

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Der DGS SolarRebell

Was genau kann ich mit ihm erreichen?

Ökologischer Anspruch

Die Cradle to Cradle Energiewende

Eine Frage der Demokratie

Bürgerfreiheit und Netzverantwortung

Pro und Contra

Benötigen wir das EEG noch?

Après Paris

Die Konsequenzen: Teil 8



Titelthema
STROM

Quelle: Laudeley Betriebstechnik, www.laudeley.de



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

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

D: € 9,75 • A: € 10,20 • CH: CHF 10,50

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



Jörg Sutter

AUF DER WIPPE

Zwei Kinder, die sich auf einer Wippe auf dem Spielplatz freuen, wenn der Sitz mal links, mal rechts nach oben schwingt. Das erscheint mir aktuell als Sinnbild der unterschiedlichen Nachrichten aus dem Energiebereich. Nachrichten, die miteinander verbunden und trotzdem teils positiv, teils negativ zu bewerten sind.

Wir sind super

Weltweit ist nun die Grenze von 300 Gigawatt Solarstromleistung installiert, 70 davon wurden allein im vergangenen Jahr 2016 zugebaut. Die Energiewende hin zu den Erneuerbaren ist nicht mehr umkehrbar, das gestehen sogar die Manager der (bislang) konventionellen Energiekonzerne ein.

Wir sind zu klein

Schauen wir uns die Zahlen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen zum Primärenergieverbrauch in Deutschland an, sollten wir das Weinen anfangen. 2011 hatten die Erneuerbaren Energien 10,8 Prozent des Verbrauchs gedeckt, 2015 waren es ... 12,5 Prozent. Ein Plus von 1,7 Prozentpunkten innerhalb vier Jahren. Das Handelsblatt hat diese Zahlen aufgegriffen, mit den Milliarden-Ausgaben der Energiewende verbunden und als Fazit den Artikel mit „Vollends düster“ überschrieben. Wir sehen: Die Stromwende ist eines, die Wärme- und Verkehrswende muss nun aber auch kommen.

Wir sind zu hungrig

Nach Angaben der Agentur für Erneuerbare Energien hat Deutschland im vergangenen Jahr trotz niedriger Rohstoffkosten rund 60 Mrd. Euro für Importe von fossilen Brennstoffen ausgegeben. Geld, das bei höherer Quote von Erneuerbaren Energien in vielen Bereichen besser investiert werden könnte.

Wir sind zu langsam

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist als große Vereinfachung und Verschmelzung von Energieeinspargesetz, EnEV und erneuerbarem Wärmegesetz gestartet ... und im aktuellen Gesetzentwurf als Bettvorleger gelandet. Die Zusammenführung der bislang drei Gesetze ist vollzogen, die Gültigkeit betrifft jedoch ab 2019 nur Neubauten von öffentlichen Nicht-Wohngebäuden. Das ist für eine ambitionierte Sanierungsquote und einen deutlichen Einspareffekt im Neubau viel zu wenig. Auch für private Neubauten solle es kommen: „rechtzeitig vor 2021“, so der Gesetzesentwurf auf einer der 90 Seiten. Schnell ist anders.

Wir sind Wähler

Nachdem die Energie noch immer ein sehr politisches Thema ist, bereitet die DGS derzeit zusammen mit anderen Verbänden einige „Wahlprüfsteine“ vor. Diese Fragen zur Energiewende sollen den Parteikandidaten gestellt werden, die Antworten wollen wir rechtzeitig vor der Wahl veröffentlichen. Wir hoffen, Ihnen damit die politischen Programme und Wünsche Ihrer Bundestagskandidaten transparenter machen zu können. Sie können dann am 24. September entscheiden.

Wir sind Macher

Selbst einen Betrag zur Energiewende beisteuern – das hat viele von Ihnen motiviert, sich mit unserem Projekt DGS SolarRebell zu beschäftigen. Vielleicht ernten Sie ja auch schon Strom mit einer solchen Anlage. In diesem Heft haben wir nun noch eine ausführliche Darstellung zu Lastprofilen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen erstellt – lassen auch Sie sich überzeugen!

Wir sind noch zu wenige

Die DGS konnte 2016 so viele Neueintritte verzeichnen wie schon sehr lange nicht mehr. Wir freuen uns über diese Entwicklung, sind uns aber darüber bewusst, dass dieser Trend anhalten muss. Denn nur so kann die DGS als gemeinnütziger Verein, auch in Zusammenarbeit mit den Umwelt- und Energieverbänden, weiter am Gelingen der Energiewende arbeiten und ihren Beitrag dafür leisten, dass die Erneuerbaren Energien mehr und mehr die fossilen ablösen werden. Nur durch Unterstützung ist es uns möglich auch in Zukunft unabhängig und kritisch arbeiten zu können.

Mit sonnigen Grüßen

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

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



- 14 DER DGS SOLARREBELL
Meine kleine rebellische Energiewende – wirtschaftlich und wild
- 22 BÜRGERFREIHEIT UND NETZVERANTWORTUNG
Herausforderung Dezentralisierung, Teil 1



- 26 SEKTORKOPPLUNG
Mehr als nur power to heat
- 28 DER ÖKOLOGISCHE ANSPRUCH DER ENERGIEWENDE
Teil 1: Die Cradle to Cradle Energiewende
- 32 LICHT UND VIEL SCHATTEN
Teil 8 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris



- 36 DEUTSCHLAND 2050: TREIBHAUSGASNEUTRAL?
Maximal 562 Millionen Tonnen bis 2030
- 38 MEHR MARKT STATT MEHR KLIMASCHUTZ
Die zweite Regenerative-Energien-Direktive der EU (RED II)
- 40 LEITUNGEN UNTER HOCH- UND HÖCHSTSPANNUNG
Alterungs- und Lastversuche an Hochspannungsleitungen



- 42 SOLAR-LÄRMSCHUTZ MIT DURCHBLICK
Optisch ansprechend: Für Photovoltaik optimierter Schallschutz
- 44 STROMSPEICHER: EINE STRATEGIE FÜR SPARER!
Rendite statt Vermögensverlust durch Inflation
- 46 HILFT BLOCKCHAIN DER ENERGIEWENDE WEITER
Bericht vom 2. Blockchain-Tag in Berlin



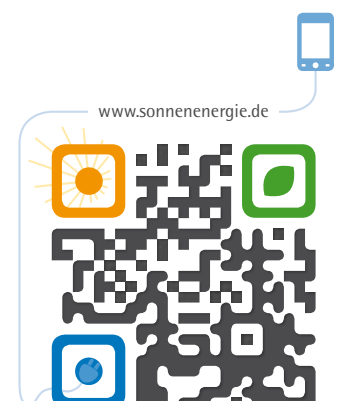
- 48 ZUM SCHWÄRMEN GUT?
Crowdfunding für Investitionen in Erneuerbare Energien
- 50 DIE ERNEUERBARE KEIMZELLE OEDERAN
Der Tag der Erneuerbaren Energien: Eine lebendige Institution
- 54 DAS ENDE DER ENERGIEVERSORGUNG, WIE WIR SIE KENNEN
Mit Batteriespeicher unabhängig vom Stromversorger

Hinweis:

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

Titelbild:

Balkonmodule: Die dezentrale Energiewende für jedermann
Quelle: Laudeley Betriebstechnik, www.laudeley.de



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	6
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
NACHTRAG	12
ISES AKTUELL	68
ENERGIEWENDE VOR ORT	70

Benötigen wir das EEG noch	14
DGS-Mitgliedschaft	72
Solardachkataster richtig verstehen und nutzen	74
Kooperation mit LV EE / Ein doppelter Beitrag zum Klimaschutz	75
Exklusivseminar für Banken und Bankberater	76
So funktioniert Bodenschutz in der Landwirtschaft	77
Weihnachts-Gewinnspiel / Spenden und Nachlässe	78
DGS-Steckbrief	79
DGS-Jugend	82

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	56
STRAHLUNGSDATEN	62
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	64
DGS ANSPRECHPARTNER	66
DGS SOLARSCHULKURSE	67
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	69
BUCHSHOP	80
IMPRESSUM / MARKTPLATZ	83

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



BUCHVORSTELLUNG

von Klaus Oberzig

Die Welt im Anthropozän

Erkundungen im Spannungsfeld zwischen Ökologie und Humanität

Noch vor wenigen Jahren waren die Namen der Erdzeitalter nur wenigen Fachleuten geläufig. Das hat sich gewandelt, seit die Menschheit den Planeten Erde, seine Umwelt und sein Klima so nachhaltig verändert, dass dies bereits im Alltag spürbar ist. Daraus ist um das Jahr 2000 ein neuer Begriff für die gegenwärtige erdgeschichtliche Epoche entstanden: das Anthropozän. Abgeleitet ist er vom altgriechischen *ánthropos*, also Mensch und meint den Zeitabschnitt, in dem der Mensch zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde geworden ist.

Das Grundmerkmal des Anthropozän ist die dynamische Wechselwirkung zwischen unserer technischen Zivilisation mit ihrer Produktionsweise und der Natur. Eine Dynamik, welche die Menschheit bisher noch nicht zu beherrschen gelernt hat. Das liegt, so eine der Thesen des Buches, auch am Widerspruch zwischen seinem biologischen und seinem geistigen Wesen, der sich auf das Verhältnis von Natur und Kultur überträgt. Die Folge ist eine ständige Spannung zwischen ökologischen Erfordernissen, humanitären Maßstäben und der globalen Ökonomie. Dafür trägt die Menschheit eine Verantwortung, die sie im Denken und Handeln vor gewaltige Herausforderungen stellt. Die Suche nach Orientierung und Lösungen spitzt sich auch zu einer Auseinandersetzung um Ethik und Humanität zu, seit sich mit der Präsidentschaft von Donald Trump in den USA eine Linie der Leugnung des Klimawandels durchgesetzt hat.

Das Buch befasst sich mit den ökologisch-evolutionären Perspektiven, mit der Frage nach den humanitären Maßstäben und der gesellschaftlichen Praxis in der globalisierten Welt. Das reicht von der Diskussion über Trends der weltweiten Land- und Bodennutzung bis zu Climate Engineering. Reizvoll ist dabei, dass mit Held und Vogt zwei Vertreter der evangelischen und der katholischen Sozialethik neben dem Ökologen Haber Vertreter einer Gegenposition zum kreationistischen Denken sind.



Die Welt im Anthropozän
Wolfgang Haber, Martin Held,
Markus Vogt (Hrsg.)
184 Seiten,
oekom verlag München,
Mai 2016
ISBN-13: 978-3-86581-773-0
Preis: 24.95 €
Erhältlich als e-Book

von Matthias Hüttmann

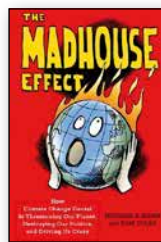
The Madhouse Effect

How Climate Change Denial Is Threatening Our Planet, Destroying Our Politics, and Driving Us Crazy

Der deutsche Klimaforscher Stefan Rahmstorf hat dieses bemerkenswerte Buch erst kürzlich auf seinem KlimaLounge-Blog vorgestellt. Das ist wenig überraschend, wenn man weiß dass das humorvoll-ernste Werk von seinem Klimaforscherkollegen Mike Mann verfasst wurde. Mann ist einer der Hauptautoren des dritten Sachstandsberichtes des IPCC zur globalen Erwärmung und dort wiederum maßgeblich verantwortlich für den Abschnitt über erdgeschichtliche Klimaänderungen. Auch außerhalb der Fachkreise hat er durch sein "Hockeyschläger-Diagramm" Bekanntheit erlangt. Mann gilt als profilierter Warner vor der globalen Erwärmung. Er schreibt dazu auch regelmäßig Beiträge für den Blog RealClimate. Die Folge: Ähnlich wie Rahmstorf wird er von Klimaleugnern massiv angegangen.

Eine ganz besondere Qualität erhält das Buch durch die zahlreichen bissigen Zeichnungen des Cartoonisten Tom Toles. Der politische Karikaturist hat unter anderem schon den Pulitzer-Preis für „editorial cartooning“ erhalten. Toles zeichnet momentan vor allem für die Fake-News Zeitung Washington Post. Auch der größte US-Präsident aller Zeiten ist im „Madhouse Effect“ bereits verewigt. Während in den vergangenen Jahren zahlreiche sachliche Bücher über den Klimawandel veröffentlicht wurden, zeichnet sich dieses durch seine klare und unkomplizierte Sprache in Kombination mit einem satirischen Unterton aus. Stefan Rahmstorf schreibt dazu: „Diese verrückte Welt lässt sich manchmal nur mit Humor aushalten, und so erlauben sich Toles und Mann in ihrem Buch einen großartigen (und doch auch ernsten) Spaß mit den verbietenen Abstreitern der Realität, die massiv von Interessengruppen finanziert werden, aber sich nicht selten gar als moderne Galileos inszenieren.“

Schade nur, dass das Buch momentan nur in der Originalfassung erhältlich ist. Denn leider nehmen in Deutschland nur die wenigsten Leser englischsprachige Texte, nicht einmal Cartoons, zur Kenntnis. Aber vielleicht ändert sich das ja in Kürze.



The Madhouse Effect
Michael E. Mann and Tom Toles
208 Seiten,
Columbia University Press,
September 2016
ISBN: 9780231177863
Preis: 24.95 \$
Erhältlich als e-Book

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.

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

Gebäudeintegrierte Solartechnik

Photovoltaik und Solarthermie – Schlüsseltechnologien für das zukunftsfähige Bauen

Dass dieses geschmackvolle Buch von Architekten, Bauingenieuren, Physikern und Umweltingenieuren verfasst wurde, merkt man schnell. Besonders die Sprache der Architektur ist augenfällig. Die Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen macht deutlich, dass Solartechnik im Gebäude schon lange keine additive Technik mehr ist. Wie der Titel bereits ankündigt, geht es in Zukunft immer mehr um die Integration der Technik in die Hülle und mehr noch: Ambitionierte Hersteller, Planer und auch Handwerker sind gefragt, wenn es um hocheffiziente Gebäudehüllen und gebäudeintegrierte Solartechnik geht. Das Buch behandelt Wissenswerte zu verfügbaren Solarenergiesystemen, deren Normierung und Zulassung, der Einbindung in die Haustechnik sowie zur gestalterischen und konstruktiven Integration in die Gebäudehülle. Unterstützt wurde die Buchpublikation im Übrigen durch den Solarenergieförderverein Bayern e.V.

★★★★☆



Gebäudeintegrierte Solartechnik

Roland Krippner (Hrsg., Autor), et al.
144 Seiten,
Verlag DETAIL,
November 2016
ISBN:
978-3955533250
Preis: 59,90 €

von Matthias Hüttmann

Fassaden Atlas

Grundlagen, Konzepte, Realisierungen (Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage)

Vom Umfang und äußerer Aufmachung erinnert das Werk an den guten alten Weltatlas. Aufwändig in der Ausführung und sehr umfangreich werden in vielen hochwertigen Abbildungen und technischen Schnittzeichnungen die unterschiedlichsten Fassadenkonzepte in Detail dargestellt. Es ist dabei unvermeidlich, dass so manche Darstellung ein wenig eingezwängt wirkt und das Buch mit zwei Kilo nicht mehr ganz so handlich ist.

Dennoch ist der Fassaden-Atlas ein hervorragendes Grundlagenbuch. Allein die ausführliche Übersicht und Beschreibung der unterschiedlichsten Materialien und Konstruktionen wie auch der beschriebenen Beispiele lassen es zu einem nützlichen Nachschlagwerk werden. Gerade im Zuge des Wandels weg von der reinen Schutzfunktion hin zum hocheffizienten Bauteil fällt der Gebäudehülle beim Zusammenspiel von Form, Licht, Material, Energie und Funktionalität eine große Aufgabe zu. Der Fassaden Atlas ist hierbei ein hilfreiches, wenn gleich nicht allzu kostengünstiges, Kompendium.

★★★★☆



Fassaden Atlas

Thomas Herzog,
Roland Krippner,
Werner Lang
352 Seiten,
Verlag DETAIL,
November 2016
ISBN:
978-3955533281
Preis: 130,00 €

von Matthias Hüttmann

Denkmal und Energie 2017

Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Nutzerkomfort

Angesichts des drängenden Handlungsdrucks durch den Klimawandel kommt der Sanierung von Bestandsgebäuden eine große Bedeutung zu. Auch ist die Energiebilanz im Vergleich zum Neubau oft besser als vermutet. Das betrifft auch die Kostenseite.

Neben der allgemeinen Zurückhaltung, die Sanierungsrate in Deutschland liegt heute bei etwa einem Prozent, wirkt der Denkmalschutz oftmals als Bremse. Dafür sind jedoch nicht nur die Denkmalschutzbehörden verantwortlich, es fehlt bisweilen auch an gelungenen Praxisbeispielen. Diese findet sich in der Ausgabe des 2017'er Jahrbuchs reichlich. Als Handreichung für alle Skeptiker und engagierte Planer ist die Ausgabe durchaus gut nutzbar, auch wenn die Publikation mehr an einen Tagungsband erinnert. Die Beispiele machen Mut, dass energetische Sanierungen auch unter der Beachtung des Denkmalschutzes sehr gut möglich sind.

★★★★☆



Denkmal und Energie 2017

Bernhard Weller,
Sebastian Horn
260 Seiten,
Springer Vieweg,
November 2016
ISBN:
978-3658164539
Preis: 22,99 €

von Matthias Hüttmann

Gebäude mit Energiegewinn

Schritte zum Energieüberschuss in Neubau und Bestand

Die Begrifflichkeiten sind nicht immer leicht verständlich, Gebäudetypen gibt es viele. Beispielsweise das Solar Aktiv-Haus, das Nullenergiehaus, das Plusenergiehaus, das Nullemissionshaus, das Effizienzhaus, das Netto-Nullenergiehaus ... um nur ein paar zu nennen.

Bei diesen Häusern geht es meist weniger um Energieautonomie, sondern vielmehr um positive Energie- bzw. Emissionsbilanzen. Meist wird über den Zeitraum eines Jahres betrachtet bilanziert. Genau hier setzt das Buch an: Es geht um „Gewinn“ bzw. „Überschuss“ und um Gebäude, die mehr Energie erzeugen als sie verbrauchen.

Die Autoren gehen es systematisch an und beschreiben die einzelnen Schritte der Planung. Von der Bilanzierung, der möglichen Reduzierung über die regenerative Energieproduktion bis hin zu Beispielen von Neu- und Altbau wie auch Ein- oder Mehrfamilienhäusern. Der umfangreiche Inhalt wird anschaulich und praxisbezogen aufbereitet.

★★★★☆



Gebäude mit Energiegewinn

Marc Großklos,
Margrit Schaeede
368 Seiten,
Fraunhofer IRB Verlag,
Oktober 2016
ISBN:
978-3-8167-9663-3
Preis: 69,00 €

SHARING ECONOMY UND SELFISH-SOCIETY

Kommentar von Matthias Hüttmann



Sharing the earth

Die Welt wird solidarisch, alle rücken zusammen. Ganz nach Aldous Huxley entsteht eine „schöne neue Welt“ mit einer Gesellschaft in Stabilität, Frieden und Freiheit. Wer seine Gesellschaftsanalyse vor allem auf das Internet bezieht, könnte zumindest der Vorstellung erliegen, dass es so kommen wird. Genau genommen versteckt sich unter dem vielgelobten Begriff der Sharing Economy aber eine andere Form von Ausbeutung und Monopolisierung.

Teilen statt besitzen

Die Idee ist durchaus charmant. Nimmt man an, dass das Netz ein demokratisches, jedem zur Verfügung stehendes Werkzeug ist, wäre es durchaus denkbar, dass die Menschen und die Welt näher zusammenrücken. Schon heute kommunizieren und handeln wir global, meist geschieht dies aber anonym und oberflächlich, auch wenn wir immer kontaktfreudiger werden. Und es scheint keine Grenzen mehr zu geben: Revolutionen werden online organisiert, Besitztümer und alte Strukturen hinterfragt, Communities und Individuen teilen und nutzen Ressourcen. Das ist suffizient, denn nicht jeder muss sich selbst ein Auto anschaffen. Temporär leerstehende Wohnungen können angeboten werden. Kleidung, Partner oder Nahrung, alles wird verliehen, gebraucht verkauft oder geteilt. So weit so gut.

Große und kleine Spieler

Wir teilen alles, die Regeln machen wenige. Es gibt zahllose Apps, die meisten sind jedoch ohne Belang. Nur einige setzen sich durch, schnell entstehen Monopole und Abhängigkeiten. So ist es heute kaum vorstellbar, ein alternatives Taxiunternehmen neben Uber oder eine Wohnungsvermittlung parallel zu Airbnb

aufzubauen. Die Folge: Die Spielregeln weniger disruptiver Unternehmen zerstören bewährte Geschäftsmodelle, womöglich ganze Branchen. Nutzen wir solche innovativen Portale intensiv, handeln wir womöglich ganz und gar nicht teilend (sharing), sondern vielmehr egoistisch (selfish). Einzelne profitieren, die Gesellschaft selbst hat nur beschränkt Vorteile. Wenn Preise fallen, verkommt eine Schnäppchenkultur zu nicht viel mehr als Brot und Spiele. Dass wir dabei selbst zur Handelsware werden, die unauffällig analysiert und optimiert wird, ist uns egal. Die Vorteile, die uns versprochen werden, sind einfach zu verlockend.

Der Lauf Der Zeit

Ein weiterer Nachteil: Immer häufiger wird ein gleichberechtigter Zugang zu Wohnraum und Mobilität erschwert. Da alles über Angebot und Nachfrage geregelt wird, sind strukturschwache Gebiete und sozial benachteiligte – nicht zu verwechseln mit sozial schwachen – weniger interessant. Die Geschäftsmodelle zeigen sich schnell von ihrer egoistischen Seite. Wenn Regulative wegfallen, wird die Selbstausbeutung zum Standard und Solidarität zum Störfaktor. Randers und Maxton bezeichnen im Bericht an den Club of Rome dies auch als marktradikales Denken.

Dass solche Entwicklungen unkritisch beäugt werden, liegt auch daran, dass ein Streben nach dem flüchtigen Vorteil mittlerweile tief in unser Bewusstsein eingedrungen zu sein scheint. Der einzelne reflektiert die Auswirkungen seines Handelns immer weniger. Aber auch ganze Gemeinschaften, sprich Staaten und Bündnisse verfallen immer mehr dem Credo der Selbstliebe und Verantwortungslosigkeit. Gerade in Zeiten des zunehmenden Bewusstseins der Konsequenzen unsere Tuns können Vorsorge und Verantwortung immer weniger Schritt halten. Man könnte beinahe sagen, je mehr wir wissen, desto weniger wollen wir davon glauben. Jeder Zweifel an der Erkenntnissen wird gierig aufgenommen, ganz nach dem Motto: So lange es keine absolute Gewissheit gibt, bleibt der Klimawandel eine Theorie.

Wir teilen uns eine Welt

Dummerweise besteht unser Globus nicht aus vielen einzelnen autonomen Ökosystemen. Es kann uns folglich nicht egal sein was der Nachbar bzw. das Nachbar-

land macht. In den USA hat man sich dafür schon einen neuen Begriff ausgedacht: Der verantwortungsbewusste Nationalismus. Dagegen anzugehen ist nicht leicht. Schnell verzweifeln wir an der Ignoranz anderer, unser Engagement erlahmt, was indirekt zu einer Akzeptanz des Status Quo führt. Mancher macht es sich aber auch leicht und erhebt den zeitlichen und persönlichen Kontext seines Handelns zum Maßstab. Schließlich ist schwer zu erfassen, zu welchen Konsequenzen des eigenen Lebens bzw. der unmittelbaren Umgebung das eigene Tun führt. Der kategorische Imperativ von Kant, aber auch die Verantwortungsethik gemäß Jonas verpflichten uns jedoch zu mehr. Die Geisteswissenschaften sind schon länger auf der richtigen Spur, im Alltag ist die Verdrängung aber nach wie vor das prägende Verhaltensmuster.

In einer Veröffentlichung der jüngsten Zeit findet sich ein Begriff, der die Aufgabe, vor der wir stehen, sehr gut umschreibt. Hans Joachim Schellenhuber formuliert es so: Die Mächte und Kräfte des unbeschränkten Marktkapitalismus können nur deshalb so zerstörerisch wirken, weil fast alle Menschen Komplizen der Untat sind. Wir verhalten uns gelegentlich aktiv, zumeist aber passiv.

Ultimative Konsequenzen

Bleibt zu hoffen, dass den US-amerikanischen Schriftsteller T.C. Boyle nicht recht behält wenn er sich Sorgen um den Fortbestand der Menschheit macht. In einem Spiegel-Interview sagte er erst kürzlich: Alle Voraussetzungen für den Erhalt des menschlichen Lebens werden konsequent und mit rasender Geschwindigkeit ausradiert. Ich bin mir ziemlich sicher, dass unsere Spezies nicht mehr lange fortbestehen wird.

Sharing Society

Wir benötigen mehr Solidarität, um im ökonomischen Sprachgebrauch zu bleiben: Wir benötigen nicht nur eine Sharing Economy sondern vielmehr eine grenzüberschreitende Sharing Society! Wir müssen Lösung für die Zukunft finden, ohne auf Rezepte aus der Vergangenheit zu setzen. Nur so kann unsere Gesellschaft repariert und jedem ein selbstbestimmtes, produktives Leben ermöglicht werden. Erneuerbare Energie als eine jedem zugängliche Energieform ist nur ein Baustein unter vielen.

Karikatur: Richard Mährlein

ROSTIGE ZEITEN FÜR DIE WINDKRAFT



Quelle: Hüttmann

Mit ihrer vertikalen Achse fungiert die einfache Windturbine unabhängig von der Windrichtung

Wie kürzlich berichtet, gibt es an der Technischen Hochschule Nürnberg ein Forschungsprojekt mit einem senkrechten Kleinwindgenerator nebst Batteriespeicher. Aber das ist nichts Neues. Erste Prototypen stehen schon länger in der Gegend zwischen Makedonien und Mazedonien. Die als Stahlkonstruktionen ausgeführten, einfachen Savonius-Rotoren, werden dort als Ladesäulen für

Elektromobile der ersten Generation verwendet.

Die Technik ist so einfach wie genial: Blei-Säure-Akkus werden, abhängig vom Windaufkommen, ungeregelt beladen. Das EU geförderte Projekt RUST (regenerative, unique and simple turbine) besitzt sicherlich noch Verbesserungspotential. So muss das etwas windige Gestell noch ertüchtigt werden um nicht durch die

kleinste Böe aus dem Lot zu geraten.

RUST wurde 2011 vom damaligen EU-Kommissar für Energie, Günther Hermann Oettinger, initiiert. Leider ist der technologieaffine Schwabe nicht mehr zuständig, da er mittlerweile zum Kommissar für Haushalt und Personal ernannt wurde. Sein Nachfolger Miguel Arias Cañete hat sich auf dem Forschungsgelände bislang leider nicht blicken lassen.

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]

24. Jahrestagung Bayerischer und Österreichischer Solarinitiativen



Quelle: Samos Regensburg e.V.

Die aktuellen Sprecher der ABSI: Wolfgang Wegmann, Werner Hillebrand-Hansen, Oliver Seth, Julia Bohnert, Franz Lichtner, Michael Buchberger, Hans-Josef Fell, Franziska Materne (v.l.n.r.). Franziska und Wolfgang wurden neu in das Sprecherteam gewählt.

Anfang Februar fand in Regensburg die Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Solarinitiativen (ABSI) statt. Rund 150 Teilnehmer waren der Einladung des gastgebenden Regensburger Solarvereins Samos e.V. gefolgt und erlebten unter dem Motto „Bürger Energiewende – jetzt erst RECHT!“ eine Konferenz mit interessanten Themen und hochkarätigen Referenten.

Der Gegenwind für die Erneuerbaren Energien (EE) wird zunehmend stärker – viele der EE-Pioniere fühlen sich zurückversetzt in die Zeiten der 1990er Jahre („Regierung Kohl“), als sie gegen massive politische Widerstände und politisches Desinteresse viele kommunale Beschlüsse für eine kostendeckende Vergütung für Solarstrom in Bayerischen Kommunen durchsetzten. Heute sehen sie sich erneut heftigen politischen Ressentiments gegenüber der Energiewende, speziell gegen die „Energiewende in Bürgerhand“, ausgesetzt.

Daniel Häfner von der FU Berlin, erläuterte anhand von Beispielen, dass es – quasi als Gegengewicht zu den „echten“ Bürger- und Solarinitiativen – mittlerweile auch „trojanische“ Energievereine gibt. Diese treten unter dem Deckmantel „Umwelt- und Naturschutz“ massiv und oft mit unsachlichen Argumenten gegen den Ausbau der Erneuerbaren auf.

Dass dies kein Zufall ist, machte Tina Ternes deutlich. In Ihrem Vortrag zeigte sie eindrücklich, wie die von der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM) gesteuerten Kampagnen die Stimmung beeinflussen und so dazu beitragen, dass der Ausbau der EE in Bürgerhand behindert wird. Und es wird erst noch interessant: „Auch für das Wahljahr 2017 ist

eine INSM-Kampagne angelaufen, die die begonnene Demokratisierung der Energiewirtschaft verhindern soll.“ Durch die Verwässerung und letztendlich Abschaffung des EEG werde versucht, die Politiker gegen den Ausbau der Erneuerbaren Energien einzuschwören. So soll das Thema „Energie“, und damit auch die Energiewende, in den Händen der Konzerne verbleiben. Michael Sterner (OTH Regensburg) erläuterte die nötigen politischen Rahmenbedingungen, damit die Energiewende wieder Schwung bekommt. Einen Überblick über die „politische Situation“ der EE in Deutschland und weltweit gab Hans-Josef Fell und betonte: „Die Bayerischen Solarinitiativen sind seit den 90er Jahren die treibende Kraft hinter der bayerischen Energiewende und die Erklärung dafür, warum ausgerechnet in Bayern die höchste Solardachdichte

liegt.“ Wenig bekannt sei allerdings, dass in China im Jahr 2016 mehr PV-Leistung installiert wurde, als zuvor in insgesamt 17 Jahren in Bayern!

Beate Eichinger von der Diözese Regensburg stellte die Enzyklika „Laudato si“ vom Mai 2015 vor in der Papst Franziskus, einen deutlichen Bezug zum Umweltschutz und der Energiewende nimmt und zum politischen Engagement aufruft.

Auf diese Weise besonders motiviert waren sich die Vertreter der Solarinitiativen einig, dass sie ihren Einsatz verstärken und so neuen Schwung in die Energiewende bringen werden. Denn trotz des Gegenwindes gibt es weiterhin eine große Zustimmung in der Bevölkerung zu den Zielen der Energiewende in Bürgerhand, „auch wenn es etwas kostet“. Wolfgang Wegmann (Samos) fasste es am Ende zusammen: „Wir alle müssen dafür sorgen, dass die Politiker, die sich klar zu den EE bekennen, unterstützt und nicht mit postfaktischen Wahrheiten, sondern mit den richtigen Fakten versorgt werden.“

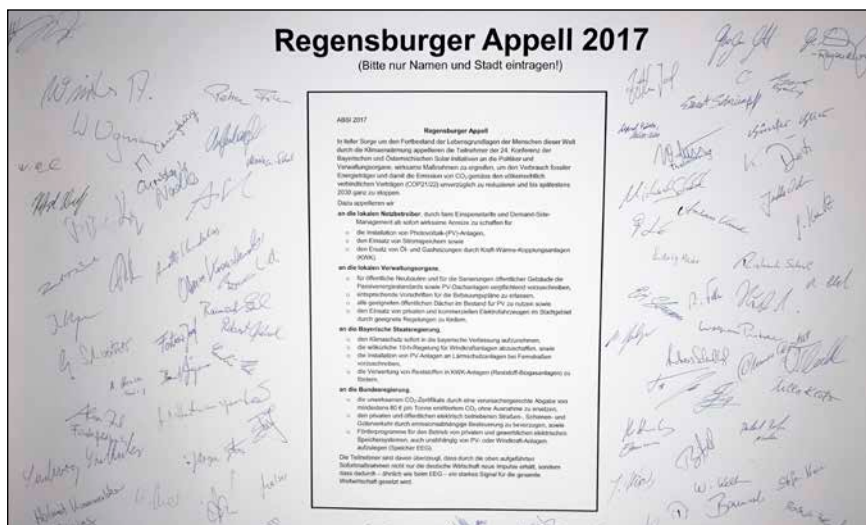
Die Präsentationen können kostenfrei heruntergeladen werden unter www.solarinitiativen.de/archives/1790. Die „25. ABSI-Jahrestagung“ findet Ende Januar 2018 in Erlangen statt, Gastgeber ist der Verein Energiewende ER(H)langen e.V.

ZUM AUTOR:

► *Christian Dürschner*

Inq.-Büro Dürschner, Erlangen

solare_zukunft@fen-net.de



Quelle: Samos Regensburg e.V.

Der Regensburger Appell fordert wirksame Maßnahmen, um den Verbrauch fossiler Energieträger und damit die Emission von CO₂ gemäss den völkerrechtlich verbindlichen Verträgen (COP21/22) unverzüglich zu reduzieren und bis spätestens 2030 ganz zu stoppen.

ALLE MACHT DER HÜLLE

Die Powerskin Conference auf der Bau 2017 in München

Seit Langem gibt es Ambitionen engagierter Hersteller, Planer und Handwerker hocheffiziente Gebäudehüllen und gebäudeintegrierte Solartechnik zu entwickeln und zu realisieren. Dies war immer ein Nischengeschäft und verschwand im Zuge der Krisen der Solarindustrie fast vollständig von der Bildfläche. Die von der TU München, TU Darmstadt und TU Delft veranstaltete Konferenz zeigte mit mehr als 35 Vorträgen wie vielfältig und umfassend die Aspekte aktiver Gebäudehüllen sind.

Die neue Rolle der Fassade

Wie die Tagungsleiter Thomas Auer (München), Ulrich Knaak (Delft) und Jens Schneider (Darmstadt) in ihrer Einführung darstellten, hat die Gebäudehülle in den letzten zwei Jahrzehnten einen generellen Wandel in ihrer Rolle als „adaptives Klimakontrollsystem“ erfahren, „das die Synergien zwischen Form, Licht, Material, Energie und mechanischen Systemen auf integrative Art und Weise stemmt“. Während in den 90er Jahren Umgebungsqualität und funktionelle Leistung den Hauptfokus darstellten, betrachteten Entwurf und Forschung in der nächsten Dekade mehr und mehr die äußere Umweltqualität.

Die gegenwärtige Forschung fokussiert die „Materialität im Kontext der Lebenszyklen von Gebäuden“ in einem umfassenderen Ansatz: Nachhaltige, „intelligente“ Materialien, ebenso wie aktive Systeme der Umweltkontrolle, wurden zusammen mit Energieerzeugung und Speicherung Forschungs- wie Entwicklungsfelder – und konstruktive Praxis. In den vergangenen Jahrzehnten wurde Glas aufgrund seiner verbesserten Anpassungsfähigkeit bezüglich Transparenz, solarer und Tageslichtkontrolle

zum dominierenden Verkleidungsmaterial für Gebäude. Jüngste Entwicklungen ermöglichen eine Integration mechanischer Klimakontrollsysteme wie dezentralisierte mechanische Lüftung und Komponenten für Energieerzeugung und Speicherung. Dies kann zu einer Gebäudegestaltung führen, die unabhängig von Klimabedingungen, Baukultur und anderen Aspekten ist, aber weiterhin eine optimierte Umweltqualität gewährleistet. Auf diese Weise werden aber auch Architekten und Ingenieure in den Stand gesetzt, Gebäude zu entwerfen, die mit klimatischen Bedingungen und Nutzeransprüchen interagieren, aber ebenso lokale Bedingungen und Kontext respektieren. Ein solcher Gestaltungsansatz ermöglicht auch, lokale Identität wieder in die Architektursprache zurückzubringen.

Spannende Entwicklungen

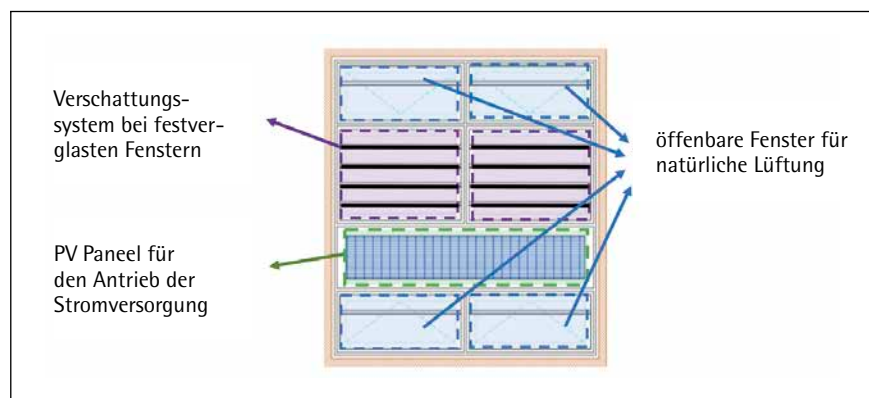
Die Vorträge fokussierten drei Themenbereiche: Fassade, Konstruktion und Umwelt. Im Bereich der Vorträge zu Umweltfragen ging es um die allgemeinen Fragestellungen der Entwicklung von Fassaden für klimaneutrale Gebäude. Beispielsweise thematisierte Winfried Heusler die immer noch nicht genügend eingeführte Unterscheidung von „aktiven“ und „passiven“ Fassadenkonzepten und beschrieb „kognitive und interaktive Konzepte“ sowie das Einbeziehen der Bewertung von Materialressourcen und eine „aufgabenspezifische Modularisierung“ von Fassadenelementen. Ebenso wurden Forschungsprojekte wie wassergefüllte Fassadenkissenkonstruktionen als Wärmeerzeuger, die Auswirkung auf das städtische Mikroklima, die Lärmreduktion bei Außenräumen oder thermische und energetische Leistung von glä-

sernen Doppelfassaden unter verschiedenen Klimabedingungen vorgestellt. Eines der vielversprechendsten Projekte stellte die Studie über gebäudeintegrierte solarraktive Strategien unter der Leitung von Christoph Kuhn und Andreas Pfnür von der TU Darmstadt dar.

Der Bereich der Fassadenkonstruktionen reichte von der gestalterischen Bewertung der Forschung und Entwicklung von innovativen Materialien über die Integration technischer Komponenten in Fassadenverkleidungen, multiaktiven Fassaden in Schweden, die thermischen Optimierung von Vorhangfassaden mit Aerogelen bis zur Sanierung eines „brutalistischen“ Betongebäudes aus den 70er Jahren in Rom mit vorgesetzten Glasfassaden. Im dritten Bereich der Fassadentechnik waren der Einsatz neuer Baustoffe wie textilbasierte oder zelluläre Fassadenelemente, Modelle der Verwendung nachhaltiger Holzkonstruktionen, konstruktive Erfordernisse und Ökobilanzierung von PV-Fassaden wie auch neue Techniken solare Strahlung in Glasfassaden zu konzentrieren und zu lenken Gegenstand der Vorträge.

Notwendige freie Forschung

Diese eindrucksvollen Beiträge engagierter Hochschulforschung sind demokratischer und ergebnisoffener als die einseitige Gängelung und Begünstigung bornierter Vorgaben, die eine Forschungs- und Entwicklungsförderung im Bereich der Erneuerbaren und der Entwicklung nachhaltigerer Gebäude auszeichnet. Nur so kommen wir weiter, nicht mit der Förderung von nur ein paar angeblich vorbildlichen „Leuchtturmprojekten“ ohne umfassendere wissenschaftliche Grundlagen. Wozu haben wir breit aufgestellte Forschung denn sonst?



