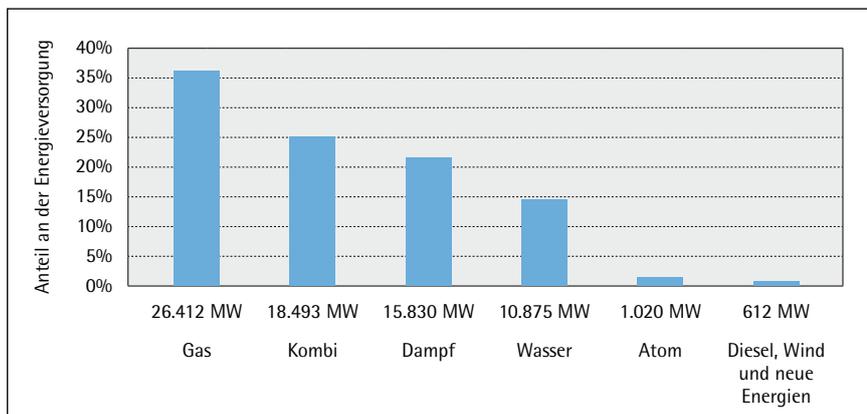


Bild 2: Energieversorgung im Iran, Stand 2015

zu 20 kWp heute mit 9.770 iranische Rial (IRR)¹⁾ pro kWh, üppige 29 Eurocent (ct) vergütet. Betreiber von Photovoltaikanlage mit einer Leistung zwischen 20 und 100 kWp erhalten 8.730 Rial pro kWh. Die Einspeisevergütung berücksichtigt dabei, dass größere Anlagen Solarstrom günstiger als kleineren Anlagen erzeugen können. Entsprechend niedriger ist deshalb die Vergütung für Solarparks. Hat die Freiflächenanlage eine Leistung von bis zu zehn MWp, bekommt der Betreiber 6.750 IRR pro kWh. Ist der Solarpark noch größer, gibt es zwar nur noch 5.600 IRR, doch dies sind immer noch umgerechnet satte 16 ct und damit fast doppelt so viel, wie Betreiber von Solarparks in Deutschland erhalten.

Die hohe Einspeisevergütung mag erstaunen, da der Iran zu den Ländern mit der höchsten Solarstrahlung gehört. In weniger präferierten Staaten werden momentan Solarparks mit Einspeisevergütungen um die 3 ct/kWh errichtet. Allerdings ist die Situation nicht vergleichbar. Im Iran bestehen wesentlich höhere Finanzrisiken als beispielsweise in Chile oder Abu Dhabi. Noch immer existiert kein gut funktionierender Geldtransfer zwischen iranischen und ausländischen Banken. Die politischen Risiken sind für Finanzinvestoren trotz der Einigung im Atomstreit erheblich und nicht zuletzt gibt es im Iran eine galoppierende Inflation von 20% jährlich. Der iranischen Regierung sind diese Finanzrisiken für ausländische Investoren durchaus bewusst. Daher setzt sie mit sehr hohen Einspeisevergütungen einen Anreiz, um dennoch ausländische Investoren anzulocken.

Absenkung der Vergütung

Auch nach der jüngsten Reduktion der iranischen Einspeisevergütungen sind diese im internationalen Vergleich immer noch sehr hoch. Dies gilt nicht nur für Solarenergie, sondern auch für die Sektoren Windkraft, Wasserkraft und Bioenergie. Wie bereits beschrieben, ist dies

aufgrund der Besonderheiten iranischen Politik und Wirtschaft auch erforderlich.

Die hohen Tarife für EE haben dazu geführt, dass viele Unternehmen aus dem Ausland in den Iran kamen um Solar-, oder Windprojekte zu realisieren. Einige iranische und ausländische Unternehmen haben bereits einen Antrag bei der SUNA (Renewable Energy Organization Iran) gestellt.

Gewöhnlich dauert eine Firmengründung – die Beschaffung des Grundstücks, die Netzzusage für ein Solarprojekt und der Antrag bei der SUNA – bis zu 8 Monaten. Zwischen Februar 2015 und Juli 2016 haben einige Unternehmen dies alles zwar erledigt, jedoch wurden die Verträge von der SUNA nicht unterschrieben. Eine Beschwerde beim Energieministerium beschwert war leider erfolglos. Durch niedrige Öl-Preise hatte das SUNA-Energieministerium zweimal die Einspeisevergütung gekürzt, die Tarife sanken im Vergleich zu 2015 zwischen 18 und 43 Prozent. Die aktuell gültige Einspeisevergütung ist seit April 2016 in Kraft, das Gesetz soll bis Ende des iranischen Kalenders (21.03.2017) gelten und danach erneut gekürzt werden. Trotz der Absenkungen werden die Vergütungen von Marktbeobachtern als attraktiv eingeschätzt, sofern günstige Finanzierungsinstrumente gefunden werden.

Für Solaranlagen gelten momentan folgende Einspeisetarife: 1 bis 20 kWp (8.000 IRR (22 ct)/kWh), 21 bis 100 kWp (7.000 IRR (20 ct)/kWh), 101 bis 10.000 kWp (4.900 IRR (14 ct)/kWh), 10 bis 30 MWp (4.000 IRR (11 ct)/kWh), größer als 30 MWp (3.200 IRR (9 ct)/kWh).

Bankgeschäfte

Eigentlich sollte der Iran mit dem Ende der Sanktionen auch wieder an das internationale Bankensystem angeschlossen werden um die Finanzierung von Projekten und die Überweisung von Geldern zu erleichtern. Bis heute sind In-

vestitionen aus Europa aber nur schwer möglich, da die Beziehungen zwischen iranischen und europäischen Banken noch nicht offen sind. Aber immerhin können deutsche Firmen seit einigen Wochen Hermes-Bürgschaften für ihr Geschäft im Iran beantragen. Diese sichern die Unternehmen gegen das Risiko einer Investition im Ausland ab.

Auch hat die iranische Regierung ein Gesetz zur Förderung und zum Schutz ausländischer Kapitalanlagen (FIPPA) beschlossen. Ausländische Investoren, die im Rahmen des FIPPA tätig werden möchten, müssen ein spezielles Formular ausfüllen. Der Antrag wird dem Investment Organization dem Foreign Investment Council vorgelegt und bis zur Erteilung einer Genehmigung weiterverfolgt. Unabhängig davon benötigen Unternehmen die im Iran aktiv sind, zwingend einen inländischen Geschäftspartner. Die Finanzierung muss außerdem vom Projektentwickler selbst organisiert werden. Aufgrund der im Iran extrem hohen Zinsen empfiehlt es sich, einen Kredit bei einer deutschen oder anderen europäischen Bank aufzunehmen.

Link

Investment Handbuch des „Ministry of Economic Affairs and Finance, Organization for Investment, Economic and Technical Assistance of Iran (OIETAI)“: www.investiniran.ir/en/investmentguide/manual

Fußnote

1) 1€ = 35.000 IRR

ZU DEN AUTOREN:

► *Hans-Josef Fell*

Präsident der Energy Watch Group (EWG) und Autor des EEG-Entwurfs
fell@hans-josef-fell.de

► *Assghar Mahmoudi*

Erneuerbare Energie Experte
as.mahmoudi@solarsky.eu

Entwicklung von Projekten

Assghar Mahmoudi berät seit einem Jahr das SUNA-Energieministerium bei Verträgen, Berechnungen des Platzbedarfs für Solarprojekte, Gesprächen mit ausländischen Investoren und Schulungen. Er hat einige Solar- und Windprojekte in Iran entwickelt und ist auf der Suche nach ausländischen Investoren und Mitglied der RECE University of Amirkabir Teheran.

PHOTOVOLTAIK ALS GESTALTUNGSELEMENT

BIPV: Multifunktionale Gebäudehülle und gewölbte Solarglas-Module



Bild 1: Firmensitz in Firmenfarben mit illuminierten, stromerzeugenden Glas-Glas-Modulen

Blau Glas-Fassade mit farbigen LED-Elementen

Die österreichische Firma Omicron plante für ihren Firmensitz in Vorarlberg eine innovative und zugleich nachhaltige Fassade in ihren Logo-Farben Blau, Rot und Gelb. Vor diesem Hintergrund wurde eine elegante Glasfassade mit der Hauptfarbe „Blau“ entworfen, in die hocheffiziente Solarzellen eingebettet sind.

Die multifunktionalen Glas-Elemente sind individuelle Anfertigungen. Für das exklusive Design wurden farbige Solarzellen mit gefärbten Spezialgläsern kombiniert und somit eine architektonisch ansprechende, farblich homogene Fläche erzeugt. Diese wird lediglich dezent durch die spezifische Struktur der Solarzellen und deren Reflexionen durchbrochen, wodurch eine interessante Spannung erzeugt wird. Besonderes Highlight der stromerzeugenden Designfassade ist das integrierte LED-Farbspiel in Firmenfarben. Dieses setzt die Fassade nachts spektakulär in Szene und spiegelt

die Technikaffinität und Innovationskraft des Unternehmens wider. „Wir haben unserem Kunden mit dieser Lösung eine aufsehenerregende und einzigartige Fassade geschaffen, so individuell wie sein Unternehmen selbst“, so Stefan Koch, Leiter Produktmanagement bei Sunovation Produktion.

Insgesamt besteht die Fassade aus 510 Glas-Glas-Modulen und 90 LED-Glas-Elementen, die speziell für eine vertikale Montage im Fassadenbereich zugelassen sind. Die Unterkonstruktion besteht aus ca. 1.000 m Strangpressprofilen und über 1.200 Haltekonsole, welche in der Holzwand verankert wurden. Die Ausführung als „structural glazing“ Klebung erlaubt die rahmenlose Aufhängung der Glaselemente auf die Halteprofile, die jeweils an 4 Punkten in sogenannten Bolzenschlitten in die Unterkonstruktion eingehängt sind. Die reine Produktions- und Montagezeit dieser 780 m² großen Vorhangfassade betrug ca. 6 Monate.

Bautafel

Bauherr:	OMICRON electronics GmbH, Klaus, AT
Architekt:	Dietrich Untertrifaller Architekten, Bregenz, AT
Fassadelemente:	SUNOVATION Produktion GmbH
Fassade:	780 m ²
Photovoltaik-Fassadelemente:	510 Stück
LED-Glaselemente:	90 Stück
Elektrische Nennleistung:	92 kWp
Kalkulierter jährlicher Energieertrag:	66.000 kWh/anno

Weltweit größtes gewölbtes Solarglas-Modul

Mit einer von Sunovation neu entwickelten Silikon-Verbundglaskonstruktion ist es möglich, auch sehr große Solarglas-Module mit einer starken Wölbung in hoher Qualität herzustellen. Die Module bestechen durch eine wahlweise konvexe oder konkave Wölbung sowie eine Bedruckung, die der Ästhetik des Fassaden-Designs angepasst werden kann. Aufgrund des schonenden Einbettungsverfahrens sind die Module ohne jeglichen Zellbruch sowie von hoher Leistung und Langlebigkeit. Es wurde bereits ein erstes Großprojekt mit gewölbten Elementen in Saudi Arabien verwirklicht (Bild 2).

Auf der diesjährigen Fachmesse „Glasstec“ wurden die größten je hergestellten konkav und konvex gewölbten Solarglas-Module in einzigartiger Optik präsentiert (Bild 3).