Hauptkomponenten der entwickelten Fassade (Fa. Acciona)

Informationen

PowerSkin Homepage:
https://www.events.tum.de/frontend/index.php?folder_id=422
 Youtube Link:
<https://www.youtube.com/watch?v=oEFhbbJ3dUc>

ZUM AUTOR:

► **Hinrich Reyelts**
 DGS-Fachausschuss Solares Bauen
buero@reyelts.de

SONNENENERGIE 1|2017 MÄRZ-MAI

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit</i> Nachhaltiger Gartenbau	Die letzte Veranstaltung der 5-teiligen Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit. Der Metallbauunternehmer und Terra-Preta-Experte Hans Söhl zeigt Wege auf, wie man mit einfachen Mitteln zu optimalen Bodenverhältnissen im Hausgarten und in der Landwirtschaft kommen kann.	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	16.03.17, 19:00 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei (etwaiger Verzehr von Getränken und Speisen im Gasthaus auf eigener Kostenbasis)
► <i>Energiewende – Strategien und Maßnahmen</i>	Prof.Dr. Volker Quaschnig, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin	Verena e.V. Ahlen und DGS-LV NRW u.a.	21.03.2017, 18:00 Uhr Lohnhalle der Zeche Westfalen in Ahlen, Zeche Westfalen 1, 59229 Ahlen	frei
► <i>Seminar</i> Solaranlagenkauf – was ist rechtlich zu beachten?	Das Seminar behandelt die zivilrechtlichen Vertrags- und Rechtsverhältnisse rund um den Verkauf von Photovoltaikanlagen auf dem Erst- und Zweitmarkt. Es vermittelt einen Überblick über abzuschließende Verträge, Haftungsrisiken und die Abwicklung von Gewährleistungs- oder Schadensersatzansprüche.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	29.03.2017, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>DGS Expertenforum</i> Verkehrswertermittlung und Zweitmarkt für Photovoltaik	In Fachvorträgen erläutern die DGS-Experten zentrale Aspekte von Verkehrswertgutachten und stellen dar, wie sich der Zweitmarkt für Photovoltaik aktuell gestaltet. Die Fragen und Beiträge der Teilnehmer werden in einer abschließenden Gesprächsrunde diskutiert.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	30.03.2017, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	350 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Große Photovoltaische Anlagen	Planerische und technische Anforderungen an große PV Anlagen. Zielgruppe sind Planer (Handwerker, Techniker und Ingenieure), die bisher kleine PV Anlagen (bis 30 kWp) geplant haben und jetzt größere Anlagen planen wollen; sowie Investoren, die sich mit den Anforderungen an die Planung und Errichtung von großen PV Anlagen vertraut machen wollen.	DGS Akademie Berlin solarschule@dgs-berlin.de	30. und 31.03.2017, 09:00 Uhr DGS Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin	710 EUR
► <i>Mitgliederversammlung</i>	Jahresmitgliederversammlung der DGS-Sektion Kassel/ASK, Freunde und Freundinnen der Sonnenenergie sind herzlich eingeladen	DGS-Sektion Kassel/ASK	04.04.2017, 18:00 Uhr Umwelthaus Kassel, Wilhelmsstraße 2 34117 Kassel	frei
► <i>Elektromobilität</i> Reisbacher Ostermarkt Elektromobilitätsausstellung	Wie bereits im letzten Jahr organisiert die DGS Sektion Niederbayern anlässlich des Reisbacher Ostermarktes wieder eine Elektromobilitätsausstellung mit Modellen von verschiedenen Herstellern zum Anschauen und Probefahren.	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	09.04.2017, 13:00 Uhr Haus der Bürger Neumühlstraße 4 94419 Reisbach	frei
► <i>Seminar</i> Mess- und Abrechnungskonzepte nach dem EEG und KWK-G	Messtechnische Grundlagen und gesetzliche Rahmenbedingungen. Überblick über die derzeitigen Einspeisemodelle bei Anlagen, die nach EEG oder nach dem KWKG vergütet werden. Der Schwerpunkt liegt auf den Einspeisemodellen für PV-Anlagen.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	04.05.2017, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	310 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Stromspeicher</i> Offener DGS-Speicher-Stammtisch Niederbayern	In gemütlicher Wirtshausatmosphäre soll eine Plattform für Diskussionen, Informationsaustausch und Vernetzung geschaffen werden. Diesmal mit einem Input von Herrn Christian Rzegotta von der Firma Solarwatt.	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	15.05.2017, 20:00 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei (etwaiger Verzehr von Getränken und Speisen im Gasthaus auf eigener Kostenbasis)



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
- Multityp 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

DER DGS SOLARREBELL

MEINE KLEINE REBELLISCHE ENERGIEWENDE – WIRTSCHAFTLICH UND WILD



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

In der SONNENENERGIE wurde schon mehrfach über Stecker-Solar-Geräte berichtet: Bürger-PV, Balkonkraftwerke, Energiezwerge oder Minikraftwerke. Der Charme dieser Solaranlagen besteht im Wesentlichen darin, das selbst mit diesen Kleinst-PV-Anlagen ein nicht unwesentlicher Teil der Grundlast eines Haushalts produziert werden kann.

Mit ihrem DGS SolarRebell startete die DGS 2016 ihr neues Projekt der dezentralen Energiewende für jedermann. Mit ihm kann jeder seine kleine Energiewende in die Hand nehmen. Der Clou: Durch die kleine Leistungsgröße kann bei geschicktem zuschalten von Verbrauchern der gesamte Strom direkt verbraucht werden, was eine Einsparung von bezogenem Strom und CO₂ mit sich bringt. Durch gesunkene Modulkosten ist das meist sogar wirtschaftlich: Die Stromgestehungskosten beim DGS SolarRebellen liegen, je nach Installations- und Betriebsweise, unter den durchschnittlichen Stromkosten. Damit schützt ein DGS SolarRebell nicht nur das Klima, er schont auch Geldbeutel. Da PV-Anlagen innerhalb von wenigen Jahren ihre energetische Amortisationszeit erreicht haben gilt dies natürlich auch für den DGS SolarRebell.

Der DGS SolarRebell ist in seiner klassischen Anwendung ein „Balkonmodul“, kann aber auf vielfältigste Weise installiert werden. Die dazugehörige Unterkonstruktion aus Aluminium sowie das Montagezubehör erlauben es das rebellische Solarmodul an die individuellen

Gegebenheiten anzupassen. Im Gegensatz zu einer gängigen Solarstromanlage kann man als Mieter seinen SolarRebellen auch problemlos umziehen.

Alles in allem ist er eine wunderbare Möglichkeit die dezentrale Energieerzeugung weiter voranzubringen und ein Ausrufezeichen zu setzen. Ganz gemäß dem Motto: „Wir sind die Energiewende“ schlägt man dem Energieversorger ein Schnäppchen. Die Avantgarde einer künftigen grünen Zukunft rebelliert solar.

Die Situation der Stecker-PV-Systeme

So wie bei vielen anderen Technologien, ist es auch Herstellern von Stecker-Solar-Geräten theoretisch möglich, nicht genormte Produkte anzubieten. Allerdings nutzen in diesem Sonderfall die Netzbetreiber die fehlende Norm dazu um die für sie „geschäftsschädigende“ Technologie zu deformieren. Praktisch erhält jeder der eine Anlage anmeldet, im besten Fall ein Schreiben vom Netzbetreiber das die Nutzer verunsichern soll, im schlimmsten Fall wird mit rechtlichen Konsequenzen gedroht.

Die Netzbetreiber stellen dabei vorrangig auf zwei Punkte ab.

1. Die Einspeisung in Endstromkreise

Nachdem allein über die Webseite der DGS-Arbeitsgruppe PVplug¹⁾ in der Woche vor Weihnachten über 300 Bürger Einsprüche zur DIN VDE 0100-551-1 eingereicht hatten, zeichnete sich bei der DKE Sondersitzung am 31. Januar ab, dass sich die kommende Norm DIN VDE 0100-551-1 an der HD 60364-5-551:2010 orientieren könnte. Damit würde es in Deutschland möglich werden in Endstromkreise einzuspeisen. Für einen normkonformen Anschluss würde ein Elektriker den Stromkreis auf Reserven

Informationen zur Normung

Bei der Normung von Stecker-Solar-Geräten verfolgt die DGS AG PVplug derzeit 2 Ansätze:

1. Eröffnung der DIN VDE 0100-551-
2. Normung dieser Betriebsmittel im DKE AK 373.0.4 „Steckerfertige PV-Systeme“

Allein über die PVplug-Webseite wurden in einer Woche 314 Einsprüche mit 3 Forderungen abgesetzt. Dabei verteilten sich die Einsprüche zu gleichen Teilen auf die Forderung nach 1. Einer Bagatelgrenze, 2. Der Nutzung von Leitungsreserven und 3. Einer Regelung für intelligente Systeme. Die Nutzung von Leitungsreserven zeichnet sich ab. Falls Einsprüche zurückgewiesen werden, steht es dem Einsprechenden frei, die Begründung des Gremiums zu akzeptieren oder den Einspruch aufrecht zu erhalten. Die DGS

AG PVplug wird dazu Handlungsempfehlungen geben.

Die DGS hat im Dezember den Antrag auf die Erstellung einer eigenen Produktnorm für Stecker-Solar-Geräte gestellt. Damit sollen Sicherheitsanforderungen an die Geräte normativ definiert werden umso mögliche Fehlerfälle auszuschließen.

Der DKE Arbeitskreis 373.0.4 „Steckerfertige PV-Systeme“ hat gerade zur Mitarbeit aufgerufen. Jeder, insbesondere Techniker und Ingenieure, kann sich hier anmelden und einen Teil der Energieversorgung von Morgen aktiv mitgestalten. Wie das geht ist auf der Website beschrieben.³⁾

Entwicklungen in der Normung und Informationen zur Einhaltung der elementaren technischen Regularien finden sich auf dem Internetportal der DGS-Arbeitsgruppe PVplug. Dort finden sich auch weitere Argumente für „Stecker-Solar-Geräte“ sowie ein Positionspapier.

prüfen. Sind keine Reserven vorhanden, können diese durch einfaches Herabsetzen der Sicherung erzeugt werden. Der Elektriker installiert eine Systemsteckdose und markiert diese mit der Leistungsreserve. „Wenn die Norm so gültig wird, wird eine normkonforme Installation erstmals mit vertretbarem Aufwand möglich.“, sagte der Koordinator der DGS-Initiative PVplug Marcus Vietzke.

2. Die Art des Steckverbinders

Spätestens seit dem Verfahren der Bundesnetzagentur zwischen einer Stecker-Solar-Aktivistin und Westnetz steht zudem fest, dass die Art des Steckverbinders außerhalb der Zuständigkeit der

Netzbetreiber liegt. Nur wenn es störende Rückwirkung auf das Elektrizitätsversorgungsnetz gibt, hat dieser nach Netzanschlussverordnung eine Handhabe – dies ist aber bei den auf PVplug aufgeführten Wechselrichtern nicht der Fall. Wird das Solar-Gerät mit Schukostecker ausgeliefert haftet der Hersteller für die Sicherheit der berührbaren Steckverbindung.

Die zentralen Rechtsverweise der Widersacher dieser bürgernahen dezentralen Energieversorgung zielen darauf ab, dass es sich bei Stecker-Solar-Geräten um Anlagen handelt. Aus Sicht der Gutachter der Fraunhofer ISE Studie „Steckerfertige, netzgekoppelte Kleinst-PV-Anlagen“²⁾ sprechen die Festlegungen bzw.

Intentionen des Gesetzgebers [...] für eine Einordnung von Kleinst-PV-Anlagen als „elektrische Betriebsmittel“. Nach dieser Klassifizierung unterliegen sie den gleichen Regeln wie Haushaltsgeräte, dagegen wäre § 49 EnWG auf Stecker-Solar-Geräte nicht anwendbar.

Sowohl der EU Netzkodex 2016/631 als auch das deutsche Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende halten Stromerzeugungseinrichtungen unter 800 Watt für nicht signifikant. Hier zeigt sich überfälliger Klärungsbedarf durch den Gesetzgeber, der die gesetzliche Klassifizierung in praktikable Verfahren umsetzen muss. Das Positionspapier der DGS AG PVplug macht dazu konkrete Vorschläge.

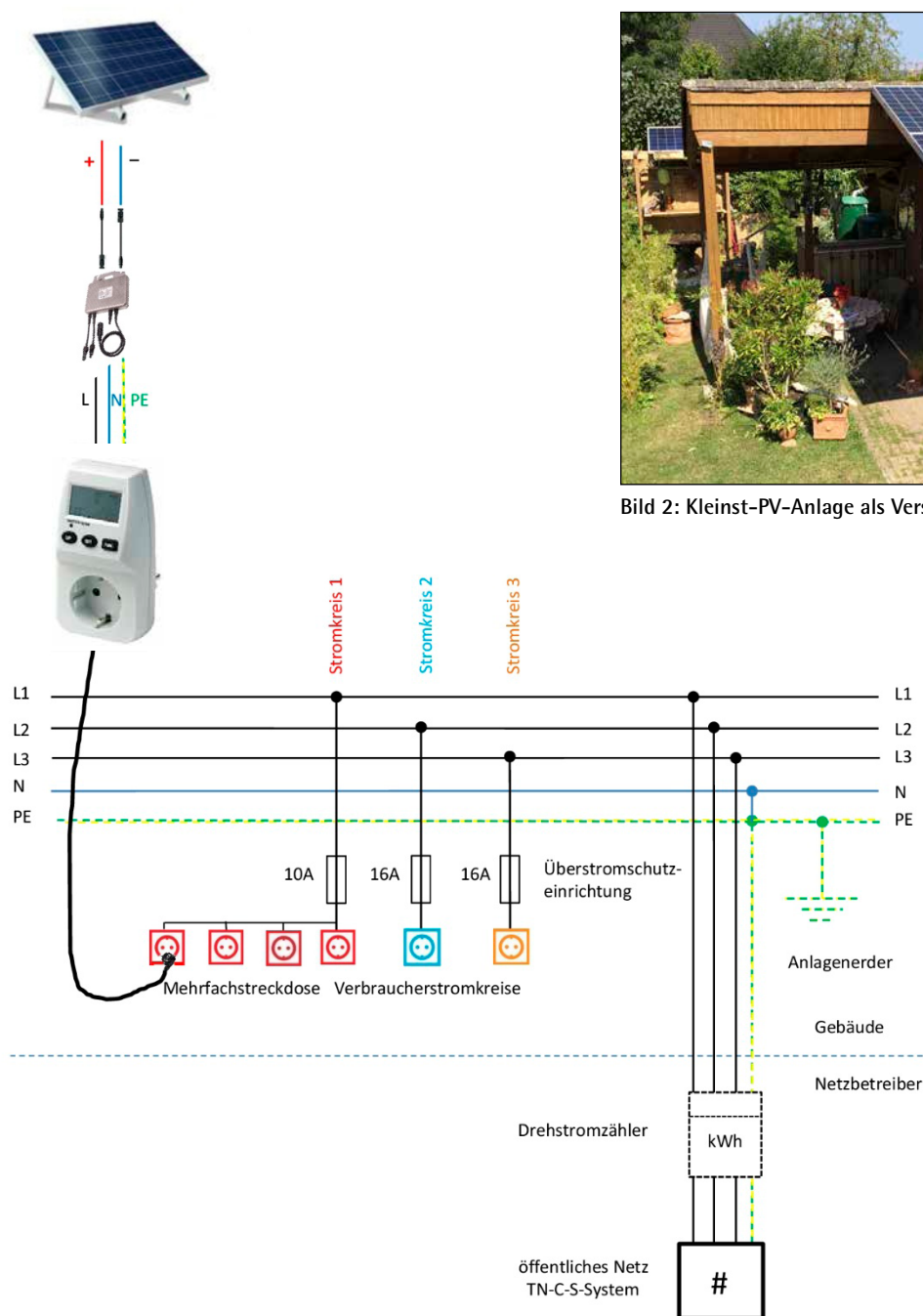


Bild 2: Kleinst-PV-Anlage als Verschattungselement

Bild 3: Stromlaufplan einer Stecker-PV-Anlage mit Wandsteckdose Schuko-Stecker

Quelle: DGS

Erträge und Abdeckung des Eigenbedarfs durch den DGS SolarRebell

Der DGS SolarRebell bildet für Jedermann eine sehr einfache, sinnvolle und zugleich faszinierende Möglichkeit zur Nutzung der Solarenergie oder zur Anschaffung eines eigenen PV-Systems. Die Bezeichnung oder Auszeichnung als Bürger-PV-Anlage trägt dieses System zu Recht. Diese Anlagen beantworten die im März 2012 geäußerte Forderung des aktuell als Außenminister tätigen Sigmar Gabriel nach Möglichkeiten für Mieter endlich ihren eigenen Strom produzieren zu können und somit auch wirtschaftlich an der Energiewende teilnehmen zu können. Technisch interessierte Mitbürger finden eine spannende Möglichkeit eigene Stand-By-Verbräuche oder Lasten im Haushalt selbst abzudecken, vergleichbar mit dem Anbau eigener Lebensmittel zur Teilabdeckung des eigenen Bedarfs.

Wirtschaftlich interessierte Mitbürger können mit den Systemen ihren Strombedarf reduzieren und steigende Stromkosten mit reduziertem Verbrauch durch Eigenerzeugung beantworten. Bei einigen Mitbürgern ist es wohl auch der Versuch, selbst und aktiv die politisch vernachlässigte Energiewende nun eigenständig voran zu treiben und nicht machtlos politischer Untätigkeit gegenüber zu stehen. Diese Systeme sind erschwinglich, sehr einfach aufzubauen und zu installieren. Ebenfalls werden diese Anlagen an untypischen Orten der Wohnung verbaut wie beispielsweise auf der Terrasse, am Balkongeländer oder neben dem Dachfenster. Es gibt hier inzwischen viele wunderbare und auch ästhetisch interessante und gelungene Lösungen für die eigene Bürger-PV-Anlage. Nach Schätzungen der DGS betreiben aktuell etwa 20.000 Menschen Bürger-PV-Anlagen.

Es findet sich bei Marktrecherchen inzwischen einiges an Angeboten zu Stecker-PV-Systemen. Offen bleibt bei den gefundenen Angeboten zumeist die Frage was die Systeme denn nun abhängig von Modulorientierung (Azimut, Neigung) und Einbausituation (ggf. Verschattung) an Erträgen liefern. Offen bleibt zumeist auch die elementare Frage in wieweit die Systeme nun in der eigenen Wohnung direkt verbraucht werden kann – in wieweit das eigene elektrische Verbrauchsprofil tatsächlich abdeckt wird und wie oft es in welchen Mengen zu einer Rückspeisung in das öffentliche Stromnetz kommt. Alle diese Überlegungen bilden dann die Grundlage für die betriebswirtschaftlichen Betrachtungen der Systeme.



Bild 4: Das vereinfachend gewählte Referenzgebäude mit Flachdach nachgebildet in PVSOL für einen Sonnenstand um etwa 16 Uhr im Juni. Der Einbau der berechneten Bürger-PV-Anlagen wird exemplarisch an vier Situationen (von links nach rechts) gezeigt: West-Balkon und West-/90°-Ausrichtung des Moduls, West-Balkon und seitliche Süd-/90°-Ausrichtung des Moduls, Süd-Balkon und 90°-Ausrichtung des Moduls, Süd-Balkon und 70°-Ausrichtung des Moduls. Sichtbar ist auch der Einfluss der Verschattung vor allem bei überliegenden Balkonen.

Jährliche Erträge durch den DGS SolarRebell

Für die Bestimmung von möglichen Installationsorten dieser Systeme wurden aktuelle Gebäudeformen in städtischen Gebieten und an Stadträndern ermittelt. Zur Modellierung der typischen jährlichen Erträge abhängig von Modulorientierung und Einbausituation wurde ein einfaches und allgemeingültiges Referenzgebäude definiert. Als Referenzgebäude für die Berechnungen wurde aus diesen Gründen vereinfachend ein Wohnblock (Würfel aus Bild 4) gewählt.

An üblichen Einbaumöglichkeiten bietet sich neben Balkon, Terrasse, Fassade oder Vordach noch für Dachwohnungen das Dach selbst an. Abhängig von dem Stockwerk der Wohnung im Gebäude und der gewählten Einbaumöglichkeit bilden sich nun unterschiedlichste Ertragskurven und auch respektive Verschattungssituationen aus. Es errechnet sich nun schnell eine Vielzahl an Ergebnissen.

Grundsätzlich ist es zunächst mal wichtig über die mögliche Leistung der Systeme zu informieren. Als Referenzsystem wurde der DGS SolarRebell in der bekannten Systemkonfiguration ausgewählt (250 W-System, bestehend aus einem polykristallinen 250 W Modul von Canadian Solar und dem Mikrowechselrichter Letrika 260). Modelliert und simuliert wurde aus verschiedenen Gründen mit dem Programm PVSOL der Valentin Software GmbH aus Berlin. Alle Rechnungen wurden für den Referenzstandort Rosenheim durchgeführt. Ziel der ersten Berechnungen war es zunächst mal eine Flächengrafik zu berechnen, aus der klar wird, was das Referenzsystem denn nur abhängig von Modulorientierung (Azimut, Neigung) an Ertrag liefert. Bei Aufstellung auf der Freifläche konnte ein maximaler Jahresertrag von 273,56 kWh/a bei einem Azimutwinkel von 180° und einem Neigungswinkel von 36° ermittelt werden. Dies entspricht einen spezifischen Ertrag von 1.094,24 Wh/(W*a). Ändert sich der Azimut- und Neigungswinkel so ändert sich, nur als erste grundsätzliche Orientierung zu dem Systemverhalten, entsprechend auch der Ertrag nach Bild 5.

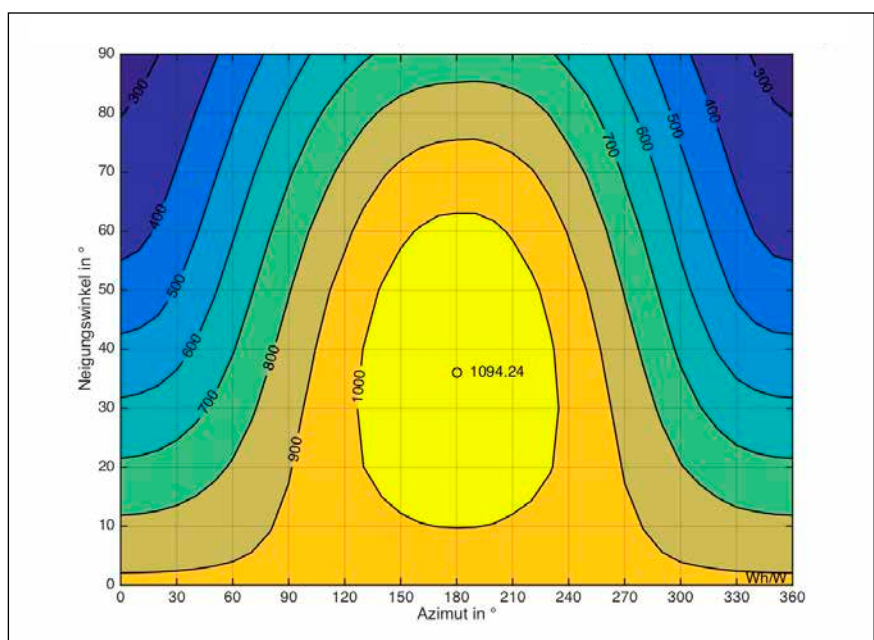


Bild 5: Normierter Ertrag eines 250-W-Systems bei Simulation auf der unverschatteten Freifläche am Referenzstandort Rosenheim gerechnet mit PVSOL in unterschiedlichen Modulausrichtungen und Neigungswinkeln (Azimut und Neigung in 10°-Schritten).

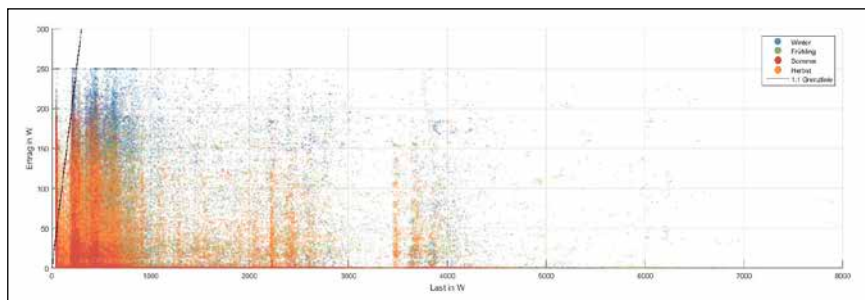


Bild 6: Zeitgleiche Gegenüberstellung des Lastprofils einer vierköpfigen Familie mit 5032 kWh Jahresstromverbrauch und einem 250-W-System (Installationsort: Südbalkon mit Modulazimut 180° und Neigungswinkel 90°) in Abhängigkeit der Jahreszeiten mit 1:1-Grenzlinie.

Die Installation am Balkon oder Balkongeländer kann an drei Seiten erfolgen. Zum einen an der Längsseite des Balkons, zum anderen an den beiden kurzen Seiten, welche je um 90° zur Längsseite versetzt sind. Je nach Ausrichtung des Balkons ergeben sich hiermit bessere und schlechtere Einbaubedingungen in Bezug auf den möglichen Jahresertrag. Des Weiteren können bei Installationen an Balkonen der optimale Neigungswinkel von 36° nur selten ermittelt werden. Grund hierfür liegt bei möglichen Schnee- und baurechtliche Vorgaben, sowie der zusätzlichen Verschattung von teilweise vorhandenen unterliegenden Nachbarbalkonen in Mehrparteienhäusern, was zu Belästigungen und Minderakzeptanz der Systeme führen könnte. Für die Ertragsermittlung am Balkon wurden aus diesem Grund Neigungswinkel zwischen 70° und 90° untersucht. Eine Auswahl der zu berechnenden Installationsmöglichkeiten wird auch in Bild 4 exemplarisch gezeigt.

Deckung des Eigenbedarfs und Netzeinspeisung

Nun wurden für alle sinnvollen und wichtigen Einbausituationen (6 Einbaumöglichkeit) am Referenzgebäude aus Bild 4 minutengenau die jährlichen Ertragsprofile berechnet. Allen unterschied-

lichen Erzeugungsprofilen wurden nun jeweils vier verschiedenen, synthetischen, elektrischen Lastprofiltypen gegenübergestellt. Die entsprechend hoch aufgelösten synPRO-Lastprofile stammen vom Fraunhofer ISE aus Freiburg. Nun wurde die Abdeckung des Eigenbedarfs für die jeweilige Einbausituation und zu jedem Lastprofil berechenbar. Grafik 3 zeigt als Punktwolke die Korrelation des Lastprofils einer vierköpfigen Familie mit einem Jahresstromverbrauch von 5032 kWh und mit dem Erzeugungsprofil eines DGS SolarRebellen (Südbalkon, Azimut 180°, Neigungswinkel 90°) in Abhängigkeit der Jahreszeiten. Auf der X-Achse aufgetragen ist der elektrische Bedarf der Familie für jede Minute des Jahres. Die Y-Achse zeigt die elektrische Energieerzeugung zum entsprechenden Zeitpunkt des Verbrauchs. Die eingezeichnete Ursprungsgerade zieht eine 1:1-Grenzlinie zwischen Erzeugung und Verbrauch. Dies bedeutet, Teile der Punktwolke rechts unterhalb der Gerade zeigen die unterschiedlich gute Abdeckung des Eigenverbrauchs. Teile der Punktwolke links oberhalb der Grenzlinie zeigen Zeitpunkte der Netzeinspeisung des PV-Systems. Es ist eine stetige Grundlast erkennbar und es leiten sich typische Lastverhalten in der Punktwolke ab. Das Erzeugungs-

profil deckt hauptsächlich den Eigenverbrauch ab, führt aber trotzdem zu Einspeisesituationen über das ganze Jahr.

Interessant ist die Betrachtung der Wahrscheinlichkeit für eine Netzeinspeisung pro Zeitscheibe zwischen 6 und 18 Uhr des 250-W-Systems für die gerade in Grafik 3 beschriebene Situation (DGS SolarRebell bei Az.: 180° Nw.: 90°, Lastprofil 4-köpfige Familie 5032 kWh/a). In der Grafik links sind die Wahrscheinlichkeiten einer Netzeinspeisung im Tagesverlauf über die einzelnen Jahreszeiten und im Jahresdurchschnitt zu sehen. Im Sommer liegt die Konfiguration bei einer Wahrscheinlichkeit für die Netzeinspeisung unter oder um die 20%. In den Wintermonaten sieht man erwartungsgemäß Werte unter 3%. Die Ursachen werden deutlich bei einer geringfügig veränderten Betrachtung der Daten. Wenn man die Wahrscheinlichkeiten im Tagesverlauf für den ertragsreichen Monat Juli in Werktagen und Wochenendtagen unterscheidet, so sieht man speziell an Wochenendtagen Phasen erklärbar höherer Wahrscheinlichkeit für eine Einspeisung. Dies argumentiert eine intelligente Aussteuerung von Lasten. Zur Vermeidung der Netzeinspeisung, sind gezielt zu diesen Zeiten höhere Verbrauchslasten hinzuzugeben, um den Strom nicht unvergütet dem Netz zur Verfügung zu stellen. Unter Standardlastbedingungen werden je nach Stromverbrauch zwischen etwa 3% und 29% des Jahresertrages dieser PV-Systeme somit verschenkt.

Auf Basis von Simulationsrechnungen mit dem gewählten Referenzsystem, für unterschiedliche Referenzsituationen und mit verschiedenen Lastprofilen zeigt sich, dass ein reiner Eigenverbrauch von bisher in der gängigen Praxis angenommenen 200 kWh pro Jahr schwer zu erreichen ist. Dies bedeutet auch, dass die Thematik der Netzeinspeisung bei diesen Systemen wichtig ist.

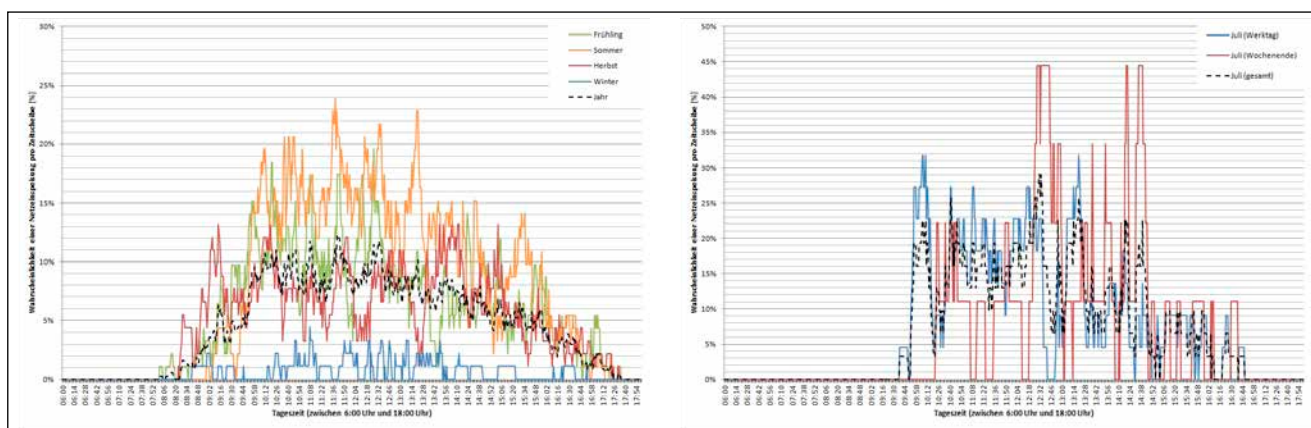


Bild 7: Wahrscheinlichkeit für eine Netzeinspeisung pro Zeitscheibe zwischen 6 und 18 Uhr des DGS SolarRebellen aus Bild 3 bei dem Lastprofil der vierköpfigen Familie aus Bild 3. Links sind die Wahrscheinlichkeiten über die einzelnen Jahreszeiten und der Jahresdurchschnitt, rechts die im Monat Juli mit Unterscheidung in Werktagen und Wochenenden zu sehen.

Wirtschaftlichkeitsberechnung für die zwei Referenzsituationen Der „wilde“ und der „zahme“ DGS SolarRebell

Entsprechend dem Stand der Normen und Vorschriften Ende 2016 gibt es in Deutschland keine Bagatellgrenze bei der Kopplung einer Solarstromanlage mit dem öffentlichen Netz der Stromversorgung. Wer eine Standard-Solarstromanlage betreibt, den berühren das EEG, die Meldung der Anlage beim Netzbetreiber und bei der Bundesnetzagentur, die steuerliche Behandlung der Anlage und des eigenverbrauchten Stroms beim Finanzamt und Normen wie die „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ inklusive sämtlicher Elektroinstallationsnormen aus der Gruppe DIN VDE 0100. Die meisten Anlagen werden auch noch versichert. Der formale, rechtliche und organisatorische Aufwand ist in den letzten Jahren eher gestiegen als gesunken.

Bei den Versuchen dem Aufwand zu begegnen haben sich zwei Auslegungen herauskristallisiert: Entweder man betrachtet das Stecker-Solar-Gerät als Anlage und versucht alle Regeln die für eine andere Anlagenklasse gemacht wurden zu akzeptieren oder man betrachtet das Gerät als Betriebsmittel und ignoriert sie.

Wer sich entschließen sollte Regeln und Vorschriften zu ignorieren, der erwirbt sein Stecker-Solar-Gerät installiert und schließt es selbst an. Fertig. Erzeugter Solarstrom wird vorrangig im Gebäude von den eigenen Verbrauchern genutzt. Überschüsse „verschwinden“ im Netz, sie werden ohne Vergütung „verschenkt“. Man sollte sich bewusst sein, was man tut, wenn man sich für diese Art von wildem DGS SolarRebell entscheidet. Es wurden und werden heftige und kontroverse Diskussionen über ein solches Vorgehen geführt. Ein „wilder“ DGS SolarRebell ist in Anschaffung und Unterhalt am billigsten und durch das Ignorieren jedweder Formalitäten sozusagen auch am einfachsten. Demgegenüber besteht natürlich das bewusste Missachten von Vorschriften, sollte es passende Regeln denn geben. Nicht gerechnet wurde die Situation von Systemen mit älteren Ferraris-Stromzählern bei denen die Zähler bei Einspeisung noch ‚rückwärts‘ drehen.

Wer die bestehenden Regeln und Vorschriften beachtet, der lässt sein Stecker-Solar-Gerät vom Fachmann installieren. Die Anlage wird beim Netzbetreiber und bei der Bundesnetzagentur angemeldet. Für ins Netz eingespeisten Strom erhält man die Vergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, das Finanzamt weiß um die Anlage und um den selbst genutzten Strom und so weiter. Ein zahmer DGS SolarRebell ist in Anschaffung und

Unterhalt teurer und beschäftigt zum Beispiel mit der Abrechnung der Vergütung deutlich mehr Menschen als man es bei diesen Centbeträgen gutheißen könnte.

Mittelwege sind denkbar. Sie sollen hier jedoch nicht näher beleuchtet werden. Im Endeffekt ist jeder Anlagenbetreiber für sein Handeln selbst verantwortlich. Es ist daher dringend anzuraten sich umfassend zu informieren und sich bewusst und richtig zu entscheiden.

Senkung der Stromkosten und Amortisation

Die Amortisation einer Mini-PV-Anlage gelingt nicht nur unter idealen Bedingungen. Man braucht keinen optimalen Standort. Wohl aber das nötige Wissen um fachgerechte Installation, Überwachung und Reparatur zu leisten. Wenn man außer für Anschaffung, Versand und Schutztechnik auch noch für Zählertausch und Montage zahlen muss, dann beginnt das Sparen zwar erst deutlich nach Ablauf der gesetzlichen Gewährleistung, aber immer noch innerhalb der technisch zu erwartenden Nutzungsdauer von 20 Jahren. Der Betrieb einer Mini-PV-Anlage ist stets eine Wette auf zukünftige Entwicklungen und Ereignisse – allerdings mit guten Chancen zu gewinnen.

Ein erstes interessantes Ergebnis vorab – wer einen DGS SolarRebell betreibt, für den lohnt sich die Investition in der Regel.

Wie vorweg angedeutet ist ein „wilder“ DGS SolarRebell die günstigste und

damit wirtschaftlichste Möglichkeit: Bei Eigenmontage und angenommenen Investitionskosten von 500 Euro, brutto liegen die Stromgestehungskosten zwischen 11 und 14 Cent pro Kilowattstunde erzeugtem Solarstrom. Das ist deutlich günstiger als jeder Strom aus der Steckdose. Nach 6 bis 15 Jahren ist die Investition an den Betreiber zurückgeflossen und nach 20 Jahren verbleibt auf einem gedachten Solarkonto ein Gewinn zwischen ca. 300 und ca. 2.000 Euro. Die Bandbreite ergibt sich, da viele Rechnungen mit dem DGS-Programm pv@now⁴⁾ angestellt und jeweils die besten und schlechtesten Kombinationen gesammelt wurden. Verändert wurden in den Berechnungen die Eigenstromnutzungsquote, die Strompreissteigerung für Netzbezugsstrom und der Ertrag des DGS Solar-Rebellen. Die Eigenstromnutzungsquote wurde zwischen 50 und 100% betrachtet: 50% heißt dabei die Hälfte des Solarstroms wird in eigenen Geräten verwendet, der Rest wird an das öffentliche Netz „verschenkt“. Bei 100% fließt jede Kilowattstunde des Solarstroms in eigene Geräte. Als Strompreissteigerung wurde eine jährliche Steigerung des Netzbezugsstroms zwischen 1 und 3% kalkuliert. Beim Ertrag des DGS SolarRebellen wurden in einem durchschnittlichen Jahr zwischen 200 und 250 kWh angesetzt (ausgehend von einem 250 W Modul). Ganz im Sinne eines „wilden“ DGS SolarRebellen wurden keine Kosten für Steuern, Versicherungen, Zähler und dergleichen angesetzt. Auch der Betrieb wurde so angenommen, dass

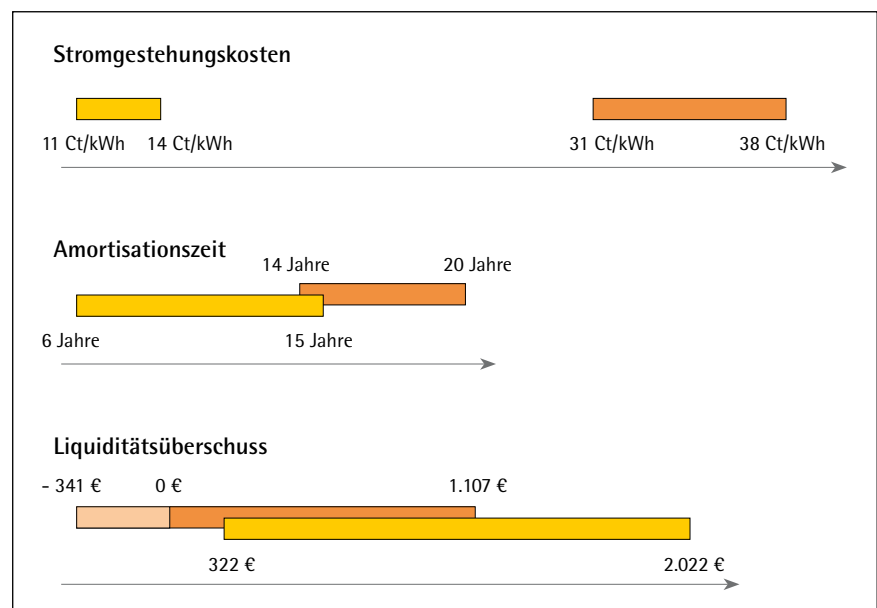


Bild 8: Gegenüberstellung des „wilden“ (gelbe Balken) und „zahmen“ (orange Balken) SolarRebellen in den Kriterien Stromgestehungskosten, Amortisationszeit und Liquiditätsüberschuss. Die wirtschaftlichen Vorteile des „wilden“ SolarRebellen sind in allen drei Kriterien erkennbar. Bei geschickter Anbringung rechnet sich jedoch auch die „zahme“ Variante in allen drei Kriterien.



Bild 9: „Klassische“ Balkonmontage

kein Ersatz oder Reparaturen nötig werden.

Geht man vom „zahmen“ DGS SolarRebellen aus, so erhöhen sich die Investitionskosten da auch für den Handwerker, den Netzbetreiber, einen geeichten Zähler und dergleichen Kosten anfallen. Alles in allem wurden in den folgenden Berechnungen 1.100 € angesetzt. Auch fallen jetzt Betriebskosten an, mindestens für den Zähler. Steuerliche Aspekte kosten vor allem Zeit. Finanziell wirken sie sich nur marginal aus. Die Stromgestehungskosten erhöhen sich auf 31 bis 38 Cent pro Kilowattstunde was bedeutet, dass man seinen PV-Strom zumindest in den ersten Jahren teurer selbst

erzeugt als das „Vergleichsprodukt aus der Steckdose“. Da auch hier mit Strompreissteigerungen zwischen 1 und 3% kalkuliert wurde, fließen die Investitionskosten trotzdem zurück. Es dauert aber zwischen 14 und 20 Jahre. Auf dem gedachten Solarkonto wären am Ende der Betrachtung zwischen 300 und 1.100 € übrig. Die Eigenstromnutzungsquote und der Ertrag wurden beim „zahmen“ DGS SolarRebellen in denselben Grenzen variiert wie beim „wilden“ DGS SolarRebellen.

Das Bild 8 zeigt die Berechnungsergebnisse anschaulich. In Gelb der „wilde“ DGS SolarRebell, Orange seine „zahme“ Variante.

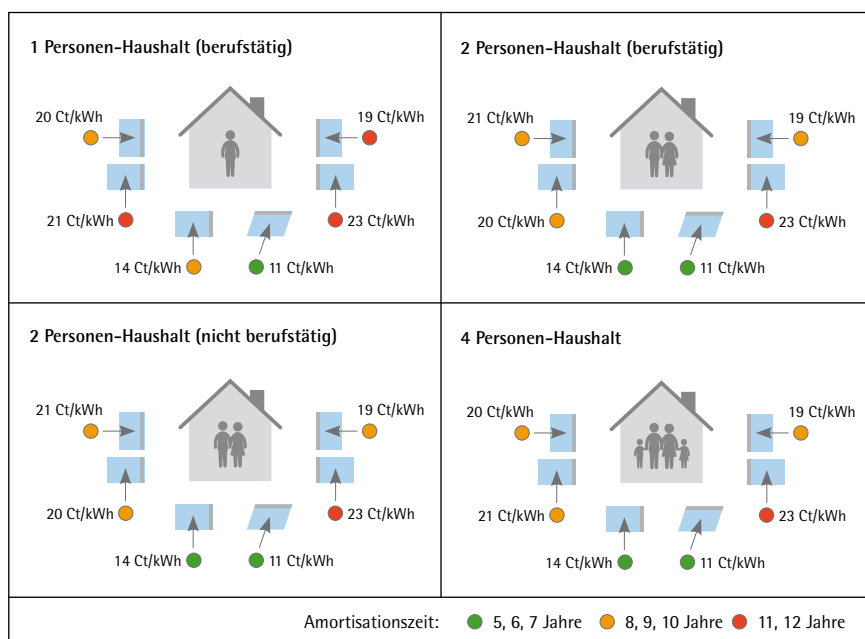


Bild 10: Übersicht über Stromgestehungskosten und Amortisationszeit einzelner Einbausituationen des SolarRebellen am Balkon in Abhängigkeit des Verbraucherprofils. Hier ist eine kurze Amortisation vor allem bei Anbringung an Südbalkone ersichtlich, was für 1-Personenhaushalte die wirtschaftlich beste Anbringung darstellt und notwendig ist. Die Ergebnisse beruhen auf Berechnung des „wilden“ SolarRebellen.

Die vier folgenden weiteren Teilgrafiken erlauben einen noch detaillierteren Blick auf die Wirtschaftlichkeit des „wilden“ DGS SolarRebellen (Bild 10). Die für diese Wirtschaftlichkeitsberechnungen notwendigen Ertrags- und Lastprofile entstammen den vorhergehend dargestellten Simulationsrechnungen. Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen abhängig von der Anlagenorientierung und dem Verbrauchsprofil (1 Personen-Haushalt berufstätig; 2 Personen-Haushalt berufstätig / nichtberufstätig; 4 Personen-Haushalt), die jeweiligen Stromgestehungskosten und informieren über den Amortisationszeitraum. Die Anlagenorientierung stellt sich dabei im Uhrzeigersinn wie folgt dar: Ost-Balkon und Ost-/90°-Ausrichtung des Moduls, Ost-Balkon und seitliche Süd-/90°-Ausrichtung des Moduls, Süd-Balkon und 90°-Ausrichtung des Moduls, Süd-Balkon und 70°-Ausrichtung des Moduls, West-Balkon und seitliche Süd-/90°-Ausrichtung des Moduls, West-Balkon und West-/90°-Ausrichtung des Moduls. Selbst für das ungünstigste Lastprofil des berufstätigen 1 Personen-Haushalts zeigen diese Systeme niedrigere Stromgestehungskosten als die üblichen Strompreise für Privathaushalte.

Die Ergebnisse dieser ersten Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind hoch interessant. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch diese kleinsten Stecker-Solar-Geräte die Energiewende bei jedem Bürger nun angekommen ist und ihm/ihr die Möglichkeit geboten wird daran teilzunehmen. Die Entscheidung für ein solches System ist nun nicht mehr einzig Sache der inneren Einstellung oder des technischen Interesses, sondern die Systeme lassen sich auch wirtschaftlich positiv darstellen, was die Entscheidung für eine solche Anlage erleichtert.

Fußnoten

- 1) www.pvplug.de
- 2) www.e-control.at/documents/20903/388512/E-Control-Studie-KleinstPV.pdf
- 3) www.pvplug.de/unterstuetzen
- 4) www.pv-now.de

ZU DEN AUTOREN:

► Andreas Boschert, Max HeiBwolf, Björn Hemmann, Matthias Hüttmann, Natalie Stut, Marcus Vietzke, Mike Zehner

BENÖTIGEN WIR DAS EEG NOCH?

**REDE:
DIE ZUKUNFT DES EEG:
WIR BRAUCHEN EINEN NEUSTART**
von Prof. Dr. Volker Quaschning

Die einst dynamische deutsche Energiewende, die viele Bewunderer im Ausland hat, läuft nicht mehr rund. Viel schlimmer noch: Sie ist ernsthaft krank. Die Regierung hat keinen funktionierenden Plan, wie mit ihr die Pariser Klimaschutzziele erreicht werden sollen und in der öffentlichen Diskussion dominiert eine absurde Kostendebatte. Immer hektischer werden neue Maßnahmen beschlossen, alte funktionierende Mechanismen über Bord geworfen und das zuständige EEG immer mehr ausgedehnt. Inzwischen ist es so kompliziert, dass selbst Profis schnell den Durchblick verlieren. Das ursprüngliche EEG hatte gerade einmal 12 Paragraphen. Es war schlank, auch für den Laien verständlich und ermöglichte jedem eine schnelle und unbürokratische Errichtung erneuerbarer Energieanlagen. Seit immer mehr Lobbyisten Hand angelegt haben, ist das Gesetz zu einem wahren Monster verkommen. Eine Ursache für den schleppenden Ausbau der Photovoltaik ist die zunehmende Komplexität des Gesetzes. Wer will sich schon mit Eigenverbrauchsumlage, 70%-Abregelung oder der Direktvermarktung auseinandersetzen, wenn er nur eine überschaubare Rendite erzielen kann. Hinter dieser Entwicklung steckt System. Das künftige Geschäft soll wieder zunehmend durch die angeschlagenen Energiekonzerne gestaltet werden, die gelernt haben, mit den komplexen Sachverhalten umzugehen. Sie haben aber nicht das Potenzial, das für den Klimaschutz nötige Ausbautempo vorzulegen. Wollen wir unsere Küstenstädte nicht im Meer versenken und den immer schneller voranschreitenden Klimawandel erfolgreich stoppen, muss unsere Energieversorgung möglichst noch vor 2040 komplett auf Erneuerbaren Energien (EE) basieren. Das Ausbautempo müsste dazu um den Faktor vier anziehen. Das heutige EEG liefert dazu nicht die nötigen Impulse. Daher brauchen wir einen kompletten Neustart.

EEG hat seinen Zweck erfüllt

Die Intension des EEG war, die EE konkurrenzfähig zu machen. Und in dieser Frage war es ein durchschlagender Erfolg. Fast überall auf der Welt entwickeln sich die EE dynamisch – nicht unbedingt, weil den Ländern der Klimaschutz ans Herz gewachsen ist, sondern einfach nur, weil

EE inzwischen oft mit konventionellen Energien ganz ohne Förderung konkurrieren können. Was wir in den vergangenen Jahren erreicht haben, ist das beste Klimaschutz- und Entwicklungshilfeprogramm, das es jemals gegeben hat. Doch statt das EEG und unsere Erfolge zu feiern, zerstören wir es zunehmend und treiben die Energiewende immer mehr in die falsche Richtung. Das EEG hat seinen originären Zweck also erfüllt. Mission completed.

Nun beginnt die nächste Phase der Energiewende. Es darum, eine funktionierende Energieversorgung mit 100 % EE innerhalb der nächsten 20 Jahre aufzubauen und damit nicht weniger als die Welt zu retten – und zwar nicht nur im Strombereich, sondern auch in den Sektoren Wärme und Verkehr. Die Systemintegration von Speichern, die Kopplung der Stromversorgung mit der Wärme oder dem Gasnetz oder die Förderung der E-Mobilität sind Aufgaben, die das EEG gar nicht leisten kann.

Wir müssen es also durch neue Mechanismen ablösen. In das gleiche Horn stoßen auch Anhänger des CDU-Wirtschaftsflügels oder der AfD. Ihnen geht es aber nicht darum, funktionierende Mechanismen für eine erfolgreiche Energiewende zu etablieren, sondern in Donald-Trump-Manier eine von ihnen ungeliebte Energiewende am besten komplett zu beenden. Um das zu verhindern, muss eine Ablösung des EEG mit Vorsicht erfolgen. Instrumente, wie der Einspeisevorrang für EE müssen erhalten bleiben, denn sie sind die Basis, um konventionelle Energieträger weiter erfolgreich aus dem Markt zu drängen.

Fehlentwicklungen wie die Eigenverbrauchsumlage oder Ausschreibungen müssen hingegen weg. Mit ihnen soll um jeden Preis verhindert werden, dass EE bis 2025 mehr als 45 Prozent der Stromversorgung decken. Nur so haben viele Energieversorger mit ihrem Portfolio an fossilen Kraftwerken überhaupt noch eine Überlebenschance. Hinsichtlich der Klimaschutznotwendigkeiten sind solche Ziele absurd. Die Energiewende wird nicht an fehlenden Technologien oder der Finanzierbarkeit scheitern. Sie wird aber nicht gelingen, wenn wir nicht die breite Akzeptanz in der Bevölkerung aufrechterhalten. Ausschreibungen, die Bürgerbeteiligung bremsen, gehen dabei in die völlig falsche Richtung. So werden wir die für eine erfolgreiche Energiewende nötigen Windstrommengen niemals realisiert bekommen.

Klimaschutzgesetz statt EEG

Statt des EEG brauchen wir jetzt ein echtes Klimaschutzgesetz, das einen schnell abnehmenden Zielkorridor für CO₂-Emissionen definiert, mit denen auch die Klimaschutzziele erreicht werden können. Spätestens 2040 müssen dazu die Emissionen auf null sinken. Die Zielerreichung sollte jährlich überprüft werden. Werden die Ziele verfehlt, muss nach und nach ein Maßnahmenpaket greifen und verschärft werden, bis wir uns wieder auf der Zielgeraden befinden. Verteuerung von fossiler Energie durch eine CO₂-Abgabe, schärfere Grenzwerte für andere Abgase, bessere Förderung EE bis hin zum ordnungsrechtlichen Verbot von Öl- und Gasheizungen oder Verbrennungsmotoren sind einige dieser Instrumente. Und der Klimaschutz muss endlich ins Grundgesetz. Nur so können wir verhindern, dass irgendwann einmal Populisten wie Donald Trump das bisher Erreichte wieder dem Erdboden gleich machen.

Weil wir sehr viel Zeit beim Klimaschutz und der Energiewende vertrödeln haben, werden die Maßnahmen an einigen Stellen radikale Umbrüche verursachen. Diese müssen wir sozial abfedern und auch Subventionen für Unternehmen, deren Wettbewerbsfähigkeit in der Übergangszeit leidet, dürfen kein Tabuthema sein. Möglicherweise müssen wir auch Steuern erhöhen, um alle nötigen Maßnahmen zu finanzieren. Am Ende werden wir viel besser als heute dastehen. Es werden nicht mehr tausende Menschen pro Jahr durch die Luftverschmutzung sterben. Wir werden unseren Beitrag zum Schutz des Klimas leisten und Vorbild für andere sein. Wir werden nicht mehr jedes Jahr 60 bis 90 Mrd. € für den Import von Öl und Gas ausgeben. Und wir werden bei den Zukunftstechnologien weiter führend sein, tausende neuer zukunftsfähiger Arbeitsplätze schaffen und nicht den gesamten Markt an China verlieren. Hierfür lohnt es sich zu kämpfen. Und wenn sich die Politik nicht traut, das durchzusetzen, machen wir doch einfach über diesen Weg eine Volksabstimmung. Ich habe Vertrauen, dass die besonnenen Kräfte siegen, die sich eine bessere Welt für Ihre Kinder wünschen. Mit dem Votum des Volks kann man sich in sinnlose Abenteuer wie den Brexit oder America first stürzen. Man kann aber auch die Tür zu einer besseren Welt öffnen. Arbeiten wir dran.

GEGENREDE: DAS EEG IST REFORMIERBAR

von Jörg Sutter



Kankatur Richard Mährlein

Natürlich klingt es verlockend, das auch so komplizierte EEG durch ein einfaches Klimaschutzgesetz abzulösen. Jeder, der in den letzten Jahren mit dem EEG arbeiten oder einen der letzten Gesetzesentwürfe durcharbeiten musste, stimmt sicherlich sofort zu, dass eine Abschaffung ein Lösungsweg ist. Das Gesetz hat sich tatsächlich zu einem Monster entwickelt, das kaum durchschaut werden kann und die Energiewende inzwischen bremst.

Das EEG hat viele Funktionen

Betrachten wir den Hintergrund und die Eckpfeiler einmal genauer. Insbesondere für PV-Anlagen bietet das EEG vier Säulen:

- Die Abnahmeverpflichtung der Netzbetreiber ist festgeschrieben
- Es besteht ein Einspeisevorrang vor konventionellem Strom
- Die Laufzeit der Vergütung ist auf 20 Jahre festgeschrieben
- Die Vergütung ist für kleine Anlagen in der Höhe festgeschrieben.

Diese vier Grundpfeiler haben den PV-Markt in Deutschland in den früheren Jahren explodieren lassen. Investoren bekamen eine weitgehende Sicherheit und einen langfristigen Planungshorizont für den Anlagenbetrieb. Wäre nur die Vergütungshöhe festgeschrieben worden ohne Einspeisevorrang, wäre das nichts wert. Ohne Abnahmeverpflichtung bliebe eine Wirtschaftlichkeit auch bei einem hohen Vergütungssatz unberechenbar. Vor Jahren hat man noch prognostiziert, dass der Markt für Solarstrom in Deutschland geradezu explodieren wird, wenn die Erzeugungskosten unter den Verbraucherpreisen liegen. Das ist im Privatbereich nun schon eine ganze Weile so, aber dem Markt hat das offensichtlich nichts genutzt, die Energiewende wurde zurückgefahren.

Die oben genannten Rahmenbedingungen sind unerlässlich für einen weiteren, zwingend ambitionierteren Ausbau

der EE. Ein neues Gesetz zu schaffen würde bedeuten, um jeden dieser Stützpfeiler neu ringen zu müssen gegen alle Kräfte von politischen Extremisten bis zur konventionellen Energiewirtschaft. Lassen Sie uns diese wichtigen erreichten Punkte nicht so einfach wegnehmen!

Und ein weiterer Aspekt ist wichtig: Natürlich wird bei jeder Erhöhung der EEG-Umlage öffentlich diskutiert und deren Senkung und Abschaffung gefordert. Doch eines ist klar: Der Finanzierungsmechanismus des EEG funktioniert stabil und ist langfristig ausgerichtet. Andere Länder sind hier mit steuergeförderten Programmen gescheitert, auch Zuschüsse nach dem Windhundprinzip oder Förderungen über neue Steuern versprechen weder eine Sicherheit für Investoren noch eine konstante Entwicklungsmöglichkeit der Technik über die Jahre. Und nicht zu vergessen: Nicht die Installation wird mit dem EEG gefördert, sondern nur der erfolgreiche Betrieb der Anlage zur Stromerzeugung. Nur so helfen die vielen installierten Anlagen auch wirklich langfristig dem Klimaschutz.

Ich sehe mit Skepsis eine Förderung wie im Gebäudebereich, wo mit komplizierten Krediten und Tilgungszuschüssen zwar die Investition gefördert wird, aber der langfristige Nutzen und die Erhaltung oft keine Rolle spielt. So wird beispielsweise eine Fassadendämmung gefördert, die aufgrund fehlerhafter Ausführung über Jahre jedoch fast nutzlos ist. Dagegen werden EEG-Anlagen langfristig sorgfältig betrieben, Erträge kontrolliert und ein maximaler Ertrag vom Betreiber in den Mittelpunkt gestellt, da sonst die Wirtschaftlichkeit gefährdet würde.

Das EEG muss vereinfacht werden

In den Stellungnahmen zu den EEG-Entwürfen wurden auch von der DGS immer wieder Punkte kritisiert, deren Änderung das EEG wieder lebensfähig machen können: An erster Stelle die Abschaffung der EEG-Umlage als Bestrafung für die eigene Erzeugung von Solarstrom. Das Tempo der Energiewende hat mit der Entwicklung des EEG abgenommen und die Regelungen sind verwirrender und schwieriger umzusetzen geworden, das ist unbestritten. Das aktuelle EEG schreckt ab. Trotzdem können gezielte Vereinfachungen eine rasche Erhöhung des Zubaus bewirken: Durch Abschaffung der Eigenverbrauchsumlage und Vereinfachung des Ausschreibeverfahrens könnten zwei große Hürden schnell beseitigt werden. Mit entsprechenden politischen Wille, kann das EEG reformiert werden. Zusätzlich sollten die Nutzer von kleinen PV-Anlagen (Beispiel DGS-Solar-Rebell) größtmögliche Vereinfachungen

erhalten. So wäre es attraktiv, die Anlagen direkt mit einem rückwärts laufenden Zähler zu verbinden. Der Stromverbrauch wird bei Eigennutzung reduziert, die wenigen Überschüsse ins Stromnetz eingespeist und die Stromrechnung nochmals (Net-Metering) reduziert. Einfacher geht es nicht, andere Länder machen das bereits vor. Auch das könnte im Einklang mit dem aktuellen Energierecht einfach eingeführt werden.

Es derzeit sehr viele Anwendungsfragen zum EEG und zur Nutzung des erzeugten Stroms im Bereich des Eigenverbrauches, die Gefahr der Einführung weiterer regulatorischer Regelungen besteht. Viele Planer, aber auch Anwälte und Investoren, haben sich mit dem EEG mehr oder weniger arrangiert und haben eine Möglichkeit gefunden, damit umzugehen. Lassen wir das EEG 2017 nun wirken und die juristischen und technischen Probleme lösen, dann können mit dem Gesetz in den kommenden Jahren einen stabilen Ausbau der EE bewerkstelligen. Solange derzeit nur schwer geklärt werden kann, ob der Stromverbrauch des Treppenhauslichts beim Mehrfamilienhaus bei einer gemeinsamen PV-Anlage als Eigenverbrauch betrachtet werden darf, brauchen wir erst hier eine schnelle Klärung und viel später neue grundlegende gesetzliche Regelungen.

Denn dass wir einen größeren Zubau von EE benötigen, um zukünftig nicht nur den Strom, sondern auch den Wärme- und Verkehrsbereich versorgen zu können, ist breiter Konsens. Ebenso ist klar, dass wir die Pariser Klimaziele mit der aktuellen Ausbaugeschwindigkeit nicht erreichen können, sondern eine Vervielfachung des Zubaus dafür brauchen. Doch benötigen wir neue Gesetze, um Strom in den Wärmemarkt zu bekommen oder reichen wenige Änderungen, die den Stromeinsatz hier deutlich verbilligen und es dadurch attraktiv machen?

Schaffen wir dafür doch im Rahmen des EEG vereinfachte und verbesserte Rahmenbedingungen – ich persönlich hoffe, dass die Politik nach der Bundestagswahl dafür genug Mut aufbringt. Dann kann von einem neuen EEG (Arbeitstitel „EEG 2018 boost“) ein neuer Impuls zum Klimaschutz in Deutschland ausgehen.

► Prof. Dr. Volker Quaschnig
HTW Berlin

► Jörg Sutter
Vizepräsident DGS

BÜRGERFREIHEIT UND NETZVERANTWORTUNG

DEZENTRALISIERUNG DES ENERGIESYSTEMS ALS TECHNISCHE UND POLITISCHE HERAUSFORDERUNG, TEIL 1



Bild 1: Ein Windpark mit seinem eigenen Umspannwerk markiert den gegenwärtigen Stand der Entwicklung: Noch immer speichern Erneuerbare als singuläre Technologien ein und verzichten auf mögliche Synergieeffekte von Verbundlösungen

Die Energiewende ist das wichtigste Gemeinschaftswerk der deutschen Nachkriegsgeschichte“, so lautet die zentrale Aussage eines gleichnamigen Buches ¹⁾ aus dem Jahr 2014. Im Eifer des Gefechtes um Gesetzesänderungen, Lernkurven, Förderprogramme, Ausschreibung und Zubauraten mag dies manchmal in Vergessenheit geraten. Die Energiewende hat nicht nur technische und ökonomische Seiten, sie ist auch eine Frage der Demokratie. Und genauso war dieser Buchtitel auch gemeint. Selbstbestimmte Energieerzeugung und -verbrauch sind Bürgerrechte im Sinne von Bürgerfreiheiten, die auch heute, gefangen im Dickicht überbordender Regelungsmonster, nicht selbstverständlich sind. Bürgerenergie, gewissermaßen personalisiert im Bild des Prosumers, hat in der deutschen Geschichte unterschiedliche Anerkennung erfahren und ist bis heute umkämpft.

Der Begriff der Energiewende wird gerne undifferenziert, quasi als Zucker-guss gebraucht, ja missbraucht, um ein gemeinsames „Wir“ vorzugaukeln, das gar nicht existiert. Waren in der Zeit nach dem ersten Weltkrieg vor allem an

der Nordseeküste Windräder in bäuerlicher Hand neben der Wasserkraft im Landesinneren die ersten Auftritte freier Prosumer, so änderte sich dies radikal im Jahr 1935 mit dem Energiewirtschaftsgesetz. Es liquidierte die Freiheit der eigenen Energieerzeugung und „übertrug den Energieversorgungsunternehmen (EVU) in sogenannten Demarkationsgebieten das Versorgungsmonopol und legte dabei die Anschlusspflicht unter allgemeinen Bedingungen und Tarifen für alle Anschlussnehmer fest.“²⁾ Dieser Anschlusszwang überlebte das tausend-jährige Reich ebenso wie die westdeutsche Bundesrepublik und fiel erst im Jahr 1998. Was blieb waren die Energie- und Strommonopole, die auch nach dem sogenannten Unbundling, manche nennen es Liberalisierung, ihre starke Stellung nicht wirklich verloren haben. Sie sind mit der Verstromung von Atom, Kohle und Erdgas im Bereich der Erzeugung und des europaweiten Stromhandels nach wie vor Big Players, die ihre Positionen nicht freiwillig räumen wollen und alle ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten nutzen, die Ausbreitung der Prosumer in Grenzen zu halten.

Energieerzeugung als demokratisches Grundrecht

Nun sind Erneuerbare Energien ihrem Charakter nach nicht nur klimaverträglich, was sich von fossilen Brennstoffen nicht sagen lässt. Sie sind in ihrer kleinteiligen Verfügbarkeit höchst ökonomisch und bedürfen nicht der großen Kapitalanlagen, wie es die fossilen Brennstoffe erfordern. Sie können dezentral und von jedem Bürger eingesetzt werden. Deshalb sind Sonne, Wind und Co. die natürlichen Technologien, mit denen sich das Bürgerrecht auf eigene Energieerzeugung realisieren lässt. Sie sind ein demokratisches Mittel, um dem Klimawandel entgegen zu wirken. Wir müssen aber auch konstatieren, dass es gegensätzliche Konzepte von Energiewende gibt, die sich genau in diesen Kriterien beißen. Monopolstrom versus Bürger- oder Mieterstrom sind keine Marketing-Erfindung, sondern haben grundsätzlichen unterschiedlichen Charakter. Oder anders ausgedrückt, es ist kein Zufall, dass die gesetzten Klimaziele nicht erreicht werden.

All das sollte man sich ins Gedächtnis rufen, wenn man zu Beginn des Wahljahres 2017 die Energiepolitik der Großen Koalition bilanziert und versucht, eine Orientierung für eine zukünftige, veränderte Energiepolitik zu bestimmen. Schaut man sich den Kern der Politik der jetzigen Koalition an, stößt man auf eine politische Linie der Eindämmung der Erneuerbaren, die bis ins Jahr 2009 zurückreicht, als der Ausgleichsmechanismus der EEG-Umlage zu Ungunsten der Erneuerbaren auf den Kopf gestellt wurde. Heute reklamiert die Große Koalition für sich, einen neuen Strommarkt geschaffen zu haben, der fit sei für die Erneuerbaren Energien. Der alte Strommarkt habe sich vor allem an Atom- und Kohlestrom orientiert. Im neuen seien die Erneuerbaren nun der „stärkste Pfeiler am Strommarkt“.³⁾ Eine erstaunliche Feststellung angesichts der EE-feindlichen Mechanismen, der Deckelung und der Renaissance der Kohleverstromung. Tatsächlich konkurrieren im „neuen Strom-

markt“ moderne Windenergie- und Photovoltaikanlagen mit abbezahlten und abgeschriebenen Atomkraft- und Kohlekraftwerken, welche die Stromnetze auf Kosten der Erneuerbaren, Stichwort Abregelungen, verstopfen. Die neue Ordnung im Strommarkt hat mit einem Bündel von Gesetzesmaßnahmen – im letzten Jahr die EEG-Novelle, das Strommarktgesetz und das Digitalisierungsgesetz – zu einem nie erahnten Einbruch bei der Photovoltaik geführt. Vor allem die PV-Freifläche wurde kurz und klein gehauen, nicht nur durch die Ausschreibungen, sondern auch durch die radikale Deckelung auf 10 MW und die verfügte Beschränkung auf Konversions- und Infrastrukturfächen.

Was bleibt nach Gabriels Abgang

Vor allem Bürgerenergieprojekt und Energiegenossenschaften sind ins Hintertreffen geraten. Die von der Koalition offen vertretene Deckelung der Zuwachsraten bei den Erneuerbaren wurde damit begründet, dass der ungezügelter Zuwachs durch ihre Fluktuation zur Gefahr für das Stromsystem geworden sei. So wird der Kahlschlag zur Rettungstat umdeklariert. Bei den nun ins Haus stehenden Ausschreibungen für Windparks steht zu befürchten, dass die Onshore-Windenergie es in Zukunft schwerer haben wird, ebenso wie die Kraft-Wärme-Koppelung bis 50 kW. Und last but not least der Wärmesektor, in dem der

Energieeffizienzsteigerung überholter Verbrennungstechnologien bei Gas und Öl der Vorrang eingeräumt wird. Mit den Pariser Klimabeschlüssen ist das so gar nicht mehr in Einklang zu bringen, stattdessen findet eine Existenzverlängerung veralteter, schmutziger Technologien statt. Manche verwechseln dies immer noch mit energieeffizienter Bausubstanz. „Energyefficiency first“ anstatt Vorrang der Erneuerbaren ist eine politische Linie, die vorgibt die wahre Energiewende zu sein, tatsächlich aber willfährig gegenüber Konzerninteressen ist. Dies war und ist die Politik aller Koalitionsregierungen nach Rot-Grün gewesen. Konzessionen ließen sich die regierenden Politiker nur unter großem Druck aus der Bürgerenergiebewegung und der Erneuerbaren-Industrie abringen. Jüngste Beispiele sind die zurückgenommene Stromsteuer auf PV-Eigenverbrauch oder die angekündigte Mieterstrom-Verordnung. Aber es ist wenig genug.

Auch wenn heute gerne kolportiert wird, die Energiekonzerne hätten „die Energiewende verschlafen“, ist dies nicht als Erfolg der Energiewendebewegung anzusehen. Dass die Kohlestromer die Dynamik und den Charakter der Erneuerbaren nicht verstanden haben, mag stimmen. Für die Öl- und Gaskonzerne gilt das weniger, denn die haben es, wie auch immer zu verhindern gewusst, dass ihnen gesetzliche Regelungen nach der Art eines EEG in die Quere kommen. Aber auch die Stromkonzerne haben spätestens seit Anfang des Jahrzehnts – manche nennen den Supergau von Fukushima als Fixpunkt – versucht, sich auf die neue Lage einzustellen. Es wäre zu einfach anzunehmen, dass Regierungspolitik und Intentionen z.B. des BDEW deckungsgleich seien. Aber dass die Regierung mit der Dämpfung des EE-Zubaus ein Zeitfenster für die Kohleverstromung bis 2040 zu öffnen versucht, mit der Option, ein weitgehend zentralisiertes Stromsystem mit Einsatz von Gaskraftwerken und Offshore Windparks zu erhalten, ist offensichtlich. Das belegen auch die Netzausbaupläne, die auf die großen Höchstspannungstrassen in Nord-Süd-Richtung ausgelegt sind. Mit Dezentralisierung und Stärkung der Bürgerenergie hat das nichts zu tun. Aber alleine mit dieser Hilfestellung sind die Konzerne noch lange nicht am Ziel ihrer Wünsche.

Big Business und Sektorkoppelung

Wie sind also die strategischen Ziele der alten Stromkonzerne einzuschätzen, die sich mit neuen Töchtern wie Innoogy (RWE) und Uniper (Eon) neu auszurichten versuchen? Im Prinzip läuft ihre

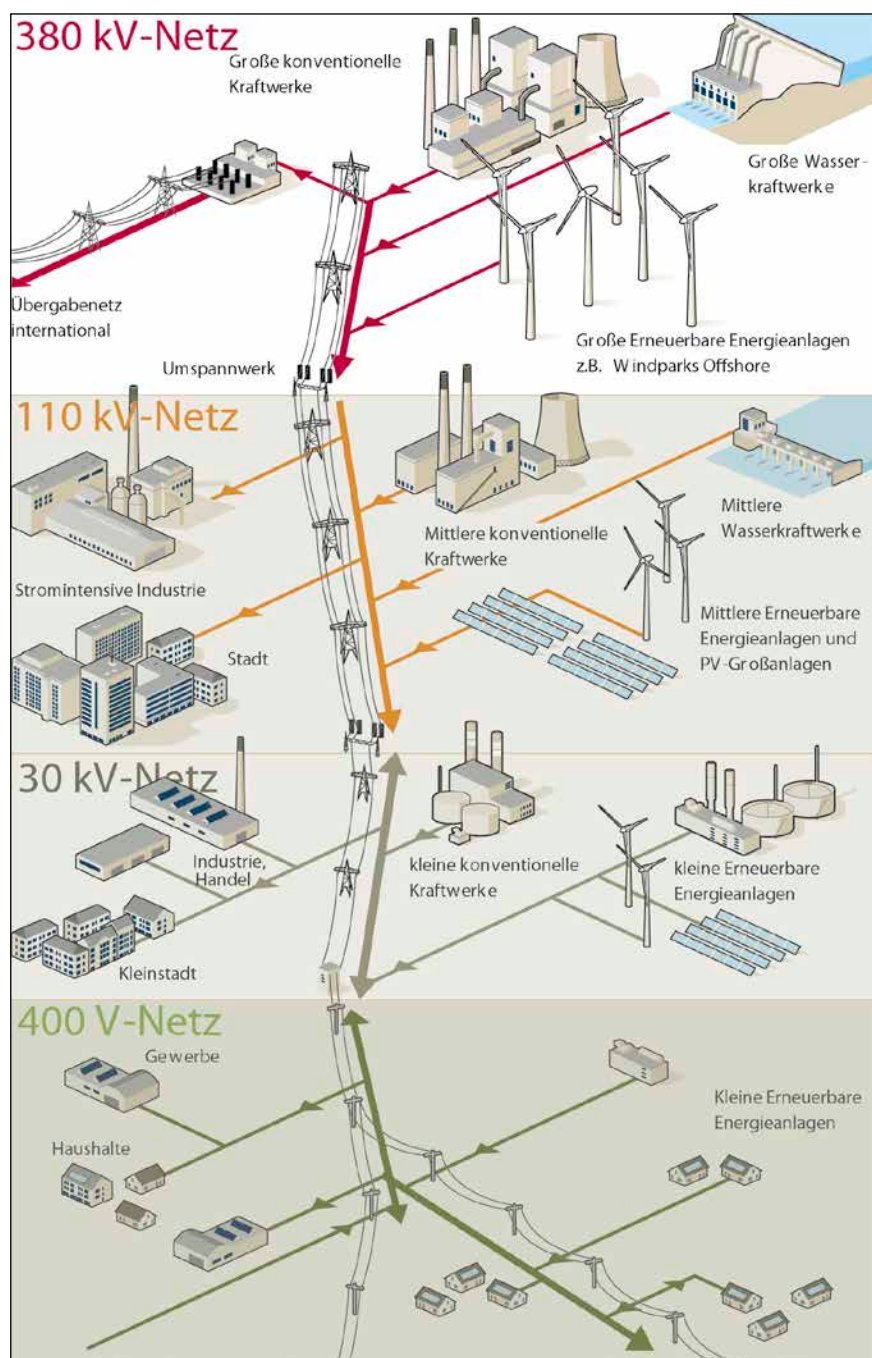


Bild 2: Struktur des deutschen Stromnetzes mit vier Ebenen. Um Atom- und Kohlestrom aus der 380 kV-Ebene los zu werden, wird immer häufiger in den Verteilnetzen abgeregelt.

Überlebensstrategie darauf hinaus, auch bei schrumpfender eigener Stromerzeugung die Systemverantwortung in der Hand zu behalten und den Strommarkt zu beherrschen. Als strategische Partner sollen dafür die vier großen Übertragungsnetz-Betreiber dienen, deren Interessen ähnlich gelagert sind. Stromhandel auf europäischer Ebene und Stromtransport sind lukrative Geschäfte, die z.B. bei Netzegebühren gesetzlich geregelt sind. Entscheidend in ihrem Kalkül dürfte sein, die Dezentralisierung zu verhindern, um quasi ein Monopolstellung in ihren Geschäftsfeldern, auch z.B. gegenüber der Mehrzahl der Stadtwerke, zu behalten. Dabei wird der Blick auf die Sektorkoppelung gerichtet, die in ihren Augen ein großes Geschäft zu werden verspricht, wenn es gelänge, die Wärmeversorgung technisch zur Stromanwendung umzufunktionieren und die E-Mobilität von der Bindung an Ökostrom zu lösen. Dann würde nicht nur einen Riesenmarkt winken, es ließen sich zugleich die verbleibenden EE-Wärmetechnologien, wie die Solarthermie, an den Rand drängen. Einem späteren Kohleausstieg müsste man nicht prinzipiell abschwören, aber diesen Prozess und seine Zeitabläufe unter Kontrolle behalten. Das deshalb, weil der Ausstieg aus der Kohleverstromung in einen nahtlosen Übergang zu Gaskraftwerken münden müsste. Beim Gas als dem zweiten strategischen Standbein neben Offshore Wind befände sich dies im Einklang mit den großen Linien der Politik, gleichgültig ob Erdgas aus Russland oder gefracktes Flüssigerdgas (LNG für liquefied natural gas) aus USA importiert würde. Wenn dies gelänge, und PV wie Wind Onshore demgegenüber eine begrenzte Bedeutung behielte, etwa peu à peu zurückgedrängt oder gar in die Hände der Konzerne gerieten, wäre das Abenteuer Energiewende und sein Protagonist, der Prosumer, ein Auslaufmodell. So zumindest die Monopolträume.

EE und Systemsteuerung

Natürlich haben die Konzerne keinen Freifahrtschein, es ist eher eine Frage des Kräfteverhältnisses. Dabei zeigt sich deutlich, dass die Deckelung bei PV keine hinreichende Wirkung erzielt und die „Integration in den Strommarkt“ nicht ausreichend gelungen ist. Die Bürgerenergie-Bewegung ist politisch nicht weg vom Fenster, im Gegenteil, sie sucht nach Wegen, um aus der Defensive heraus zu kommen. Aber auch wenn die Schwierigkeiten im Lager der Befürworter eines zentralen Stromsystems größer werden – beim RWE Spross Innogy wird aktuell über einen 25%igen Personalabbau gemunkelt – ist damit die zukünftige



Bild: Parabel GmbH

Bild 3: Große PV-Freiflächenanlage in Brandenburg während des Baus im Jahr 2012. Durch die Begrenzung auf 10 MW sind Kraftwerke dieser Größe nicht mehr möglich.

Entwicklung einer dezentralen Energiewende nicht automatisch vorgezeichnet. Man darf nicht vergessen, im EEG kam das Stromnetz gar nicht vor, es gab das Recht auf Einspeisung, einen Vorrang für EE und die Einspeisevergütung. Der erzeugte Ökostrom wurde und wird einfach in die große „Kupferplatte“ gekippt. Darüber, was das Stromnetz eigentlich ist, wie es funktioniert und wer es beherrscht, machten sich die Prosumer wenig Gedanken.

Mit dem Strommarktmodell merken sie plötzlich, dass ihnen die Rolle des Juniorpartners und Zulieferers zugewiesen werden soll, der auf alle Fälle von den Schalthebeln der Systemverantwortung fern zu halten ist. Aber wie kommen

die Erneuerbaren in die Systemverantwortung und wie lässt sich das gegenwärtige Stromsystem umbauen? Mit einer quantitativen Offensive, also einem Zubau an PV-Dachanlagen neben einer starken Windkraft alleine wird das nicht gehen. Daraus entsteht keine eigenständige Netzpolitik. Auch die gegenwärtige Diskussion über eine Wiederbelebung der CO₂-Zertifikate und über eine CO₂-Bepreisung im Strom- und Wärmebereich geben darauf keine Antwort. Damit soll keineswegs gesagt werden, eine CO₂-Bepreisung sei nicht notwendig. Im Gegenteil. Wenn die Erzeugung und der Ausstoß von CO₂ teuer würden, dürfte die Kohleverstromung wie auch die fossilen Heizkessel an Attraktivität verlieren. Was



Bild: Oberzigt

Bild 4: Blick in den 5 MW Speicher der WEMAG in Schwerin, der die Netzstabilität in Teilen Mecklenburg-Vorpommern sichert. In den Racks befinden sich Lithium-Ionen-Elemente.



Bild 5: Aufwändige Werbekampagne der RWE-Tochter Innogy, die mit der Parole Strompreis wird Festpreis vergessen machen will, dass sie Atom- und Kohlestrom verkauft.

aber nicht automatisch dazu führen würde, die Erneuerbaren in der Strom- und Wärmeerzeugung nach vorne zu bringen. Und, was noch wichtiger ist, es würde an der Struktur der Verteilung, also der Netzstruktur, noch nichts ändern. Ohne diesen Punkt aber würde eine Dezentralisierung der Energiewende eher in der Stagnation verharren als zu einem dauerhaften Wachstum der Erneuerbaren zu führen.

Die Systemverantwortung, also die Aufrechterhaltung von Frequenz und Spannung, wird gegenwärtig zentral von den Großkraftwerken bzw. den rotierenden Massen ihrer Turbinen gewährleistet. Auch das ist technologisch längst überholt, seit große elektrische Speicher wie z.B. in Schwerin im Einsatz sind. Das beweist, dass sie diese Aufgabe schneller und präziser erfüllen können. Aber alte Kohlekraftwerke mit ihren Turbinen sind eben auch eine Machtbastion. Tatsächlich lässt sich die Systemsteuerung mit dem Element der Stromspeicher alleine nicht lösen. Denn bekanntlich müssen Stromerzeugung und Verbrauch immer im Gleichgewicht gehalten werden und da haben die Erneuerbaren ihre Hausaufgaben noch nicht wirklich gemacht.