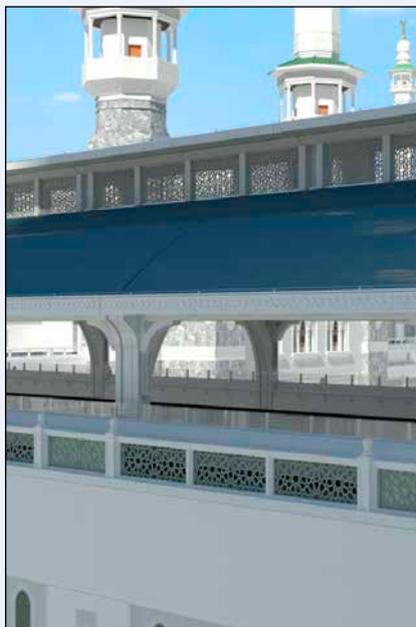


Bild 2: Ausschnitt der Brückenkonstruktion mit eFORM color „Mecca Green“

BIPV Entwickler

Hersteller multifunktionaler Glaselemente für architektonische Anwendungen legen ihren Fokus auf die Integration zusätzlicher Funktionen in die Gebäudehülle, wie Energieerzeugung, Beleuchtung oder Wärmeisolierung. Maßgeschneiderte Glaslösungen sind für Fassaden und Überdachungen mit Fokus auf die Integration von Solarzellen (Building Integrated Photovoltaics – BIPV) essentiell. Dazu muss meist individuell nach Kundenwunsch gefertigt werden um mit hohen Freiheitsgraden außergewöhnliche Entwürfe umsetzen zu können und ästhetische Integration der Glas-Elemente in die Gesamtarchitektur zu ermöglichen.

ZUM AUTOR:

▶ Heribert Ley

Geschäftsführer, SUNOVATION
Produktion GmbH, Elsenfeld

www.sunovation.de



Bild 3: Solarglas-Module mit starker Wölbung

Technische Daten

Die auf der Fachmesse „glasstechnology“ gezeigten Exponate weisen folgende Eigenschaften auf:

- Verbund: Glas | Glas Modul
2 x 6 mm ESG gebogen /
2 mm Silikongel
- Radius: 1.000 mm in konkaver
und konvexer Ausführung
- Abmessungen: Höhe x Bogen:
2.280 mm x 1.330 mm
- Fläche: 3,03 m²
- Gewicht: 97 kg
- Zellen: 112 Mono Perc Zellen
in schwarz
- Modulleistung: ca. 520 Wp nom
- Bedruckung: Vollflächige
Bedruckung auf Ebene 4

Produkte | Innovationen

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

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

Die DGS-Firmenmitglieder-Datenbank online!

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

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

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

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

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

PLZ 0

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

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

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

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

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

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

ESR GmbH energieschmiede – Rauch
Weinbergstraße 21, D 04668 Grimma
Tel. (03437) 9 48 95 81
Fax. (0381) 2 07 40 39 99
harry.rauch@gmx.net
www.solargruppenord.com

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

Elektro Würkner GmbH
Eislebener Str. 1 A, D 06279 Farnstädt
Tel. (034776) 91 91 20
info@elektro-wuerkner.de
www.elektro-wuerkner.de

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PLZ 1

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

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

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

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

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

Innowatt24 GmbH & Co. KG
Kurfürstendamm 234, D 10719 Berlin
Tel. (030) 8 87 06 20 63, Fax. (0331) 23 54 91 94
info@innowatt24.com, www.innowatt24.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

degewo Technische Dienste GmbH
Mehrower Allee 52, D 12687 Berlin
gerald.gaedke@degewo-td.de

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

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

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

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

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

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

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

Lauchwind GbR
Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal
lauchwind@gmx.de

PLZ 2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Solmation GmbH

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

Paulsen und Koslowski Bad und Wärme GmbH

Nordstraße 22, D 24395 Gelting
Tel. (04643) 18 33-0
Fax. (04643) 18 33-15
s.clausen@badundwaerme.de
www.badundwaerme.de

AhrThom

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

MBT Solar GmbH & Co. KG

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

EWS GmbH & Co. KG

Am Bahnhof 20, D 24983 Handewitt
Tel. (04608) 67 81, Fax. (04608) 16 63
s.berth@ews.sh, www.ews.sh

Solarreinigung + Service Nord

Niemark 1, D 24991 Großsolt
duehrsen@srsnord.de, www.srsnord.de

WISONA Energietechnik GmbH + Co. KG

Birkstraße 55, D 25917 Leck
Tel. (04662) 8 81 30-0
Fax. (04662) 8 81 30-29
nachricht@haer-solartechnik.de

Oldenburger Energiekontor

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

WERNER ENGINEERING

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

ad fontes Elbe-Weser GmbH

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

Broszio Engineering

Aumunder Feldstr. 47, D 28757 Bremen
Tel. (0421) 6 90 06 22, Fax. (0421) 6 90 03 83
office@broszio.eu, www.broszio.eu

Reinhard Solartechnik GmbH

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

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

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

PLZ 3

Target GmbH

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

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co.

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

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

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

Sonnentaler GmbH

Im Kampe 23, D 31008 Elze
Tel. (05068) 92 23 45, Fax. (05068) 92 92 50
info@sonntaler.eu, www.sonntaler.eu

cbe SOLAR

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

TDZ Technische Dienstleistungen

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

EE service GmbH

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

Das ändern wir schnell!

Auch Sie möchten auf den Seiten der DGS-Firmenmitglieder einen Eintrag buchen und sind noch kein DGS-Mitglied? Treten Sie der DGS jetzt bei und wir ziehen Ihren ersten Jahresbeitrag i. H. v. 265,- EUR von den Kosten für Ihre Anzeigenbuchung ab.



DGS e.V.

Erich-Steinfurth-Str. 8

D-10243 Berlin

Telefon: +49 (0)30 29 38 12 60

Telefax: +49 (0)30 29 38 12 61

sonnenenergie@dgs.de

www.dgs.de

elektroma GmbH

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

Hilker Solar GmbH

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

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

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

Epping Green Energy GmbH

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

Herr Wolfgang Düpree

Bokemühlenfeld 30, D 33334 Gütersloh
Tel. (05241) 2 10 83 60
www.soladue-gmbhcokg.de

Nova Solartechnik GmbH

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

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG

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

Geoplex-PV GmbH

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

Fraunhofer IWES

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

Solar Sky GmbH

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

IKS Photovoltaik GmbH

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

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

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

NEL New Energy Ltd.

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

ENERGIEART

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

Staatliche Technikakademie Weilburg

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

Fronius Deutschland GmbH

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

Sachverständigenbüro Bürger

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

Gast & Partner GmbH

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

SOLVIS GmbH

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

MUTING GmbH

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

Stadtwerke Burg GmbH

Niegripper Chaussee 38 a, D 39288 Burg
Tel. (03921) 91 83
www.stadtwerke-burg.de

SEC SolarEnergyConsult Energiesysteme GmbH

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

PLZ 4

SPIROTECH

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

PHOTON SOLAR Energy GmbH

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

econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG

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

Herr Karsten Groob

Weserstraße 8, 41836 Hüchelhoven
Tel. (02433) 52 47 0

Solarwerkstatt

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

AEOS Services GmbH

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

Solarplus GmbH Ansgar Bek

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

FOKUS Energie-Systeme GmbH

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

Resol Elektronische Regelungen GmbH

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

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

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

abakus solar AG

Leithestr. 39, D 45886 Gelsenkirchen
Tel. (0209) 73 08 01 99
info@abakus-solar.de, www.abakus-solar.de

Herbst Gebäudeenergiesysteme GmbH

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

B & W Energy GmbH & Co. KG

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

ECOSOLAR e.K.

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

SolarfuxX GmbH

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

Knappmeier Elektrotechnik GmbH

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

Plump Ingenieurbüro GmbH

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

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

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

Rudolf Wiegmann Industriemontagen GmbH

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

NW Technology GmbH Redpoint new energy

Auf dem Sattel 6, D 49757 Werlte, Emsl
Tel. (05951) 8 94 90 00
info@nordwestgruppe.de,
www.nordwestgruppe.de

PLZ 5

Paulus Straub GmbH & Co. KG

Deutz-Mühlheimer-Straße 227, D 51063 Köln
Tel. (0221) 1 68 91 05, Fax. (0221) 16 92 35 90
info@straub-partner.eu, www.straub-partner.eu

Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG

Annastraße 35, D 51149 Köln
Tel. (02203) 9 88 87 01, Fax. (02203) 9 88 87 09
info@rosa-photovoltaik.de
www.rosa-photovoltaik.de

Aquion Energy

Kempener Straße 165 A,
D 51467 Bergisch Gladbach
mhermes@aquion-energy.com
www.aquionenergy.com

RWTH Aachen ISEA / Institut für Stromrichtertechnik

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

heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm

In der Held 6, D 52372 Kreuzau
Tel. (02422) 90 10 02, Fax. (02422) 15 17
info@heizen3.de, www.heizen3.de

Murphy & Spitz Green Energy AG

Riesstraße 2, D 53113 Bonn
Tel. (0228) 2 43 91 10
info@ms-green-energy.de

SolarWorld AG

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

Elektro Witsch GmbH & Co. KG

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

Bedachungen Arnolds GmbH

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

F & S solar concept GmbH

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

WES Green GmbH

Monaiser Str. 7, D 54294 Trier
Tel. (0651) 82 50 108, Fax. (0651) 82 50 44108
info@bues-trier.de, www.bues-trier.de

Schwaab-Elektrik Solar Power Service Fachbetrieb für Gebäude-Systemtechnik

Am Ehrenmal 10, D 54492 Erden
Tel. (06532) 9 32 46, Fax. (06532) 9 32 47
info@schwaab-elektrik.de
www.schwaab-elektrik.de

GEDEA-Ingelheim GmbH

Bahnhofstr. 21, D 55218 Ingelheim
Tel. (06132) 7 10 01-20, Fax. (06132) 7 10 01-29
w.haas@gedeia-ingelheim.de

Ecofriends GmbH

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

Paul Albrecht GmbH

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

EOS Neue Energien GmbH

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

VIVA Solar Energietechnik GmbH

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

Sybac on power GmbH

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

G-TEC Ingenieure GbR

Köln Str. 7, D 57482 Wenden-Rothemühle

NORDWEST Handel AG

Berliner Str. 26-36, D 58135 Hagen
info@nordwest.com
www.nordwest.com

PV-Engineering GmbH

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

ADIC Group

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

Bronk Handelsgesellschaft mbH

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

PLZ 6

Braas GmbH

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

RE-PMC Ltd.

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

Lorenz Energie.de

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

**Kleiner Aufwand,
große Wirkung!**

So könnte auch Ihr
Firmeneintrag in der kommenden
Ausgabe aussehen.

Über alle Formate und Preise
informieren wir Sie gern.

Sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

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

Densys PV5 GmbH

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

HSL Laibacher GmbH

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

Men @ Work GmbH & Co. KG

Ostendstraße 20, D 64319 Pfungstadt
Tel. (06151) 6 69 04 00,
Fax. (06151) 6 69 04 01
men@work-crew.de

Solare Energiesysteme Jürgen Schmitt

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

Energiegenossenschaft Odenwald eG

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

enotech energy GmbH

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

Ingo Rödner – Wärme Strom Leben

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

VOLTPOOL

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

IZES gGmbH

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

SE-System GmbH & Co. KG

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

Elektro Klein

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

Willer Sanitär + Heizung GmbH

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

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH

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

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH

Tullastr. 6, D 67346 Speyer

Damm-Solar GmbH

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

BEEGY GmbH

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

Mannheimer Versicherung AG

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

Schwab GmbH

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

SUN PEAK Vertrieb

Auf den Besenäckern 17, D 69502 Hemsbach
Tel. (06201) 60 20 70, Fax. (06201) 60 20 70
info@sunpeak.eu, www.sunpeak.eu

PLZ 7

Solarenergie Zentrum

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

Elektro Gühring GmbH

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

Sika Deutschland GmbH

Kornwestheimer Straße 103 - 107,
D 70439 Stuttgart
Tel. (0041) 5 84 36 54 04
Fax. (0041) 5 84 36 54 07
kappelhoff.bjoern@de.sika.com
www.sika.com

Bickele und Bühler

St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart

TRANSOLAR Energietechnik GmbH

Curierstr. 2, D 70563 Stuttgart
Tel. (0711) 67 97 60
buchhaltung@transolar.com

Unmüßig GbR., Markus und Peter

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

Fa. Frieder Epple Solaranlagen – Heizungsbau

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

Papendorf Software Engineering GmbH

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

Raible GmbH & Co. KG

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

Energie & Umwelttechnik

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

Bürgerenergie Zollernalb e.G.