Die Sache mit der Fluktuation

Zum einen gilt das gedanklich. Die Netzthematik scheint vielen Prosumern nicht wirklich sexy, damit sollen sich doch andere herumschlagen. Da gilt manchem der Stromspeicher als ein Art Deus ex Machina, der Erlösung vom drängenden Problem der Fluktuation verspricht. Aber bekanntlich gibt's den nicht. Da müssen die Freunde der dezentralen Energiewen-

de schon selbst die Ärmel hochkrempeln und Lösungen finden, wie sie mit dieser Eigenschaft der Erneuerbaren umgehen wollen und wie sie Wege in die Netzverantwortung entwickeln. Klar scheint zumindest, dass die Netzverantwortung zukünftig von den großen Übertragungsnetzen auf die darunterliegenden Ebenen der Verteilnetze verschoben werden muss. Dezentralität bedeutet nämlich, die Verfügung über die eigenen Anlagen zu erringen. Heute ist dies nicht der Fall, was darin zum Ausdruck kommt, dass die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) bei einem Überangebot an Ökostrom zum Mittel der Abregelung greifen. Da man nicht die Großkraftwerke runterfahren kann und will, senden die ÜNBs bei zu viel Ökostrom die Order an die Verteilnetzbetreiber (VNB) in ihrem Netzgebiet eine bestimmte Kapazität vom Netz zu nehmen.

Da das nicht mit der Vielzahl der PV-Dachanlagen geht, ist dies explizit ein Problem der Windparks und der PV-Freiflächenanlagen. Auch wenn diese in virtuellen Kraftwerken zusammengefasst sind und vermarkten, ändert es nichts an diesem Vorgang. Er ist in § 14 EEG geregelt und wird als sogenanntes Einspeisemanagement, abgekürzt EinsMan oder auch EisMan bezeichnet. Da die Vergütung dabei immer noch bei 95 Prozent liegt, hat das lange Zeit nicht wirklich gejuckt. Nachdem der Zubau bei PV und Wind, wenn auch politisch gedrosselt, fortschreitet, nimmt die Zahl der netzbedingten Abregelungen ungebremsst zu. Nach Angaben der Bundesnetzagentur sind in den letzten drei Jahren die Gesamtkosten der Netzeingriffe (Redispatch

und Einspeisemanagement) sprunghaft angestiegen. Diese Kosten tauchen, vermittelt über die Netzgebühren, in den Stromrechnungen der Verbraucher wieder auf.

Nun haben auch Forschung und Entwicklung das Thema Netzstabilität und Netzkosten entdeckt und sich in breite Aktivitäten gestürzt. Das ist sicher lösungsorientiert und geht über die Idee mit den dicken Speichern hinaus. Dabei ist allerdings eine Tendenz zu bemerken, die Lösungen auf der Verteilnetzebene zu suchen. Konzeptionell wird nicht da gesucht, wo das Problem seinen Ausgangspunkt nimmt, man kümmert sich stattdessen um die Folgen, versucht diese technisch in den Griff zu bekommen und wirtschaftlich zu regeln. Die Forschungsansätze bewegen sich auf der Ebene der Verteilung und nicht auf der der Erzeugung, was die Stromkonzerne und die ÜNBs mit Interesse verfolgen und unterstützen. Die Frage, wie die Erneuerbaren die Fluktuation durch eine intelligente Kombination untereinander bereits auf der Ebene der Erzeugung minimieren und die Einspeisespitzen mittels Einbeziehung von Speichern, Power to Gas und Power to Heat bereits vor dem Einspeiseknoten bzw. jenseits des Netzes abfangen und wirtschaftlich nutzbar machen können, blieb bislang weitgehend ungedacht. Dabei sind Verbund- oder Hybridlösungen kein Gedankenexperiment der Erneuerbaren, sondern sind in anderen Branchen im Verein mit moderner IT Stand der Technik.

Als Fazit dieses ersten Teils ist also festzuhalten, dass ein erheblicher Nachholbedarf bei der Klärung der Frage besteht, wie eine dezentrale Netzstruktur gestaltet und gefahren werden müsste. Wie können Verbundlösungen dazu beitragen, die Erneuerbaren in die Netzverantwortung zu bringen und welche Rahmenbedingungen sind dabei unter der Perspektive der Sektorkoppelung erforderlich. Dies erfahren Sie im zweiten der Teil von „Bürgerfreiheit und Netzverantwortung“.

Fußnoten

- 1) Ulrich Bartosch, Peter Hennicke, Hubert Weiger, Hrsg.: Gemeinschaftsprojekt Energiewende
- 2) EnArgus-Wiki: www.enargus.de/wiki
- 3) Grünbuch Energieeffizienz 2016

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig
ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin
und Beirat beim Vorstand der DGS
oberzig@scienzz.com

SEKTORKOPPLUNG: MEHR ALS NUR POWER TO HEAT

WÄRME-KÄLTE-KOPPLUNG, MIT WÄRME KÜHLEN UND ANDERES



Bild 1: Vakuum-Flüssigeistechnologie in der Westsächsischen Hochschule Zwickau

Der Begriff der Sektorkopplung wird häufig, vor allem aus Sicht großer Energieversorger, als Synonym für das Verheizen von Strom, oder auf Neudeutsch: Power to heat, verwendet. Hinter der Auflösung der scharfen Trennung bei der Bereitstellung und Nutzung von Wärme und Strom, liegen jedoch noch weit größere Potentiale, die Chancen für die Energiewende bieten.

Das BMWi definiert es wie folgt: Damit die Energiewende auch auf lange Sicht ein Erfolg wird, müssen wir nicht nur den Stromsektor auf Erneuerbare Energien umstellen, sondern auch im Wärme- und Verkehrsbereich stärker auf die Erneuerbaren setzen. Dies geschieht etwa durch den direkten Einsatz von Erneuerbaren Energien – zum Beispiel um ein Haus mittels Solarthermie zu heizen. Zusätzlich hilft aber auch der Einsatz von Strom aus Erneuerbaren dabei, die Energiewende in den anderen Sektoren voranzubringen. Wenn man diesen sauberen Strom nutzt, um in anderen Sektoren den Einsatz von fossilen Energien zu reduzieren, spricht man von „Sektorkopplung“.

Wärme und Kälte wird meist getrennt betrachtet

Sowohl in der Ausbildung, als auch im Handwerk und der Industrie gilt eine

strikte Systemtrennung von Wärme und Kälte. Das hat zur Folge, dass vor Ort nicht selten beide Gewerke tätig sind, ohne voneinander zu partizipieren.

Heute wird etwa 16% des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland für die Kälteerzeugung verwendet. Die dabei anfallende Abwärme wird jedoch meist nicht als wertvolle Ressource zur Wärmeversorgung genutzt, sondern durch Rückkühler in die Atmosphäre geblasen. Eine gute Verwertung wäre beispielsweise die Anhebung der Quelltemperatur von Wärmepumpen. Dabei kann man grob veranschlagen, dass sich die elektrische Leistungsaufnahme einer Wärmepumpe durch eine Erhöhung der Quelltemperatur um 1° K um etwa 20% reduziert. Das gleiche gilt natürlich auch für viele weitere Industrieprozesse, in denen am Ende Niedertemperatur-Wärme als Abfall entsteht.

Auch wenn von Seiten der Bundesregierung der Begriff „Efficiency First“ propagiert wird, gilt es bei aller Vermeidungsstrategie auch zu beachten, dass die danach verbleibende Restenergie so klimaneutral wie nur möglich erzeugt wird. In dem Kontext bleibt ein möglichst geringer Energieverbrauch durchaus ein anzustrebendes Wirtschaftsziel. Um dies zu erreichen sollte grundsätzlich kein

Mehrverbrauch unterstützt werden und Bonussysteme bei Energieverbrauchern durch Malussysteme ersetzt werden. Somit würde die Idee der Sektorkopplung die jeweils nützlichere Technologie aus dem anderen Sektor gewinnbringend nutzen. Strom zu verheizen, sollte immer die letzte Möglichkeit sein, überschüssigen Strom zu nutzen.

Wärme in Kälte: Eine spannende Alternative

Eine Überlegung in diesem Zusammenhang ist die Speicherung der Energie in Form von Kälte. Kälte wird heute zu ca. 93% in dem Moment erzeugt, indem sie verbraucht bzw. genutzt wird. Aber das ließe sich ändern, indem die Kältespeicherung in Form von flüssigem Eis stattfindet, wodurch das Einlagern, der Transport und die Nutzung viel flexibler werden. Kälte kann so zur Nutzung von überschüssigem Strom (oder Wärme) als Regelernergie dienen. Mit dieser neuen Technologie hat das Institut für Luft- und Kälte aus Dresden den Deutschen Kältepreis 2016 gewonnen.

Die Idee: Wasser kocht im Grobvakuum von 6,1 mbar bei 0°C. Da die Verdampfungsenthalpie mehr als 7 mal höher als die Erstarrungsenthalpie ist – entzieht das kochende Wasser dem darunter liegenden Wasser so viel Energie, dass es Eiskristalle bildet. Dieser Vorgang kann bis zu einem Eisanteil von 50% im Wasser fortgesetzt werden. Damit entsteht flüssiges Eis, was wie Wasser gepumpt werden kann. Da diese Technologie ohne synthetisches Kältemittel, das Wasser ist gleichzeitig das Kältemittel, wie auch ohne Wärmeübertrager auskommt und Eis bei 0°C entstehen lässt, ist die Umweltverträglichkeit, die Effizienz und die Effektivität gleichermaßen beeindruckend hoch.

Mit diesem Verfahren kann vor allem überschüssige Sonnenenergie sehr gut genutzt werden, denn Kühlung wird hauptsächlich dann benötigt, wenn die Sonne scheint. Es entstehen durch den Einsatz 1 kWh-Elektroenergie dann ca. 5 bis 8 kWh Kälte, deren Abwärme wieder für die Optimierung von Wärmepumpen dienen könnte.

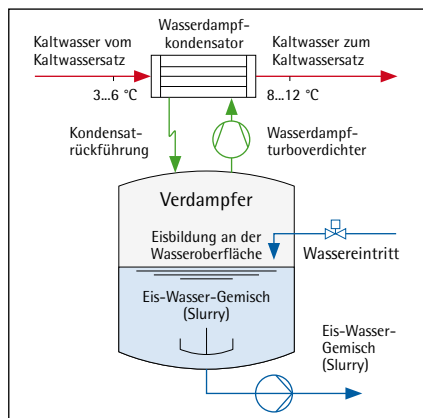


Bild 2: Vakuum-Flüssigeistechnologie

Quelle: ILK Institut für Luft- und Kältetechnik gGmbH

Mit Eis heizen: Ein schönes Beispiel gelungener Sektorenkopplung.

Der Clou: Wenn einer Wärmepumpe die Quelltemperatur um zum Beispiel 6°K angehoben wird, verringert sich ihr Stromverbrauch um 12% und ihre Systemjahresarbeitszahl steigt von zum Beispiel 4 auf 5.

Die Transportierbarkeit und die Speicherbarkeit des flüssigen Eises ermöglicht,

- die Kälte zu produzieren wenn der Strom im Überfluss zur Verfügung steht
- die Wärme benötigt wird
- oder der Prozess am effektivsten arbeitet
- die Kühlung zu betreiben, wenn sie soll.

Herstellen und Verbrauchen wird entkoppelt, was einen wesentlichen Beitrag zur dringend benötigten Regelenergie in Deutschland leisten könnte. Flüssiges Eis könnte auch viele kleine Kühlaggregate erübrigen, um damit auf viele kleine Rückkühler zu verzichten, was die Abwärmenutzung überhaupt erst interessant macht. Im großen Stil könnte so ein wesentlicher Beitrag zur Dekarbonisierung erfolgen.

Mit überschüssiger Wärme kühlen: Auch das geht

Überschüssige Wärme geht bei der Nutzung von thermischer Solartechnik immer einher mit hohen Temperaturen, die mit Absorptionskältemaschinen aus einer kWh Wärme etwa 0,8 kWh Kühlung produzieren können. Da Kälte wertvoller als Wärme gehandelt wird, ist das eine echte Veredlung. Wenn es sich dabei noch um sonst nicht nutzbare Wärme handelt: ein echter Gewinn.

Speziell Bürohäuser oder ähnliche Anwendungen könnten mit dieser Kombination wesentlich zukunftsfähiger wer-

den, da der Sonnenkollektor im Sommer sich um Warmwasser und Kühlung und im Winter um Warmwasser und Heizung kümmern könnte. Wenn der Sonnenkollektor am Bürohaus noch den sonst üblichen Sonnenschutz ersetzt, sind die Mehrkosten schon damit bezahlt und nebenbei wird ein Teil der Kühllast verringert.

Nach wie vor ist das „Vermeiden von Verbrauch“ deutlich effektvoller als das „anders Herstellen“, denn viele Hallendächer provozieren in den darunter liegenden Räumen Klimatisierungsbedarf. Auch durch die Aufständigung von thermischen und fotoelektrischen Elementen und deren Schattenwurf, verringert sich die nötige Kühllast.

Ein Zusammenhang lässt sich auch bei der Biomasse herstellen. So wird zum Beispiel in mehr als der Hälfte der Biogasanlagen in Deutschland die anfallende Wärme nicht genutzt, was den Systemwirkungsgrad unter 45% hält.

Hier besteht eine riesige Chance, diese Wärme für andere Sektoren zu nutzen, z.B. für:

- Wärmeintensive Dienstleistungen wie zum Beispiel Wäschereien
- Niedertemperaturige Verbraucher in der Nahrungsmittelproduktion: 5°C höhere Temperatur des Gießwassers bringt ca. 20% mehr Ertrag in der Aufzucht von Gurken oder Tomaten.

Eine Aufgabe für Politik und Wirtschaft

In vielen Städten in Deutschland, bei vielen kommunalen Einrichtungen ist der Gebäude- oder Grundstückseigentümer und der Benutzer/Betreiber des Objektes nicht der selbe. Daraus resultiert die Problematik, dass Investitionen dem Besitzer Geld kosten, aber nur dem Betreiber nützen. Hierfür Lösungen zu schaffen wäre eine besondere Sektorenkopplung. Oft sind es nicht technische, sondern ausschließlich formale Hinderungsgründe, die politisch angegangen werden könnten.

Synergieeffekte mit Nachhaltigkeit

Ein momentan sehr populäres Beispiel für Sektorenkopplungen ist die Windverstromung in Nord- und Ostsee und die Verwendung in der Mobilität. Unter dem Motto: „Warum in die Ferne schweifen, wenn das Gute liegt so nah?“, könnten ganz andere Synergieeffekte viel nützlicher sein.

Die Parkflächen vor Einkaufszentren zu überdachen, würde der Kundschaft trockene und verschattete Parkflächen bieten – und dem Betreiber einen zu-

sätzlichen Nutzen durch den Verkauf von Strom. Auch hier sind es formale Gründe, die dieses Geschäftsmodell nicht ohne weiteres umsetzbar machen.

Zu vielen Tankstellen werden im Sommer Mengen an Roheiswürfeln durch Deutschland transportiert, weil momentane Hygienevorschriften die Eiswürfelbereitung vor Ort nicht zulassen, obwohl gerade im Hochsommer die Photovoltaikanlage auf dem Dach der Tankstelle Überschussstrom produziert und der möglicherweise baugleiche Eiswürfelbereiter im Hotel 150 m weiter Atomstrom verbraucht.

Eine Alternative zu teuren Höchstspannungsleitungen

In den letzten Jahren wurde Energiewende gesagt und Stromwende gemeint. Ein schönes Beispiel gelungener Energiewende mit Sektorenkopplung wäre als Alternative zu den geplanten (und teilweise schon im Bau befindlichen) Hoch- und Höchstspannungsleitungen durch Deutschland die dezentrale Errichtung von 1.000.000 thermischen Solaranlagen

Damit vermeiden wir im wesentlichen Gasverbrauch -> Der wiederum entlastet die vorhandenen Gasnetze -> Mit diesem Gas könnte man 10.000 kleine BHKWs betreiben -> Diese BHKWs könnten Strom und Wärme dann zur Verfügung stellen, wenn es vor Ort benötigt wird.

Die derzeitige Gasspeicherkapazität in Deutschland beträgt ca. einen Jahresbedarf. Diese Art von Sektorenkopplung würde:

- den Steuerzahler maximal eine interessante Förderung kosten,
- dem Interessierten sofort zurück fließen,
- keine nennenswerten Infrastrukturanpassungen nötig machen,
- die Nennleistung der BHKW als Regelenergie zur Verfügung stellen
- viele alte Gasheizungen in die Rente schicken
- die Dezentralität der Energieversorgung nennenswert nach vorn bringen
- ... und nebenbei noch einen schönen Beitrag zur Demokratisierung der Energiewirtschaft bewirken.

ZUM AUTOR:

► Bernd Felgentreff

Technische Beratung für Systemtechnik, Leipzig

DER ÖKOLOGISCHE ANSPRUCH DER ENERGIEWENDE

TEIL 1: DIE CRADLE TO CRADLE ENERGIEWENDE: WIE ALTERNATIVE FAKTEN DIE REGENERATIVEN BEDRÄNGEN KÖNNEN



Bild 1: Schreddern von Dünnschichtmodulen zur Weiterverarbeitung

Mit dieser Ausgabe starten wir eine neue Serie in der SONNENENERGIE. Diese Reihe wird sich mit den ökologischen Folgen der Energiewende beschäftigen und den Umbau unserer Energielandschaft kritisch betrachten. Es wird darum gehen, was passiert, wenn wir lediglich die Art der Energieerzeugung wenden und unsere fossil-atomare Energielandschaft durch Erneuerbare Energien ersetzen. Wir werden Fragestellungen nachgehen wie: Was bedeutet ein massiver Ausbau der Windkraftnutzung, ein enormer Zubau an Photovoltaik oder die vermehrte Nutzung von Bioenergie? Ist es technisch möglich unseren Energiehunger regenerativ zu decken und wie kann das vor allem auch umweltverträglich geschehen? Denn noch drückt man sich gerne vor der Frage, ob überhaupt genügend Rohstoffe vorhanden sind um all die neuen Energieanlagen zu errichten. Plündern wir unseren Planeten Übermaßen, wenn wir lediglich Konventionelles durch Alternatives ersetzen und erzeugt ein massiver Eingriff in die Natur am Ende vielleicht sogar ein weiteres großes Problem?

Die Cradle to Cradle (von Wiege zu Wiege) Bewegung sieht die Materialströme unserer Märkte als ein geschlossenes

Kreislaufsystem, in dem kein Müll anfällt. In diesem System zirkulieren Wertstoffe, mit denen immer wieder neue Produkte hergestellt werden können, anstatt sie unter großem Energieeinsatz zu entsorgen. Die SONNENENERGIE wird in der neuen Serie auch die Umsetzung der Energiewende hinsichtlich ihres ökologischen Fußabdruckes betrachten. Wir werden im Zuge dessen auch neue Bewertungskriterien wie beispielsweise Flächeneffizienz (kWh/m^2) festlegen müssen.

Wir befinden uns derzeit in einer Dekade, über die in den Geschichtsbüchern sehr wahrscheinlich geschrieben steht,

dass hier die Grundsteine für eine radikale Veränderung in der Energieversorgung und vielleicht auch Mobilität gelegt wurden. Die Welt blickt auf Deutschland: Wird eine der weltweit führenden Industrienationen die Energiewende schaffen? Und wenn ja, wie?

Deutschland hat die Erneuerbaren Energien attraktiv gemacht. Sie haben bereits jetzt die Energiewirtschaft – zusätzlich beschleunigt durch den Atomausstieg – grundlegend verändert. Wir kommen nun aber an einen Punkt an dem die Grenzen des Wachstums auch in Deutschland für die Erneuerbaren Energien absehbar sind. Diese These beruht auf zwei Punkten: Zum einen benötigen wir für ein weiteres deutliches Wachstum dringend hohe Speicherkapazitäten in Verbindung mit flexiblen Netzen. Zum anderen brauchen wir spezielle und auch seltene Rohstoffe zur Produktion Erneuerbarer Energietechnik. Konventionelle Speicher wie zum Beispiel Pumpspeicherwerke sind in Deutschland nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Die Energiewende kann also nur in Verbindung mit der großflächigen dezentralen Speicherung von Energie, zum Beispiel in Akkus, funktionieren. Dies muss sowohl stationär als auch mobil umgesetzt werden. Da bei stationären Stromspeichern Größe und

Erneuerbare- Energietechnologie	Ausgewählte Rohstoffe
Photovoltaik	Ag, Sn, In, Ge, Ga, Se, Cd, Te, Cu, Si, Mo
Solarthermische Kraftwerke	Ag, Cu, Na, K
Windkraftanlagen	Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Dy, Nd, Pr, Tb, Fe, B, Co,
Wasserkraftanlagen	Ni, Cr, Pb, Zn, Cu, Stahl, Al, Mg, Mn, Ti, Zn, Mo, Zr, Ba
Geothermische Kraftwerke	Stahl und Legierungselemente (Ti, Mn, Nb, V, Cr, Cu, Mo, Ni, Co, Ta)
Lithium-Ionen-Batterien	Li, Co, Ni
Redox-Flow-Speicher	rFe, Cr, V, Zn
Bioenergie (Biofuels)	Co, Ni, PGE, Ru

Tabelle 1: Beispiele für Erneuerbare-Energietechnologien und dafür benötigte Rohstoffe (Quellen: Wuppertal Institut 2014, Marscheider-Weidemann et al. 2016)

Rohstoff	Weltproduktion 2013 [t]	Rohstoffbedarf für DS-PV 2013 [t]	spez. Rohstoffbedarf für CIGS* [g/kW _p]	spez. Rohstoffbedarf für CdTe [g/kW _p]
Indium	790	35 – 103	23 – 67	
Gallium	350	11 – 45	7 – 30	
Selen	3.000	92 – 230	60 – 150	
Kadmium	22.750	178 – 315		60 – 105
Tellur	500 – 550	201 – 355		67 – 119

* Stöchiometrie: Cu(In_{0,7}Ga_{0,3})Se₂

Tabelle 2: Weltproduktion ausgewählter Rohstoffe und produktionsspezifischer Rohstoffbedarf im Jahr 2013 für Dünnschicht-Photovoltaik (DS-PV) (Quellen: BGR 2016, Marschelder-WeldeMann et al. 2016)

Gewicht weniger bedeutend sind, könnten ausgediente Akkus aus Industrie (z.B. von elektrischen Flurfahrzeugen) und Elektrofahrzeugen hier ohne Probleme weiter genutzt werden. Gesellschaft, Unternehmen und Politik müssen also grundsätzlich umdenken. Wir diskutieren wochenlang darüber, wie viel frisches Wasser und Nahrung wir für den Notfall im Keller bunkern sollten, aber wir fragen nicht danach, wie die Eigenversorgung im Ernstfall gesichert werden kann. Warum haben wir nicht alle eine Photovoltaikanlage auf dem Dach oder auf dem Balkon (siehe DGS SolarRebell) die wir zur Eigenenergiegewinnung (auch im Notfall) nutzen können – und einen Energiespeicher im Keller oder in der Garage, der bei Bedarf Strom aufnehmen und wieder abgeben kann? Letztendlich kann die Energiewende nicht ohne die Mobilitätswende funktionieren. Die Frage ist nur, ob wir genügend Rohstoffe zur Verfügung haben, um diese Ideen umzusetzen.

Seltene Erden entscheiden den Ausbau Erneuerbarer Energien

In dem Kapitel „Cradle to Cradle-Rohstoffe Energiewende“ werden wir detailliert diese Themen analysieren. Im Folgenden soll aber zunächst ein ganz einfaches Beispiel die Grundproblematik aufzeigen: Angenommen, unsere elektrische Versorgung im Jahr 2050 bestünde zu 80 Prozent aus Sonnenenergie, dann bräuchten wir schon jetzt einen jährlichen Zubau von mindestens 20 GW_p. Hier gilt die vereinfachte Annahme: Jahresverbrauch bleibt bei ca. 500 TWh konstant, der erhöhte Energiebedarf des Wirtschaftswachstums wird durch Energieeffizienzmaßnahmen ausgeglichen, Speichermöglichkeiten sind vorhanden, mit 600 GW installierte Leistung PV können 400 TWh inklusive Wirkungsgradverlusten genutzt werden. Was bedeutet das, unabhängig von den Produktionskapazitäten und dem Platzbedarf, wenn wir 20 GW_p pro Jahr neu installieren müssten?

Betrachten wir hierzu beispielsweise die Weltproduktion ausgewählter Rohstoffe und den produktionsspezifischen Rohstoffbedarf¹⁾ (Tabelle 2) für Dünnschicht-Photovoltaik (DS-PV). Hier wird deutlich, dass bereits bei einem Zuwachs in Deutschland von 20 GW_p DS-PV die Weltjahresproduktion von Indium, Gallium, und Tellur aus dem Jahr 2013 schon nicht mehr ausreichen würde. Diese Bierdeckelrechnung ist sehr stark vereinfacht, verdeutlicht aber dennoch unser ökonomisches Grundproblem. Für Wachstum benötigen wir Rohstoffe, und Rohstoffe sind immer irgendwann begrenzt.

Was können wir also tun? Die Bundesanstalt für Geowissenschaften (BGR) hat kürzlich eine Studie²⁾ herausgebracht. Wenn man diese genauer betrachtet, wird

einem noch klarer, wieso beinahe unerforschten Gebiete so interessant geworden sind und wieso auch plötzlich Ansprüche auf kleine, bislang völlig bedeutungslose Inseln im Pazifik von diversen Staaten erhoben werden. Die Sicherung von Rohstoffen in einer begrenzten Welt wird ganz einfach noch elementarer. Das fängt bei der Wasser- und Energieversorgung an und hört bei den immer bedeutenderen seltenen Erden auf, die wir u.a. für den Ausbau der Erneuerbaren Energien und Speicher benötigen (Tabelle 1). Die DGS sieht zwei wesentliche Bausteine, deren Potentiale für das Gelingen der Energiewende mitentscheidend sein werden und für uns überlebenswichtig sind: Recycling und Ressourceneffizienz.

Recycling

Die Energiewende wird neben der zunehmenden Digitalisierung verschiedenster gesellschaftlicher Bereiche den Bedarf an „Technologiemetallen“ weiter steigern. Entsprechend stellt die sichere Versorgung mit metallischen Rohstoffen einen wichtigen Wettbewerbsfaktor für die Industrie dar. Es gibt allerdings momentan kaum eigene Lagerstätten innerhalb Europas, und somit ist die europäische Industrie aktuell stark von Metallimporten abhängig. Die Meinungen, ob wir aktuell genügend Rohstoffe zur Verfügung haben und auch zukünftig haben werden gehen auseinander. Während

KfW Studie: Photovoltaik und Elektromobilität gehen die Rohstoffe aus

Der nachhaltige Umbau der deutschen Energieversorgung kann unter der möglichen Rohstoffknappheit leiden. Europaweit sieht es nicht besser aus. Laut zeitgleich veröffentlichter Untersuchungsergebnisse der Europäischen Kommission droht die Verknappung wichtiger Metalle die Verbreitung klimafreundlicher Technologien wie etwa der Wind- oder Solarenergie zu behindern. Als eine Lösung gegen drohende Versorgungsengpässe wird mehr und besseres Recycling knapper Rohstoffe empfohlen. „Bei Germanium, Rhenium und Antimon ist die Versorgungslage für deutsche Unternehmen schon sehr kritisch“, sagt Siegfried Behrendt vom Berliner Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), einer der Autoren der Studie. Benötigt werden diese Stoffe unter anderem für die Produktion von Solaranlagen und Batterien für Elektroautos – Technologien, die boomen, und die weltweite Nachfrage nach diesen Rohstoffen anheizen. „Die globalen Reserven können mit der Nachfrage nicht mithalten“, sagt Behrendt. Mittel- bis langfristige Versorgungsengpässe könnten diese Zukunftstechnologien verteuern, ihre Verbreitung erschweren.

Mehr Recycling könnte Abhilfe schaffen. Aus Handys und komplexen Bauteilen wie Computer-Leiterplatten, die viele dieser Stoffe enthalten, können laut der Studie derzeit jedoch weltweit nur fünf Firmen im großen Maßstab kritische Metalle zurückgewinnen, da das Recycling von Hightech-Produkten genauso anspruchsvoll ist wie deren Produktion. Sammeln und Schreddern reicht häufig nicht aus. Hightech-Schreddern wird wohl ein dringend benötigter neuer Trend sein. Zwar lassen sich kritische Rohstoffe schon heute wirtschaftlich zurückgewinnen, dazu muss man allerdings erst an die in Autos, Computer oder Handys verbauten Stoffe herankommen. Häufig werden ausgediente Elektronikprodukte auf dubiosen Weg in armen Ländern unsachgemäß und nicht ökologisch zerlegt oder einfach in Kellerschränken gehortet. Gleichzeitig kaufen wir diese aber Rohstoffe wieder teuer ein. Neben einem geschlossenen Kreislaufsystem (cradle to cradle) sollte daher zukünftig auch die Demontagefähigkeit eines Produktes in den Mittelpunkt rücken. Denn aktuell fressen neue Trends wie die Digitalisierung Gewinne durch Recycling direkt wieder auf.

eine Arbeitsgruppe des Akademieprojekts „Energiesysteme der Zukunft“ die Rohstoffversorgung für die Energiewende grundsätzlich nicht gefährdet sieht, wies eine Studie der KfW-Förderbank³⁾ im November vergangenen Jahres darauf hin, dass der Photovoltaik und Elektromobilität bald die Rohstoffe ausgehen (Textblock).

Primärrohstoff- und Sekundärrohstoffversorgung

Recycling allein wird den Rohstoffbedarf nicht decken können, so auch Prof. Dr. Gesine Schwan in einer Studie⁴⁾. Ihrer Ansicht nach resultieren daraus zwei Aufgaben: Wenn die Energiewende auf sauberer grüner Energie aufgebaut werden soll, müsse erstens „die Primärrohstoffversorgung so organisiert werden, dass auch vor Ort in den exportierenden Ländern Arbeits- und Umweltschutzstandards berücksichtigt werden.“ Zweitens müssten „geeignete Rahmenbedingungen für eine Sekundärrohstoffgewinnung geschaffen werden, die wirtschaftlich tragfähig sind sowie ebenfalls angemessene Standards erfüllt“.

Recycling wird i.d.R. nur dann durchgeführt, wenn der zu gewinnende Materialwert höher ist als die Prozesskosten. Daher müssten Stellschrauben im System identifiziert werden, die eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft fördern können. Zum einen gilt es, die Stoffe im Kreislauf zu halten, Sammelquoten zu erhöhen, Dissipation zu vermeiden und illegale Exporte zu unterbinden. Hier muss in Umweltbildung investiert und auch neue Geschäftsmodelle – wie Leasing von Elektrobatterien oder PV-Anlagen – weiterentwickelt werden, um die Stoffströme zusammenhalten. Zum anderen gilt es, die Stufen der Recyclingketten qualitativ zu verbessern. Dies bedeutet, die Stoffströme zu bündeln, aufzuarbeiten und qualitativ hochwertigen Verwertungsanlagen zuzuführen, die einerseits möglichst viele Stoffe mit einem guten Output recyceln und andererseits Reststoffe und umweltschädliche Emissionen

gering halten. Es ist notwendig, eine Kombination von Sammel- bzw. Verwertungsquoten und Qualitätsstandards zu schaffen, um eine langfristig erfolgreiche Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Unter den aktuell quotenbasierten Recyclingvorgaben muss z.B. bei PV-Modulen nur ein bestimmter Gewichtsanteil der Materialien zurückgewonnen werden. Es gibt somit keinen Anreiz, die besonders kritischen Metalle, die häufig nur in sehr geringen Anteilen vorliegen, zu recyceln. Der Photovoltaik und Elektromobilität könnten somit auch nach Ansicht der Autoren dieser Studie bald die Rohstoffe ausgehen.

Rohstoffe nicht ver-, sondern nur gebrauchen

Auch die oben erwähnte Arbeitsgruppe des Akademieprojekts „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS)⁵⁾ beschäftigte sich intensiv mit diesem Thema. Die Kernthese ihrer im Februar veröffentlichten Stellungnahme „Rohstoffe für die Energiewende – Wege zu einer sicheren und nachhaltigen Versorgung“ besagt, dass es weltweit genügend Metalle und Energierohstoffe für die Energiewende gebe. Die Versorgung hänge jedoch davon ab, wie sich die Rohstoffpreise entwickeln, wie transparent und zugänglich die Märkte seien und ob hohe Umwelt und Sozialstandards im Bergbau erzielt werden könnten. Mit dem Erfolg der Energiewende sinke der Verbrauch von Kohle, Erdöl und Erdgas. Gleichzeitig müssten für den Ausbau von Windparks, Solaranlagen, Speichern und intelligenten Netzen immer mehr verschiedene Metalle importiert werden. Gefragt wären vor allem wertvolle Elemente wie Seltene Erden, Platingruppenelemente, Germanium, Indium und Kobalt. Von den Energierohstoffen würden besonders Erdgas und Biomasse benötigt, um die Schwankungen der Wind- und Solarenergie auszugleichen.

Metalle und Mineralien

Zwar gibt es laut dieser Studie weltweit ausreichend natürliche Metallvorkom-

men, sie sind jedoch ungleich verteilt und werden ungleichmäßig genutzt. Gerade in China werden fast 90% Prozent der Seltenen Erden abgebaut. Bei uns werden sie unter anderem für den Bau von Windanlagen, Batterien und Elektromotoren benötigt. Es entsteht eine neue Marktmacht, welche dazu genutzt werden könnte, den Export zu erschweren. Dann könnten auch Länder wie Deutschland nicht mehr genügend Metalle beziehen. Wir kämen vom Regen in die Traufe: Je mehr wir von Golfstaaten und Russland unabhängiger würden, desto abhängiger wären wir dann vom Reich der Mitte.

Während zum Beispiel bei Stahl oder Kupfer schon heute ein großer Teil des Bedarfs aus Recycling gedeckt wird, sind die Wiedergewinnungsraten bei den Seltenen Erden und anderen Hightech-Metallen noch niedrig. Ein Grund dafür ist, dass diese Elemente in den einzelnen Produkten nur in kleinen Mengen vorkommen, und für ihre Wiedergewinnung aufwendige Spezialverfahren erforderlich sind. Zudem wird nur ein kleiner Teil (< 5%) der ausgemusterten Verbraucher-elektronik einem leistungsfähigen Recycling zugeführt. Maßnahmen für mehr und effizienteres Metallrecycling müssten daher entlang der gesamten Prozesskette ansetzen.

Abfallgesetzgebung

Letztendlich brauchen wir eine Anpassung der Abfallgesetzgebung. Diese muss stärker auf die Wiedergewinnung von Hightech und Sondermetallen ausgerichtet und die Anwendung effizienter Recyclingverfahren gesetzlich vorgeschrieben werden. Bessere Ausfuhrkontrollen würden dann illegale Exporte von Elektronikschrott verhindern. Häufig landen auch Elektronikgeräte leider noch immer einfach im Hausmüll. Auch müssten wesentlich mehr verbindliche Vorgaben beim Produktdesign gemacht werden. Ein recyclingfähigeres Produktdesign würde es nämlich erleichtern, Bauteile mit wertvollen Elementen auszubauen und diese wiederzuverwerten oder einfacher zu recyceln.

Ressourceneffizienz und Rohstoffversorgung

Politiker und Experten diskutieren ausführlich darüber, Strom und Wärme nachhaltiger und umweltfreundlicher zu erzeugen. Das Potenzial, das im sparsamen Umgang mit Rohstoffen und generell mit Materialien für den Erfolg der Energiewende liegt, wird bislang kaum thematisiert ist aber elementar wichtig. Beispielsweise ist die Erzeugung von Grundstoffen wie Stahl und Zement mit einem erheblichen Energieverbrauch ver-

Rohstoff	mittlerer spez. Rohstoffbedarf (CIGS / CDTe) g/kWp	Bedarf bei einem Zuwachs von 30 GWp/a [t]	Bedarf bei einem Zuwachs von 20 GWp/a [t]	Bedarf bei einem Zuwachs von 10 GWp/a [t]
Indium	45	1350	900	450
Gallium	18,5	555	370	185
Selen	105	3150	2100	1050
Kadmium	82,5	2475	1650	825
Tellur	93	2790	1860	930

Tabelle 3: Spezifischer Rohstoffbedarf für die Herstellung von Dünnschicht-Photovoltaikmodulen und entsprechender Bedarf bei unterschiedlichen Zuwachsszenarien (Quelle: DGS, eigene Darstellung)

bunden. Dabei geht es nicht nur um die Technologien selbst, also wie viel Stahl oder Beton beispielsweise Windräder verbrauchen, sondern auch umgekehrt darum, wie viel Material wir in der Wirtschaft einsetzen. Denn je sparsamer wir hier mit Materialien umgehen, desto weniger Energie brauchen wir, von der Gewinnung der Rohstoffe bis zur Fertigung der Endprodukte. Wenn es gelingt, durch eine gesteigerte Materialeffizienz mit weniger Grundwerkstoffen und materiellen Vorleistungen (also der Förderung der Rohstoffe) auszukommen, dann trägt dies sowohl zur Energieeinsparung als auch zum Ressourcenschutz bei.

Rohstoffpotential seltener Erden in Deutschland

Für Indium, Germanium, Wolfram, Lithium und Nickel gibt es Potenziale in Deutschland, die zu Neuentdeckungen führen können. Würden technische Verfahren zur Exploration und metallurgischen Aufbereitung der Erze entwickelt, die auf die inländischen Vorkommen abgestimmt sind, könnten sie eine kommerzielle Nutzung bekannter heimischer Metallerzlagertstätten wesentlich erleichtern. Hierzu wäre der Ausbau metallurgischer Forschungskapazitäten an den Universitäten notwendig.

Für viele der für die Energiewende potenziell kritischen Rohstoffe gibt es marine Lagerstätten: Kobalt, Nickel, Molybdän, Tellur, Indium und Selen. Für die technisch anspruchsvolle Förderung aus der Tiefsee ist allerdings weitere Forschung und Entwicklung erforderlich. Daher hat die Bundesregierung Erkundungslizenzen für zwei Gebiete von der internationalen Meeresbodenbehörde erworben und erforscht dort unter anderem die Umweltauswirkungen eines industriellen Abbaus. Andere Länder, darunter China, Japan und Russland, betreiben ebenfalls staatlich finanzierte Exploration. Sollte die Bundesregierung entscheiden, dass die Metalle aus dem Meer künftig einen strategischen Beitrag zur Rohstoffversorgung leisten sollen, müsste der Staat, nach heutigem Stand, den interessierten Unternehmen staatliche Unterstützung gewähren. Jedoch sind die Kosten für den Meeresbergbau hoch und schwer zu beziffern. Eine staatlich finanzierte Exploration würde daher ein erhebliches Kostenrisiko für den Steuerzahler mit sich bringen. Dies macht eine effiziente Ressourcennutzung und Recycling dieser seltenen Rohstoffe noch bedeutender. Zusammenfassend ist eine Diversifizierung der Bezugsquellen auch aufgrund der oben beschriebenen Marktmacht einzelner Länder dringend anzustreben.

Feststellung der Herkunft eines Rohstoffs

Aber auch mit einer Diversifizierung ist die Feststellung der Herkunft eines Rohstoffs auch unter seinen ökologischen und sozialen Aspekten notwendig. Friedrich-Wilhelm Wellmer, ehemaliger BGR-Präsident, nannte zur Absicherung das Beispiel Coltan aus dem Kongo: Die BGR habe das sogenannte „Fingerprinting“ eingeführt, das die Herkunft eines Rohstoffs feststellen kann, um Kinderarbeit auszuschließen, dafür gebe man dann Zertifikate aus. Aber man müsse vorsichtig sein, wenn die Kinderarbeit die einzige Einkommensquelle sei. Man dürfe den Familien nicht die Grundlage entziehen und müsse mehr tun, als nur solche Mineralien einfach nicht zu kaufen.

Zusammenfassung

Die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der BGR hat in dem Kurzbericht „Mineralische Rohstoffe für die Energiewende“ Fakten zum spezifischen Rohstoffbedarf für Erneuerbare-Energietechnologien sowie die damit verbundenen Herausforderungen auf den internationalen Rohstoffmärkten zusammengestellt. Für die Bereitstellung Erneuerbarer-Energietechnologien, wie z.B. Windkraftanlagen oder Photovoltaik, sind mineralische Rohstoffe von großer Bedeutung. Nur eine sichere und nachhaltige Versorgung mit diesen Rohstoffen kann zum Gelingen der Energiewende beitragen.

Der prognostizierte erhöhte Bedarf von spezifischen Rohstoffen für diese Technologien und die hohe Angebotskonzentration auf wenige Produktionsländer können bei vielen dieser Rohstoffe allerdings zu erhöhten Lieferrisiken führen. Der Ausbau der EE-Technologien kann insbesondere die Situation bei Rohstoffen mit kleinen Märkten, wie z.B. Indium, Gallium, Tellur und schwere Seltenen Erden stärker beeinflussen. Ein solcher Nachfrageimpuls würde zu einem erhöhten Bedarf an zusätzlichen Produktionskapazitäten führen – mit kurz- bis mittelfristigen Folgen auch für die Preisentwicklung. So lagen die Weltproduktion von Indium im Jahr 2013 bei 790 t und der Bedarf nur für Dünnschichtsolarzellen schon damals bei bis zu 103 t. Die Produktion von Indium ist stark konzentriert, über 50 Prozent stammen aus China. Von dem Metall Tellur werden jährlich um 500 bis 600 t produziert, etwa die Hälfte davon geht in die Herstellung von Dünnschichtmodulen (Einführungsbeispiel und Tabelle 2).

Jeder Entscheider hat ein mehr oder weniger klares Bild von der Zukunft. Jedoch hat kaum jemand systematisch darüber nachgedacht, welche wesentlichen Treiber die Zukunft beeinflussen und

wie mögliche unterschiedliche Szenarien aussehen können. Hinsichtlich der eigenen Strategie wird daher oftmals nicht abgewogen, ob diese auch für verschiedene Zukunftsbilder geeignet ist, oder bei bestimmten Markt- oder Regulierungsentwicklungen in eine Sackgasse führen kann. Die Diskussion um Pumpspeicher und HGÜ-Trassen sind zwar politisch interessant, haben aber auf das Gelingen der Energiewende keinen entscheidenden Einfluss. Diesen hätte aufgrund der flächendeckenden, dezentralen großen Speichermöglichkeiten die Mobilitätswende. Daneben ist die Gestaltung einer effektiven Kreislaufwirtschaft im Rahmen der Energiewende mit hohen Recyclingstandards eine globale, systemische und gesamtgesellschaftliche Herausforderung. Die Energiewende kann nur gelingen, wenn sie sozial- und wirtschaftsverträglich ist. Hierbei müssen alle Interessen berücksichtigt werden auch jene, die nicht so durchsetzungsstark sind. Sonst verliert die Demokratie ihre Eigenschaft, jedem wenigstens die gleiche Chance zu bieten. Vielleicht ist die Gesellschaft aber auch schon weiter. Eigene Energie, wie beispielsweise Solarstrom, kann inzwischen jeder Privathaushalt sowohl selbst erzeugen als auch speichern und in Verbindung mit dem Ausschöpfen von Suffizienzpotentialen sowie konsequentem Recycling seinen Beitrag zur Energiewende leisten.

Fußnoten

- 1) Bundesanstalt für Geowissenschaften (BGR), Stand 2013
- 2) Der Arktische Ozean aus rohstoffwirtschaftlicher und völkerrechtlicher Sicht, BGR 2016
- 3) Staatliche KfW Bankengruppe, www.kfw.de
- 4) Rohstoffe in der Energiewende – durch Recycling neue Abhängigkeiten vermeiden, Prof. Dr. Gesine Schwan, Katja Treichel und Anne Höh
- 5) acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. www.acatech.de, Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. www.leopoldina.org, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V., www.akademienunion.de

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

Leitung des FA Energieeffizienz der DGS
energieeffizienz@dgs.de

APRÈS PARIS: LICHT UND VIEL SCHATTEN

TEIL 8 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

Alle Blicke richten sich auf Donald Trump. Wird der Chauvinist, Rassist und Frauenfeind auch aus der multilateralen Klimapolitik aussteigen? Siegt mit ihm der fossile Kapitalismus oder gerät er unter Zugzwang, weil andere den Ausstieg aus dem fossilen Zeitalter zügig vorantreiben?

Das Jahr 2015 war für die Klimapolitik und die globale Nachhaltigkeit kein besonders schlechtes Jahr: Die Staatengemeinschaft verständigte sich nach langwierigen multilateralen Verhandlungen auf ein neues Klimaabkommen in Paris – ein diplomatischer Erfolg. Vor allem für die nicht gerade erfolgsverwöhnte UNO ist das Abkommen, trotz vieler Unzulänglichkeiten, ein wichtiges Signal, dass sie überhaupt noch multilateral verhandelte Ergebnisse erzielen kann. Und das inmitten einer Staatenwelt, die, machtpolitisch betrachtet, im kompletten Umbruch ist und schwere soziale, ökonomische und ökologische Krisen und Kriege erlebt.

Am 4. November 2016 trat das Abkommen in Kraft. Noch nie waren einem internationalen Abkommen in so kurzer Zeit – innerhalb von 10 Monaten – so viele Länder beigetreten. Doch schon weni-

ge Tage später schlug die Hochstimmung in Katerstimmung um. Der Wahlsieg von Donald Trump, der den Klimawandel als chinesische Verschwörung bezeichnete, befeuerte die Angst, dass die USA – der zweitgrößte Emittent weltweit – aus dem Klimaabkommen aussteigen und alle klimapolitischen Errungenschaften der Obama-Regierung rückgängig machen könnte.

Von Paris nicht blenden lassen

Doch bei aller berechtigter Sorge um die Welt nach Trump, dürfen wir nicht aus den Augen verlieren, dass Paris und auch die Ergebnisse der Folgekonferenz in Marrakesch 2016 auch so erhebliche Lücken aufweisen, die die Mehrheit der Regierungen in Nord und Süd zu verantworten haben. Die Euphorie nach Paris hat einige Trends und Fakten verhüllt, die nun im fahlen Licht der Realität umso besorgniserregender erscheinen. Denn Trump ist beileibe nicht der einzige rechte Populist auf der Welt und die Klimapolitik erlebt – wie emanzipatorische Politik generell – in weit mehr Ländern als in den USA einen enormen Rollback.

Um das nochmal ganz klar zu sagen: Weder war die USA (auch unter Obama)

jemals internationale Vorreiterin in Sachen Klimapolitik, noch wird man Trump alleine für ein kollektives Scheitern bei der Einhaltung der 2°C Obergrenze verantwortlich machen können. In wichtigen Öl- und Kohleländern wie Russland, Türkei, Polen, Indien, Indonesien und Saudi-Arabien verhindern diverse nationalistische und konservative Strömungen unterschiedlicher Ausrichtungen eine echte Transformation von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Klimapolitik steht da – wenn überhaupt – nur als Problemthema auf der politischen Agenda.

Was Paris erreicht hat: im UN-Klimaprozess ein Abkommen hervorzubringen, das universellen Charakter hat. Hat das Kyoto-Protokoll noch ausschließlich den Industrieländern Reduktionspflichten abverlangt, sind nun alle Länder dabei, wenn auch auf Basis freiwilliger Reduktionsbeiträge. Die alte Aufteilung in Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländer ist jedenfalls passé. Die Freiwilligkeit der Reduktionspflichten ist allerdings ein Problem, weil sie die Verpflichtung zu Obergrenzen einzuhalten, aufhebt. In der Verhandlungssprache heißt das „pledge and review“. Und das ist ein gravierendes Defizit. Zwar soll die Erderwärmung auf höchstens 2 Grad begrenzt werden. Doch die Ziele, wie sie derzeit vorliegen, „reichen“ allemal für 3 Grad globale mittlere Erwärmung. Es bleibt also noch ein langer Weg, wenn die Pariser Ziele erreicht werden sollen, unter 2 Grad zu bleiben.

Gut ist, dass 2023 erstmals geprüft werden soll („Global stock take“), was global erreicht wurde. Außerdem wird der Weltklimarat einen neuen Bericht zu den Auswirkungen einer Erderwärmung auf 1,5 Grad und den damit verbundenen Treibhausgasemissionspfaden vorlegen, der mit der ersten Überprüfung der nationalen Klimaschutzziele 2018 zusammenfallen wird. Das schafft wenigstens Optionen für Nachbesserungen. Für die Klimawissenschaft und Zivilgesellschaft schafft es Anlässe, ihren Druck auf ihre Regierungen und Wirtschaft zu schnellerem Umsteuern zu erhöhen.

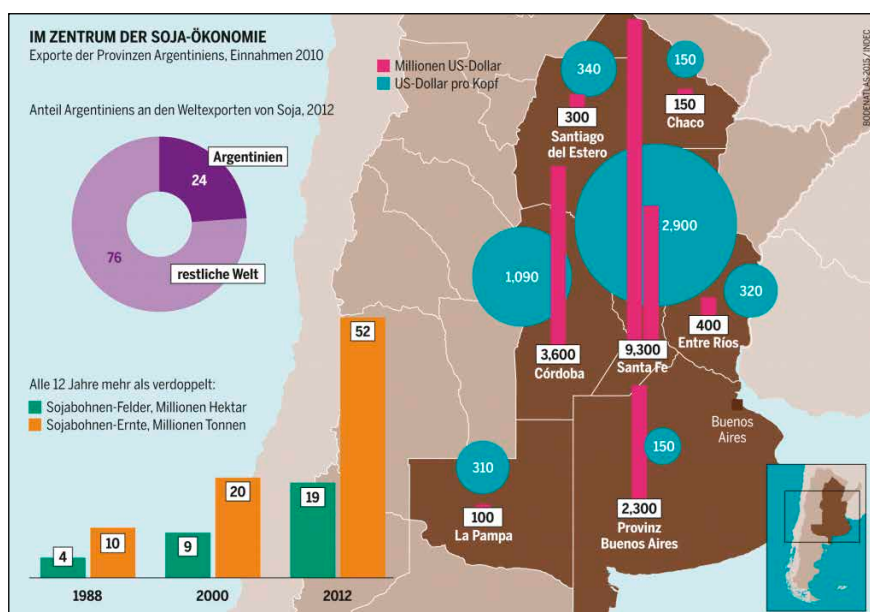


Bild 1: Soja: Exporte der Provinzen Argentiniens, Einnahmen 2010

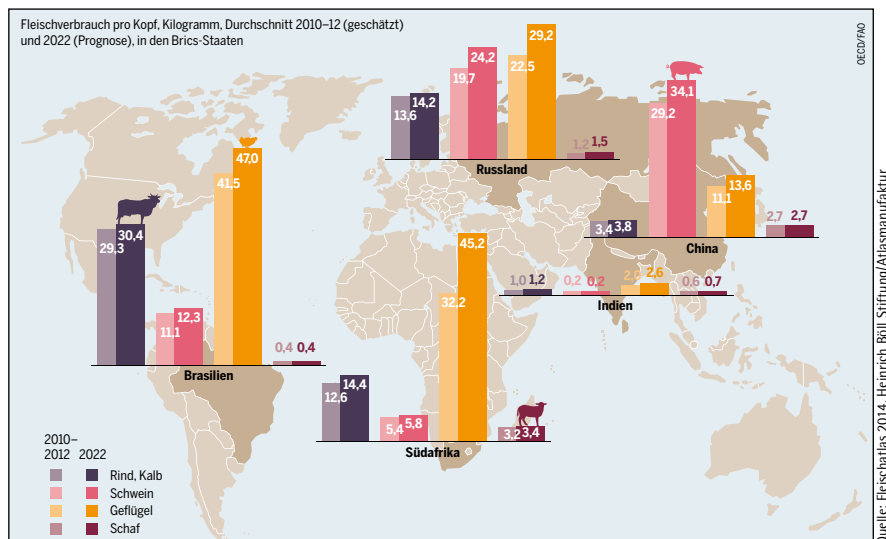


Bild 2: Ein Jahrzehnt in die Zukunft

Alle Volkswirtschaften tragen Verantwortung

Denn mehr denn je gilt unter dem Prinzip der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortung und Fähigkeiten, dass Industrienationen ebenso wie Schwellenländer radikal umschwenken und ihre Wirtschaften nachhaltig und klimakompatibel gestalten müssen.

Die Industrieländer sind historisch nach wie vor die Hauptemittent/innen von Emissionen aller Art (Treibhausgase, Müll), die Hauptverursacher/innen des immensen Verlusts biologischer Vielfalt und die größten Pro-Kopf-Verbraucher/innen von Ressourcen jedweder Art. Sie müssen die Transformation ihrer Ökonomien vorantreiben, die hohen Emissionen und den immensen Ressourcenverbrauch drastisch und schneller zurückfahren. Und sie müssen auch aus der historischen Verantwortung heraus und weil sie es ökonomisch können, die Hauptverantwortung in der Finanzierung der Transformation sowie die Kosten für die Schäden, die durch Nichthandeln im globalen Süden längst entstehen, übernehmen.

Gleichzeitig müssen im globalen Süden die Entwicklungspfade letztlich klima-

kompatibel und vor allem sozial gerecht gestartet werden.

Green Economy genügt nicht

Das bedeutet nicht nur einen kompletten und unmittelbaren Ausstieg aus fossilen Brennstoffen bei Strom und Wärme (Energiesektor), sondern auch eine ganz andere Mobilitäts- und Agrarpolitik für den sogenannten globalen Norden. Für den Süden bedeutet es, dass sie sich erst gar nicht auf den fossilen und ressourcenintensiven Entwicklungspfad begeben dürfen, den die Industrienationen beschritten haben. Denn ein „weiter so“ mit immerwährendem und steigendem Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch ist mit einem 2°C Ziel nicht vereinbar.

Ins Zentrum der Debatte rund um den Klimaschutz rückt mehr denn je die Frage, mit welchen Politiken, Technologien und Instrumenten diese Transformation erreicht werden kann und soll. Dabei sind Technologien und Instrumente in der Diskussion, die eine genauere gesellschaftliche und politische Betrachtung gerade hinsichtlich ihrer sozialen und ökologischen Wirkungen brauchen.

Wir erleben, wie mit Konzepten der Grünen Ökonomie, wie sie sich die Weltbank, die OECD oder die EU ausdenken, derzeit eine Vorstellung hoffähig gemacht wird, dass wir ausschließlich mit einem „Ergrünen“ der Wirtschaft die ökologischen Krisen reparieren und den Klimawandel bewältigen können, ohne unsere Wirtschafts- und Wachstumsmodelle wesentlich antasten zu müssen. Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) glaubt sogar, dass das „grüne“ Wachstum das braune überholen könne. Der New Climate Economy Report von 2014 hat das Motto „Better Growth, better Climate“. Damit werden Illusionen geschürt, dass wir die Klimakrise ohne größeres politisches und ökonomisches Umsteuern und Verhaltensänderungen schon gepackt bekommen. Das ist letztlich eine fatale Botschaft an die Politik, die die nötigen Weichen für eine soziale und ökologische Transformation unserer Wirtschaft und Gesellschaften nicht zu stellen wagt.

Die Hoffnungsträgerin Nummer 1 beim Verlagern des Handelns in die Zukunft sind Technologien, die uns vor der großen Klimakatastrophe retten sollen. An sie klammern sich all diejenigen, die hoffen, dass wir weiter konsumieren und produzieren können wie bisher. Ein solches Versprechen kann jedoch nur machen, wer bewusst die Komplexität der Herausforderungen vor denen wir stehen, reduziert, stark an Wunder des Marktes und der technologischen Innovation glaubt und gleichzeitig reale Machtstrukturen im ökonomischen wie politischen Kontext ignoriert und nicht anpacken will. So genießen Marktmechanismen, vor allem der Emissionshandel mit CO₂-Zertifikaten nach wie vor einen hohen Stellenwert in der Klimaschutzpolitik.

Klimamanipulation als vermeintliche Lösung

Und es gibt die realistische Gefahr, dass wir in nicht allzu langer Zeit über ganz neuartige sogenannte Geoengineering-Technologien sprechen werden. Hierbei

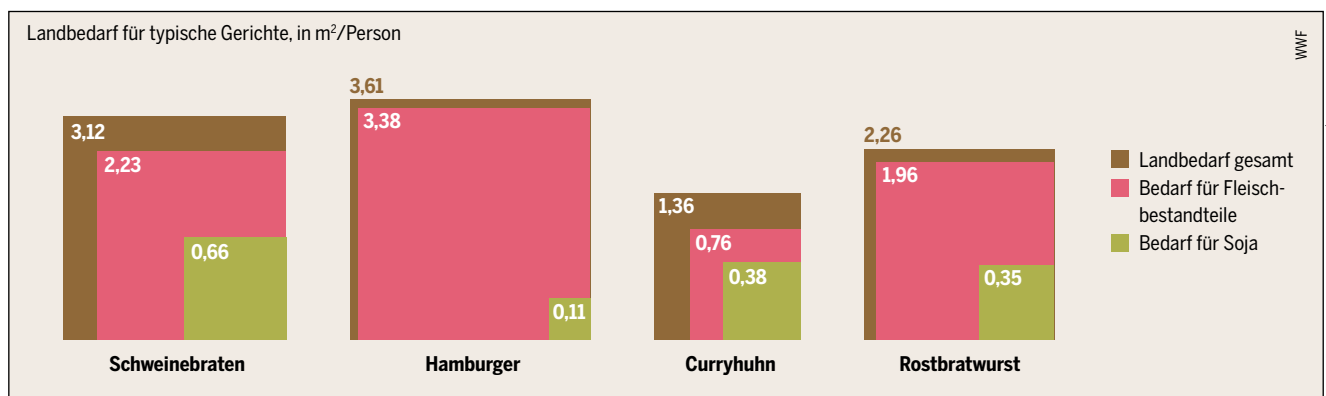


Bild 3: Platz für Mahlzeiten

handelt es sich z.B. um Solar Radiation Management Technologien, bei denen es darum geht, unter massivem Technologieeinsatz die Sonneneinstrahlung der Erde zu verändern – z.B. durch das Simulieren von Vulkanausbrüchen oder Spiegel im Weltall. Technologien von der Verpressung von CO₂ in den Boden bis zu der Ozeandüngung werden erforscht und erprobt. Fast alle Szenarien des Weltklimarats, die uns mit größerer Wahrscheinlichkeit auf einen 2°C Korridor bringen, enthalten die implizite Annahme, dass wir in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts solche Technologien anwenden werden.

Wir brauchen daher dringend eine breite gesellschaftliche Debatte dazu, mit welchen Technologien wir im 21. Jahrhundert leben wollen. Welche sind zukunftsfähig und welche nicht? Welche sozialen und ökologischen Folgen wollen wir in Kauf nehmen und welche nicht, wenn wir den Ansprüchen einer humanen und gerechten Welt-Gesellschaft entsprechen wollen?

Agrar- und Mobilitätswende

Eine Versöhnung von Ökonomie und Ökologie ist ja durchaus wünschenswert. Doch sie bleibt Illusion, solange wir nicht radikal Emissionen aller Art unterlassen und unseren Ressourcenverbrauch massiv reduzieren. Besser, anders, und vor allem weniger – das überwinden unsinniger Produktions- und Konsummuster, sollte die Devise sein. Dazu gehört zum Beispiel die Individualmobilität, die Vielfliegerei, unsere Wegwerfmentalität, wenn es um Kleidung geht, der Plastikverbrauch, aber auch eine globale Energiewende und allen voran der globale Fleischkonsum:

Weltweit werden jährlich rund 300 Millionen Tonnen Fleisch produziert. Laut Schätzungen der UN-Welternährungsorganisation wird diese Menge bis 2050 auf 455 Millionen Tonnen steigen, wenn die globale Nachfrage weiter im bisherigen Tempo wächst. Derart große Mengen Fleisch lassen sich nur im industriellen Rahmen und damit einhergehenden hohen sozialen, politischen und ökologischen Kosten produzieren. Unmengen an Tierfutter müssen für die industrielle Fleischproduktion hergestellt werden. In 2015 wurden allein 270 Millionen Tonnen Soja – das weltweit wichtigste Futtergetreide – hergestellt. 80% davon landeten in Tiertrögen, vor allem in China (70 Millionen Tonnen) und der EU (31 Millionen Tonnen). Für den dafür nötigen großflächigen Anbau von Sojapflanzen wird Land im globalen Süden privatisiert, lokale Kleinbauern enteignet oder vertrieben, und Regenwälder zerstört, um Anbaufläche zu schaffen. Internationale Agrarkonzerne eignen sich das lukrative

Land an, das noch immer die Lebensgrundlage für ein Drittel der Weltbevölkerung bildet und indigene Kleinbauern sind die Hauptleidtragenden.

Eine Intensivbewirtschaftung von Agrarland weltweit sind die Folge, die nicht nur unsere Ökosysteme zerstört und die Artenvielfalt verringert, sondern auch den Klimawandel anheizt: Die industrielle Landwirtschaft produziert weltweit 14% der globalen Treibhausgasemissionen. Schließt man die mittelbar mit der Entwaldung und der Produktion von Düngemitteln verknüpften Emissionen mit ein, so macht sie sogar 24% aus. Aus der industriellen Landwirtschaft aussteigen bzw. gar nicht erst einsteigen, ist eine zentrale Stellschraube im Kampf gegen den Klimawandel. Zudem verunreinigt der extensive Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden (99 % der weltweiten Sojaproduktion sind gentechnisch verändert und werden routinemäßig mit Pestiziden behandelt) unser Grundwasser, zerstört die Artenvielfalt und trägt zur Bodenerosion bei. Eine agrarpolitische Wende ist neben der Energiewende also dringend nötig, wenn wir es ernst meinen mit Paris.

Was wir also brauchen, um aus dem Versprechen und der Hoffnung von Paris, dass wir den Klimawandel eindämmen können, eine Realität werden zu lassen, ist politischer Wille. Denn Alternativen zum wachstumsgetriebenen und klimaschädlichen "business as usual" gibt es zur Genüge. Ökologische Landwirtschaft, auch im großen Maßstab, ist bereits Realität und ein hochproduktiver Wirtschaftsfaktor. Eine andere, systemisch vernetzte Mobilität, die nicht primär auf Individualverkehr beruht, emissionsfreie Automobile aber auch nicht ausschließt, ist theoretisch durchgespielt und wird bereits in Ansätzen umgesetzt.

Vor allem aber darf Innovation nicht auf den Technologie-Begriff verengt werden: Auch die Entwicklung neuer Lebensstile und neuer Formen des urbanen Zusammenlebens sind Innovation. Eine dezentrale und erneuerbare Energieversorgung liegt genauso in Reichweite von Realpolitik wie der Abbau umweltschädlicher Subventionen.

Es fehlt uns also nicht an nachhaltigeren Alternativen, sondern vor allem an der Macht – und oft dem Willen – sie durchzusetzen. Ein Begrünen der Wirtschaft durch Ressourcenschonung, Umstieg auf Erneuerbare Energien, bessere Technologien und effiziente ökonomische Anreize wie Steuern ist unbestreitbar ein Teil der Lösung.

Doch soziale, kulturelle und technologische Innovationen müssen enger miteinander verbunden werden. Technologien müssen vor allem in ihren sozialen und ökologischen Folgen breit gesellschaftlich diskutiert und demokratisch kontrolliert werden.

Was wir brauchen ist eine Re-politisierung der Ökologie, die sich nicht vor unbequemen Fragen weg duckt und Zielkonflikte benennt. Und wir müssen um gesellschaftliche Mehrheiten für eine sozial und ökologisch gerechte Transformation werben. Das geht nicht ohne Leidenschaft und Optimismus, doch auch nicht ohne Kontroverse und Kampf. Auch post-Paris bleibt also für unser Klima viel zu tun.

ZUR AUTORIN:

► Barbara Unmüßig

Vorstand der Heinrich-Böll-Stiftung und Co-Autorin der Veröffentlichung: „Kritik der Grünen Ökonomie“, 2015

vorstand@boell.de

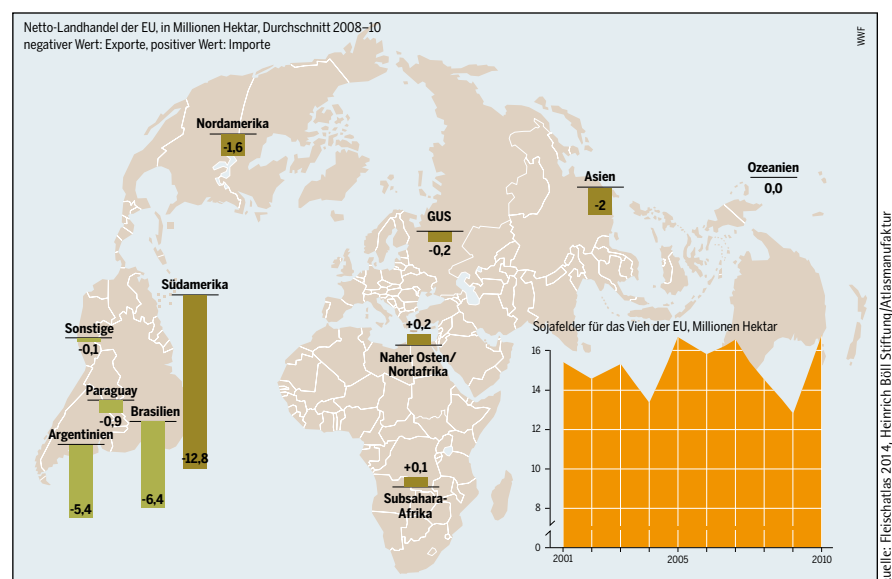


Bild 4: Die EU lässt wachsen – Soja-Anbauflächen, die im Ausland „eingekauft“ werden



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

APRÈS PARIS

DIE KONSEQUENZEN

DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

TELEPOLIS

SONNENENERGIE EBOOKS

DEUTSCHLAND 2050: TREIBHAUSGASNEUTRAL?

MAXIMAL 562 MILLIONEN TONNEN BIS 2030

Im November 2016 hat das Bundeskabinett den Klimaschutzplan 2050 beschlossen. Dieser Plan verfolgt das Ziel, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2030 um mindestens 55% gegenüber dem Niveau von 1990 zu reduzieren. Dabei beschreiben die Verfasser das Leitbild einer „weitgehenden Treibhausgasneutralität bis Mitte des Jahrhunderts“. Der Klimaschutzplan stellt den Beitrag Deutschlands zur Umsetzung des Klimaschutzabkommens der Weltklimakonferenz von Paris dar.

Den Klimawandel aufhalten

Das Pariser Klimaschutzabkommen wurde von Politik und Medien als diplomatischer Durchbruch gefeiert, da es das erste multilaterale Übereinkommen ist, das ein Aufhalten des Klimawandels zum Ziel hat. Die Vertragsparteien der 21. Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP) des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) vereinbarten, Maßnahmen zu ergreifen um die Erderwärmung zu begrenzen. Der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur soll deutlich unter 2°C im Vergleich zu vorindustriellen Werten gehalten werden (2-Grad-Obergrenze). Zudem soll sich die Staatengemeinschaft bemühen, den Temperaturanstieg auf 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen (1,5-Grad-Ziel). Dazu muss jede Vertragspartei eine verbindliche Selbstverpflichtung an die Vereinten Nationen überreichen, in der die geplanten nationalen Emissionsminderungen festgelegt sind. Weitere Ziele des Abkommens sind eine Erhöhung der Fähigkeit zur Anpassung und eine Förderung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimaänderungen, so dass eine Bedrohung der Nahrungsmittelherzeugung vermieden wird. Außerdem sollen die Finanzmittelflüsse in Einklang gebracht werden mit einer treibhausgasarmen Entwicklung. Gemäß den Vereinbarungen der COP 21 soll die Staatengemeinschaft ab dem Jahr 2020 im

Fünf-Jahres-Rhythmus überprüfen, ob die Regierungen ihre Klimaschutzbeiträge (Nationally determined contributions, NDCs) einhalten. Ab 2025 für die Jahre danach sollen die Klimaschutzziele anspruchsvoller fortgeschrieben werden.

55 Schritte zur Ratifizierung

Am 05.10.2016 ratifizierte die Bundesregierung das Übereinkommen von Paris (Paris Agreement). Am selben Tag bestätigten weitere neun Staaten und die EU dieses Klimaschutzabkommen. Der geschätzte Anteil am weltweiten Ausstoß an Treibhausgasen (THG), die den Staaten zugeschrieben wird, die bis dahin Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden hinterlegt hatten, beträgt mindestens 55%. Damit haben die Unterzeichner die zweite Hürde genommen. Die erste Hürde – eine Anerkennung des Übereinkommens durch mindestens 55 Vertragsparteien – wurde am 21.09.2016 überwunden. Nach Ablauf einer 30-Tage-Frist nach Erfüllung dieser Bedingungen (Artikel 21) trat das Abkommen am 04.11.2016 in Kraft. Bis Redaktionsschluss hatten insgesamt 129 Staaten den „Accord de Paris“ ratifiziert.

Der Klimaschutzplan

Im Koalitionsvertrag vereinbarten die Regierungsfractionen einen nationalen Klimaschutzplan 2050 in dieser Legislaturperiode zu verabschieden. Sie beauftragten das Bundesumweltministerium

(BMUB) damit, den Klimaschutzplan zu erstellen und mit den Ressorts abzustimmen. Mit dem Ziel, eine große Beteiligung und Akzeptanz zu erreichen, initiierte das BMUB dazu einen öffentlichen Dialogprozess. Die Ergebnisse mündeten in einer 351-seitigen Übersicht an Maßnahmen, die dem BMUB im März 2016 übergeben wurde. Ein halbes Jahr später begannen Ressortabstimmung und Verbändeanhörung. Die Emissionsziele knüpfen an das 2007 formulierte Ziel einer THG-Minderung bis zum Jahr 2020 um 40% gegenüber 1990 (Aktionsprogramm Klimaschutz 2020). Außerdem werden die Ziele für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals, SDG), der im September 2015 verabschiedeten Agenda 2030, erwähnt. Laut Klimaschutzplan ist eine nahezu vollständige Dekarbonisierung der Energiesysteme weltweit bis zur Mitte des Jahrhunderts erforderlich. Allerdings fügen die Verfasser des Klimaschutzplans 2050 hinzu: „Die Klimaschutzziele werden gleichwertig mit den Zielen der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung stehen“. Dem Klimaschutz wird somit keine höhere Bedeutung eingestuft.

Die Gesamtemissionen in Deutschland sollen, gegenüber dem Wert von 1990 (1.248 Millionen (Mio.) Tonnen CO₂-Äquivalente bis 2030, CO₂eq als generelle Vergleichsgröße für die Treibhauswirkung von Emissionen verschiedener Gase), auf mindestens 55% reduziert

Anbierte Wirtschaftszweige	Emissionen in Mio. Tonnen CO ₂ -Äquivalente			Minderung in % im Vergleich zu 1990
	1990	2014	2030	2030
Energiewirtschaft	466	358	175 – 183	62 – 61 %
Gebäude	209	119	70 – 72	67 – 66 %
Verkehr	163	160	95 – 98	42 – 40 %
Industrie	283	181	140 – 143	51 – 49 %
Landwirtschaft	88	72	58 – 61	34 – 31 %
Teilsumme	1209	890	538 – 557	56 – 54 %
Sonstige	39	12	5	87%
Gesamtsumme	1248	902	543 – 562	56 – 55 %

Tabelle 1: „Emissionen der Handlungsfelder gemäß Klimaschutzplan 2050“ (vgl. Seite 26f im Dokument)

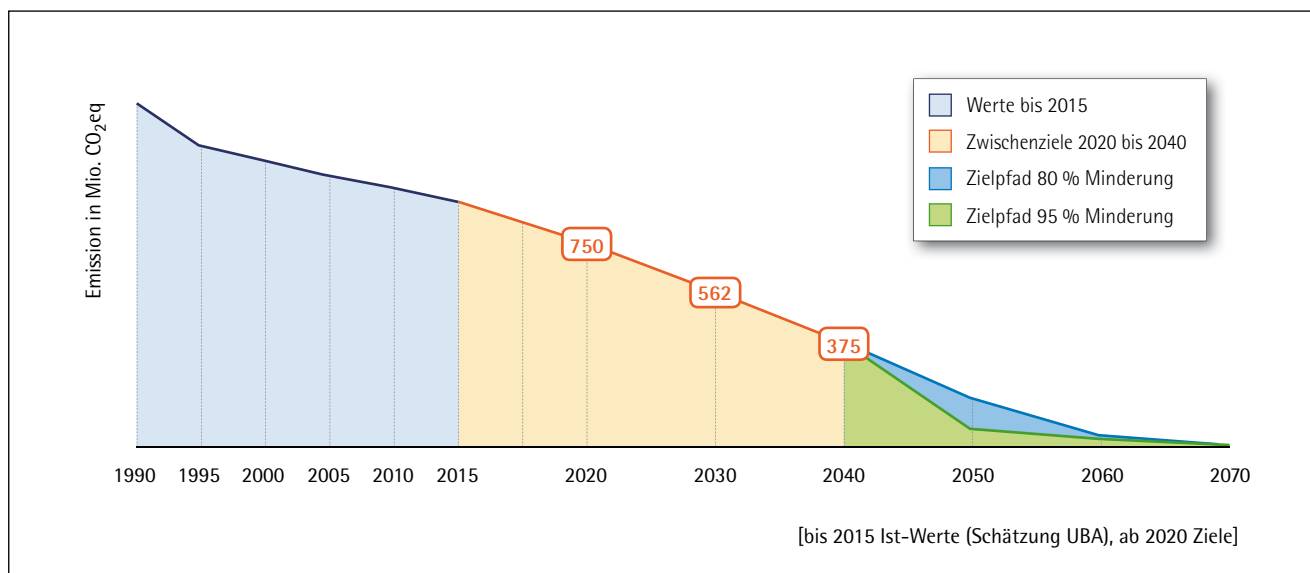


Bild 1: Zielwerte der Bundesregierung für eine Verminderung der Emissionen an Treibhausgasen für die Jahre 2020 (750 Millionen (Mio.) Tonnen CO₂-Äquivalente (CO₂eq)), 2030 (562 Mio. Tonnen CO₂eq) und 2040 (375 Mio. Tonnen CO₂eq). Kurvenverlauf nach 2040: THG-Minderung bis 2050 in Höhe von 80% (blau) und 95% (grün)

werden. Das bedeutet, dass der Ausstoß an Treibhausgasen um 686 Mio. t CO₂eq auf maximal 562 Mio. t CO₂eq reduziert werden soll (vgl. Tabelle 1 und Bild 1). Die Essenz des Klimaschutzplans sind die Sektorziele – Zielmarken für Verringerungen der THG-Emissionen in verschiedenen Wirtschaftsbereichen. Nach einer Folgenabschätzung könnten die Sektorziele in 2018 geändert werden.

Im Klimaschutzplan steht weder ein Vorrang für Erneuerbare Energien noch ist ein Fokus auf Solar- und Windenergie formuliert. Stattdessen sollen „Technologieneutralität“ und „Innovationsoffenheit“ gewährt sein. Zudem wird die Erhaltung der „Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft“ betont. Ab 2018 soll die neu zu gründende Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Regionalentwicklung“ beauftragt werden,

einen „Instrumentenmix für wirtschaftliche Entwicklung, Strukturwandel, Sozialverträglichkeit und Klimaschutz“ zu entwickeln. Diese Kommission soll beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) angesiedelt sein.

Der Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung

Wie die SONNENENERGIE berichtete (Ausgabe 5|2016, S.33ff), ist das Ziel einer maximalen Erderwärmung von 1,5°C nur dann zu halten, wenn die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre nicht mehr als 420 ppm beträgt (parts per million). Nach Angaben des Earth System Research Laboratory (ESRL) lag der Durchschnittswert der auf dem Vulkan Mauna Loa (Hawaii) gemessenen CO₂-Konzentration Ende Dezember 2016 bereits bei 404,48 ppm (vgl. Bild 2).

Für eine Senkung der weltweiten Treibhausgase auf Null bleibt somit ein sehr kleines Zeitfenster. Somit wird die Notwendigkeit deutlich, dass alle Länder weltweit eine klimaneutrale Energieversorgung anstreben sollten.

Die Taktiken für den Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung unterscheiden sich deutlich. Unter dem Begriff des Geoengineering findet man beispielsweise „Negativ-Emissions-Technologien“ (NET) sowie „Solar Radiation Management“ (SRM). Unter NET versteht man das Konzept der CO₂-Abscheidung bei Kohlekraftwerken und einer Speicherung in unterirdischen Lagerstätten (Carbon Capture and Sequestration, CCS). Mit SRM ist eine Beeinflussung der Sonneneinstrahlung gemeint. In eine ganz andere Richtung geht die Zielsetzung der Klimaschutzaktivisten von 350.org. Um eine Verminderung der CO₂-Konzentration auf unter 350 ppm innerhalb dieses Jahrhunderts erreichen, setzt man darauf, dass Bundesregierung sich von Öl und Gas verabschiedet und einen schnellen Kohleausstieg veranlasst.

Quellen

- [1] http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Info Grafiken/grafik_1_klimaschutz_2030.jpg
- [2] <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>

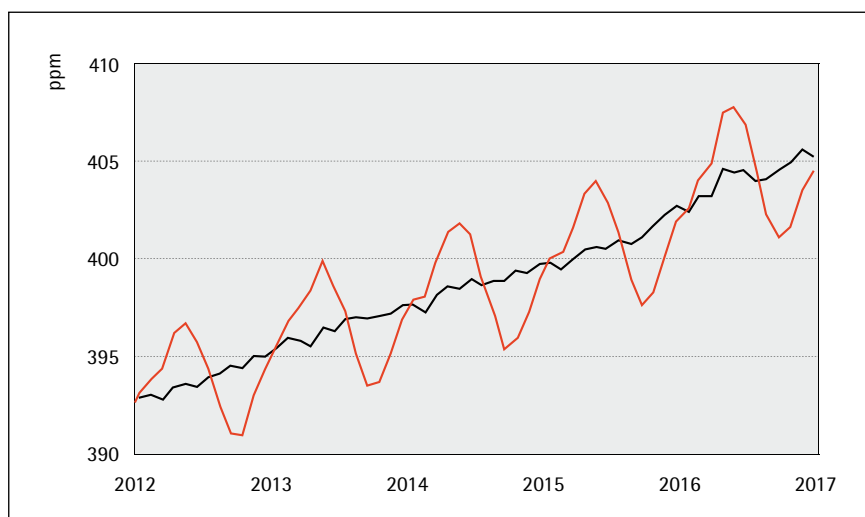


Bild 2: Durchschnittswerte für die gemessene CO₂-Konzentration auf dem Vulkan Mauna Loa (Hawaii) [Quelle: ESRL [2]]

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

abarzua@dgs.de

MEHR MARKT STATT MEHR KLIMASCHUTZ

DIE ZWEITE REGENERATIVE-ENERGIEN-DIREKTIVE DER EU (RED II)



Bild 1: Bestens gelaunt präsentierten die EU-Kommissare Maroš Šefčovič (links) und Miguel Arias Cañete das Paket zur Neuausrichtung der europäischen Energiepolitik bis 2030. Kritiker sehen in den Richtlinien- und Verordnungsentwürfen nicht den großen Wurf, der nötig wäre, um das Pariser Klimaschutzabkommen zu erfüllen.

Das „Winterpaket“ mit dem Entwurf der europäischen Richtlinie für Erneuerbare Energien bis 2030 enttäuscht: Die Ziele sind wenig ambitioniert und zum Teil wachswich. Während das von der Erneuerbaren-Branche und Umweltverbänden heftig kritisiert wird, äußern sich Bundesregierung, Energieverbände und Industrie eher pro.