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

Helmut Zink GmbH

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

Rieger GmbH + Co. KG

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

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

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

Solar plus GmbH

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

3X Bankprojekt GmbH

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

Mangold Photovoltaik GmbH

Am Deutenbach 6, D 73525 Schwäbisch Gmünd
Tel. (07171) 18 65 66, Fax. (07171) 18 92 12
michael_storch@mangold-photovoltaik.de
www.mangold-photovoltaik.de

Wolf GmbH

Böbinger Str. 52, D 73540 Heubach
Tel. (07173) 9 10 60
claudia.saur@wolf-gmbh.de

BEG BürgelInnen Remstal eG

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

Elektrotechnik Beck

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

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Blank Projektentwicklung GmbH

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

Ingenieurbüro Leidig

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

Werner Genzwürker Elektrotechnik GmbH

Im Seelach 17, D 74706 Osterburken
Tel. (06292) 9 21 00
m.schreiber@genzwuerker.com
www.genzwuerker.com

Müller Solartechnik

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

Solar Promotion GmbH

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

Energio GmbH

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

Gemeinde Wiernsheim

Postfach 40, D 75444 Wiernsheim

Ritter XL Solar GmbH

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

W-Quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach

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

SHK Einkaufs- und Vertriebs AG

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

Staudt GmbH

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

Bau-Solar Süd-west GmbH

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

Oldorff Technologie

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

Handwerk zum Festpreis

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

Kiefermedia GmbH

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

Krämer Haustechnik GmbH

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

Holzbau und Solar GmbH

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

DANUBIUS Energy GmbH

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

Taconova GmbH

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

Sanitär Schwarz GmbH

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

ageff GmbH

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

badenova AG & Co. KG

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

Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme

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

Ökobuch Verlag & Versand GmbH

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

Graf GmbH

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

Consolar Solare Energiesysteme GmbH

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

Issler GmbH Bad & Heizung

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

Schäuble Regenerative Energiesysteme

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

Ingenieurbüro Pritzel

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

Binkert GmbH

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

KJV erneuerbare Energien

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

Stefan Drayer Bereich Solarenergie und Speichertechnik

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

PLZ 8

Sungrow Deutschland GmbH

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

Memminger Heizungsbau GmbH

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

EURA.Ingenieure Schmid

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

Waldhauser GmbH & Co

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

Landkreis Starnberg

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

Kupper GmbH

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

Ikarus Solartechnik

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

Desonna UG

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

Dachbau Vogel

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

UTEU Ingenieureservice GmbH

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

Walter-Energie-Systeme

Kirnsteinstr. 1, D 83026 Rosenheim
Tel. (08031) 40 02 46, Fax. (08031) 40 02 45
lwalter1@aol.com
www.walter-energie-systeme.de

Solarreinigung Höhentinger GbR

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

Verband der Solar-Partner e.V.

Holzhauser Feld 9, D 83361 Kienberg
Tel. (08628) 9 87 97-0
info@zukunft-sonne.de

Schletter GmbH

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

EST Energie System Technik GmbH

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

IFF Kollmannsberger KG

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

iKaVau GmbH Erneuerbare Energien

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

Solklima e.K.

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

Manghofer GmbH

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

S-Tech-Energie GmbH

Gewerbstraße 7, D 84543 Winhöring
Tel. (08671) 88 63 20
k.gaensrich@s-tech-energie.de,
www.s-tech-energie.de

B & S Wärmetechnik und Wohnen

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

SolarEdge Technologies Inc.

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

Evios Energy Systems GmbH

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

Knoll Dienstleistungen

Finkenweg 6, D 85667 Oberpfarrmarn
www.knoll-dienstleistungen.de

Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Strobel Energiesysteme

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

Carpe Solem GmbH

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

Markus Makosch

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

Heinz D. Pluszynski (Ingenieur-Büro)

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

W & L Energie GmbH

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

Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG

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

Phaesun GmbH

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

Öko-Haus GmbH

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

pro solar Solarstrom GmbH & Co. KG

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

Montagebau Hartmann UG

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

Siegfried Dingler Solartechnik

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

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH

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

AEROLINE TUBE SYSTEMS

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

Galaxy Energy GmbH

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

S + H Solare Energiesysteme GmbH

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

System Sonne GmbH

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

PLZ 9

Greenovative GmbH

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

Frankensolar Handelsvertretungen

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



Solare Dienstleistungen GbR

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

inspectis GbR Harald King & Thomas König

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

Draka Service GmbH

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

Elektro Schulze GmbH

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

Umweltbüro Schuhmann

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

solid GmbH

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

Sunworx GmbH

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

sol aid GmbH

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

Sunset Energietechnik GmbH

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

PROZEDA GmbH

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

iKratos Solar- und Energietechnik

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

Mory GmbH & Co. KG

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

GRAMMER Solar GmbH

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

J.v.G. Thoma GmbH

Mönningerberg 1a, D 92342 Freystadt, Oberpf
Tel. (09179) 9 46 06 80
Fax. (09179) 9 05 22
info@jvgtthoma.de, www.jvg-thoma.de

ZENO GmbH

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

Sonnenkraft Deutschland GmbH

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

Sonnenstrom Bauer GmbH & Co. KG

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

Elektro Technik Tiedemann

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

solar-pur AG

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

Michael Häusler PV-Service

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

Krinner Schraubfundamente GmbH

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

GSW Gold Solar Wind Service GmbH

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

Snow Leopard Projects

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

FENECON GmbH & Co. KG
Brunnwiesenstr. 4, D 94469 Deggendorf
info@fenecon.de, www.fenecon.de

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

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

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

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

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

r.con GmbH
Am Klausberg 1, D 96450 Coburg
Tel. (09561) 6 75 16 22
mr@rcon-gmbh.com, www.rcon-gmbh.com

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

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG
Rothenburger Straße 35, D 97285 Röttingen
Tel. (09338) 17 28, Fax. (09338) 99 33 44
b.engelhardt@engelhardttelektro.de
www.engelhardttelektro.de

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (09722) 94 46 10
info@ne-solartechnik.de
www.ne-solartechnik.de

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

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

BSH GmbH & Co. KG
Bamberger Straße 44,
D 97631 Bad Königshofen
Tel. (09761) 3 95 67-0
Fax. (09761) 3 95 67-11
info@bsh-energie.de, www.bsh-energie.de

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

Kensys GmbH & Co, KG
Neulehen 8, D 98673 Eisfeld
Tel. (03686) 39 15-0, Fax. (03686) 39 15-50
info@k-ensys.de, www.k-ensys.de

Ingenieurbüro Dr. Bergmann
In den Folgen 23 a, D 98704 Langewiesen
Tel. (03677) 4 66 98 90, Fax. (03677) 46 34 35
info@ibb-ilmenau.de, www.ibb-ilmenau.de

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

maxx-solar & energie GmbH & Co. KG
Eisenacher Landstraße 26,
D 99880 Waltershausen
Tel. (03622) 4 01 03-210
Fax. (03622) 4 01 03-222
info@sonnenkonto24.de
www.sonnenkonto24.de

International

Logotherm Regelsysteme GmbH
Lehmhäusl 4, A 3261 Steinakirchen
Tel. (0043) 7 48 87 20 72
Fax. (0043) 7 48 87 20 72-4
Office@logotherm.at, www.logotherm.at

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

**Eco-Haus Beat Ackermann
EnergieXpert**
Metzgergasse 8B, CH 5034 Suhr
Tel. (0041) 6 28 42 70 91
info@eco-haus.ch, www.eco-haus.ch

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

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

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

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

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

inter solar
connecting solar business | EUROPE

Unsere Neumitglieder September / Oktober 2016

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

J. Lang, Rügland
M. Vietzke, Berlin
R. Stuber, Deggenhausertal
T. Hitzemann-Becker, Minden
C. Siedler, Kassel

S. Hüttmann, Obermichelbach
W. Kessel, Bargteheide
R. Samulowitz, Bad Völbel
M. Becher, Wörstadt
B. Stitz, Petersberg

N. Smetan, Ergolding
E. Ley, Cadolzburg
J. Bachmann, Obersinn
R. Wochinger, Roßbach
T. Winkler, Bogen

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

Bürgerenergie Zollernalb e.G., 72351 Geislingen, www.be-zak.de
Holzbau und Solar GmbH, 77799 Ortenberg, www.natural-energie.de
Knappmeier Elektrotechnik GmbH, 49324 Melle, www.knappmeier-elektrotechnik.de
Geoplex-PV GmbH, 33790 Halle, geoplex-pv.de
solar-pur AG, 94163 Saldenburg, www.solar-pur.de
Feneco GmbH, 94538 Fürstenstein, www.feneco.de
SOLVIS GmbH, 38112 Braunschweig, www.solvis.de
Bronk Handelsgesellschaft mbH, 59073 Hamm, www.bronk-handel.de

Auf Ihren Beitrag kommt es an

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

ich wende
die Energie

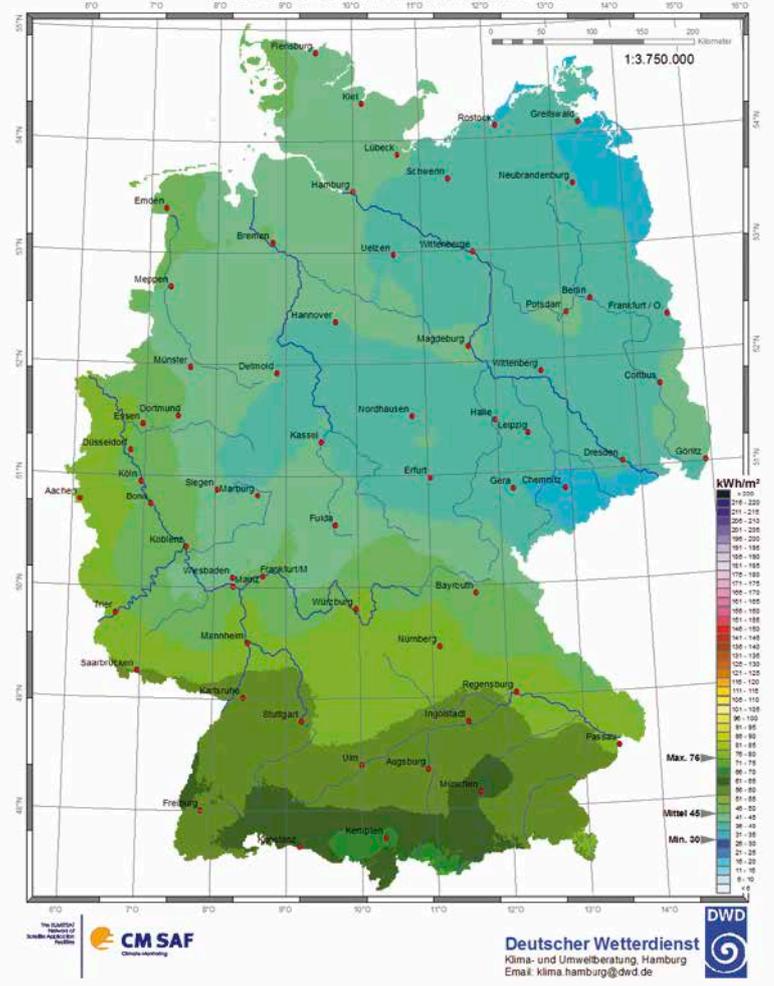
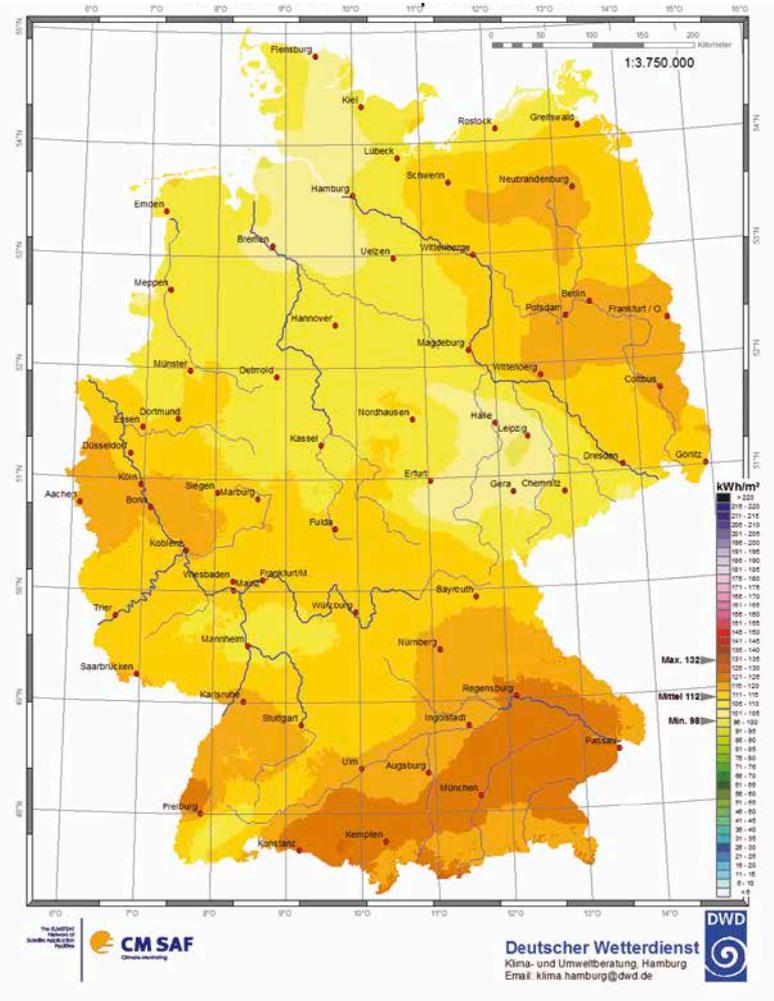


Globalstrahlung – September 2016 Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	120	Lübeck	109
Augsburg	118	Magdeburg	110
Berlin	117	Mainz	111
Bonn	116	Mannheim	107
Braunschweig	109	München	121
Bremen	103	Münster	109
Chemnitz	108	Nürnberg	116
Cottbus	116	Oldenburg	105
Dortmund	111	Osnabrück	109
Dresden	113	Regensburg	120
Düsseldorf	114	Rostock	105
Eisenach	111	Saarbrücken	115
Erfurt	106	Siegen	113
Essen	111	Stralsund	108
Flensburg	104	Stuttgart	115
Frankfurt a.M.	112	Trier	112
Freiburg	123	Ulm	118
Giessen	115	Wilhelmshaven	107
Göttingen	108	Würzburg	111
Hamburg	106	Lüdenscheid	112
Hannover	109	Bocholt	111
Heidelberg	109	List auf Sylt	107
Hof	109	Schleswig	103
Kaiserslautern	111	Lipp Springs, Bad	106
Karlsruhe	117	Braunlage	110
Kassel	108	Coburg	114
Kiel	106	Weissenburg	116
Koblenz	115	Weihenstephan	122
Köln	116	Harzgerode	106
Konstanz	123	Weimar	104
Leipzig	99	Bochum	111

Globalstrahlung – Oktober 2016 Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	52	Lübeck	41
Augsburg	58	Magdeburg	41
Berlin	39	Mainz	46
Bonn	49	Mannheim	52
Braunschweig	41	München	60
Bremen	45	Münster	44
Chemnitz	34	Nürnberg	53
Cottbus	40	Oldenburg	45
Dortmund	45	Osnabrück	42
Dresden	37	Regensburg	54
Düsseldorf	50	Rostock	35
Eisenach	37	Saarbrücken	56
Erfurt	38	Siegen	41
Essen	49	Stralsund	36
Flensburg	42	Stuttgart	58
Frankfurt a.M.	46	Trier	51
Freiburg	59	Ulm	59
Giessen	44	Wilhelmshaven	43
Göttingen	39	Würzburg	51
Hamburg	42	Lüdenscheid	43
Hannover	40	Bocholt	49
Heidelberg	53	List auf Sylt	46
Hof	42	Schleswig	41
Kaiserslautern	50	Lipp Springs, Bad	39
Karlsruhe	58	Braunlage	36
Kassel	40	Coburg	44
Kiel	42	Weissenburg	53
Koblenz	46	Weihenstephan	61
Köln	48	Harzgerode	38
Konstanz	62	Weimar	37
Leipzig	36	Bochum	46

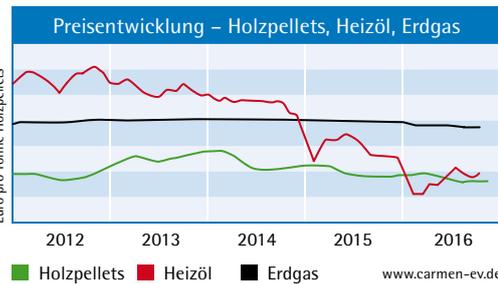


Preisentwicklung

Stand: 15.11.2016



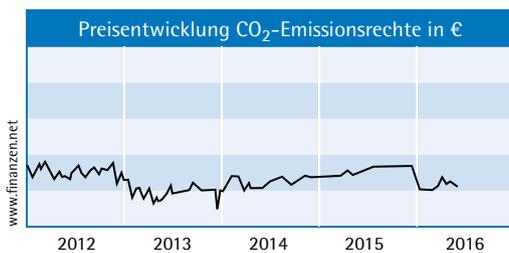
140
120
100
80
60
40
20



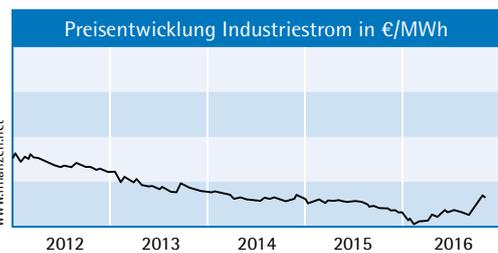
450
400
350
300
250
200
150

9
8
7
6
5
4
3

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

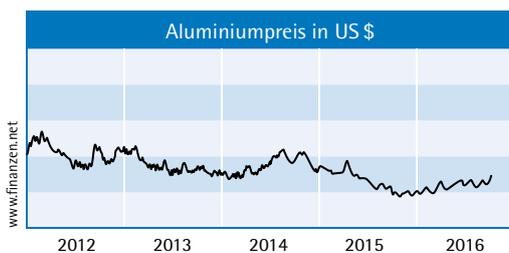


20
15
10
5
0

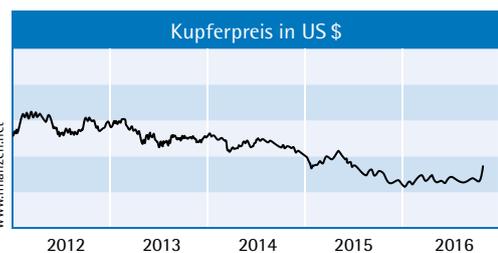


20
15
10
5
0

80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	32.308	28.952	30.693	31.213	34.320	39.178	31.536	42.799	37.419	41.500	38.656	43.533	42.070	38.750
– Prozesswärme (Kochen)	3.955	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	8.240	8.695	8.794	9.724	10.166	11.286	10.794
– Licht/Sonstige	9.553	9.948	10.431	11.689	12.614	13.241	14.601	14.589	15.185	15.368	17.470	18.036	20.020	19.403
Energiekosten ohne Kraftstoffe	45.816	43.105	45.748	47.699	52.092	57.963	52.033	65.628	61.299	65.662	65.851	71.735	73.376	68.947
– Kraftstoffe	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	41.432	42.418	44.679	39.444	17.145	49.030	50.613	48.953	48.015
Gesamte Energiekosten	82.566	79.715	82.228	85.841	91.844	99.396	94.451	110.306	100.743	82.808	114.881	122.349	122.330	116.962
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	840	748	788	798	876	985	794	1.068	931	1.030	956	1.096	1.060	976
– Prozesswärme (Kochen)	103	109	119	123	132	139	148	206	216	218	240	256	284	272
– Licht/Sonstige	248	257	268	299	322	333	368	364	378	381	432	454	504	489
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.191	1.113	1.175	1.219	1.330	1.458	1.310	1.638	1.525	1.629	1.628	1.807	1.848	1.736
– Kraftstoffe	956	946	937	975	1.015	1.042	1.068	1.115	981	425	1.212	1.275	1.233	1.209
Ausgaben für Energie insgesamt	2.147	2.059	2.112	2.194	2.344	2.500	2.378	2.752	2.507	2.055	2.841	3.081	3.081	2.946
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	9,85	8,75	9,19	9,26	10,11	11,45	9,16	12,36	10,76	11,87	10,99	12,88	12,36	11,31
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,64	6,76	2,92	8,23	8,49	8,14	7,83
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	70	62	66	66	73	82	66	89	78	86	80	91	88	81
– Prozesswärme (Kochen)	9	9	10	10	11	12	12	17	18	18	20	21	24	23
– Licht/Sonstige	21	21	22	25	27	28	31	30	31	32	36	38	42	41
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	99	93	98	102	111	121	109	136	127	136	136	151	154	145
– Kraftstoffe	80	79	78	81	85	87	89	93	82	35	101	106	103	101
Ausgaben für Energie insgesamt	179	172	176	183	195	208	198	229	209	171	237	257	257	245
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.250	1.257	1.281	1.303	1.329	1.363	1.385	1.417	1.413	1.446	1.496	1.534	1.563	1.592
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,6	6,3	6,4	6,6	6,9	7,3	6,8	7,8	7,1	5,7	7,7	8,0	7,8	7,3

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 30.09.2015)

Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung				Nachrüstung	Zusatzförderung			
		Brennwertnutzung	Partikelabscheidung	Brennwertnutzung	Partikelabscheidung		Kombinationsbonus		Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Anlagen von 5 bis max. 100,0 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz		
									5 kW bis 25,0 kW	2.000 €
Pelletofen mit Wassertasche	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Pelletkessel	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Hackschnitzelkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau	Nachrüstung	Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung		Lastmanagementbonus	Zusatzförderung			Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
		Gebäudebestand	Neubau		Kombinationsbonus				
Wärmepumpen (WP) bis 100 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagementbonus	Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Elektrisch betriebene Luft/Wasser-WP	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagementbonus	Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
JAZ ≥ 3,5	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagementbonus	Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
Elektrisch betriebene Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-WP, Sorptions-WP und alle Arten von gasbetriebenen WP	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagementbonus	Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
JAZ Wohngebäude: gasbetrieben ≥ 1,25 elektrisch ≥ 3,8	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagementbonus	Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
JAZ Nichtwohngebäude (Raumheizung): gasbetrieben ≥ 1,3 elektrisch ≥ 4,0	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagementbonus	Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme

Förderübersicht Prozesswärme

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

Förderübersicht Visualisierung

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

Anreizprogramm Energieeffizienz: Wärmewende im Heizungskeller

Gefördert wird

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

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

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freifläche, Aufdach, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer PV-Anlage und Erwerb eines Anteils an einer PV-Anlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100 % der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- €, Laufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Programm zur Förderung von PV-Batteriespeichern	Gefördert werden stationäre Batteriespeichersystemen in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen, die nach 31.12.2012 in Betrieb gingen. Zinsgünstiger Kredit der KfW und Tilgungszuschuss	Förderprogramm (Programm Nr. 275) und geltende Zinssätze: www.kfw.de/batteriespeicher
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	bis zu 10% Einspeisevergütung nach Anlagentyp. Kann aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60 % des Referenzertrages erzielt werden besteht kein Vergütungsanspruch.	www.energiefoerderung.info
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.energiefoerderung.info
GEOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info
QUERSCHNITTSTECHNOLOGIE		
Neues Förderprogramm	näheres dazu auf Seite 42/43 in dieser SONNENENERGIE	www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/index.html

KfW ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM (Nr. 242,243,244)

Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen

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

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

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

Antragsberechtigt

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

Förderung

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

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

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

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

Was wird gefördert?