Der Berg kreihte in Brüssel und gear – ein „Winterpaket“! Lange hat es gedauert, ehe im Advent des Vorjahres die Europäische Kommission ihr Paket an Richtlinien- und Verordnungs-Entwürfen für die Energiepolitik bis 2030 fertig hatte und von einem „Mäuschen“ kann bei dem rund 1.000 Seiten starken Mammutwerk beileibe keine Rede sein. Im Mittelpunkt stehen die Direktiven zu Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien sowie Vorschläge zur Vervollständigung der Energieunion. Für diese beschäftigt die EU einen eigenen Kommissar: Maroš Šefčovič, zugleich Vizepräsident der Kommission. Der 50-jährige Slowake zeichnet zusammen mit dem Spanier Miguel Arias Cañete, Kommissar

für Klima und Energie, federführend verantwortlich für das Winterpaket.

Wie Šefčovič betonte, steht die neue Energiepolitik der EU unter drei übergeordneten Zielen: Energieeffizienz zuerst, für Europa eine globale Führungsrolle bei den Erneuerbaren zu erreichen und ein faires Angebot für Verbraucher bereitzustellen. Bei Letzterem sei nicht nur Kostengünstigkeit gemeint, sondern auch die Bemächtigung zur Eigenproduktion – gerade von Strom. Das bereits 2014 angekündigte Energieeffizienz-Ziel von 27 % ist auf 30 % angehoben worden. Kritikern ist das zu wenig. Zum Arbeitspaket Effizienz gehören eine neue Gebäude-Richtlinie und ein Ökodesign-Arbeitsplan zur Verbesserung der Effizienz von (vor allem Elektro-) Produkten. Die Vorgabe, 30 % Energie gegenüber einem Szenario ohne zusätzliche Effizienzpolitik einzusparen, ist das einzige, 2030 verbindlich zu erreichende Ziel für die Mitgliedsländer.

Einspeisevorrang kann entfallen

Das Erneuerbaren-Ziel von 27 % bis 2030 ist dagegen gleich geblieben, wie schon 2014 kommuniziert. Der Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE)

hätte sich hier 45 % gewünscht. „Das, was jetzt vorliegt, reicht hinten und vorne nicht, um die Verpflichtungen aus dem Pariser Klimaschutz-Abkommen zu erfüllen“, sagt Rainer Hinrichs-Rahlwes, Vorstandsmitglied beim BEE. Doch die auch kurz RED II genannte Richtlinie (zweite Regenerative-Energien-Direktive nach der bestehenden bis 2020) bringt noch heftigere Dämpfer: Sobald ein Mitgliedsland einen Anteil von 15 % Ökostrom erreicht hat, soll für Anlagen größer 250 kW der Einspeisevorrang entfallen. Betreibern von Wind- und Sonnenenergie wird ein Recht auf Entschädigung bei Abregelung eingeräumt, wobei bis zu 10 % Abregelung in Kauf genommen werden müssen. Die EU-Kommission argumentiert, dass erneuerbarer Strom marktbasiert, aber nur unter diskriminierungsfreien Netzzugangs-Regeln, in das bestehende Energiesystem integriert werden müsse.

Im Gegensatz zur bestehenden RED I mit dem 20-%-Ziel bis 2020 gibt es bis 2030 keine spezifischen, national verbindlichen Erneuerbaren-Ziele mehr. Wie Šefčovič ausführte, werden die Mitgliedsländer angehalten, integrierte



Quelle: Bundesverband Erneuerbare Energien

Bild 2: Für Rainer Hinrichs-Rahlwes, Europapolitik-Experte beim BEE, überschreitet die EU ihre Kompetenzen: „Die Gestaltung der Energiewende ... sollte in der Hand der Nationalstaaten verbleiben.“

Energie- und Klimapläne zu erstellen. Alle zwei Jahre solle der Fortschritt an die EU-Kommission berichtet werden, die dann, falls ein Land hinter den Zielen zurückbleibe, ihrerseits notwendige Maßnahmen vorschlagen könne. Hinrichs-Rahlwes kritisiert, dass die Kommission keine Möglichkeiten habe, gegen die Mitgliedstaaten vorzugehen, die nichts oder fast nichts zum EU-Ziel beitragen. „Wir sehen kaum Mitgliedstaaten, die wirklich signifikant schneller vorangehen wollen. Auch die Bundesregierung hat ja mit dem EEG 2017 erst einmal auf die Bremse getreten“, so die düstere Einschätzung des BEE-Europapolitik-Experten.

Pro mit Einschränkung

Insgesamt positiv bewertet dagegen der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) das Winterpaket. Stefan Kapferer, Vorsitzender der BDEW-Hauptgeschäftsführung nennt die Vorschläge einen logischen Schritt auf dem Weg zum funktionierenden EU-Energiebinnenmarkt. Einheitliche Regeln, zum Beispiel für die Förderung von Erneuerbaren oder die Ausgestaltung von Kapazitätsmärkten, werden helfen, die klima- und energiepolitischen Ziele der EU kosteneffizient zu erreichen, so Kapferer. Allerdings spricht sich der größte deutsche Energiewirtschafts-Verband – wie auch die Bundesregierung – gegen die Aushöhlung des Einspeisevorrangs von erneuerbarem Strom aus.

Für die Bioenergie sieht der Entwurf der RED II neue Nachhaltigkeitskriterien vor: Die bisherigen Anforderungen an Biokraftstoffe inklusive Nachhaltigkeitszertifizierung sollen auf forstwirtschaftliche Biomasse zur Energienutzung übertragen werden, um das Risiko eines zu hohen Holzeinschlags zu begrenzen. Für die Wärme- und Stromerzeugung

aus neuen Biomasse-Großanlagen über 20 MW Brennstoffkapazität und aus Biogasanlagen ab 500 kW elektrischer Leistung ist eine Treibhausgas-Einsparvorgabe von 80 % vorgesehen. Strom aus Biomasse muss zudem in hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung produziert werden; unter Bestandschutz für bestehende Anlagen. Der bisherige maximale Beitrag marktgängiger Biokraftstoffe im Verkehr soll ab 2020 schrittweise von 7 % auf 3,8 % bis 2030 fast halbiert werden. Dagegen sollen Biokraftstoffe aus Abfallstoffen sowie Elektromobilität stärker ausgebaut und gefördert werden.

Die neue Erneuerbare-Energien-Richtlinie muss man in Zusammenhang mit den Vorschlägen zur Schaffung der Energieunion sehen. Der europäische Strommarkt soll modernisiert werden, da im Jahr 2030 die Hälfte des Stroms in der EU aus erneuerbaren Quellen kommen soll und dafür der Strommarkt nicht gerüstet ist. Ein zentraler Vorschlag der EU-Kommission ist, zur Vorhaltung gesicherter Kraftwerksreserven einen europaweit angeglichenen Kapazitätsmechanismus einzuführen. Deutschland hat sich hingegen letztes Jahr bewusst gegen ein solches Modell entschieden, das der Ex-Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel als „Hartz-IV für alte Kraftwerke“ bezeichnete. Hingegen hatten die Energieversorger stets auf die Einführung eines Kapazitätsmarktes gedrängt. Die Bereitstellung von Kapazitäten soll nun auf marktwirtschaftlicher Grundlage vergütet werden. Wenn also ein Kohlekraftwerk aufgrund niedriger CO₂-Preise gerade wettbewerbsfähiger ist, kann es sich gegen ein neues CO₂-armes Gas- oder Blockheizkraftwerk durchsetzen.

Neuer Versuch

Umweltverbände vermuten hier ein Schlupfloch zugunsten der Kohle-Lobby. „Die Technologieneutralität wird zugunsten der Kohlekraft angewandt und klimafreundlichere Alternativen bei den Flexibilitätsoptionen werden verhindert“, kritisiert Henrik Maatsch vom WWF laut dem Onlineportal klimaretter.info. Sollte der Kapazitätsmechanismus wirklich so kommen, könnten Kohlekraftwerke noch Jahrzehnte am Netz bleiben und würden sogar Geld verdienen, wenn sie keinen Strom liefern. Der Verdacht liegt nahe, dass die großen Kraftwerksbetreiber den Lobbyerfolg, der ihnen in Berlin verwehrt wurde, nun über Brüssel versuchen. Nach Ansicht von Hinrichs-Rahlwes vom BEE greift die Europäische Union unter anderem mit dem Vorschlag zum Kapazitätsmechanismus zu sehr in die Kompetenzen der Länder ein: „Die Gestaltung der Energiewende, der Eigentümerstruk-

tur sowie der Einsatz von Technologien sollte in der Hand der Nationalstaaten verbleiben.“

Noch als Bundeswirtschaftsminister begrüßte Gabriel jedoch die Vorschläge der EU-Kommission zu mehr Koordinierung und Konvergenz der nationalen Energiepolitiken: „Es ist richtig, dass Versorgungssicherheit künftig nicht mehr allein national, sondern grenzüberschreitend betrachtet wird. Denn in einem gemeinsamen und gut vernetzten Markt brauchen wir insgesamt weniger Kraftwerke und sparen so Kosten für die Verbraucher.“ „Die Vorschläge der EU-Kommission sind ein überfälliges Zeichen gegen nationale energiepolitische Alleingänge“, wertet der Bundesverband der Deutschen Industrie BDI. Die Energiewende müsse europaweit organisiert werden. Hierzu sollen die Richtlinien und Verordnungen des Winterpakets nun im Laufe des Jahres in EU-Parlament und Ministerrat diskutiert werden. Es wird wohl noch einige Änderungen und Überarbeitungen brauchen, bis sie dort beschlossen und danach in nationales Recht umgesetzt werden. Erst danach kann sich herausstellen, ob aus dem Paket das Leitwerk für die europäische Energiewende oder nur ein weiteres Brüsseler Bürokratenwerk wird: Mammut oder Mäuschen!

ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

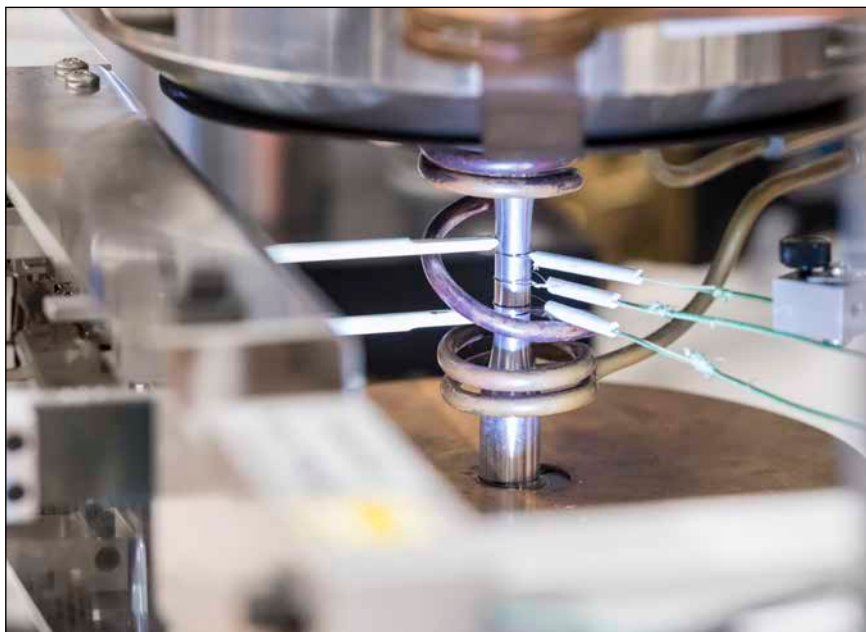
christian.dany@web.de

Fazit: Deutschland, geh Du voran!

„Des Pudels Kern“ der Strategie hinter dem Mammutwerk „Winterpaket“ trifft vermutlich das Fazit des Berliner Tagesspiegels: Zwischen 2013 und 2015 haben fast zwei Drittel aller Investitionen in erneuerbare Energien in Deutschland und Großbritannien stattgefunden. Der Richtlinien-Vorschlag spekuliere nun darauf, dass nach dem Brexit Deutschland in der ganzen EU in erneuerbare Energien investieren müsse. Und das würde dann eine bessere Verteilung der Anlagen in Europa und einen weniger teuren Ausbau der Erneuerbaren bringen. Der Vorschlag der EU-Kommission, die nationalen Fördersysteme für ausländische Anlagen zu öffnen und mehr zu einem europäischen Fördersystem mit Ausschreibungsverfahren überzugehen, passt in diesen Zusammenhang.

LEITUNGEN UNTER HOCH- UND HÖCHSTSPANNUNG

ALTERUNGS- UND LASTVERSUCHE AN HOCHSPANNUNGSLEITUNGEN



Quelle: EMPA

Bild 1: Alterung von Freileitungen: Am Teststand der EMPA werden Leiterseile belastet

Machen für kurze Zeit erlaubte, höhere Stromlasten auf bestehenden Übertragungsnetz-Leitungen einen Teil des geplanten ÜN-Ausbaus unnötig? Aktuelle Tests in der Schweiz in Deutschland schüren Hoffnung. Hierzulande lassen Bundesregierung, Bundesnetzagentur und Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) immer wieder erkennen: Für sie ist der massive Ausbau des bestehenden Höchstspannungs-Stromnetzes der Königsweg, um „Windstrom aus dem Norden zu den Abnehmern im Süden zu bringen“. So steht es jedenfalls in vielen offiziellen Verlautbarungen.

Netzausbau gesetzestkonform?

Das sogenannte Netzausbaubeschleunigungsgesetz, kurz NABEG, gehört dazu. Doch dort steht, vor Gericht könne nur „die Zulassungsentscheidung für die jeweilige Ausbaumaßnahme überprüft werden“, also die einzelne Bauentscheidung, nicht aber die gesamte Netzausbauplanung: Das ruft inzwischen massiv Ausbau-Kritiker wie Dörte Hamann vom „Aktionsbündnis gegen die Süd-Ost-Trasse“ aus Leinburg auf den Plan. „Der NEP ist laut

Aarhus-Konvention nicht rechtskonform. Damit bekommen wir schon die fertige Planung vorgelegt. Aarhus aber verlangt eine verbindliche Öffentlichkeitsbeteiligung, so lange noch alle Optionen offen sind“, meint Hamann.

Der renommierte Verwaltungsrechts-Professor Dr. Martin Maslaton aus Leipzig bestätigt die Trassengegner. Mit ihnen gehe er „ziemlich konform, wenn sie es als nicht völkerrechtskonform sehen, wenn Gesetze zur Stromtrassenfestlegung oder -beschleunigung von den Festlegungen der Aarhus-Konvention ausgenommen werden.“

Hintergrund: Die vor einem UN-Gremium vor 19 Jahren von 46 Staaten, darunter alle EU-Mitglieder und die Europäische Union, beschlossene völkerrechtliche Aarhus-Konvention gilt auch in Deutschland seit 2006. Wenn irgendwann, wie 2015 zuletzt der EuGH, entschiede, Deutschland habe in seine entsprechende Umweltgesetzgebung „völkerrechtswidrige“ Passagen eingebaut, könnte der gesamte geplante Übertragungsnetzausbau kippen. Das wäre ein Fiasko für die hiesige „Energiewende“-Politik.

Könnten bestehende Leitungen mehr Strom transportieren?

Ein Weg aus diesem möglichen Dilemma könnte sein, dass bestehende Höchstspannungsleitungen kurzzeitig mehr Strom übertragen dürften, als in ihrer Dauer-Betriebsgenehmigung steht. Ein Beispiel: Es herrscht eine Stunde Starkwind im Norden. Normalerweise müsste dieser abgeregelt werden. Stattdessen könnten Leitungen etwas höher belastet werden, also mehr Strom von Nord nach Süd fließen. Das würde zwar zu mehr Verlusten und damit höheren Temperaturen in den Leiterseilen führen. Aus volkswirtschaftlicher Sicht aber, also bei Betrachtung des Gesamtsystems, würde es Sinn machen: Weder wäre der teure ÜN-Ausbau auf diese Maximallast vonnöten, noch ein Abregeln der Windräder bei gleichzeitig finanziellem Ausgleich für die Windmüller.

Bislang hat man sich kaum ernsthaft Gedanken zu bewusster Überlast auf Hochspannungstrassen gemacht: Sie wurden normalerweise für Betriebstemperaturen ausgelegt, bei denen es kaum zu Beschädigungen kommen konnte. Bei der Planung achtete man vielmehr darauf, dass die Leitungsseile im Sommer bei Volllast trotz Ausdehnung nicht zur Gefahr für Mensch und Maschine werden.

Untersuchungen in Deutschland und der Schweiz

Das ist in Deutschland nicht anders als in der Schweiz. Dort beschäftigt sich seit einiger Zeit vor allem die Empa, die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt in Dübendorf mit Alternativen zum Leitungsausbau sowie mit der Analyse von Alterserscheinungen bei Leiterseilen. Besonders die 6.700 Kilometer überirdischen ÜN-Leitungen, teilweise sind sie mehr als 40 Jahre alt, stehen im Fokus.

Heute fließen deutlich größere Mengen Strom, immer mehr dezentrale (Klein-) Kraftwerke speisen Strom aus Erneuerbaren Energien ins Netz. Die Leitungen werden also immer stärker belastet und dadurch immer heißer, lautet die Erfahrung des Netzbetreibers Swissgrid. Die Erkenntnis: Das ÜN genüge den heutigen Anforderungen nur noch teilweise.

Welche wesentlichen Punkte das genau sind, das versucht eine Forschergruppe an der Empa herauszufinden. Seit 2012 befasst sie sich mit den Freileitungskabeln der Schweiz. Gut, dass die dortigen Hochspannungsleitungen fast ausschließlich aus einer einzigen Legierung bestehen, Aldrey genannt. Das besteht zu 99 Prozent aus Aluminium, zu 0,5 Prozent aus Magnesium und zu 0,5 Prozent aus Silizium. Die darauf abgestimmte Testanlage erlaubt dem Forscherteam, sowohl die Eigenschaften der kompletten Leiterkabel als auch einzelner Leiterdrähte zu untersuchen.

Doch wo die wirkliche Belastungsgrenze der Leitungen liegt, weiß man nicht, das wird lediglich geschätzt. Konkrete Zahlen und Analysen gab es bislang nicht, haben die Forscher festgestellt. Nun aber gibt es ihre Testanlage. Damit haben sie Aldrey-Drähte über 20.000 Stunden lang bei Temperaturen zwischen 0 und 150°C untersucht. blieb die Temperatur unter 100°C, hat das Team weder beschleunigte Alterungsprozesse noch erhöhten elektrischen Widerstand ermittelt.

Bei über 100°C dagegen nehmen elektrischer Widerstand und Leitungsverlust zu. „Zugleich altern die Kabel schneller, die Festigkeit der Aldrey-Legierung lässt dauerhaft nach“, lauten von Stuart Holdsworth genannte Ergebnisse. Vor allem das allmähliche Durchhängen der Hochspannungskabel, eine nicht reversible Verformung haben sie dabei im Blick.

Im tatsächlichen Betrieb bedeutet das: Wenn die Leitungen zu stark durchhängen, muss ein Reparaturtrupp nachspannen. Dieses Durchhängen variere „mit der thermischen Vergangenheit der Leitungen: Wie lange hängt die Leitung schon am Mast – und wie heiß ist sie über welchen Zeitraum geworden?“, erläutern die Forscher grundsätzliche Fakten.

Doch als Ziel haben sich die Forscher gesetzt, genaue Voraussagen zu ermöglichen: „Das Durchhäng-Verhalten wurde während 2.000 Stunden bei Temperaturen bis zu 80°C analysiert, um die vorausberechneten Werte zu verifizieren“, erklärt Holdsworth. Aluminium und seine Legierungen würden im Vergleich zu anderen Metallen schon bei niedrigen Temperaturen „kriechen“: Die Drähte werden im Lauf der Zeit länger, der Durchhang der Leitung größer und der Abstand vom Boden nimmt ab. Und irgendwann ist die Altersgrenze erreicht, kein Nachspannen hilft dann mehr.

Aus ihren Erkenntnissen haben die Empa-Forscher ein Tool mit zwei Messmethoden entwickelt, mit dem sich der Alterungsprozess überwachen lässt. Sie „könnten künftig Hinweise liefern, wann eine Leitung ihre Altersgrenze erreicht

hat“, heißt es noch etwas vorsichtig. Bei der sogenannten „Offline-Messung“ wird ein Stück der Leitung herausgeschnitten und auf die mechanische Härte geprüft. Im Vergleich mit einem Referenzstück kann so der Zustand, also auch die Alterung, exakt bestimmt werden.

In einer „Online-Messung“ wird der Alterungsprozess aus Widerstandsmessungen der Leitung im Betrieb ermittelt. Das mache deren Fernüberwachung möglich und könne „helfen, das bestehende Schweizer Stromnetz besser zu nutzen und zugleich instand zu halten“, so Holdsworth. Doch noch gibt es das Messsystem nicht zu kaufen: Man sei auf der Suche nach einem Industriepartner. Mit ihm wolle man „das Empa-Konzept zur Zustandsüberwachung von Hochspannungsleitungen zur Marktreife entwickeln“.

Deutsche Verhältnisse sind anders

Dass diese Schweizer Forschungsergebnisse sich nur schwer auf deutsche Verhältnisse übertragen lassen, hängt vor allem an den hierzulande meist verwendeten Verbund-Leitenseilen. Bei denen leitet zwar auch Aluminium den Strom. Doch in der Leitung steckt für die Zugfestigkeit ein Stahlkern. Deshalb ist nationale Forschung gefragt. Und die wird hierzulande maßgeblich von der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) durchgeführt. Die BAM beschäftigt sich nicht nur mit heute gebräuchlichen Leitern, sondern arbeitet beispielsweise auch am EU-Projekt „Best Paths“ (BP) mit. Dabei sollen „neue Netzwerktechnologien zur Erhöhung der europaweiten Übertragungsnetzkapazität und Flexibilität des Stromversorgungssystems“ entwickelt werden und besonders „Herausforderungen bei der Einbindung von Erneuerbaren Energien in den europäischen Energiemix meistern“, heißt es.



Bild 2: Versuchsstand mit HTLS-Leitenseilen

Völlig neuartige Leiter

Die BAM untersuche hierbei konkret das Alterungsverhalten neuartiger „High Temperature Low Sag“-Leitern, Kürzel HTLS. Beispielsweise gibt es Leitungen mit Carbon- statt Stahlkern. Erfahrungen über längere Betriebszeiten fehlen bisher. Kein Wunder: „Diese Seile sind bei uns erst vereinzelt im Einsatz, meist in Pilot- bzw. Demonstrationsprojekten wie eben in Best Paths“, berichtet Dominik Stengel vom BAM-Fachbereich Ingenieurbau. Partner sind natürlich auch die Deutschen Übertragungsnetzbetreiber.

Doch trotz anderer Leitertechnologien sind die grundsätzlichen Probleme in vielen Ländern dieselben: Verstärkte Alterung der Leitungen durch veränderte Stromflüsse wegen mehr Erneuerbarer Einspeisung. Deshalb berichtet Stengel: „Wir untersuchen genauso wie die Empa unter anderem das Kriechverhalten. Wenn man Seile dauerhaft bei hoher Temperatur betreibt, kann das andere Kriechraten als bei 20°C ergeben. Es entsteht eine plastische Verformung, die das Seil behält.“ Doch zusätzlich „untersuchen wir die Seile bei höherer Temperatur als bisher üblich. Es können sich Unterschiede zum Beispiel beim Kriechverhalten und in der Zugfestigkeit ergeben.“

In einem BAM-Teststand lässt man Leitenseile mit acht HTLS-Technologien, wie im Normalbetrieb eingespannt und zyklisch mechanisch beansprucht, bei 200°C künstlich altern. Innerhalb von sechs Monaten entstehen Belastungen wie sonst während der erwarteten Lebensdauer von 50 Jahren. Getestet wird das gesamte System aus Leiter, Verbinder und Abspannklemmen, den so genannten Armaturen.

Die hohe Temperatur, 200 statt der Herstellergrenze 100°C, dürfte auch Rückschlüsse auf die Frage zulassen: Was passiert, wenn man kurzfristig höhere Ströme zulässt? Fest steht bereits: Es gibt Veränderungen am Verbund, der elektrische Widerstand steigt stark an, das gesamte System wird geschwächt. Doch verändert das die Lebensdauer, welche unerwarteten Fehler treten auf?

Oder wie es die BAM formuliert: Sie will „mechanische Leiterseilparameter im Vergleich vor und nach der künstlichen Alterung zur Modellierung des Langzeitverhaltens von Belastbarkeit und Durchhangverhalten von HTLS-Leitern charakterisieren“. Doch ein Messsystem wie bei der EMPA gibt es bislang offenbar nicht.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschtz

Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen

heinz.wraneschtz@t-online.de

SOLAR-LÄRMSCHUTZ MIT DURCHBLICK

OPTISCH ANSPRECHEND: FÜR PHOTOVOLTAIK OPTIMIERTER SCHALLSCHUTZ



Bild 1: Der integrierte Kabelkanal als Abschluss der Lärmschutzwand wurde nach Fertigstellung der Schallschutzwand verschlossen

Ein beispielhaftes Konzept für Gestaltung und Finanzierung einer Lärmschutzwand mit integrierter Photovoltaik wurde 2016 in der oberbayerischen Gemeinde Neuötting entlang der Staatsstraße 2550 realisiert. Ein Beispiel das bei Kommunen, Energiegenossenschaften und Behörden Schule machen darf.

Lärmschutz in Neuötting

„Die günstigste Lösung wäre die blickdichte, graue Lärmschutzwand aus Beton gewesen, die in Neuötting aber keiner haben wollte“, kommentiert Bauamtsleiter Alois Schötz. Um den bestmöglichen Lärmschutz zu realisieren hat die Stadt Neuötting bereits lange vor der Ausschreibung das Gespräch mit Ingenieurbüros und Lärmschutzherstellern gesucht. Gemeinsam wurde bereits vor der Ausschreibung diskutiert, wie der Lärmschutz gestaltet werden kann, um den geforderten Schutz bei attraktiver Optik und guter Funktionalität zu liefern.

Durchblick und Sonnenstrom

Die Neuöttinger Lärmschutzwand ist modular aufgebaut. Zwischen Trägern wird auf vier Metern Breite Lärmschutz aus einem patentierten Gitterdämmsystem, Acryl-Glas und Photovoltaik installiert. Das Konzept ist flexibel, so dass dort, wo die Photovoltaik unrentabel ist das Gitterdämmsystem eingesetzt wird. Außerdem können einzelne Elemente jederzeit ausgetauscht werden, sollte einmal ein Schaden durch einen Unfall oder Vandalismus entstehen. Das ist nachhaltig und hält Wartungskosten klein.

Lärmschutz in drei Zonen

Die 234 Meter lange Lärmschutzwand besteht aus einem Bohrpfahlfundament mit Tragpfosten für die Lärmschutzsegmente im Abstand von vier Metern. Die Pfosten sind mit einer Neigung von ca. 5° in die Fundamente eingelassen, um die Ausrichtung der Solarstrommodule zur Sonne zu verbessern. Die Felder zwi-

schen den Pfosten sind fünf Meter hoch und sind jeweils in drei Zonen aufgeteilt:

- Zone 1 besteht aus einem akustisch wirksamen Gitterdämmsystem, das kurz über der Geländeoberkante auf einem Betonsockel ruht und einen Meter hoch ist.
- Zone 2 beginnt 1,28 Meter über Geländeoberkante, besteht aus Acrylglas in Aluminium-Rahmen und ist 1,50 Meter hoch. Es ist das transparent, durchsichtige Element, das den freien Blick auf die jeweils andere Seite der Schallschutzwand gewährt.
- Zone 3 besteht aus zwei PV-Elementen mit je zwei Modulen auf der Südseite und akustisch wirksamen Gitterdämmsystem auf der Nordseite. Den oberen Abschluss der Konstruktion bildet der Kabelkanal, in dem alle Leitungen des Photovoltaikgenerators verlaufen, gut geschützt vor UV-Strahlung und Beschädigung.

Das System ist für Photovoltaik-Module mit den Maßen 1,65 mal 1,00 Meter vorbereitet, kann aber auch an andere Maße angepasst werden. „Lärmschutz ist immer individuell für den jeweiligen Standort geplant“, weiß Reinhard Kohlhauser vom Hersteller Kohlhauser. Einen Hinweis für ein langes, wartungsfreies Leben hat er auch parat: „Photovoltaik sollte immer über Kopfhöhe angebracht werden, denn dort ist das Risiko von Verschmutzung, Vandalismus- und Graffiti-Angriffen wesentlich geringer als im unteren Bereich“. Die Photovoltaik will er deshalb außerhalb der Reichweite von Sprayern und Straßenschmutz wissen, weil Photovoltaikmodule mit Farbe ausgetauscht werden und verschmutzte Module gereinigt werden müssen.

Realisierung mit Abstimmung und Teamgeist

„Um die Lärmschutzwand von der ersten Idee, bis zur Fertigstellung zu realisieren war viel Abstimmungsarbeit notwendig“, erklärt Alois Schötz. „Im ersten



Bild 2: Blick auf die um ca 5° nach Norden geneigte Schallschutzwand mit transparentem Segment und Photovoltaikfeldern

Schritt ging es darum die Ausschreibung so zu gestalten, dass Neuötting genau den Lärmschutz bekommt der gewünscht wurde, nämlich eine Lärmschutzwand mit Durchblick, die erneuerbaren Strom produziert. Es war klar, dass diese Variante zu den teuersten gehört, aber Neuötting lebt mindestens 20 Jahre mit der Lärmschutzwand. Da sollte sie sowohl optisch als auch funktional die bestmögliche Lösung bieten. Im nächsten Schritt musste die Gemeinde feststellen, dass die Photovoltaikanlage für sie zu teuer geworden wäre. Außerdem fehlte das Fachwissen für Betrieb und Wartung. Deshalb wurde die PV-Zone an die Energiegenossenschaft Inn-Salzach als Betreiber vergeben. Geplant und installiert hat die Photovoltaikanlage Max Solar in Traunstein, die auch Wartung und Überwachung der

Anlage übernimmt. Alles erfolgte in enger Abstimmung mit der Stadt Neuötting und der Fa. Kohlauer. Den Bau der Lärmschutzwand bis zur Photovoltaik führte die Fa. Beck aus Mainburg aus, ein regionales Unternehmen an das die Stadt Neuötting den Bau vergeben hatte.

Optimiert für Photovoltaik

Die Lärmschutzwand ist nicht lotrecht, sondern um 5° Richtung Norden geneigt. Dadurch steigert sich die Jahresleistung der 65 kWp-PV-Anlage um rund 5 % gegenüber einer senkrechten Ausrichtung. Der Vorsitzende der Energie-Genossenschaft Pascal Lang ergänzt zum Engagement bei der Realisierung einer lärmschutzintegrierten Photovoltaikanlage: „Als Genossenschaftsprojekte in Zusammenarbeit mit den Kommunen

können solche Lärmschutzwände Renditen von 4 bis 6 % erzielen und sind somit für eine Umsetzung durchaus interessant, vor allem aber auch unter dem Aspekt der Eigenversorgung ortsnaher Verbraucher. Die Nutzung der Lärmschutzwand durch die Energie-Genossenschaft ist in Form eines Gestattungsvertrags mit der Gemeinde geregelt.

Photovoltaik-Potential in Lärmschutzwänden

Reinhard Kohlauer schätzt den Anteil der Lärmschutzwände mit integrierter Photovoltaik bei unter 1 Prozent. Das nicht mehr schallschutzintegrierte Photovoltaik verbaut wird ist seiner Ansicht nach eine Kopfsache, so der Lärmschutzexperte. Dabei gibt es sehr gute Gründe für das Konzept:

- PV-Komponenten werden immer günstiger
- die Montage in der Lärmschutzwand ist einfach, der Planungsaufwand gering.
- immer mehr Lärmschutzwände müssen aus Altersgründen erneuert werden. Sie können mit integrierter Photovoltaik aufgewertet werden.
- Gleiches gilt für die nachträgliche Erhöhung von Lärmschutzwänden auf Grund von steigendem Verkehrsaufkommen und Grenzwertüberschreitung.
- In jungen Industrienationen steigt das Verkehrsaufkommen und somit der Bedarf an Lärmschutz. Länder mit starker Sonneneinstrahlung wie Indien, Malaysia und Türkei sind daher interessante Entwicklungsgebiete für lärmschutzintegrierte Photovoltaik.

Kohlauer führt weiter aus, dass in Deutschland meistens die Behörden das PV-Schallschutz-Konzept blockieren, sei es aus Unwissenheit oder der Pflicht dem billigsten Angebot den Zuschlag zu erteilen. Möglicherweise habe man Angst vor zusätzlichen Kosten, einem höheren Aufwand bei Bau und Wartung mit der Elektrik und die wollen die Zuständigkeiten zwischen den einzelnen Gewerken nicht abstimmen. Dabei wird wenig Rücksicht auf Akzeptanz in der Bevölkerung oder Nachhaltigkeit genommen.



Bild 3: Westteil der Neuöttinger Lärmschutzwand. Im Hintergrund: die Montessorischule und das Neubaugebiet, das vom Straßenlärm abgeschirmt wird

ZUM AUTOR:

► Manfred Gorgus
SOLAR-professionell, Tutzing
m.gorgus@solar-professionell.de

STROMSPEICHER: EINE STRATEGIE FÜR SPARER!

RENDITE STATT VERMÖGENSVERLUST DURCH INFLATION

Verkaufte Sparer“, so titelte die ZEIT im Januar 2017. Weiter heißt es dort: „Preise steigen, die Zinsen sind niedrig wie nie. Wann kümmert sich die Politik um das Geld der Bürger?“ Da man nicht unbedingt darauf warten sollte, bis sich die Politik um uns Bürger kümmert, sollte man sich selbst darum bemühen, nur wie?

Zunächst sollte man sich eine PV-Anlage und einen Stromspeicher zulegen. Der Zusammenhang von Stromspeicher und Vermögensverlust ist jedoch nicht sofort ersichtlich. Dazu muss ein wenig weiter ausgeholt werden:

Viele Menschen haben Geld auf der Bank. Diese Sparguthaben verlieren täglich an Kaufkraft. Ein wesentlicher Grund liegt in der Geldpolitik der Europäischen Zentralbank. Durch sie steigt die Inflationsrate, gleichzeitig sind die Zinsen so niedrig wie nie. Gegen diese Politik kann ein einzelner Sparer nichts konkret unternehmen. Der Sparer kann aber, wie beschrieben, eine PV-Anlage mit einem Stromspeicher kaufen. Er kann damit Geld verdienen und den Kaufkraftverlust ausgleichen. Damit hat er selbst einen Vorteil und leistet einen Beitrag zur Energiewende.

Für die Energiewende bedeutet dies, dass sie auch durch Sparer, die sich vor dem Wertverlust ihres Sparguthabens

schützen wollen, Unterstützung erhält. Die Energiewende von unten durch hunderttausende Sparer ist eine durchaus charmante Vorstellung.

Ein Nebeneffekt: Durch einen erhöhten Absatz von PV-Anlagen mit Speicher sinken die Produktionskosten und anschließend die Preise. Das ist nichts Neues. Bereits im ersten großen Photovoltaikboom kam es zu einem ähnlichen Effekt, die steigenden Absatzzahlen führten zu erheblichen Kostenreduktionen bei der Modul- wie auch bei der Wechselrichterherstellung. Die Sparer wären somit ein Hebel, für die Umsetzung eines Teils der Energiewende. Bereits heute ist dies zu spüren, führende Speicheranbieter konnten die Preise für Stromspeicher im Januar 2017 um 20% senken.

Stromspeicher sind im Kommen

Wir benötigen Stromspeicher, um die Energiewende zu stemmen und den Klimawandel abzumildern, das ist keine Frage. Das ist ganz einfach Mathematik. Eins und Eins ist Zwei. Aber weshalb zögern noch so viele vor dem Kauf eines Stromspeichers? Neben allen weichen Faktoren, wie Umwelt und Klima, entscheiden die Meisten nach „harten“ Fakten – nach der Wirtschaftlichkeit. Nur wenn es einem persönlich etwas bringt, wird es auch gemacht.

Parallel dazu suchen viele nach sicheren Anlagemöglichkeiten mit höheren Zinssätzen. Jedoch gibt es diese in absehbarer Zeit nicht. Die Angebote der Banken schwanken vielmehr zwischen 0,01 und 0,5 %. Die besseren (Lock-) Angebote sind zudem oft nur auf wenige Monate begrenzt. Die Zinseinnahmen gehen faktisch gegen Null. Neben den konventionellen Anlagemöglichkeiten bei der Bank, bietet sich der Kauf eines PV- & Stromspeicher-Systems an. Das ist eine unkonventionelle Möglichkeit, sein Geld zu investieren. Im Folgenden wird dargestellt, wie sich ein Stromspeicher zur Vermögenssicherung eignet.

Die Inflationsrate

Die Europäische Zentralbank (EZB) hat die Banken und Finanzmärkte mit Geld geflutet. Das führt dazu, dass die Inflation anzieht. Aktuell liegt sie bei 1,5 %. Damit nimmt die Kaufkraft von Sparguthaben jährlich um 1,5 % ab. Für die gleiche Summe Geld kann man nach einem Jahr 1,5 % weniger kaufen. ¹⁾

Früher wurde die Inflation ausgeglichen, indem es auf Sparguthaben Zinsen gab, die höher als die Inflationsrate waren. Das ist heute anders. Die Zinsen sind gering, weil Geld und Kredite im Überfluss vorhanden sind. Alles, was im Überfluss vorhanden ist, kostet wenig. Die EZB wollte die Wirtschaft im Süden Europas ankurbeln. Gleichzeitig trifft es aber auch die Sparer in Deutschland. Wer Geld auf der Bank hat, hat einen Nachteil.

Anhand eines Beispiels mit einem Sparguthaben von 40.000 € lässt sich die Problematik erläutern. Für den gleichen Betrag bekommt man heute ein gutes und flexibles PV- & Stromspeicher-System für einen Haushalt. So ein System ist auch regelstromfähig und kann dadurch Einnahmen auf dem Strommarkt generieren. Diese Zusatzeinnahmen werden bei den Kalkulationen hier nicht berücksichtigt.

Bei einer Inflationsrate von 1,5 % nimmt die Kaufkraft des Sparguthabens innerhalb von 20 Jahren insgesamt um ca. 25 % ab. Das ist ein Kaufkraftverlust von gut 10.000 €. Die Zinseinnahmen

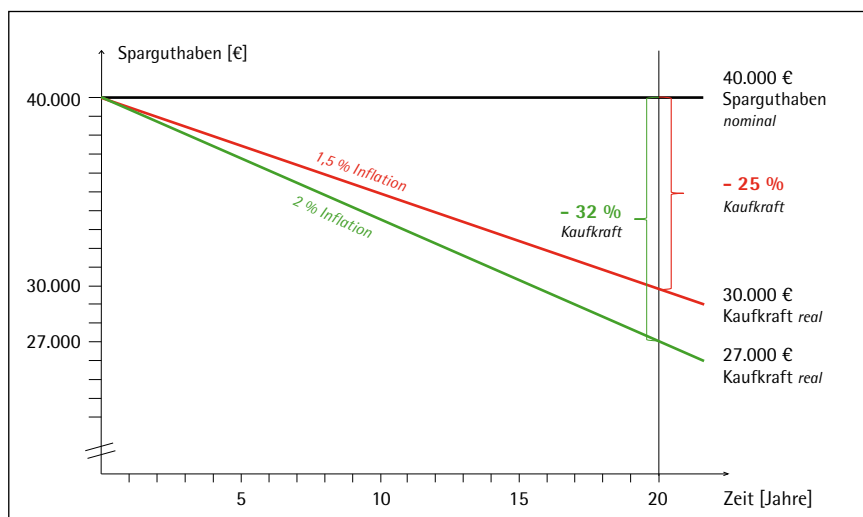


Bild 1: Inflationsrate

Grafik: DGS Niederrhein

liegen in diesem Zeitraum aufsummiert bei ca. 800 €. Diese 800 € müssen auch noch versteuert werden.

Steigende Strompreise

Dazu kommen auch noch die steigenden Strompreise. Ohne PV- & Stromspeicher-System, muss der komplette Strom vom Energieversorger gekauft werden. Man muss somit jede Erhöhung der Preise hinnehmen.

Zur Erinnerung:

Im Jahr 2000 kostete die Kilowattstunde Strom 14 ct. 2016 waren es bereits 28 ct.