Gefördert wird die energetische Sanierung zum

- KfW-Effizienzhaus
- Einzelmaßnahmen

Förderfähige Gebäude

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

Antragsberechtigt bei Kreditvariante mit Tilgungszuschuss (Nr. 151, 152)

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

bei Zuschussvariante (Nr. 430)

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser	Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten	Zuschuss
Einzelmaßnahmen	7,5 %	10,0 % (max. € 5.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 115	12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)	15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus Denkmal	12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)	15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 100	15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)	17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 85	17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)	20,0 % (max. € 20.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 70	22,5 % (max. € 22.500,- pro WE)	25,0 % (max. € 25.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 55	27,5 % (max. € 27.500,- pro WE)	30,0 % (max. € 30.000,- pro WE)

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

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

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

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

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

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

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

Kombination mit anderen Förderprogrammen

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

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



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Dr. Peter Deininger, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Deininger	48149 Münster Nordplatz 2	0251/136027	nrw@dgs.de www.dgs-nrw.de
LV Oberbayern Herrmann Ramsauer jun. (Elektronikentwicklung Ramsauer GmbH)	Kienbergerstraße 17 83119 Obing	08624/8790608	elektronikentwicklung-ramsauer.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thuringen@dgs.de www.dgs-thuringen.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg		westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Bremen-Ems Torsten Sigmund	La Maison du Soleil, Im Talgarten 14 66459 Kirel/Saar	0172/ 4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	cottbus@dgs.de Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Hasselstr. 25 65812 Bad Soden	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Freiburg/Südbaden Alexander Schmidt	Berlinger Straße 9 78333 Stockach	0163/8882255	alex7468@gmx.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de
Hamburg Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698 (Fon + Fax)	kontakt@warnke-verlag.de
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Gerd Fueller	Karl-Kaltwasser-Straße 19 34121 Kassel	0561/69309	gerd.fueller@gmx.de
Lüneburg Robert Juckschat	Borgwardstr. 9b 21365 Adendorf	04131/22 33 99 0	lueneburg@dgs.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München Hartmut Will c/o DGS	Zehentbauerrenstr. 8 81539 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuetec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Stuttgart/Nord-Württemberg Fritz Müller	Ludwigsgasse 35 74906 Bad Rappenau	07268/919557	emueller.oeko@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281	info@rudolf-franzmann.de Mobil: 0175/2212612
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 02196/1398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Saarland Dr. Alexander Dörr c/o ARGE SOLAR	Alten-Kesseler Str. 17/B5 66115 Saarbrücken		
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thuringen@dgs.de www.dgs-thuringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden – FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spaete@oth-aw.de
Biomasse Dr. Jan Kai Döbelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Biogas Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	Marktplatz 23 94419 Reisbach	08734/939770 78734/9397720	w.danner@strohvergaerung.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Energieeffizienz Gunnar Böttger (kommissarisch)	Käthe-Kowitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Holzenergie Gunnar Böttger c/o sesolutions	Käthe Kollwitz Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	boettger@dgs.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

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

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

24.04. bis 27.04.2017	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	680 € + Leitfaden PV *
13.11. bis 16.11.2017	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	680 € + Leitfaden PV *
21.02. bis 24.02.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
27.06. bis 30.06.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
27.11. bis 30.11.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
03.04. bis 06.04.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Eigenstrommanager Photovoltaik **	800 €
10.10. bis 13.10.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Eigenstrommanager Photovoltaik **	800 €

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage: 98 €
** Prüfungen im Anschluss an die Kurse: 59 €

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

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

20 JAHRE EUROSUN

Die erste EuroSun-Konferenz wurde 1996 in Freiburg im Breisgau, dem Hauptsitz der International Solar Energy Society ISES, veranstaltet. Bereits damals war die EuroSun ein wichtiges Ereignis. Mit ihrem Schwerpunktthema Erneuerbare Energien entwickelte sie sich im Laufe der Jahre zu einer immer wichtigeren Konferenz innerhalb der europäischen Gemeinschaft. Die EuroSun findet alle zwei Jahre in einem anderen europäischen Land statt und zieht regelmäßig viele regionale und internationale Teilnehmer an.

Auf Mallorca gefeiert

Die Jubiläumsveranstaltung fand dieses Jahr im wunderschönen Palma auf der Baleareninsel Mallorca statt. Es gab vier Tage lang interessante und spannende Beitragsthemen im Rahmen von Keynote-Vorträgen, Plenar-Diskussionen, Foren, mündlichen und Poster-Sessions, Workshops und eine speziellen Brokerage-Veranstaltung. Die EuroSun2016 bot auch außergewöhnlich gute Gelegenheiten für das „Networking“. Spannend war z.B. ein „solar cooking workshop“, der von Celestino Ruivo geleitet wurde und den Aufbau eines Solarkochers zeigte. Ein vielsprachiges Forum wurde zum Thema „Solarenergie in Europa, aktuelle Marktentwicklungssituation“ abgehalten. Bei den Konferenzthemen lag der Schwerpunkt bei der solaren Ausbildung, Solar-Architektur und Netto-Nullenergie-Gebäuden. In der Abschlussveranstaltung stellten die Studierenden des Masterstudiengangs „Solarenergie“ ihre Ergebnisse vor. Der Kurs wurde von Prof. Klaus Vajen geleitet, der in seiner Keynote die Notwendigkeit einer weiteren Lehrerausbildung für erneuerbare Energien ansprach.



Bildquelle: Eva Augsten

Bild 1: Gruppenfoto der 320 Teilnehmer des Kongresses



Bildquelle: Eva Augsten

Bild 2: Workshop Solar Cooking mit Celestino Ruivo und 25 Teilnehmern

Die International Solar Energy Society (ISES) arbeitet an der Vision 100% Erneuerbare Energien. Wir bieten unseren Mitgliedern eine gemeinsame starke Stimme, basierend auf einem umfassenden Wissen im Bereich von Forschung und Entwicklung in der Solarenergie.

Werden Sie ISES Mitglied – wir freuen uns auf Sie: weitere Information über ISES und eine Mitgliedschaft finden Sie auf unserer Homepage:

<http://join.ises.org>

ISES Mitglieder profitieren von:

- Aktuelle Informationen aus aller Welt über die Fortschritte in der Solarbranche und der Erneuerbaren Energien
- Vernetzungsmöglichkeiten mit Unternehmen, Fachleuten und Entscheidungsträgern weltweit.
- Der Anerkennung, ein wichtiger Teil der Weltbewegung Erneuerbaren Energien zu sein.
- Teilnahme und Vergünstigungen bei ISES Webinaren, Veranstaltungen, Publikationen ... und vielem mehr.

ISES ist der internationale Dachverband der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft.

Als ISES-Mitglied erhalten Sie zusätzlich zur SONNENENERGIE u.a. die englischsprachige Zeitschrift Renewable Energy Focus.

EUROSUN 2016: SYSTEME STATT SOLARTHERMIE

PV, Hybridkollektoren und Wärmepumpen rücken stärker als bisher in den Fokus

Vom 11. bis zum 14. Oktober trafen sich in Palma de Mallorca mehr als 300 Solarexperten aus 52 Ländern. Die EuroSun ist vor allem ein Treffpunkt für Wissenschaftler – und angehende Wissenschaftler. In diesem Jahr waren auch 20 Studenten des European Master Course in Solar Energy angereist, für die die Konferenz Teil des Lehrprogramms war.

Marktveränderungen

Thematisch befasst sich die EuroSun traditionell vor allem mit Solarthermie. Das hat sich in den letzten Jahren etwas geändert. Mittlerweile sind auch Photovoltaik, Wärmepumpen und die Integration von Solarenergie in Gebäude in den Fokus gerückt. Damit spiegelt sie auch die Veränderung im Markt wieder. „Es entsteht eine Art Wettkampf zwischen PV und Solarthermie. Sie nutzen die gleichen Flächen. Photovoltaik kann mittlerweile alles, was Solarthermie kann. Und die Preise sinken“, erklärte Wolfgang Streicher, Vorsitzender des Internationalen Komitees der Konferenz.

Unterschiedliche Positionen

Hans Martin Henning, stellvertretender Leiter des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme, griff den Systemgedanken schon in der Eröffnungsrede auf. Henning befasst sich am Fraunhofer ISE mit der Simulation von Energiesystemen, die unter anderem zeigen sollen, wie die verschiedenen regenerati-

ven Energieträger zusammenarbeiten können. Die ISE-Szenarien setzen stark auf Photovoltaik und Windkraft und gehen davon aus, dass Power-to-Heat in Form von Wärmepumpen einen guten Teil zur künftigen Wärmeversorgung beisteuern wird. Doch was für die einen eine Systemlösung ist, erscheint den anderen als Frevel, wie im Abschlusspanel sehr deutlich wurde. Andreas Häberle, Vorstand der auf Prozesswärme spezialisierten PSE AG, wurde nicht müde zu betonen: „Langfristige Entscheidungen sollten sich nicht nach kurzfristigen Wirtschaftlichkeitsberechnungen richten, sondern danach, was auf Dauer die beste technische Lösung ist“. Auch Robin Welling, Geschäftsführer des Kollektorherstellers TISUN und Präsident des europäischen Solarthermie-Verbandes ESTIF, verteidigte das Revier der Sonnenkollektoren: „Die Wärmeproduktion ist unsere Aufgabe“. Die Vertreter aus der Solarthermie-Branche betonten auch, dass Sonnenkollektoren noch deutlich öfter als Photovoltaik-Module in Europa gefertigt würden.

Adel El Gammal, Gründer und Geschäftsführer des auf Photovoltaik und Strommärkte spezialisierten Becquerel-Instituts in Brüssel, sieht das anders: „Ich denke nicht, dass wir Energie in Wärme und Strom unterteilen müssen“, sagt er in der Schlussrunde. Von der Verlagerung der Produktion nach Asien zeigt er sich wenig beeindruckt. „Photovoltaikanla-

gen sind zu einem normalen Bedarfsartikel geworden. Es gibt fast keine Bedarfsartikel, die sich in Europa billiger fertigen lassen als in Asien“, erklärte er. An der der in der Abschlussrunde vorgebrachten Argumente zeigte sich zugespitzt: Solarthermie und Photovoltaik sind fast schon zu unterschiedlichen Weltbildern geworden. Die Thermiker klammern sich an die Prinzipien der Physik und glauben, dass man die Menschheit zur Vernunft bringen wird, wenn man diese Hinweise nur oft genug wiederholt. Die Photovoltaikbranche stürzt sich in die Dynamik des Marktes und hofft, dass die Marktwirtschaft und Globalisierung schon zu einer Lösung führen werden.

Beide wieder in einer Konferenz für Solarsysteme zusammenzufügen, dürfte eine Herausforderung werden, ist im Sinne einer gelungenen Energiewende aber sicher nicht nur technologisch eine gute Idee.

Kooperation und Konkurrenz

Ken Guthrie Vorstandsvorsitzender des Solar Heating and Cooling Programms der Internationalen Energieagentur, unternahm dafür zum Abschluss einen Anlauf: „Die Technologien müssen kooperieren, wo es etwas zu kooperieren gibt, und konkurrieren, wo Konkurrenz relevant ist – zum Beispiel um Dachflächen. Aber wir dürfen über diese Konkurrenz nicht vergessen, dass wir noch immer Energie aus Kohle gewinnen.“



Bild 1: Willkommene Abwechslung: Celestino Ruivo, Professor an der Algarve-Universität, zeigte den Konferenzteilnehmern, wie man mit einem Solarkocher Kuchen backt.



Bild 2: Hält nicht viel von Power-to-Heat: ESTIF-Präsident und TISUN-Chef Robin Welling sagt: „Die Wärmeproduktion ist unsere Aufgabe“



Bild 3: Sieht keinen Grund, Strom und Wärme getrennt zu betrachten: Adel El Gammal, Gründer und Geschäftsführer des Becquerel-Instituts.

WIE KOMMT DER EISBÄR IN DEN WALD?

In Nordhessen wurde der „Energiepfad Söhre“ eingeweiht

Die Energiewende nimmt trotz vieler Widerstände immer deutlicher Gestalt an, auch in Nordhessen. Aufrufe und Leserbriefe gegen den Bau von Windkraftanlagen kennen wir alle, und sie nehmen nicht ab. Von den Urhebern erklärt aber niemand, wie in Zeiten eines bereits spürbaren Klimawandels die Versorgung mit Energie zukunftsfähig gemacht werden soll.