Das ist eine Verdoppelung innerhalb von 16 Jahren. Schon eine Inflationsrate von nur 1,5 % bringt einen Strompreisanstieg von 13 ct auf insgesamt 42 ct innerhalb von 20 Jahren.

Ein Strompreisanstieg anzunehmen, ist also mehr als realistisch.

Bei einem Stromverbrauch von 5.000 Kilowattstunden pro Jahr und einer durchschnittlichen Strompreissteigerung von 2 %, summiert sich das auf zusätzliche 6.000 € Mehrkosten innerhalb von 20 Jahren auf.

Das sind wiederum 14% Kaufkraftverlust, wenn man es auf die 40.000 € Sparguthaben bezieht. Inflation und Strompreissteigerung aufsummiert, ergeben einen Kaufkraftverlust des Sparguthabens von 40 %. Bei einem Stromverbrauch von 8.000 kWh, z.B. mit einer Wärmepumpe als Heizung, steigen diese Mehrkosten bei 2 % Strompreissteigerung auf über 10.000 €. Der Kaufkraftverlust erhöht sich auf fast 50 %. Das bedeutet, nach 20 Jahren kann man mit den 40.000 € nur noch Waren und Dienstleistungen im Gegenwert von heute 20.000 € bezahlen.

Möglicher Ausgleich

In der Vergangenheit fand der Ausgleich des Kaufkraftverlustes über Zins-einnahmen statt. Das ist aus heutiger Sicht illusorisch. Es ist einfach zu viel EZB-Geld im System. Wenn man heute ein PV- & Stromspeicher-System kauft, vermeidet man bereits heute die zuvor errechneten Strompreissteigerungen. Es ist somit möglich seinen Strompreis einzufrieren und einen Kaufkraftverlust seines Vermögens von durchschnittlich circa 20 % durch Strompreissteigerungen (bezogen auf 5000 kWh und 8000 kWh Stromverbrauch) zu vermeiden.

Vermeidet man mit einem PV- & Stromspeicher-System den Kauf von Strom vom Energieversorger, kann man sich virtuell das Geld, das an den Ener-

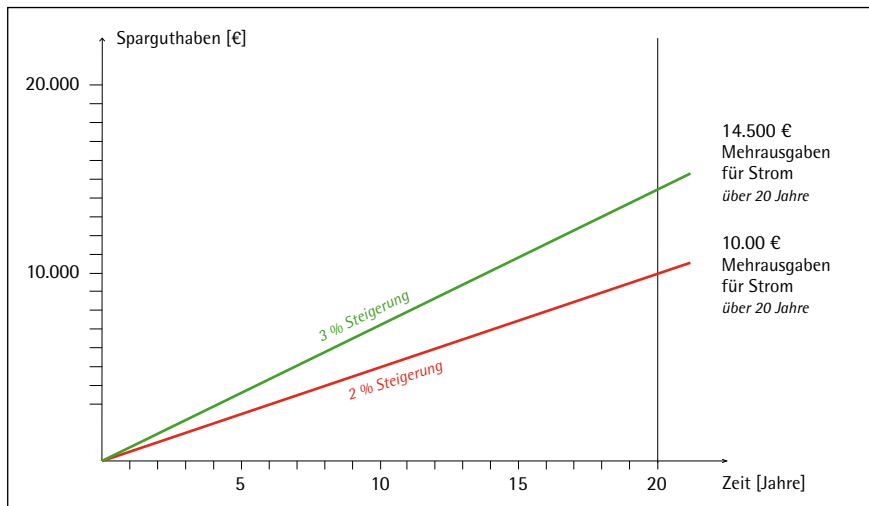


Bild 2: Strompreissteigerung

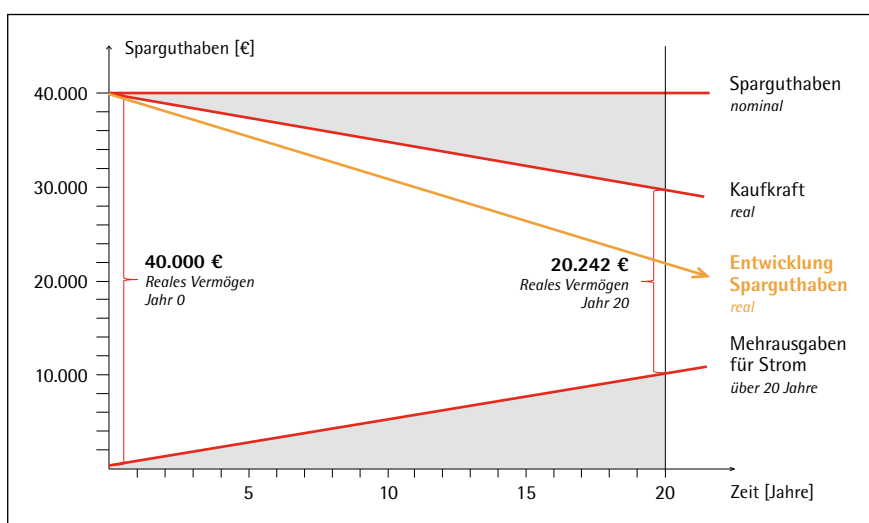


Bild 3: Stromspeicher statt Vermögensverlust

gieversorger gezahlt worden wäre an sich selbst auszahlen. Dabei liegt die Rendite über der Inflationsrate. Je nach Anbieter und Stromverbrauch liegt die Verzinsung zwischen 1 % und 4,5%. Folglich wird der Kaufkraftverlust aus der Inflation durch die Rendite des PV- & Stromspeicher-Systems ausgeglichen. Die Folge: Nach 20 Jahren besitzt man, trotz der Inflation, eine höhere Kaufkraft als heute.

Nach 20 Jahren ist noch nicht Schluss

Neben den „harten“ finanziellen Fakten ist da dann nach 20 Jahren noch die PV-Anlage, mit einer Lebensdauer von weiteren 20 Jahren. Und ein Stromspeicher, der nach 20 Jahren ebenfalls immer noch funktionieren sollte. Darüber hinaus gibt es noch keine KfW-Förderung für den Stromspeicher berücksichtigt. Das sind noch einmal ca. 4.000 €. Bei einem Stromspeicher, der regelstromfähig ist, können je nach Anbieter innerhalb von 20 Jahren zudem noch weitere 8.000 und 20.000 € zusätzlich generiert

werden. Damit ist ein Stromspeicher ein lukratives Investment. Wer heute in ein professionelles PV- & Stromspeicher-System investiert, sichert seinen Wohlstand, hilft bei der Energiewende und schützt das Klima.

Das sind die Fakten! – Alles andere sind nur Bedenken.

Fußnote

1) Quelle:
<http://www.inflationsrate.com>

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

HILFT BLOCKCHAIN DER ENERGIEWENDE WEITER?

BERICHT VOM 2. BLOCKCHAIN-TAG IN BERLIN



Bild 1: Welche Prozesse und neuen Geschäftsmodelle in der Energiewende lassen sich mit Blockchain darstellen? In einem Workshop sammelten und diskutierten die Konferenzteilnehmer verschiedene Ideen.

Bildquelle: Solarpraxis Neue Energiewelt AG

Im Frühjahr 2016 hörten viele Energiewende-Freunde in Deutschland erstmals ein neues Wort: Blockchain. Hintergrund war ein Experiment, das Schlagzeilen machte. Bei einem Demonstrationsprojekt im New Yorker Stadtteil Brooklyn hatte ein privater Erzeuger Solarstrom an einen anderen Verbraucher verkauft. Sowohl die Erfassung der Strommenge als auch die Zahlung wurden dabei mit der auf Blockchain basierenden Plattform „TransActive Grid“ abgewickelt. Könnte mit dieser Technologie vielleicht endlich das möglich werden, wofür in Deutschland so viele streiten – dass die Energieversorgung komplett dezentral wird und man am Ende gar keine Stromkonzerne und Netzbetreiber mehr braucht?

Zumindest gingen 56 Prozent der Teilnehmer des von Solarpraxis-Neue Energiewelt organisierten Blockchain-Tages Ende Januar davon aus, dass Blockchain die Technologie der Zukunft sein könnte, um dezentrale Stromerzeugung abzurechnen. Das sind etwas mehr als noch 250 Tage zuvor beim ersten Blockchain-Tag. Mit 120 Teilnehmern war die Veranstaltung ausgebucht.

Die Referenten konnten mittlerweile auch von einigen offiziellen Pilotprojekten in der deutschen Energiewirtschaft berichten. Diese verfolgen aber ganz an-

dere Ansätze als das Projekt in Brooklyn: Innogy erprobt im Pilotprojekt Share & Charge, wie Elektroauto-Besitzer ihre privaten Ladesäulen miteinander teilen und trotzdem den Strom getrennt abrechnen können. Die StromDAO dagegen ist ein Ökostromanbieter, der von den Kunden selbst gemanagt wird. Anhand von sogenannten Grünstrom-Jetons soll dabei nachvollziehbar sein, wie viel lokal erzeugten Ökostrom die Kunden wirklich verbrauchen – in Echtzeit, nicht in der Jahresbilanz.

Wunderwerkzeug für die Demokratisierung der Energiewirtschaft?

Ist Blockchain also das Wundermittel für eine dezentrale und demokratische Energieversorgung? Jein! Zunächst handelt es sich schlicht um eine automatisierte und zugleich extrem manipulationssichere Methode, um Vorgänge zu protokollieren. Ein solcher Vorgang kann zum Beispiel eine Überweisung in den Kryptowährungen Bitcoin oder Ether sein, die überhaupt nichts mit Energie zu tun hat. Oder es kann über eine Schnittstelle dokumentiert werden, welche Strommenge ein Elektro-Auto-Fahrer aus München an einer Ladesäule in Frankfurt gezapft hat, wie es im Pilotprojekt von Innogy geschieht.

Das klingt zunächst banal. Das revolutionäre Potenzial der Blockchain liegt vielmehr darin, dass für diese ganze Abwicklung keine zentrale Instanz mehr nötig ist, die über den Prozess wacht. Eine Bitcoin-Überweisung braucht keine Bank, die Stromabrechnung keinen Ablesedienst mehr. Das macht das Verfahren so billig, dass man es auch für kleinste Abrechnungseinheiten einsetzen kann – zum Beispiel eben um einzelne Tankvorgänge eines E-Mobils auf der Stromrechnung seines Besitzers zu verbuchen. Für die „neue Energiewirtschaft“ ist Blockchain aus technischer Sicht also ideal: Im Viertelstundentakt variierende Tarife oder Stromerzeuger im Kilowatt-Bereich sind mit diesem Verfahren aus Abrechnungssicht kein Problem mehr.

Prepaid-Strom für Afrika spenden

Besonders interessant ist Bezahlen mit Hilfe von Blockchain-Plattformen in weiten Teilen Afrikas und Asiens, in denen viele Menschen gar keine Bankkonten haben. Sie zahlen ihre Stromrechnung nicht per Überweisung oder Bankeinzug, sondern erwerben Prepaid-Guthaben. Oft werden diese in Form von Spezialmünzen in Shops verkauft, ähnlich wie Duschmünzen auf dem Campingplatz. Um den Strom freizuschalten, muss der Kunde eine Münze in seinen Zähler werfen. Das ist extrem umständlich, vor allem wenn man nicht in der Nähe der Verkaufsstelle wohnt. Mobile Banking hat schon vieles vereinfacht, kostet aber immer noch Gebühren, da die Anbieter der Dienste daran verdienen wollen. Mit Blockchain wird das Bezahlen dagegen einfach: Der Bankdienstleister entfällt, wenn die Zahlung über eine Blockchain-Anwendung abgewickelt wird. Ebenfalls über die Blockchain kann der Zahlungseingang auch direkt mit einem Smart Meter verknüpft werden. Entfernungen spielen dabei keine Rolle. Wie das funktionieren kann, hat das Start-up Unternehmen Bankymoon aus Südafrika in einem Pilotprojekt vorgemacht. Über die Crowdfunding-Plattform Usizo können Spender aus aller Welt direkt per Blockchain „in allen gängigen digitalen

Währungen wie Bitcoin, Litecoin und Dogecoin“ den Strom für derzeit zwei Schulen in Südafrika bezahlen: die Bokgoni Technical School und die Emaweni Primary School.

Demokratische Stromversorger

Auch für Mitbestimmung und Transparenz bietet Blockchain ungeahnte Möglichkeiten, wie die StromDAO zeigt. DAO steht dabei für „Dezentrale Autonome Organisation“, gewissermaßen eine „Genossenschaft 2.0“. Die StromDAO hatte Mitte Februar rund 5.500 Kunden, die alle zugleich Teilhaber sind. Sie stimmen zum Beispiel in einem per Blockchain dokumentierten Prozess darüber ab, welche Tarife angeboten werden. Die StromDAO baut auf den Erfahrungen mit „TheDAO“ auf, einer 2016 gegründeten Investment-Gesellschaft, bei der die Anleger selbst über die Verwendung ihres in der Kryptowährung „Ether“ eingezahlten Geldes entschieden. Durch einen in der Blockchain hinterlegten „Smart Contract“, einen sich selbst ausführenden Vertrag, organisierte sich The DAO praktisch selbst. Ohne Manager entschied die Community per Abstimmung, in welche Projekte investiert werden sollte. Das Geld floss dann automatisch. Doch es lief nicht ganz im Sinne der Erfinder: Durch einen Fehler im Code konnten Unbekannte die Abstimmung manipulieren und so 3,6 Millionen Ether – umgerechnet 65 Millionen Euro – für sich abzweigen. Nur durch eine in der Community heftig umstrittene Änderung im Code konnten die Programmierer von

The DAO einen Großteil des Geldes zurückholen und an die Investoren zurückzahlen. Da die StromDAO im Gegensatz zur als Investment-Gesellschaft angelegten The DAO aber nicht vorsieht, dass Geld per Abstimmung an Einzelne ausbezahlt wird, kann sich zumindest dieses Problem nicht wiederholen, versichert StromDAO-Gründer Thorsten Zoerner.

Die am Blockchain-Tag vorgestellten Projekte zeigen nur einige Beispiele für das, was möglich ist. In Kleingruppen sammelten und diskutierten die Teilnehmer Ideen für weitere Anwendungen. Blockchain kann im Grunde den Stromhandel „unter Gleichen“ ermöglichen – nicht nur unter Einzelpersonen, sondern auch zwischen Stromversorgern, ohne dass ein zentraler Handelsplatz nötig ist. Es könnte auch helfen, unterschiedliche Netzgebühren je nach der zeitlichen und regionalen Auslastung der Leitungen zu erheben. Ideen gibt es viele.

Doch so faszinierend die Möglichkeiten von Blockchain sind – die Technik beantwortet weder gesellschaftliche noch rechtliche Fragen. So bleibt im Fall der Schule in Südafrika offen, warum in einem G20-Land nicht der Staat dafür sorgt, dass Schulen mit Strom versorgt sind. Und beim Stromhandel in Brooklyn wurde über viele Knackpunkte gar nicht berichtet – von der Abrechnung der Netzdurchleitung über Steuer-Fragen bis zu Bilanzkreisen. Das liegt daran, dass diese für das kurze Experiment schlicht ignoriert wurden und der Stromverkauf im Grunde illegal war.

Doch es hat trotzdem etwas bewirkt. Die hohe Aufmerksamkeit, die es erzeugt hat, kommt nun dem Projekt „Brooklyn Microgrid“ zugute. In diesem Projekt sollen Solaranlagen und andere kleine Energieerzeuger mit in Kombination mit speziell entwickelten Smart-Metern ermöglichen, dass das Netz in Brooklyn parallel zum Hauptstromnetz arbeiten kann. Auch wenn in New York der Strom ausfällt, könnte dann in Brooklyn noch Licht brennen. Das funktioniert aber nicht als Guerilla-Aktion, sondern in enger Abstimmung mit dem New Yorker Stromversorger und Netzbetreiber Energiekonzern Con Edison.

Weitere Informationen

Der 3. Blockchain-Tag findet am 5.

September in Berlin statt.

StromDAO: stromdao.de

Strom für Schulen in Südafrika: bankymoon.co.za, secret.usizo.org,

www.coindesk.com/south-african-primary-school-blockchain/

Stromhandel und Microgrid in Brooklyn: lo3energy.com, brooklynmicrogrid.com

Innogy-Pilotprojekt Share and Charge: shareandcharge.com

ZUR AUTORIN:

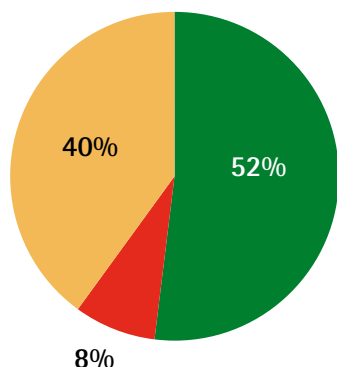
► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

Glauben Sie, dass Blockchain bereits in Entwicklung befindliche Strategien zur Abrechnung von dezentralen Stromerzeugern und Verbrauch ersetzen könnte?

Blockchain ersetzt Strategien – 2016

■ ja ■ nein ■ vielleicht / k.A.



Blockchain ersetzt Strategien – 2016

■ ja ■ nein ■ vielleicht ■ k.A.

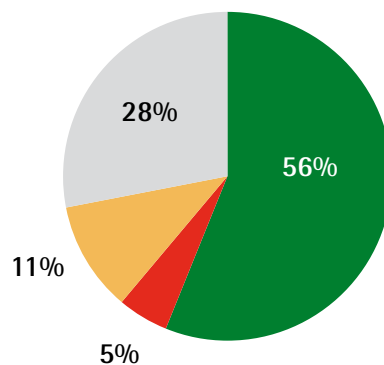


Bild 2: In einer Umfrage von Solarpraxis – Neue Energiewelt glaubt deutlich über die Hälfte der Teilnehmer, dass Blockchain das Verfahren der Zukunft für die Abrechnung dezentraler Stromerzeuger sein könnte.

ZUM SCHWÄRMEN GUT?

DAS CROWDFUNDING ETABLIERT SICH ALS FINANZIERUNGSTRUMENT MEHR UND MEHR. WIRD ES AUCH FÜR INVESTITIONEN IN ERNEUERBARE ENERGIEN EINE ECHTE ALTERNATIVE ZUM BANKEN-KREDIT?



Quelle: AD AGRO systems, Vechta (Niedersachsen)

Bild 1: Profitierte von Crowdfunding: Die Biogas Lichterfelde Betriebs GmbH & Co. KG

Schon Ende November war es so weit. Viel früher als erwartet. 550.000 Euro hatten digitale Schwärmer für das Projekt Bürgerenergiepark Eberswalde gezeichnet. „Das Ding ging wie ein heißes Messer durch die Butter“, zeigt sich Wolfgang Kasten, Geschäftsführer der Biogas Lichterfelde Betriebs GmbH & Co. KG, hocherfreut über das rasche, nur sieben Monate dauernde Geld-Einwerben. „Ich kann die Schwarmfinanzierung wirklich nur empfehlen“, so Kasten.

Alternative zu Hausbanken

Mit dem Schwarmgeld ersetzt der ostdeutsche Bioenergie-Produzent auf einer 550 kW großen Biogasanlage mit angeschlossener Containertrocknung für Holzhackschnitzel, Torf, Rindenmulch und Getreide als Backup den bisherigen Öl-Kessel durch einen neuen Gasmotor. Außerdem wird eine neu zu installierende solare Freiflächen-Anlage den Eigenstrombedarf zukünftig abdecken. „All das zusammen hätte mir meine Hausbank nicht finanziert“, weiß Kasten, „zumal auch mein Kreditrahmen ausgereizt gewesen ist.“

Deshalb begann der Energiewirt sich für das Crowdfunding zu interessieren und fand schließlich bei den Mitarbeitern der Crowdfunding-Plattform „LeihDeinerUmweltGeld“ offene Ohren. „Nein, wir sind keine Bank“, stellt Frederik Schleunes richtig. „Wir sind technische Finanzdienstleister und Anbieter für die Abwicklung von Schwarmfinanzierung-

gen“, erklärt der Mitarbeiter der CrowdDesk GmbH in Frankfurt, das 2011 an den Start ging und die Plattform „LeihDeinerUmweltGeld“ betreibt. Auf ihr können Interessierte Geld für nachhaltige Projekte im Bereich der Erneuerbaren Energien anlegen. Und zwar ab 100 Euro aufwärts bis maximal 10.000 Euro, jene vom Gesetzgeber erlaubte Obergrenze für Privatanleger, wie sie im Kleinanlegerschutzgesetz festgeschrieben ist.

„Die Mitarbeiter von CrowdDesk haben vor dem Beginn der Online-Einwerbe-Aktion sehr zielgerichtet unseren Betrieb begutachtet, die wirtschaftlichen Kennzahlen genau geprüft und unser Erweiterungskonzept kritisch durchleuchtet“, erzählt der 62-jährige Biogasproduzent Kasten über die Kooperation, „das ging alles zügig und professionell über die Bühne.“

Hohe Zinsen, aber auch Risiko

Neben dem Bioenergieprojekt in Eberswalde gibt es weitere Solar-, Biomasse-, Wind- und Energieeffizienz-Projekte, die auf der Plattform „LeihDeinerUmweltGeld“ detailliert vorgestellt und angeboten werden. Ungeschönt weist CrowdDesk darauf hin, dass es zu einem Totalausfall des eingesetzten Darlehens kommen kann, falls das investierende Unternehmen mit dem anvisierten Projekt in Insolvenz gehen sollte. Denn letztlich handelt es sich bei dieser Art von Beteiligung um das Finanzinstrument eines nachrangigen Darlehens, das zur

Gruppe des Mezzanine-Kapitals gehört, also im Insolvenzfall im Rang hinter anderen Forderungen steht.

Das schreckt das Interesse potentieller Kleinkreditgeber aber offenbar nicht ab, die sich von den guten Konditionen für die Kleinkredite angesprochen fühlen: Sieben Prozent Verzinsung bei einer Darlehenslaufzeit von neun Jahren. Alles in Allem: In der jetzigen Niedrigzinsphase muten solche Anlagebedingungen fast schlaffenartig an. Wo erhält ein Kleinanleger bei sieben Prozent Verzinsung auch noch volle Transparenz ins Geschäftsgebaren des Unternehmens, in das er investiert? Beim Kauf einer VW-Aktie wohl kaum.

Aber auch beim Crowdfunding wird den Geld suchenden Unternehmen nichts geschenkt. So behält CrowdDesk für ihre Dienstleistungen einen im Voraus genau definierten Anteil ein. „Die Projekte, die wir auf unserer Plattform für eine Schwarmfinanzierung offerieren, müssen die den Anlegern versprochenen Renditen tatsächlich stemmen können“, unterstreicht Frederik Schleunes die Herangehensweise, „im Fall Eberswalde ist das eine risikoäquivalente Rendite“. Was Biogaserzeuger Kasten genauso sieht. „Meine Zinsbelastung durch die Schwarmfinanzierung liegt am Ende monatlich bei 7.000 Euro über neun Jahre hinweg, das ist mit unserem Konzept auf jeden Fall bezahlbar und machbar“, zeigt er sich optimistisch, dass er die zusätzliche Belastung neben der Rückzahlung des schon bestehenden Bankkredits auch bewältigen wird.

Schwarmfinanzierungen sind im Kommen

„Crowdfunding ist ein wachsender Markt“, blickt Schleunes von CrowdDesk, in dessen Beirat der ehemalige SPD-Finanzminister Hans Eichel sitzt, optimistisch in die Zukunft. „Unsere Dienstleistung wird verstärkt nachgefragt. Mit unserer Schwarmfinanzierung machen wir eine Bürgerbeteiligung ohne großen Verwaltungsaufwand möglich, zudem kam man damit eine ganz neue Form von Kundennähe entwickeln, wie

sie für überregionale Energiegenossenschaften oder Stadtwerke interessant sein können.“

Scheinbar geht das Konzept auf. Denn neben der CrowdDesk gibt es für Schwarmfinanzierungen im Bereich der Erneuerbaren Energien mittlerweile eine ganze Reihe von Anbietern wie ecoligo, crowdEner.gy, gridshare oder companisto – um nur einige zu nennen. Dazu gehört auch die Econeers GmbH aus Dresden, die seit 2013 am Start ist. „Wir haben schon neun EE-Projekte, darunter auch einige Solarkraftanlagen, auf den Weg bringen können“, verrät Linda Semm, Projektleiterin bei Econeers. Insgesamt habe man schon rund eine Million Euro für EE-Projekte eingeworben. Allerdings ist nicht jedes Vorhaben per se erfolgreich, räumt Semm ein, „drei Projekte haben in der Vergangenheit die anvisierte Mindestgeldmenge nicht erreichen können und sind somit auch nicht realisiert worden.“ Dennoch: Die Nachfrage aus dem Umfeld von Sonne, Wind & Biogas und darüber hinaus auch im Segment der Energieeffizienz sei hoch, bestätigt die Projektleiterin und verweist auf neue EE-Projekte, bei denen die Geldeinwerbe-Phase im Netz in Kürze bald beginne.

Ziemlich spektakulär ist das Crowdinvesting der Locomore GmbH Co. KG aus Berlin. Das junge Unternehmen betreibt seit Mitte Dezember 2016 eine eigenständige Bahnverbindung von Berlin nach Stuttgart und will in den nächsten Jahren ihr Streckennetz noch erweitern. Der furchtlose Newcomer im doch eher sturen Bahngeschäft hat bis Anfang des Jahres 2017 bemerkenswerte 750.000 Euro in der digitalen Crowd eingeworben. Aktuell bewirbt der Bahn-Entrepreneur auf ihrer Website eine neue Crowdinvesting-Runde für mit einem maximalen Darlehn-Volumen von 100.000 Euro bei einer Laufzeit von fünf Jahren; beteiligen kann sich jeder



Bild 2: Econeers ist eine von zahlreichen Crowdfunding-Plattformen für Investitionen in Energiewende-Projekte

ab einer Summe von 1.500 Euro und erhält entweder jährlich eine Zinseinnahme im Minimum von 3,45 Prozent oder – und das ist der eigentliche Clou – erhält Fahrgutscheine, die umgerechnet eine Verzinsung von 6,9 Prozent verheißen. Was hat das mit nachhaltiger Energie zu tun? Ganz viel, denn Locomore, deren Mitgründer Derek Ladewig vor zehn Jahren schon die private HKX-Bahn von Hamburg nach Köln mit damals viel Furore initiierte, nutzt für ihre Züge ausschließlich grünen Strom, den sie vom Grünstromanbieter Naturstrom AG bezieht.

Transparente Anlageform

„Crowdfunding eignet sich im gesetzlichen Rahmen von bis zu 2,5 Millionen Euro Investment hervorragend zur Finanzierung von Bürgerenergieprojekten. Zum anderen ist Crowdfunding derzeit sicherlich eine der transparentesten, wenn nicht gar die transparenteste Anlageform“, betont Christoph Sieciechowicz, Vorstandsmitglied im Deutschen Crowdsourcing Verband e. V. mit Sitz in

Berlin, „Crowdfunding ist vom Gesetzgeber gesetzlich geregelt und regulatorisch von der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) beaufsichtigt, also ein Weißmarkt-Produkt“. Neben der Transparenz gibt es für Sieciechowicz beim Crowdfunding noch einen Unterschied zu Beteiligungsmöglichkeiten, die in der klassischen Bankenwelt angeboten werden: „Den potenziellen Anleger drängt kein von zweistelligen Provisionen motivierter Vermittler zum Abschluss.“

Auch der Bundesverband Erneuerbare Energie zeigt Sympathien für das durchaus neue Finanzierungsinstrument. „Crowdfunding und Crowdinvesting stellen gute Beteiligungsmöglichkeiten dar und sind ein vielversprechendes Instrument, um die Menschen – vor allem direkt vor Ort – in die Energiewende zu integrieren“, sagt auch Harald Uphoff, der derzeitige kommissarische Geschäftsführer. Allerdings schränkt Uphoff ein: „Sie werden die bislang gängigen Finanzierungsmodelle nicht ersetzen können. Dafür sind in den meisten Fällen die Finanzvolumina zu groß. Bei der Planung eines Windparks, um ein Beispiel zu nennen, geht es um Millionen Euro. Ich sehe nicht, wie die Geldbeträge und die Sicherheiten über Crowdfunding gestemmt werden sollen.“

Dagegen sieht Sieciechowicz keinen Antagonismus zwischen Banken und Crowdfunding heraufziehen. Er ist sogar der Überzeugung, dass viele Banken mittlerweile das Crowdfunding als positive Ergänzung im Finanzierungsmix eines Unternehmens betrachten würden: „Erneuerbare Energien und Crowdfunding – das passt zusammen.“

ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen
arbeitet als freier Journalist und
Buchautor in Hamburg

www.dierkjensen.de

Mezzanine-Kapital

Typischerweise bestehen Finanzierungen für Erneuerbare-Energien-Projekte aus Eigenkapital, das die Gesellschafter bereitstellen, und Fremdkapital, welches in der Regel durch ein Kreditinstitut zur Verfügung gestellt wird.

Als Mezzanine-Kapital werden Finanzinstrumente bezeichnet, die rechtliche und wirtschaftliche Merkmale des Eigenkapitals auch des Fremdkapitals aufweisen. Mezzanine-Kapital wird üblicherweise vorrangig gegenüber „echtem“ Eigenkapital, jedoch nachrangig zu „echtem“ Fremdkapital befriedigt. So gehören Genussrechte, Partiarische Darlehen oder auch Nachrang-Darlehen – wie sie oftmals im Crowdinvesting genutzt

werden – zu dieser Gruppe der Finanzinstrumente.

Aufgrund der Nachrangigkeit gegenüber Fremdkapital wird Mezzanine-Kapital aus Sicht der Fremdkapitalgeber als wirtschaftliches Eigenkapital eingeordnet. Somit stärkt Mezzanine-Kapital aus der Sicht des Unternehmens die Eigenkapitalbasis, ohne dabei den Kapitalgebern die Stimm- und Einflussrechte eines Gesellschafters einräumen zu müssen. Investoren werden für das erhöhte Risiko durch die Nachrangigkeit gegenüber dem Fremdkapital mit einer höheren Rendite kompensiert – diese sollte zwischen der Eigenkapital- und Fremdkapitalrendite liegen.

DIE ERNEUERBARE KEIMZELLE OEDERAN

DER TAG DER ERNEUERBAREN ENERGIEN: EINE LEBENDIGE INSTITUTION



Bild 1: Die Messe von oben

Der jährlich stattfindende Tag der Erneuerbaren Energien ist eine deutschlandweite Initiative, die zum Jahrestag der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl die verschiedenen Nutzungsarten einer nachhaltigen Energiewirtschaft präsentiert. Dieser Tag ist offen für Anlagenbetreiber, Bürgerinitiativen, Agenda 21-Gruppen und Unternehmen, die aufzeigen wollen, dass die Energieversorgung auf der Basis der Erneuerbaren Energien funktioniert. Wir haben mit Eberhard Ohm, dem Vater des Tages der Erneuerbaren Energien, gesprochen

SONNENENERGIE: Herr Ohm, Sie sind heute Energie- und Gebäudemanager in der Stadtverwaltung Oederan und gelten als Vater des Tages der Erneuerbaren Energien. Wie sind Sie mit den Erneuerbaren in Berührung gekommen?

Ohm: Zu DDR-Zeiten wurde auf die Luftreinhaltung wenig geachtet. Die Ökonomie hatte Vorrang vor der Ökologie. Die Kohleverbrennung im Hausbrand wie auch in den Großkraftwerken hatte Priorität mit fatalen Folgen für Umwelt und Gesundheit. Gerade in den Tallagen des Erzgebirges wurde dies deutlich. In Oederan gründete sich im Januar 1989 ein kirchlicher Ökokeis, der sich vor allem

mit einer Verbesserung der Energieversorgung beschäftigte. Dann ging alles schnell: Friedliche Revolution – deutsche Einheit – Arbeitslosigkeit – Umschulung zum Umweltschutz-Techniker und ein Sommersemester in der FH Jülich zu Erneuerbaren Energien, u.a. bei Prof. Michael Meliß. Im Jahr 1991 nahm ich eine ABM-Tätigkeit des Landkreises Flöha zu kommunalen Energiekonzepten auf. Das war also meine Pionierzeit.

Im Übrigen war ich energetisch vorbelastet mit meiner Lehrzeit im Kernkraftwerk Greifswald, wo ich die Gefahren als Technikbegeisterter unterschätzte.

SONNENENERGIE: Wie kam es zu der Idee einen „Tag der Erneuerbaren Energien“ zu veranstalten?

Ohm: Ich konnte im Oederaner Energiekonzept mehrere Projekte anregen. Das Wichtigste realisierten wir gemeinsam mit der städtischen Wohnungsgesellschaft (SWG): Eine solargestützte Nahwärmeversorgung für 600 Wohnungen – weg von der Kohleofen-Einzelheizung hin zu zentraler Erdgaswärme ergänzt durch 700 m² Solarthermiefläche – damals eine der größten Anlagen in Deutschland als Modellprojekt mit Unterstützung des Sächsischen Umweltminis-

teriums. Photovoltaik wäre für uns damals unbezahlbar gewesen. Mittlerweile in die Stadtverwaltung gewechselt, suchte ich zusammen mit Kollegen der SWG nach geeigneten Formen der Öffentlichkeitsarbeit. Es war alles im Anfang, auch der Wissensstand. Ein Tag der offenen Tür allein im Heizhaus war uns zu wenig und nur für wenige nachahmenswert als Großanlage. Also haben wir uns überlegt, wie wir die Bevölkerung für eine weitere Nutzung von Erneuerbaren gewinnen können. Die Idee war, einen „Tag der offenen Tür“ zu organisieren, der die Kleinanlagen für Hausbesitzer und auch größere Anlagen wie Wind- und Wasserkraftanlagen sowie Biomassenutzungen in die Öffentlichkeit rückt: Was sind für uns die günstigsten Energienutzungsformen? Was bringen die heutigen Techniken? Welche Erneuerbaren Energien werden Akzeptanz und Anklang finden? Welche Stärken und welche Schwächen haben sie? Wir haben daher die vorhandenen Anlagen als Ausgangspunkt genommen.

SONNENENERGIE: Wie hat sich der „Tag der offenen Tür“ zum „Tag der Erneuerbaren Energien“ entwickelt?

Ohm: Anlässlich des 10. Jahrestages des Reaktorunglücks von Tschernobyl 1996 starteten wir mit der Idee „10 Jahre nach Tschernobyl – wir zeigen es geht auch anders“. Aufgrund unserer Initiative öffneten die Betreiber ihre Energieanlagen, Holzhackschnitzelheizungen, Solar-, Wind- und Wasserkraftanlagen für Besucher. Gleich im ersten Jahr hatten wir 26 geöffnete Anlagen zwischen der Oberlausitz und dem mittleren Erzgebirge. Das fanden wir sehr motivierend. In den folgenden Jahren sind die Anmeldezahlen bis auf ca. 600 Betreiber deutschlandweit gestiegen.

In Oederan gibt es außerdem eine Messe „Erneuerbare Energien“ auf dem Markt mit 25 bis 30 Firmen. Es werden Vorträge zur Thematik gehalten und zu Exkursionen eingeladen.

SONNENENERGIE: Welches Interesse steht bei den Firmen dahinter, sich an der Firmenausstellung zu beteiligen?

Ohm: Das Interesse der Firmen erklärt sich dadurch, dass die Tage der Erneuerbaren Energien (TEE) in Oederan als eine Art Wirtschaftsförderung und Öffentlichkeitsarbeit empfunden werden. Wir erfuhren rasch Unterstützung durch viele sächsische Firmen. Improvisierten wir anfangs von 1996 bis 1999 in Zelten am Heizhaus, sind wir ab 2000 auf den Marktplatz gegangen. Ein Adressat der Veranstalter war der Häuslebauer, um zu zeigen wie Heizung und Warmwasser durch Erneuerbare geliefert werden können. Also Holzheizungen, Wärmepumpen, Solaranlagen, auch Mobilität mit Pflanzenöl. Der Tag der Erneuerbaren wird solange veranstaltet werden, wie es Nachfragen und Notwendigkeit gibt. Inzwischen kommen Besucher auch von weit her.

Jedenfalls sind wir für alle Techniken offen bis hin zu einem ökologischen Ausbau von Häusern und Gebäuden, also Passivenergiehäuser oder Energieeffizienzhäuser, denn wir wollen möglichst ökologische Häuser in Oederan bauen. Dafür gibt es seit drei Jahren ein kommunales Förderprogramm, bei dem der Bauherr 2.500 € Gutschrift bekommt, wenn er 15 % unter dem jeweils gültigen EnEV-Standard baut.

In Oederan haben wir den TEE mit dem Naturmarkt vom Landschaftspflegeverband kombiniert, die regionale und Bioprodukte verkaufen; auch der Pflanzenmarkt ist mit dabei. Dazu kommt noch das Oederaner Frühlingsfest, das ebenfalls viele Menschen anzieht. Für unsere Kleinstadt mit 8.000 Einwohnern ist das eine ganze Menge.

SONNENENERGIE: Wie ist der Tag der Erneuerbaren Energien zu einem Tag in der ganzen Bundesrepublik geworden?

Ohm: 1998 ist eine kleine Delegation nach Schönau in den Schwarzwald zum

Stromfest gefahren und hat den dort versammelten „Stromrebell“ von unserer Veranstaltung berichtet, die das sehr positiv aufgenommen und weitergetragen. So kam es dann zum Durchbruch für einen bundesweiten TEE. Im Jahr 2000 haben wir eine Internetseite geschaltet, die dazu beiträgt, die Idee zu verbreiten und Inhalte überregional bekannt zu machen. Die Internetadresse haben wir sehr einfach formuliert: wenn man bei www.energie-tag.de schaut, kommt man auf eine Seite mit dem TEE. Oederan muss dabei nicht deutschlandweit im Mittelpunkt stehen. Es gibt von Baedeker einen „Reiseführer Erneuerbare Energien“ und da wird unter den „Tagen“ auch Oederan mit genannt. Auch Regionalzeitungen bringen entsprechende Meldungen.

Inzwischen wird der Tag bundesweit in allen Bundesländern und vielen Kommunen begangen, zwar nicht in jeder Kommune, aber doch in recht vielen. In der Anfangszeit haben wir versucht, eine Informations- und Organisationsstruktur über Landes- und Regionalkoordinatoren aufzubauen, aber dafür gibt es noch nicht genügend Personal. Das Internet macht es auch nicht mehr notwendig.

SONNENENERGIE: Wie können Sie das alles zusammenführen und organisieren?

Ohm: Wie gesagt hat das Internet die Durchführung des TEE wesentlich gefördert. Wir als Stadt bieten das Datum und das Internetportal, das rechtzeitig im Januar freigeschaltet wird, an. So kann man sich anmelden und die einzelnen Veranstaltungen eintragen. Dort findet man auch eine Landkarte mit den entsprechenden Orten. So kann man sich entscheiden, welche Wasserkraftanlage, Nahwärmesystem oder Windkraftanlage man sich anschauen will. Dieser dezentrale

Tag hat sich in den letzten Jahren deutschlandweit mit zwischen 80 bis 120 Initiativen eingependelt.

Jeder Handwerker, der etwas anzubieten hat, kann sich beteiligen und sagen, ich mache einen Tag der offenen Tür. Wir wollen nur bündeln. Der ländliche Raum ist bei den Initiativen generell sehr viel stärker vertreten als Großstädte. Aber auch Dresden, Chemnitz und Frankfurt a.M. haben ein offenes Ohr für diese Aktion. Es kommt eben immer auf die Menschen an, die sich engagieren.

Manche Anlagenbetreiber legen die Eröffnung und Einweihungen ihrer Anlagen (Windkraftanlagen, PV-Anlagen, Heizkraftwerke) auf den TEE, denn dann fühlen sie sich gut in der Gemeinschaft aufgehoben.

SONNENENERGIE: Auf welches Echo, auf welche Akzeptanz sind Sie in der Bevölkerung gestoßen?

Ohm: Die Akzeptanz ist unterschiedlich, aber grundsätzlich werden die Energieprojekte positiv beurteilt, denn wir werden immer wieder gefragt, ob es denn nächstes Jahr wieder einen Energietag gebe. Mit anderen Worten, unsere Bevölkerung und die vielen angereisten Besucher, nehmen an den Firmenausstellungen und den Vorträgen rege teil.