Im Windpark Söhrewald bei Kassel wurde mit einem neu eingerichteten „Energieweg“ ein erfreulicher Fortschritt erzielt. Auf einem fünf Kilometer langen Rundwanderweg, wird anschaulich über die Gewinnung Erneuerbarer Energien sowie über die Ursachen und Folgen des Klimawandels informiert. Die feierliche Eröffnung fand am 22. September 2016 statt, dem „Aktionstag der Nachhaltigkeit“. Der Energiepfad wurde mit Mitteln der „Nachhaltigkeitsstrategie“ des Landes Hessen finanziell unterstützt. Zudem gab es Zuschüsse durch die Kasseler Städtischen Werke, den Hessen-Forst und die umliegenden Gemeinden.

Der Zweckverband Naturpark Meißner-Kaufunger Wald, Betreuer einer schönen, stark bewaldeten Naturlandschaft zwischen Kassel und Eschwege, der mit Arnika-Kräutern, Schlafmohnfeldern, Wanderfalken, Rotmilan und anderen Raritäten von Flora und Fauna bisher erfolgreich Touristen in die Gegend lockte, plante die Gestaltung.

Rund um den Windpark

Im Söhrewald entstand der erste, von den Städtischen Werken in Kassel konzipierte, gebaute und betriebene Windpark. 74,8% der Anteile wurden an Bürgerenergiegenossenschaften, Kommunen und Stadtwerke aus der Region weitergegeben. Wenn die heimische Energieerzeugung Energieimporte ablöst, bleibt auch das Geld in der Region. Laut Andreas Helbig von der Städtischen Werke AG sind das in Nordhessen etwa 330 Mio. €.

Inzwischen sind drei weitere Windparks in der Region entstanden, die mit insgesamt 29 Anlagen 228 Millionen Kilo-

wattstunden Strom für 66.000 Haushalte erzeugen.

Besonders energie- und geschichtsträchtig ist der Standort des Windparks Söhrewald deshalb, weil hier über 170 Jahre lang bis 1967 Braunkohle abgebaut wurde.

Energieweg Söhre

Als Startpunkt für den jetzt eröffneten Energieweg Söhre eignet sich am besten der Parkplatz „Schwarzer Markt“, den man über die B 83 bei Fuldaabrück erreicht. Folgt man von dort den Richtungspfeilen zum ersten Windrad, verschwindet langsam das störende Dauergeräusch der A7, und es lassen sich einzelne Vogelstimmen ausmachen. Wir, eine kleine Wandergruppe der DGS-Sektion Kassel, erreichen nach kurzer Zeit die erste Windkraftanlage (Nabenhöhe 140 m, Rotordurchmesser 112 m). Die erwarteten



Bild 1: Wegweiser am Energiepfad Söhrewald

störenden Schallemissionen sind direkt unter der WKA kaum auszumachen und gehen nach ca. 300 m im „Hintergrundrauschen“ des Waldes unter. Bei älteren Anlagen z.B. am Windpark Wattenbach ist die Geräuschemission deutlich größer. Neuere Anlagen sind leiser, was wohl auf die besondere Flügelgestaltung zurückzuführen ist.



Bild 2: Vor einer Schautafel „Windstromerzeugung im Wald“

Energiewende vor Ort

Auf dem Rundwanderweg geht es dann zu fünf übersichtlich gestalteten und informativen Schautafeln, die jeweils in der Nähe eines der großen Windräder aufgestellt wurden.

Die Themen lauten:

1. Der globale Temperaturwandel
2. Die Windenergieanlage
3. Erneuerbare Energien
4. Fossile Träger unserer Energie
5. Windenergieanlagen im Wald.

Die Schautafeln sind didaktisch so gestaltet, dass sie für unterschiedliche Zielgruppen geeignet sind. Differenzierte und vertiefende Hintergrundinformationen und Quellenangaben erleichtern Lehrkräften das Arbeiten. Zwei „grüne Klassenzimmer“ mit Tischen und Bänken bieten außerdem Gelegenheit, Neues zu Papier zu bringen. Führungen werden von den Städtischen Werken und dem Naturpark Meißner-Kaufunger Wald angeboten. Vor Ort aufgebaute Mitmachelemente ergänzen die Thementafeln.



Bild 3: Marco Lenarduzzi und die Biologin Susanne Pfingst am Energieweg mit einer lebensgroßen Fotografie der Eisbären



Bild 4: Auf dem Weg zu einem Windrad

Gerade innerhalb des Naturparks stellen die Windräder ja einen starken Eingriff insbesondere in das Landschaftsbild dar. „Dem Naturpark ist es daher ein besonderes Anliegen, mit dem Energieweg über eine objektive Informationsmöglichkeit zu verfügen, um mit der örtlichen Bevölkerung zum Wald ins Gespräch zu kommen“, so Marco Lenarduzzi, Geschäftsführer des Naturparks Meißner-Kaufunger Wald.

Einige Meter hinter dem Windrad Nummer 3 an der Thementafel „Erneuerbare Energien“ trifft man auf die großen weißen Arktisbewohner. Es gibt sie, die Eisbären im Windpark Söhrewald - als lebensgroße Fotografie. Die Eisbärmutter mit ihrem Jungen ist Teil des Energieweges. Gestaltungselemente wie diese sollen zum Nachdenken anregen z.B. über die Folgen des Klimawandels. Denn: „Der Klimawandel bedeutet auch einen Verlust der Artenvielfalt“, sagt die Biologin Susanne Pfingst vom Naturpark Meißner-Kaufunger Wald, die maßgeblich an der Ausarbeitung beteiligt war.

Es lohnt sich, diesen Energieweg für eine Wanderung zu nutzen.

Alle Informationen rund um diesen fünf km langen Lernweg und die Bu-

chung von Fachführungen sowie begleitenden Bildungsprogrammen gibt es im Informationsbüro des Naturparks: info@naturparkmeissner.de. Auf der Homepage des Naturparks steht auch ein Faltblatt zum Download bereit.

Naturpark Meißner-Kaufunger Wald
www.naturpark-mkw.de

ZU DEN AUTOREN:

► Helga Fischlein und Heino Kirchhof

heino.Kirchhof@web.de

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit über 2.500 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende

Wir setzen uns als Solarverband sowohl für die kleineren, bürgernahen Lösungen als auch für einen Mix aus dezentralen und zentralen Lösungen ein, in denen die KWK wie auch die Wärmepumpe neben der Solartechnik ihren Platz finden werden. Um noch stärker für die Erneuerbaren Energien kämpfen zu können und gemeinsame Ziele zu erreichen, kooperieren wir auch mit Interessenvertretern und Industrie- und Branchenverbänden. Schnittmengen sind vorhanden. Hermann Scheer sprach von der Sonnenenergie als „der Energie des Volkes“. Sonnenenergienutzung ist pure Demokratie. Als DGS-Mitglied sind Sie Teil der Mission „100% Erneuerbare Energien bis 2050“!

Service für DGS-Mitglieder

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie wächst stetig, hier ein kleiner Einblick in unser Angebot an Sie:

Information und Publikation

- Bezug der **SONNENENERGIE**, Deutschlands älteste Fachzeitschrift für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende
- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI, HDT).
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

DGS SolarRebell, Software, Verträge

► DGS SolarRebell

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

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

So einfach geht's

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

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

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten für den DGS-Angebotscheck liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/service/angebotscheck

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen unabhängig Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung technischer Details und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Ordentliche Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20% reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/service/dgs-gutachter

► Rechtsberatung

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung für zum günstigen Stundensatz und kalkulierbare Beratungs-Pakete zum Festpreis. Die Kanzlei bietet für DGS-Mitglieder folgende Leistungen zu Sonderkonditionen an:

- Anfrage und allgemeine Rechtsinformationen
- Rechtsberatung
- Vertragscheck
- Versicherte Treuhand-Abwicklung Solarkauf
- Gewährleistungsscheck
- EEG-Umlage-Check

www.dgs.de/service/rechtsberatung

► Vergünstigter Verleih einer Wärmebildkamera

An bundesweiten Verleihpunkten können Sie hochwertige Wärmebildkameras ausleihen. Bei der Ausleihe wird man auch in die Bedienung der Kamera und der Auswertungssoftware eingeführt. Die Ausleihe für drei Tage kostet 80 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 60 Euro.

www.dgs.de/service/waermebildkamera

► Vermietung von Kennlinienmessgeräten

Die PV-Engineering GmbH gibt DGS-Mitgliedern einen Mitglieder-Rabatt von 15% für die Vermietung ihrer Kennlinienmessgeräte

www.dgs.de/service/kennlinienmessung

► pv@now

Die umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen. pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dacheigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

www.dgs-franken.de/projekte/pv-now

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“, „PV Teilmiete“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum EEG 2014 sind in den Mustern enthalten.

Die Kanzlei NÜMANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten für photovoltaische Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern ergeben sich oft unerwartete win-win-Situationen: Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/projekte/pvmieten

Kooperationen

► **Bund der Energieverbraucher**

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

► **Sonnenhaus-Institut**

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

► **Online-Stellenbörse eejobs**

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

www.dgs.de/service/kooperationen/eejobs

► **PV-Log**

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/service/kooperationen/pvlog

► **PV Rechner**

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen ab dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetrieben für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/service/kooperationen/pvrechner

SONNENERGIE und Internet

Besucher unserer Website wissen, dass Firmenmitglieder der DGS sich durch eine hohe fachliche Qualifikation und ein überdurchschnittliches gesellschaftliches Engagement für die Solartechnik und alle Erneuerbaren Energien ausweisen.

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

- Sie erhalten Rabatt bei der Schaltung von Anzeigen in der SONNENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENERGIE zu deutlich vergünstigtem Bezug, auch in einer höheren Auflage
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zu digitalen SONNENERGIE nutzen

Zusatznutzen

Die DGS ist gemeinnützig. Deshalb sind alle Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar. Dies gilt natürlich auch für den Firmenmitgliedsbeitrag.

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Sie erhalten als ISES-Mitglied zusätzlich u.a. die englischsprachige „Renewable Energy Focus“. ISES-Mitglied werden: <http://ises.org/how-to-join/join-ises-here>

Prämie

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

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

Haben wir Sie überzeugt?

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

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

Kontaktdaten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung Ja Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

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

- ordentliche Mitgliedschaft (*Personen*) 65 €/Jahr
- ermäßigte Mitgliedschaft 35 €/Jahr
- außerordentliche Mitgliedschaft (*Firmen*) 265 €/Jahr

Mitglieder werben Mitglieder:

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

Name des Werbers:

Ich wähle als Prämie*:

- Buchprämie Titel
ISBN
- Gutschrift Solarcosa

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

Senden an:

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

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

ELEKTROMOBILITÄT UND STROMSPEICHER



Martin Heiß beantwortete bereitwillig alle Fragen zu den umgebauten Elektroautos

Anlässlich des alljährlichen Reisbacher Michaeli Marktes veranstaltete die DGS Sektion Niederbayern am 25.09. ein buntes Rahmenprogramm zum Thema Energiewende. Bei einer Elektromobilitätsausstellung konnten die Marktbesucher sechs verschiedene Elektroautos besichtigen und teilweise Probefahren, was wieder sehr gut ankam. Neben Nissan Leaf und Mercedes B-Klasse waren auch ein umgebauter VW-Käfer und ein VW Bus dabei, die von den Autoliebhabern Martin Heiß und Heiko Fleck von fossil auf Elektro umgebaut wurden.

Einige Meter weiter, wurde das Thema Stromspeicher behandelt. Es wurden die Vorzüge der Technologie dargestellt und das Konzept der „Caterva-Sonne“, mit der ein PV-Eigenverbrauch von 100% und 20 Jahre Freistrom erreicht werden, vorgestellt. In einem Kurzvortrag sprach Walter Danner über „Solarenergie als Altersvorsorge“ und die Vorteile von Speichern für Privathaushalten, in einem weiteren zu „Stromspeichern für Landwirtschaft & Gewerbe“, dass diese Technologie auch für Betriebe durchaus rentabel sein kann. Die Veranstaltung wurde zur großen Freude der DGS sehr gut angenommen.

EIN ZEICHEN FÜR ÖKOLOGIE UND DEMOKRATIE

Am 21. September lud der Sonnendorf Verein e.V. mit der DGS Sektion Niederbayern als Mitveranstalter ins Sonnendorf Schönau im Landkreis Rottal-Inn. Bei der Veranstaltung „Dunkle Wolken über Europa – Demokratie und Ökologie brauchen eine starke Lobby“ beschäftigten sich bekannte Gesichter mit den Themen Globalisierung, Ökologie und Demokratie.

Den Beginn machte Jürgen Trittin mit einem Vortrag „Demokratie und Ökologie in Europa“. Ergänzend dazu referierte der Österreichische Bestsellerautor Klaus Werner-Lobo zum Thema „Globale Konzerne und EU: Demokratie unter Druck“. Anschließend stellten sich die beiden Referenten den Fragen der Zuhörer.

Zusammen mit dem breiten Rahmenprogramm über Elektromobilität, Energie und Ökologischer Landwirtschaft wurde ein erfolgreicher Abend gestaltet, an dem ein großes Publikum gemeinsam ein Zeichen für Demokratie und Ökologie setzte. Der Veranstaltungsort war dafür ideal. Sonnendorf ist das Gelände der in der Solarbranche tätigen Firma TST-Solar. Dort wird Strom für ca. 200 Haushalte durch eine PV-Anlage und ein BHKW weitgehend regenerativ und umweltfreundlich erzeugt. In punkto Heizenergie ist das Sonnendorf ebenfalls nahezu autark.



Jürgen Trittin und Klaus Werner-Lobo diskutierten angeregt mit den Zuhörern

FACHGESPRÄCHE ENERGIEWENDE



Quelle: Landkreis Ebersberg

v.l.n.r.: Rupert Ostermair (erster Bürgermeister Forstinning), Martin Steger (Zeo Solar), Philipp Rinne (Energieagentur Ebersberg), Michael Vogtmann (DGS Franken)

Unter dem Motto „Photovoltaik, Speicher und mehr“ starteten die diesjährigen Fachgespräche Energiewende am 10. Oktober im Rathaus Forstinning. In einem spannenden Vortrag referierte Herr Michael Vogtmann über die effiziente und wirtschaftliche Nutzung der Sonne zur Stromerzeugung, Batteriespeicher und intelligente Steuerungssysteme. Zur Sprache kamen auch die oftmals sehr umfangreichen Regelungen zu steuerlichen Aspekten bei PV-Anlagen.

Warum macht die intelligente Nutzung von Strom Sinn? Mit dieser und einigen weiteren Themenstellungen befasste sich Herr Philipp Rinne von der Energieagentur Ebersberg in seinem Vortrag „Smart Home“. Die Gemeinde Forstinning deckt seit August einen hohen Anteil des im Rathaus benötigten Stromverbrauchs mit einer eigenen Anlage auf dem Rathausdach.

DIE HELLSTEN KÖPFE SETZEN AUF LED



Quelle: DGS

Interessiertes Publikum – Auf die Reisbacher Bürger ist bei dem Thema Nachhaltigkeit verlass.



Quelle: DGS

Referent Andreas Herzog stellte anschaulich dar „Umrüsten lohnt sich immer, aber mit Hirn“

Mit dem Thema „Nachhaltig beleuchten – mit LED“ eröffnete Andreas Herzog von der Firma geolights die „Reisbacher Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit“ im Schlappinger Hof. Mit einer fünfteiligen Vortragsreihe wird ein breites Themenfeld vom Artenschutz bis hin zur Landwirtschaft abgedeckt.

Passend zur dunklen Jahreszeit machte Andreas Herzog mit dem Vortrag „Nachhaltig beleuchten – mit LED“ den Auftakt. Dabei gibt es viel zu beachten, denn LEDs sind in vielen verschiedenen Leuchtfarben und Abstrahlwinkeln erhältlich. Herzog erklärt „früher konnte man sich bei einer Lampe an der Watt-Leistung orientieren. Je mehr Watt die Lampe hatte, desto stärker die Lichtabstrahlung.“ Mit LEDs sei das nicht so. Häufig kaufen sich Leute deshalb die falschen LEDs und sind dann vom Ergebnis enttäuscht. Vor allem der Punkt Ökologie wurde intensiv behandelt. Zum Abschluss gab Herzog den Zuhörern folgende Empfehlung. „Umrüsten lohnt sich immer, aber mit Hirn“.

KFW-FILMTEAM BEI DGS-EXPERTE HEINZ D. PLUSZYNSKI



Dr. Jochen Struck lässt sich von Heinz D. Pluszynski beraten



Quelle: KfW

Dr. Jochen Struck, Direktor Marketing- und Vertriebsanalytik der KfW Bankengruppe, war mit einem Filmteam zu Besuch beim Vorsitzenden des DGS Fachausschusses Energieberatung Dipl.-Ing. (FH) Heinz. D. Pluszynski. Die KfW interessierte sich für ein kritisches Feedback zu den Energieeffizienz-Förderangeboten der KfW aus Sicht der Berater, der Kunden und der Handwerker. Laut Dr. Struck sollen Baustellen bei der Gestaltung der KfW-Produkte und Prozesse identifiziert werden, um über Lösungs- und Vereinfachungsmöglichkeiten nachdenken zu können.

Heinz D. Pluszynski konnte aufgrund seiner langjährigen Erfahrung mit Tausenden KfW-Anträgen und BAFA-geförderten Vor-Ort-Energieberatungen aus seinem umfangreichen Erfahrungsschatz der täglichen Praxis berichten. Ein Gespräch, das hoffentlich dem absinkenden Fördervolumen im KfW-Programm „Energieeffizienz Sanieren“ entgegenwirkt und zu der dringend benötigten Beschleunigung bei der Altbaumodernisierung beiträgt. Im Namen der DGS bot er der KfW Bankengruppe eine weitergehende Kooperation an.

NACHRUF



Am 07. November verstarb Manfred Ritter, für uns alle unerwartet. Seit dem wir ab Mitte 2007 unsere Zeitschrift SONNENENERGIE wieder in Eigenregie produzierten, war er mit dem Herzen dabei. Er sorgte stets dafür, dass unser „Flaggschiff“ gedruckt und rechtzeitig an die Leser versandt wurde. Mit seiner Firma Ritter Marketing war er über alle die Jahre ein treuer Verbündeter und aufgrund seiner Großzügigkeit und Flexibilität ein wertvoller und geschätzter Geschäftspartner.

Aber er war für uns mehr als ein Dienstleister, er unterstützte uns ganz

persönlich und mit viel Engagement wo immer er konnte. Er begleitete uns auf unserem Weg hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise durch die breite Einführung Erneuerbarer Energien. Sein Blick war stets nach vorn gerichtet. Es hat uns viel Freude bereitet, sich mit ihm auszutauschen, auch war Manfred Ritter immer einer der ersten Leser unserer Zeitschrift.

2015 wurde Manfred Ritter im Rahmen der 40. Jahresfeier der DGS in München mit der goldenen Mitgliedsnadel geehrt. In der Zeit der Trauer und des Vermissens wünschen wir seiner Familie viel Kraft.

Das Präsidium

Wie kamen Sie zur DGS?

Ich hatte im Jahr 2002 eine Fortbildung bei der AK in energetischer Gebäudeplanung gemacht, da ich bereits erkannt hatte, dass solare Aspekte für das Konzipieren von Gebäuden eine entscheidende Rolle spielen. In der Lehre an der Uni Karlsruhe, an der ich Entwerfen unterrichtete, wurde dies fast vollständig ignoriert, so dass ich der Einzige war, der sich für die Anwendung transparenter Wärmedämmung interessierte.

Meine beiden wichtigsten Trainer in der Fortbildung, Florian Lichtblau und Peter O. Braun waren in der DGS, was ich erst später erfuhr. So weit ich mich erinnern habe sie mich über Hefte der SONNENENERGIE auf die DGS aufmerksam gemacht. Auf den Sitzungen der Sektion Karlsruhe lernte ich Jan-Kai Dobelmann und Gunnar Böttger kennen, die mit einem FA Biomasse sehr aktiv waren und mich animierten, für das brachliegende Thema Solares Bauen aktiv zu werden.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Ich erkannte sehr schnell, dass die DGS mit ihrem technisch-wissenschaftlichen Anspruch und den vielen fachkundigen Mitgliedern eine einzigartige Möglichkeit bietet, sich über die Fragen nachhaltigen Planens und Bauens auszutauschen. Die verstärkte Fokussierung darauf, welche die Wege zu einer schnellstmöglichen und maximalen, möglichst 100% Basierung der Energieversorgung auf Erneuerbare sein können und was mein Beitrag dazu als Architekt sein könnte wurden dann die Fragen, die für mich mit die Wichtigsten wurden.

Was machen Sie beruflich?

Vor allem der Umbau- und energetische Modernisierungsprojekte von, auch denkmalgeschützten, Wohngebäuden. Dabei hat sich mein Vorgehen bei Projekten weg von hauptsächlich maximalem Wärmeschutz hin zu dem wesentlich effizienteren Einsatz möglichst nachhaltiger, technischer Gebäudeausrüstung entwickelt. Alle die Modernisierungsprojekte der letzten Jahre haben einen Effizienzstandard 15% besser als Neubau (KfW). Das wurde vor allem mit Solarthermie, zunehmend mit dachintegrierter PV, Wärmepumpen und Batteriespeichern erreicht. Darüber hinaus bin



Hinrich Reyelts

Vorsitzender DGS-
 Fachausschuss
 Solares Bauen

Kontakt
 buero@reyelts.de

ich in einer Strategiegruppe Nachhaltigkeit, Klima und Energie der AKBW aktiv und Mitglied eines lokalen Arbeitskreises Energie, der zahlreiche Veranstaltungen zu Fragen von Bauen und Modernisierung organisiert. Als Vizepräsident eines deutsch-französisch-schweizerischen „Architekturhauses“ bin ich darüber hinaus Mitveranstalter zahlreicher Veranstaltungen in Nordbaden und dem Elsass zu Zukunftsfragen von nachhaltiger Planung, Architektur und Bauen.

In meiner Freizeit...

... höre ich am Liebsten Musik (oder spiele selbst, wenn ich genug Zeit habe), lese sehr viel.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Als ich in der Schlussitzung der AK-Projektgruppe (mit) erreicht habe, dass gefordert wird, anstelle von „Energieeinsparverordnung“ den Begriff „Klimaschutzverordnung“, statt „grauer Energie“ „Ressourcenverbrauch“ und statt „Endenergieverbrauch“ in Zukunft „CO₂-Äquivalente“ als Leitkriterien in der Gebäudeenergie-Gesetzgebung einzuführen.

Wenn ich etwas ändern könnte, würde ich...

... dafür sorgen, dass fachlich inkompetente und unqualifizierte Politiker, Beamte und Lobbyisten nicht die Gesetzgebung dominieren, wie es die Regel ist und dass übergeordnete Ziele formulierende, offene und nicht nur maximal bürokratisch verregelnde und sanktionierende Gesetze erarbeitet werden, die auch von den Politikern selbst, Journalisten und den Bürgern verstanden werden.

Die SONNENENERGIE ist ...

... eine wunderbares, unersetzliches Forum und Medium für die Diskussion über alle Fragen der Erneuerbaren Energien, Nachhaltigkeit, Umweltaktivitäten und Politik.

Die DGS ist wichtig, weil ...

... sie unabhängig ist, fachlich sehr kompetente und erfahrende Mitglieder hat und damit nach wie vor eine der Institutionen in Deutschland ist, die in Öffentlichkeit und Politik Ansehen hat, Gehör findet und in der Wende zu Erneuerbaren wie ein kritisches Gewissen und Impulsgeber wirken kann.

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

... Einzelkämpfertum einsam macht, wenig erreicht und das Mittragen gemeinsamer Ziele einen selbst und „die gute Sache“ stärkt.

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

Mit allen Bauherren, meinen Freunden und Kollegen, Mitarbeitern der Klimaschutz- und Energieagenturen und Politikern.

Steckbrief

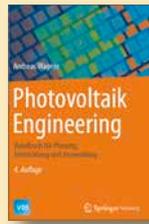
Die DGS ist regional aktiv, viel passiert auch auf lokaler Ebene. Unsere Mitglieder sind Aktivisten und Experten, Interessierte und Engagierte. Die Bandbreite ist groß. In dieser Rubrik möchten wir uns vorstellen. Die Motivation Mitglied bei der DGS zu sein ist sehr unterschiedlich, aber lesen Sie selbst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

Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-662-48639-9,
Springer Verlag (Berlin),
4. erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 465 Seiten

89,99 €



Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

Modern heizen mit Solarthermie

ISBN 978-3-933634-44-3,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2. Auflage 2015,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,85 €



Bernhard Weyres-Borchert /
Bernd-Rainer Kasper

Solare Wärme: Technik, Planung, Hausanlage

ISBN 978-3-81679-149-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 168 Seiten

29,80 €

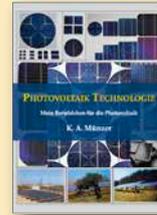


Adolf Münzer

Photovoltaik-Technologie – Mein Berufsleben für die Photovoltaik

ISBN 978-3-86460-273-3,
Pro Business Verlag (Berlin),
1. Auflage 2015,
Format ca. 27 cm x 19 cm,
ca. 821 Seiten

138,00 €

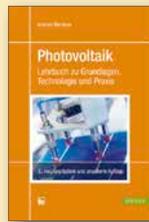


Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-44232-0,
Carl Hanser Verlag (München),
3., neu bearbeitete und
erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 370 Seiten

29,99 €



Volker Hense

PV-Anlagen – Fehler erkennen und bewerten

ISBN 978-3-8249-1501-9,
TÜV Media Verlag (Köln),
1. Auflage 2015,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 158 Seiten

49,00 €

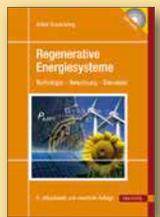


Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-44267-2,
Carl Hanser Verlag (München),
9., aktualisierte und erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 444 Seiten,
mit DVD-ROM

39,99 €



Wolfgang Schröder

Inspektion, Prüfung und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-8167-9264-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 256 Seiten

49,00 €



Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

ISBN 978-3-86851-407-0,
Stiftung Warentest (Berlin),
2., aktualisierte Auflage 2014,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 192 Seiten

24,90 €

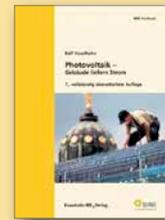


Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 172 Seiten

29,80 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

ISBN 978-3-86851-082-9,
Stiftung Warentest (Berlin),
4. aktualisierte Auflage 2013,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

24,90 €



Thomas Sandner

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Planung, Errichtung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0277-5,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
3., völlig neu bearbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 298 Seiten

34,80 €



DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

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

ISBN 978-3-9805738-6-3, DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg, 5. kompl. überarb. Auflage 2012, Ringbuch im A4-Format, ca. 700 Seiten, mit DVD-ROM, Direktbestellungen unter www.dgs-berlin.de

98,00 €



10% Rabatt für DGS-Mitglieder

DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg und Hamburg / Schleswig-Holstein

Solarthermische Anlagen: Leitfaden für Fachplaner, Architekten, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen

ISBN 978-3-9805738-0-1, DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg, 9. kompl. überarb. Auflage 2012, Ringbuch im A4-Format, ca. 550 Seiten, mit DVD-ROM, Direktbestellungen unter www.dgs-berlin.de

89,00 €



10% Rabatt für DGS-Mitglieder

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, Hühig & Pflaum-Verlag (München), 1. Auflage 2011, Format ca. 21 cm x 15 cm, ca. 240 Seiten

34,80 €

Arno Bergmann

Photovoltaikanlagen – normgerecht errichten, betreiben, herstellen und konstruieren

ISBN 978-3-8007-3377-4, VDE-Verlag (Berlin), 1. Auflage 2011, Format ca. 21 cm x 15 cm, ca. 116 Seiten

22,00 €



Jürgen Schlabbach / Rolf Rüdiger Cichowski

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze

ISBN 978-3-8007-3340-8, VDE-Verlag (Berlin), 2. Auflage 2011, Format ca. 17 cm x 11,5 cm, ca. 240 Seiten

32,80 €



Markus Witte



Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten!

ISBN 978-3-00-032706-3, Verlag Markus Witte (Dachau), 3. vollständig überarbeitete Auflage 2011, Format ca. 21 cm x 30 cm, ca. 196 Seiten

19,90 €

Heinrich Häberlin



Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen

ISBN 978-3-8007-3205-0, VDE-Verlag (Berlin), 2. wesentlich erweiterte und aktualisierte Auflage 2010, Format ca. 24,5 cm x 17,5 cm, ca. 710 Seiten

68,00 €

Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:

Name: Vorname:

Firma:

Straße: Nr.:

Land: PLZ: Ort:

Tel.: Fax:

e-mail: Web:

Einzugsermächtigung Ja Nein

IBAN:

BIC:

DGS-Mitgliedsnummer*:

* für rabattfähige Publikationen

..... Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Autor Buchtitel Menge Preis

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

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

per Fax an: 0911-37651631 oder
per Mail an: buchshop@dgs.de

SOLARES BAUEN

Solares Bauen - Das Thema dieser Ausgabe. Aber was ist das eigentlich? Zunächst würde man bei diesem Begriff ja mal an die Anbringung einer Solarstrom- oder Solarwärme-Anlage auf einem Gebäude denken, aber es ist nicht nur das. Die Solararchitektur beschäftigt sich damit, wie man Gebäude so gestalten kann, dass man die Energie der Sonne möglichst gut nutzen kann, ohne groß etwas tun zu müssen. Die Herausforderung dabei ist, das Problem der individuell notwendigen Verschattung, Kühlung, Belichtung, Belüftung, Heizung und Wärmespeicherung zu lösen. Solararchitektur ist also im Grunde das, was herauskommt wenn man versucht ein Haus zu bauen, in welchem der Heiz- und Kühlenergiebedarf möglichst effektiv durch die Sonnenenergie gedeckt wird.

Um das umzusetzen, gibt es zwei Konzepte. Die passive Solarnutzung und die aktive Solarnutzung:

Passive Solarnutzung: Bei diesem Prinzip heizt man, indem man die Sonnenenergie auffängt und speichert. Zunächst wird die Solarstrahlung (Licht) durch Fenster, große Glasflächen und Wintergärten eingelassen. Im Gebäude wandelt sich die Strahlung in Wärme um, die dann in den Wänden und Böden gespeichert und durch Dämmung im Haus gehalten wird. Schon ist es angenehm warm, ohne dass man mit einer Heizung nachhelfen musste.

Aktive Solarnutzung: Dabei wird die rein passive Nutzung der Sonnenenergie durch Technik erweitert. In so genannten Kollektoren wird so viel Strahlung wie möglich in Wärme umgewandelt. Eine Flüssigkeit wird dabei sehr heiß. Die Flüssigkeit pumpt man in einen Tank, der die Wärme sammelt und speichert. Später nutzt man sie dann um zu heizen und Warmwasser zu gewinnen.

Tja, das steckt also alles hinter „Solarem Bauen“. Doch ein bisschen mehr als eine Solaranlage auf ein Dach zu bauen, oder?

Der Klimagipfel in Marrakesch

Der Klimagipfel in Marrakesch ist gerade ein sehr aktuelles Thema in der Welt und auch in der deutschen Politik. Und worum geht es dabei?

Vom 7. bis zum 18. November 2016 trafen sich Abgeordnete aus mehr als 190 Ländern in Marrakesch. Sie wollten darüber beraten, wie man den Pariser Klimavertrag umsetzen kann. In diesem Vertrag wurde beschlossen, die Erderwärmung auf unter zwei Grad zu begrenzen. Auf dem Klimagipfel von Marrakesch wollte man sich jetzt darüber beraten, was getan werden muss, um dieses Ziel zu erreichen.

Dazu kommt, dass die Erderwärmung in vielen Ländern Wetterextreme wie Wirbelstürme und Überschwemmungen nach sich zieht, unter denen besonders ärmere Länder stark zu leiden haben. Natürlich will man diese Länder unterstützen, und wie, das ist eine weitere Frage, die der Klimagipfel in Marrakesch beantworten sollte.

Soviel zum Gipfel an sich, doch jetzt zur deutschen Rolle dabei. Die Umweltministerin Hendricks, die an der Klimakonferenz teilnahm, hatte eigentlich vor, hier in Deutschland einen nationalen Klimaschutzplan durch zu setzen. Doch sie stieß auf viel Widerstand. Besonders die Wirtschaftspolitiker und der Vizekanzler Sigmar Gabriel waren mit dem Plan überhaupt nicht einverstanden. Sie befürchteten, dass die Kohlekraftwerke zu stark begrenzt werden könnten und dadurch Arbeitsplätze in Gefahr geraten. Da die beiden Seiten keinen Kompromiss finden konnten, fuhr Hendricks quasi mit leeren Händen zu Klimagipfel.

Ziemlich schwach von Deutschland, nachdem wir doch in Paris noch als „Vorreiterland“ in Sachen Klimapolitik galten, findet ihr nicht?

Liebe Leserinnen und Leser,

Eure Hilfe ist gefragt! Um eine abwechslungsreiche Seite gestalten zu können, sind mir auch **Eure Beiträge** willkommen.

Wenn ihr Kommentare, Fragen und Anregungen habt, dann **schickt sie mir** doch einfach mit dem Betreff „Sonnenenergie“ an jugend@dgs.de

MARKTPLATZ

Fachvermittlung von Fotovoltaikanlagen

Wasserkraftwerken, Bioenergieanlagen,
Windenergieanlagen und Windparks, Törmer Energy,
☎ 0391 / 2514389 🌐 www.TOERMER.com

Solaranlagen sowie neue und gebrauchte

Windkraftanlagen mit und ohne Standort vermittelt:
☎ 0431 / 9710 693 ✉ info@dr-wyputta.de

Direktvermarktung – Fernsteuerbarkeit

🌐 www.fernsteuerbox.de ☎ 0711 / 508863600

Solaranlagen und Solarparks gesucht

✉ info@ecofinconcept.de

Windparkvermarktung Neu und Bestand

✉ info@ecofinconcept.de

Wind und Solar? Na klar

✉ info@ecofinconcept.de

Wir übernehmen Windprojekte

✉ info@ecofinconcept.de

Kleiner Preis, große Wirkung!

ab sofort **neu** – Marktplatz für Kleinanzeigen

Ob Kaufen oder Verkaufen – Ihre Kleinanzeige platziert im Marktplatz der SONNENENERGIE bringt Sie ans gewünschte Ziel!

Gerne erstellen wir Ihnen ein Angebot – sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

T +49 (0)4293 890 890
F +49 (0)4293 890 8929

info@bb-rb.de
www.bb-rb.de

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Adresse • Tel. • Fax

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin
Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61

e-mail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschitz

Erscheinungsweise

Ausgabe 6|2016
sechsmal jährlich

Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder.
Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.

ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 5.00 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafensbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 6.50 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.

Rechtlicher Hinweis

Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.

Druck

Ritter Marketing

Postfach 2001, 63136 Heusenstamm
Tel. 06106 / 92 12, Fax 06106 / 6 37 59

ritter-marketing@t-online.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthies

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt
Tel. 0162 / 88 68 48 3

info@doctype-satz.de
www.doctype-satz.de

Bildnachweis • Cover

Frey Architekten

Bertha-von-Suttner-Straße 14, 79111 Freiburg im Breisgau
Tel. 0761 / 477415-0

info@freygruppe.de
www.freyarchitekten.com

inter solar

connecting solar business

| EUROPE

Die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft, Messe München

- Der einzigartige Treffpunkt der globalen Solarwirtschaft
- Erfolg garantiert: 1.200 Aussteller – 40.000+ Besucher – 160 Länder
- Ein dynamischer Marktplatz mit weltweiter Reichweite

**31 MAI
2 JUNI
2017**

www.intersolar.de



co-located with



Aktuelle
Informationen
erhalten Sie hier!