SONNENENERGIE: Es gibt seit 1992 ein Energiekonzept der Stadt. Wie wirkt sich das auf die Entwicklung von Oederan aus?

Ohm: Wir haben zwei Energiekonzepte, eines ist 1992 entstanden und dann haben wir 2013 ein sogenanntes Energie- und Klimaschutzkonzept erstellt. In diesem Konzept sind die weiteren Entwicklungen des Energieprogramms und der CO₂-Einsparung festgehalten. Dabei haben wir uns am Ziel der Bundesregierung orientiert, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren. Es gibt dafür verschiedene Möglichkeiten: drei Windanlagen würden genügen, wir aber setzen auf Sanierungen, zu der wir aber die Bevölkerung nicht zwingen können, sondern nur animieren. Dafür wollen wir einen Klimaschutzmanager einstellen, der für drei Jahre durch Bund und Land gefördert wird. Er setzt die Klimaschutzinitiative des Bundes ¹⁾ um, die noch bis 2021 läuft und uns eine solide Finanzierung bietet.

SONNENENERGIE: Identifizieren sich die Bürger mit dem Klimaschutzzielen der Stadt?

Ohm: Es ist schwierig, die Meinung aller Bürger zu erkunden. Es gibt nicht nur Zustimmung. Aber seit den Hochwassern

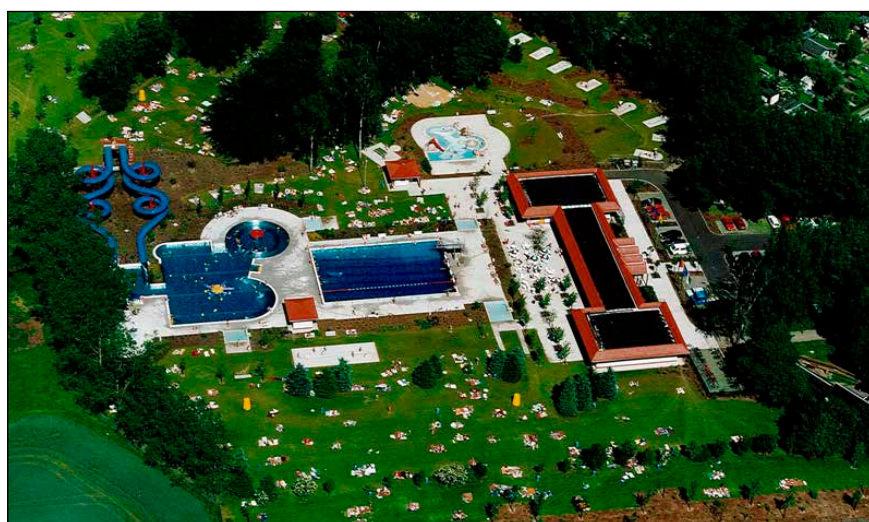


Foto: Stadt Oederan

Bild 2: Stadtbad mit Solarthermieranlage (rechts schwarze Dachflächen)

2002 und 2013, bei denen Oederan auch stark betroffen war, setzt sich die Auffassung durch, dass was mit dem Klima nicht mehr stimmt. Aber wichtig ist, dass die Entscheidungsgremien von Oederan hinter den Energiekonzepten stehen. Wir als Kommune sind der Daseinsvorsorge für unseren Ort verpflichtet.

SONNENENERGIE: Welche Ausstrahlung hat die Initiative auf die Umgebung von Oederan und Sachsen?

Ohm: Auch die sächsische Energieagentur SAENA ²⁾, die 2007 gegründet wurde, hat die Idee des TEE aufgegriffen. Sie geht jedes Jahr in eine andere Kommune (bisher z.B. Löbau, Zittau, Plauen und Görlitz) und initiieren dort einen Tag mit Messeausstellung, Exkursion und Programm u. a. für Kindergärten und Theateraufführungen mit energetischen Aussagen.

Unter den sich bundesweit meldenden Anlagenbetreibern sind es in Sachsen die meisten.

SONNENENERGIE: Wie hoch ist der erneuerbare Energie-Anteil in Oederan: Wieviel Wärme, wieviel Strom und wieviel Kraftstoff werden hier geerntet?

Ohm: Aus kommunaler Sicht können wir sagen, dass wir seit 2011 alle kommunalen Gebäude auf zertifizierten Ökostrom und seit 2015 auch die Straßenbeleuchtung auf 100 % erneuerbaren Strom umgestellt haben. Also nicht die ganze Stadt Oederan, sondern die kommunalen Liegenschaften, wie auch Feuerwehr, Kindergarten, Straßenbeleuchtung usw. Im Wärmebereich liegen wir bei 20 bis 25 %, vor allem auf Grund des Nahwärmeverbundes der Schulgebäude mit einer 500 kW-Holzpellettheizung. Auch mit der kürzlich in Betrieb gegangenen Nahwärmemaisel, die drei kommunale Gebäude am Markt beheizt, steigt der Anteil Wärme aus erneuerbaren Energiequellen.



Bild 4: Dachintegrierte Solarthermiananlage Kastanienhof



Bild 3: Eines von vielen gelungenen Solar-Ralley-Fahrzeugen

SONNENENERGIE: Wie entwickelt sich der Gesamtenergiebedarf in der Stadt?

Ohm: Wir haben hier einen Bevölkerungsrückgang von 1% pro Jahr in den vergangenen Jahren, andererseits aber wird die spezifische Wohnfläche pro Person größer. Nach dem Energie- und Klimaschutzkonzept EKK 2013 werden wir Ende 2017 eine Energie- und CO₂-Bilanz ziehen.

Für so eine Bilanz gibt es verschiedene Berechnungsverfahren. Wir nutzen eine Software, der Schweizer Firma Ecospeed ³⁾, mit der verschiedene Kommunen miteinander vergleichbar werden. Wir dürfen auch eine Besonderheit nicht außer Acht lassen: Wir haben bei uns in Sachsen eine andere Ausgangsbasis als die westliche Bundesrepublik. 1990 gab es in der BRD einen ganz anderen Energiemix während in der DDR die Braunkohle dominierte. Doch auch das berücksichtigt die Software.

SONNENENERGIE: Wie hoch ist die energetische Sanierungsrate der Gebäude in Oederan?

Ohm: Wir gehen derzeit von einer Rate von 1% für Wohngebäude und 3% für Heizungsanlagen aus. Anfang der 90'er Jahre gab es hier eine Sanierungshochzeit. Dieser Trend hat sich verlangsamt, aber einige Heizungen sind mittlerweile auch in die Jahre gekommen. Zur Versorgung der drei kommunalen Gebäude am Markt ist eine Energiezentrale errichtet worden. Das Haus war durch die städtische Wohnungsgesellschaft auf Grund des Gebäudezuschnitts und Lage als Wohnhaus weder sanierungsfähig noch vermietbar. Daher hatten wir die Idee, das Haus ist ein dienendes Gebäude mit

einer Energiezentrale für andere Gebäude des Nahbereiches umzubauen. Sonst würde das Haus leer stehen und wäre dem Verfall preisgegeben. Im Erdgeschoss ist ein BHKW (Grundlast geführt), eine Pelletsheizung und ein Erdgas-Spitzenlastkessel installiert, der die umliegenden kommunalen und auch privaten Gebäude mit Wärme versorgt. Der Strom aus dem BHKW und der PV-Anlage wird ausschließlich in den kommunalen Gebäuden genutzt. Überschüsse werden in das örtliche Netz eingespeist. Das Gebäude steht allerdings unter Denkmalschutz. Daher ist es in enger Abstimmung mit der Denkmalspflege baulich saniert worden, wobei an manchen Stellen auch schmerzliche Kompromisse geschlossen werden mussten.

Die Stadt Oederan hat vor ca. 10 Jahren erkannt, dass bei den Betriebskosten die Energiekosten eine große Rolle spielen. So wurde eine Stelle für ein Energie- und Gebäudemanagement geschaffen, sodass wir jetzt pro Jahr im Energiesektor Kosten sparen: in Zeiten steigender Energiekosten ein erhebliches Einsparpotenzial von ca. 35.000 € pro Jahr.

SONNENENERGIE: Wie haben Sie Kontakt zur European Energy Award ⁴⁾ (eea) gefunden?

Ohm: Wenn man auf energetischem Gebiet in der Landesliga mitspielt und deutschlandweite Initiativen gestaltet, bekommt man neue Werkzeuge mit und überlegt, ob das für Oederan vielleicht hilfreich wäre. Natürlich muss auch der politische Wille da sein, d.h. der Stadtrat muss die Teilnahme beschließen. Dabei wird diskutiert, was so eine Zertifizierung für die Stadt bringen würde. Ist es viel-

leicht nur ein Papiertiger? Aber wir haben rasch gemerkt, dass eine Bewerbung und zyklische Zertifizierung bei der kommunalen Arbeit hilfreich sind. Es werden bestimmte Maßnahmebereiche betrachtet und mit einem eea-Energieberater nach Sparpotenzialen untersucht.

SONNENENERGIE: *Der European Energy Award ⁵⁾ stellt ein internationales Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren zur Verfügung, um die lokalen Energiepotenziale zu erkennen und zu nutzen. Seit wann nutzen Sie diese Möglichkeiten?*

Ohm: Seit 2006 nutzt die Stadt Oederan das Zertifizierungsverfahren des European Energy Award. Wir wurden bereits dreimal mit mehr als 16 Projekten ausgezeichnet, 2008, 2011 und letztmalig im November 2014. Es gibt 3 bzw. 4-Jahreszyklen, in denen man sich zertifizieren lassen kann. Jährlich gibt es eine interne Kontrolle.

Die Überprüfung findet in sechs verschiedenen Bereichen statt:

Maßnahmenbereich 1: Entwicklungsplanung / Raumordnung: Sie umfasst alle Maßnahmen, die eine Kommune in ihrem ureigenen Zuständigkeitsbereich, der kommunalen Entwicklungsplanung ergreifen kann, um die entscheidenden Weichen für eine bessere Energieeffizienz zu stellen und damit den Klimaschutz zu forcieren bis hin zu einem politischen Leitbild.

Maßnahmenbereich 2: Kommunale Gebäude und Anlagen, die die Kommune fiskalisch betreibt, werden kontrolliert.

Maßnahmenbereich 3: Versorgung, Entsorgung: Hierbei wird der gesamte Bereich der Ver- und Entsorgung in enger Kooperation mit kommunalen Energie-, Abfall- und Wasserbetrieben bewertet. Für Oederan gibt es allerdings relativ wenige Handlungsmöglichkeiten.

Maßnahmenbereich 4: Mobilität: Dieser Bereich umfasst alle Maßnahmen für eine umweltfreundliche Mobilität bis hin zur Effektivitätssteigerung – Minderung des „Motorisierten Individualverkehrs“ (MIV) – und Förderung des ÖPNV und Verkehrsvermeidung.

Maßnahmenbereich 5: Interne Organisation: Organisation und Abläufe innerhalb der Verwaltung werden kontrolliert.

Maßnahmenbereich 6: Externe Kommunikation. Wie kommuniziert die Kommune ihre Energiewirtschaft und wie bezieht sie die eigene Bevölkerung ein? Welche Mittel stellt sie zur Verfügung und wie organisiert sie das? Bei der Bewertung geht es darum, wie wir in Oederan agieren und wie wir auf Landesebene zusammenspielen.

SONNENENERGIE: *Könnten Sie bitte noch einmal genauer darlegen, wie sich die hohe Punktzahl für das Kommunikationskonzept ergibt?*

Ohm: Ja, unsere Stärke ist die externe Kommunikation, also Vorbildwirkung, Konzeptkommunikation und Kooperation mit anderen Städten und Gemeinden: Durch die Öffentlichkeitsarbeit sprechen wir deutschlandweit Menschen an.

Bewertet wird auch die Kommunikation der Energieeffizienzprogramme für die lokale Wirtschaft, Hausbesitzer sowie Forst- und Landwirtschaft. Wir haben Arbeitsgruppen eingerichtet, die dieses Feld bearbeiten. Ich selbst bin in eine Arbeitsgruppe des Energiebeirats Sachsen am Wirtschaftsministerium berufen worden, das ist sehr informativ und konstruktiv.

Es wird bewertet, wie man mit Schulen und Kindergärten umgeht. Die Schulen veranstalten einen Schulenergietag vor dem eigentlichen Energietag. Wir gehen also aus unseren Rathausmauern in die Öffentlichkeit zu den Menschen hin. Wir stellen Informationsmaterialien im Rathaus bereit und haben mit dem Energie- und Gebäudemanagement einen Ansprechpunkt der Bürger für Energiefragen.

SONNENENERGIE: *Es gibt das Netzwerk „100 % Erneuerbare-Energien-Region“ ⁶⁾ in Deutschland. Haben Sie vor, Oederan in dieses Netzwerk zu führen?*

Ohm: Nein, das machen wir jetzt noch nicht. Wir wollen erst einmal sehen, wie sich unsere derzeitigen Vorhaben in den nächsten 5 Jahren umsetzen und sich das Tempo der Energiewende in Zukunft entwickelt.

SONNENENERGIE: *Haben Sie in Oederan auch Ideen zum Thema Energiespeicher überlegt?*

Ja, die Energiespeicherung ist das Problem der Energiewende. Sie sind bisher wenig entwickelt. Die fluktuierenden Erneuerbaren sind in ihrer Nutzung eingeschränkt. Sie sind bisher wenig entwickelt. Im Zuge der Nahwärmeinsel hatten wir überlegt, einen sogenannten Eisspeicher in das Verbundsystem zu integrieren. Eisspeicher nutzen niedertemperaturige Solar- und Umgebungswärme, um das Eis des Speichers zu schmelzen. Im Gegenzug „kühlt“ eine Wärmepumpe den Eisspeicher wieder ab, um diesem Speicher Wärme z.B. für Heizzwecke zu entziehen. Eine Besonderheit wird dabei ausgenutzt: Beim Phasenwechsel des Mediums Wasser von Flüssig zu Fest und umgekehrt wird eine relativ große Schmelz- bzw. Erstarrungswärme frei bzw. gebunden. Wir könnten den Eisspeicher jedoch aus technologischen und

Kostengründen bisher nicht realisieren.

Die zweite Speichermöglichkeit befindet sich in einem Energetikhaus 100 ⁷⁾. 100 heißt hier fast 100 Prozent: Mit diesem Aktivsonnenhaus kann man mehr als 90 % des Heizung- und Warmwasserbedarfs ganzjährig durch die Sonne decken. Man stellt in eine Bodenplatte einen Speicher von 18 bis 28 m³ auf, isoliert diesen Speicher gut und baut ringsherum das Haus auf. Das Dach steht relativ steil – das muss architektonisch natürlich gewollt sein. Nicht weit von uns setzt ein Wohnprojekt bei Chemnitz mit so genannten Ganzjahressolarhäusern neue Maßstäbe. Beim Neubau ist das kein großes Problem, Solarthermie zu nutzen, das Nachrüsten ist aber schwierig und relativ teuer. Bei dem großen Altbaubestand muss in Deutschland noch viel nachgebessert werden, um klimagerecht zu wohnen und umzubauen.

Herr Ohm, wir danken Ihnen für das Interview.

Fußnoten

- 1) www.klimaschutz.de/de/artikel/klimaschutz-braucht-initiative
- 2) www.saena.de
- 3) www.ecospeed.ch/welcome/de
- 4) www.european-energy-award.de
- 5) www.european-energy-award.de
- 6) www.100-ee.de
- 7) www.energetikhaus100.de

Die Fragen stellten:

Dr. Gerd Stadermann, Fellow am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und Dr. Karl Albrecht, ehem. Dozent für Umweltsystemanalyse an der TU Dresden



Foto privat

Eberhard Ohm

DAS ENDE DER ENERGIEVERSORGUNG, WIE WIR SIE KENNEN

Mit Batteriespeicher unabhängig vom Stromversorger



Bild 1: Die sonnen Flat-Box wird in eine freie Steckdose im Haus des Kunden eingesteckt. In ihr steckt eine Technologie, mit der die einzelnen sonnen Batterien zu einem Pool verbunden werden und so am Regelleistungsmarkt teilnehmen können

Noch nie war es für den deutschen Hausbesitzer so einfach, eigenen Strom zu erzeugen. Und noch nie war es so günstig. Eine Photovoltaik-Anlage und ein Batteriespeicher genügen und schon lässt sich der Großteil des benötigten Stroms mit selbst erzeugter Energie decken. Tag und Nacht. Die Kosten für solch ein Eigenverbrauchs-System sind in den letzten Jahren deutlich gefallen und beginnen mittlerweile bei rund 10.000 €, dem Preis eines günstigen Kleinwagens. Doch im Gegensatz zum Kleinwagen hat die Kombination aus PV-Anlage plus Speicher einen wichtigen Unterschied: Sie refinanziert sich selbst. Die Rechnung ist einfach, wer 75 Prozent seines Stroms selbst erzeugt, muss 75 Prozent weniger Strom vom Versorger kaufen. Ein normaler Haushalt spart damit einen hohen dreistelligen bis vierstelligen Betrag im Jahr. Nach 10 bis 12 Jahren hat sich die anfängliche Investition wieder amortisiert.

Der Energiemarkt wird umgekrempelt

Die Nutzung eigenen Stroms ist eine komplette Umkehr der bestehenden, jahrzehntealten Ordnung des Energiemarktes. Die Menschen können plötzlich selbst entscheiden, ob sie weiterhin bei ihrem bisherigen Energieversorger bleiben oder ihren Strom lieber selbst erzeugen möchten. Und das Potenzial ist enorm: 45.000 Speicherbesitzer gab es im Jahr 2016 in Deutschland. Dem gegenüber stehen rund 15 Millionen Haus-

halte, welche die Möglichkeit einer eigenen Stromerzeugung theoretisch haben. Das sind 15 Millionen kleine Kraftwerke die bei den Bürgern stehen und auf die der Energieversorger keinen Zugriff mehr hat.

Diese Mischung aus Unabhängigkeit, sauberer Energie und finanziellem Vorteil ist eine Mischung, die den Energiemarkt grundlegend verändert. Doch so revolutionär das schon klingt, es ist erst der Anfang.

Denn Batteriespeicher können viel mehr, als nur Strom speichern. Sie sind ein Brückenkopf für komplett neue Geschäftsmodelle und Angebote an den Kunden, von denen er mit einem Speicher profitieren kann. Batteriespeicher sind das flexible Element in einem Energiemarkt, der immer stärker von den zeitlichen Schwankungen der Erneuerbaren Energien bestimmt wird. Flexibilität wird damit zu einem Wirtschaftsfaktor. Wer sie hat, kann damit Geld verdienen.

Digital vernetzte Energiezukunft mit Speicherpool

Wie das aussehen kann, zeigt sonnen bereits seit gut einem Jahr mit der „sonnen Community“. Darin vernetzen sich bereits heute tausende Speicherbetreiber und Erzeuger von erneuerbaren Energien zu einem virtuellen Kraftwerk. Für den Kunden hat das entscheidende Vorteile. Strom, den er etwa wegen schlechten Wetters nicht selbst erzeugen kann, bezieht er bilanziell von anderen Mitgliedern der sonnen Community. Da-

mit wird er komplett unabhängig von seinem bisherigen Stromversorger, von dem er bisher immer noch seinen Reststrom abkaufen musste, also den Strom den er nicht selbst erzeugen konnte. Der Strompreis setzt sich dabei lediglich aus den Kosten für Einkauf, Netzentgelten und sonstigen Abgaben zusammen. Eine Marge auf die Kilowattstunde – das bisherige Geschäftsmodell der Versorger – erhebt sonnen nicht, wodurch dieser Strom deutlich günstiger sein kann, als am Markt üblich.

Wer will, kann also heute schon dem konventionellen Energieversorger den Rücken kehren. In der sonnen Community bieten sich aber noch mehr Möglichkeiten. Besitzer des intelligenten Speichersystems „sonnen Batterie“ können auch am Regelleistungsmarkt teilnehmen und sich so zusätzliche Einnahmen neben dem Eigenverbrauch sichern. Auch das ist eine ganz neue Möglichkeit, die bisher Betreibern von Großanlagen vorbehalten war. Wer seinen Speicher also für den Regelleistungsmarkt zur Verfügung stellt und so zum Beispiel dabei hilft, dass das deutsche Stromnetz möglichst genau seine Frequenz von 50 Hz hält, verdient daran. Im Gegenzug erhält der Kunde eine Strom-Flatrate – die „sonnen Flat“. Bis zu einer gewissen Obergrenze zahlt er überhaupt nichts mehr für die Kilowattstunde und senkt damit seine Stromrechnung auf 0 €. Sonnen refinanziert dieses Angebot mit den Erträgen, die es für die Bereitstellung der Regelleistung von den Netzbetreibern erhält. Daraus ergibt sich eine Win-Win-Situation. Durch den Einsatz ihres Speichers wird das Stromnetz flexibler und kann so besser mit den schwankenden Erneuerbaren Energien umgehen. Der Kunde erzielt zusätzliche Einnahmen und erhält damit einen einmaligen Mehrwert zu seiner sonnen Batterie.

Schlaue Speicher sparen Netzausbau

Volkswirtschaftlich gesehen ergeben sich weitere Vorteile. Wer seinen Solarstrom selbst verbraucht, muss keine EEG-Vergütung in Anspruch nehmen. Die Kosten für die flexiblen Speichermöglichkeiten werden auch nicht auf die Allgemeinheit verteilt, denn die Investition in einen Batteriespeicher übernimmt jeder Kunde selbst. Dazu kommt die Netzentlastung durch den Einsatz von Batteriespeichern. Durch eine netzdien-

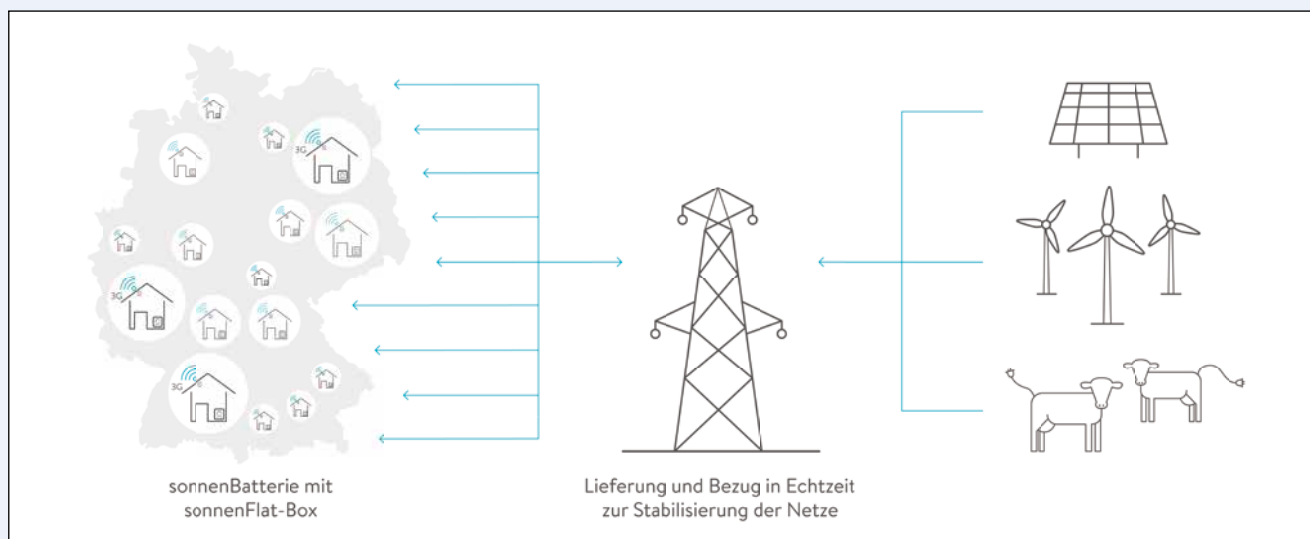


Bild 2: Die sonnen Flat: Haushalte erzeugen dezentral Strom und versorgen sich mit einem Speicher überwiegend selbst. Parallel dazu werden sonnen Batterien für wenige Minuten am Tag für die Bereitstellung von Regelleistung genutzt, dazu werden die einzelnen Speicher vernetzt

liche Fahrweise, wie sie für intelligente Systeme wie die sonnen Batterie typisch ist, können speziell die Niederspannungsnetze gezielt entlastet werden. Das bedeutet, dass die unteren Netzebenen trotz immer neuer Photovoltaik-Anlagen, weniger stark ausgebaut werden müssen. Eine Prognos-Studie vom Januar 2016 kam zu dem Ergebnis, dass der Einsatz von netzdienlichen Batteriespeichern allein in Süddeutschland rund 100 Millionen Euro Netzausbaukosten pro Jahr sparen kann.

Der Batteriespeicher für die Wohnung

Seit kurzem ist sonnen noch einen weiteren Schritt gegangen. Nicht nur Hausbesitzer können von den Vorteilen eines Batteriespeichers und der sonnen Community profitieren, sondern auch Wohnungsbesitzer oder sogar Wohnungsmie-

ter. Der Speicher wird damit erstmals von der Erzeugung von Solarstrom mit einer Photovoltaik-Anlage entkoppelt. Damit erhalten quasi Millionen Menschen in Wohnungen Zugang zu dem Strom der sonnen Community und zur kostenlosen sonnen Flat. Wer eine sonnen Batterie künftig in seiner Wohnung hat und Mitglied der sonnen Community wird, darf sich über garantiert 10 Jahre kostenlosen Strom freuen. Auch hier refinanziert sonnen den kostenlosen Strom über Einnahmen aus dem Regelleistungsmarkt, welche mit der sonnen Batterie erzielt werden.

Sonnen ist also kein reiner Hersteller von Batteriespeichern mehr sondern auf dem Weg zum Energiedienstleister der Zukunft. Die Energieversorgung muss sauberer und günstiger werden. Die Basis dafür ist die dezentrale Erzeugung von Strom, die intelligente Speicherung sowie die Vernetzung. Das Ziel von son-

nen ist es, die Anzahl der aktuell 60.000 versorgten Menschen in diesem Jahr zu verdreifachen.

ZUM AUTOR:

► Philipp Schröder

Geschäftsführer Vertrieb & Marketing

info@sonnenbatterie.de

Produkte | Innovationen

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

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

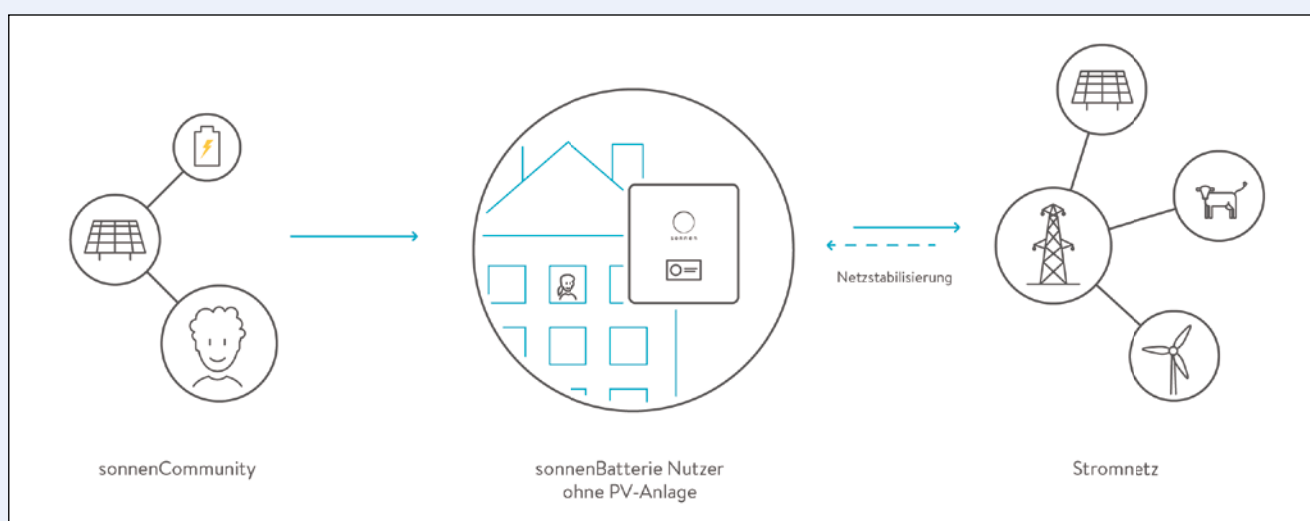


Bild 3: Die sonnen Flat für Stadtwohnungen: Wohnungsbesitzer- oder Mieter werden mit einer sonnen Batterie Teil der sonnen Community. Die Speicher werden mit überschüssigem Strom aus der sonnen Community geladen. Parallel kann die sonnen Batterie auch am Regelleistungsmarkt teilnehmen, der Kunde erhält die kostenlose sonnen Flat city

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

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

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
Kuhthor 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

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

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

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

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
Cicerostr. 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
Yorckstr. 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

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

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

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

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

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

Dunkel Haustechnik GmbH
Julius-Ludowieg-Straße 33, D 21073 Hamburg
Tel. (040) 77 40 60, Fax. (040) 77 34 26
info@dunkel-haustechnik.de
www.dunkel-haustechnik.de

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

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
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

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

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

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

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

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

Solarreinigung + Service Nord
Niemark 1, D 24991 Großsolt
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
Dragenstr. 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 20, Fax. (05068) 92 92 50
info@sonntaler.eu, www.sonntaler.eu

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

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

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

elektroma GmbH
Reimerdeskamp 51, D 31787 Hameln
Tel. (05151) 40 14-12, Fax. (05151) 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 Düpre
Bokemühlenfeld 30, D 33334 Gütersloh
Tel. (05241) 2 10 83 60
www.soladue-gmbhcok.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

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

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

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

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

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 bv Niederlassung Deutschland
In der Steele 2, D 40599 Düsseldorf
Tel. (0211) 3 84 28-0, Fax. (0211) 3 84 28-28
info@spirotech.de, www.spirotech.de

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

econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG
Gewerbestraße Süd 63, D 41812 Erkelenz
Tel. (02431) 97 23 91 31
info@econsolarwind.de
www.econsolarwind.de

Groob-Dohmen GmbH
Weserstraße 8, 41836 Hückelhoven
Tel. (02433) 52 47 0, Fax. (02433) 52 47 79
info@groob-dohmen.de
www.groob-dohmen.de

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

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

B & W Energy GmbH & Co. KG
Leblicher Straße 27, D 46359 Heiden
Tel. (02867) 9 09 09 0, Fax. (02867) 9 09 09 19
info@bw-energy.de, www.bw-energy.de

ECOSOLAR e.K.
Am Handwerkhof 17, D 47269 Duisburg
Tel. (0203) 71 35 33-0
Fax. (0203) 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
dirkerferland@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-ibb.de

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

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

NW Technology GmbH Redpoint new energy
Auf dem Sattel 6, D 49757 Werlte, Emsl
Tel. (05951) 8 94 90 00
info@nordwestgruppe.de,
www.nordwestgruppe.de

PLZ 5

Paulus Straub GmbH & Co. KG
Deutz-Mülheimer-Straße 227, D 51063 Köln
Tel. (0221) 1 68 91 05, Fax. (0221) 16 92 35 90
info@straub-partner.eu, www.straub-partner.eu

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

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 Graftschaff-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
Bahnhofstraße 30 - 32, D 54290 Trier
Tel. (0651) 46 28 26 00, Fax. (0651) 82 50 44108
info@bues-trier.de, www.bues-trier.de

Schwaab-Elektrik Solar Power Service Fachbetrieb für Gebäude-Systemtechnik
Am Ehrenmal 10, D 54492 Erden
Tel. (06532) 9 32 46, Fax. (06532) 9 32 47
info@schwaab-elektrik.de
www.schwaab-elektrik.de

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

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
Kölner 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

Densys PV5 GmbH
Saalackerstraße 2, D 63801 Kleinostheim
Tel. (06027) 4 09 71 51, Fax. (06027) 4 09 71 11
s.binzel@densyspv5.de, www.densyspv5.de

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

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

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

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

Ingo Rödner – Wärme Strom Leben
Außerhalb Beßheimer Hof 14, D 65468 Trebur
Tel. (06147) 9 31 32, Fax (06147) 9 31 42
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

Solarennergie 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. (0711) 80 09 04
Fax. 7125940763
www.sika.com

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

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

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

Fa.Frieder Epple Solaranlagen – Heizungsbau
Kirchstr. 47, D 70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel. (07151) 9 81 29 81
epple@solarespresso.de
www.keinewebsite.de

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

Raible GmbH & Co. KG
Bergstraße 4/1, D 71229 Leonberg
Tel. (07152) 3 19 99 57
Fax. (07152) 3 19 99 58
s.raible@prinz-plus.de,
www.prinz-plus.de

BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH
Eisenbahnstraße 150, D 72072 Tübingen
Tel. (07071) 98 98 70
solarenergysystems.baywa-re.com,
www.solarenergysystems.baywa-re.com/de

Bürgerenergie Zollernalb e.G.
Heuberghof 1, D 72351 Geislingen
info@be-zak.de
www.be-zak.de

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

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

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

Wolf GmbH
Böbinger Str. 52, D 73540 Heubach
Tel. (07173) 91 06-0
Tel. (07173) 91 06-17
info@wolf-gmbh.de, www.wolf-gmbh.de

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

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

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

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

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

Werner Genzwürker Elektrotechnik GmbH
Im Seelach 17, D 74906 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
Alexander.Braun@taconova.com
www.taconova.com

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

VR Enbekon eG
Dauchinger Straße 5, D 78652 Deiblingen
Tel. (089) 21 54 71 80
a.martinec@vr-enbekon.de
www.vrenbekon.de

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

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

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

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

Issler GmbH Bad & Heizung
Waldemar-Hellmich-Straße 2,
D 79639 Grenzach-Wyhlen
Tel. (07624) 50 50 039
Fax. (07624) 50 50 25
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 Albruck / 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@kjbv-online.de, www.kjbv-online.de

Stefan Drayer Bereich Solarenergie und Speichertechnik
Küssnacher Straße 13, D 79801 Hohentengen-
Lienheim
Tel. (07742) 53 24, Fax. (07742) 25 95
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
Hirtenweg 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@lra-starnberg.de
www.landkreis-starnberg.de/energieward

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

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

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

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

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

Walter-Energie-Systeme
Kirstenstr. 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

Solarfeld Oberndorf GmbH
Hauptstraße 59, D 84155 Bodenkirchen
solarfeld.oberndorf@eeb-eg.de
www.eeb-eg.de/solarfeld-oberndorf.html

Solklima e.K.

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

Manghofer GmbH

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

S-Tech-Energie GmbH

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

B & S Wärmetechnik und Wohnen

Zeppelinstraße 17, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (0811) 99 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

Markus Makosch

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

Heinz D. Pluszynski (Ingenieur-Büro)

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

W & 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

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-Straß-Straße 7, D 90763 Fürth
Tel. (0911) 8 10 27-0, Fax. (0911) 8 10 27-11
soehnl@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. (0191) 61 66-0, Fax. (09191) 61 66-22
info@prozeda.de,
www.prozeda.de

iKratos Solar- und Energietechnik

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

Mory GmbH & Co. KG

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

GRAMMER Solar GmbH

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

J.v.G. Thoma GmbH

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

ZENO GmbH

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

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 Schlagerfelsen 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.hauesler@raipro.de
www.m-hauesler.com

GSW Gold Solar Wind Service GmbH

Otto-Hiendl-Straße 15, D 94356 Kirchroth
Tel. (09428) 94 79 00
Fax. (09428) 94 79 010
info@gold-solarwind.de
www.gold-solarwind.de

Snow Leopard Projects

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

FENECON GmbH &camp 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

caterva.bayern

Birkenanger 3, D 94544 Hofkirchen
Tel. (08541) 91 56 40
undso@gmx.de

Thomas Freimuth GmbH

Bahnhofstraße 70, D 94569 Stephansposching
Tel. (09935) 9 03 80 74
Fax. (09935) 9 03 80 79
info@geolights.de, www.geolights.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

EBITSCHenergietechnik GmbH

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

IBC Solar AG

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

r.con GmbH

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

ZAE Bayern e.V.

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

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

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

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (09722) 9 44 61 0, Fax. (09722) 9 44 61 20
info@ne-solartechnik.de
www.ne-solartechnik.de

energypoint GmbH

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

Innotech Solar GmbH

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 November / Dezember 2016

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

Beyerle, Berlin	Cammerer, Dießen
Miller, Bad Nauheim	Jonas, Saarbrücken
März, Sachsenkam	Burandt, Seelze
Riek, Lichtenstein	Nürnberger, Brensbach
Duhr, Hamminkeln	Danner, Reisbach
Aigner, Reisbach	Madej, Großschönau
Aigner, Reisbach	Rudnick, Gründau
Kerscher, Moosthenning	Eschenbacher, Kulmbach
Gehring, Dettelbach	Bauer, Zirndorf
Pfeffer, Lauf	Stürzl, Landau

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

degewo Technische Dienste GmbH, 12687 Berlin, www.degewo.de
KlarModul GmbH, 74670 Forchtenberg, www.klarmodul.com
BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH, 72072 Tübingen,
www.baywa-re.com

Unsere Neumitglieder Januar 2017

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

Stumpf, Reinbek
Endulat, Heide
Träbing, Bad Zwesten
Grede, Schwalmstadt
Abt, Allersberg
Tschamber, Stuttgart
Nebauer, Simbach
Eberl, Marklkofen
Kneißel, Hamm

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

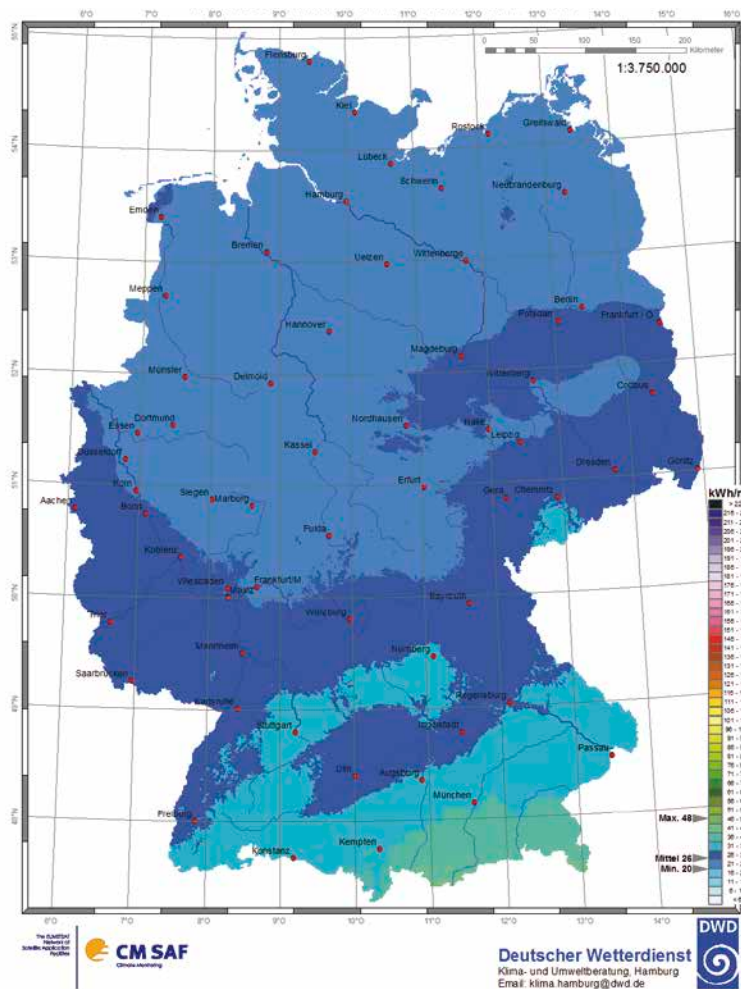
VR Enbekon eG, 78652 Deißlingen, www.vr-enbekon.de
Caterwa, 94544 Hofkirchen, www.caterwa.de
Thomas Freimuth GmbH, 94569 Stephansposching, www.geolights.de
Solarfeld Oberndorf GmbH, 84155 Bodenkirchen, www.eeb-eg.de

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

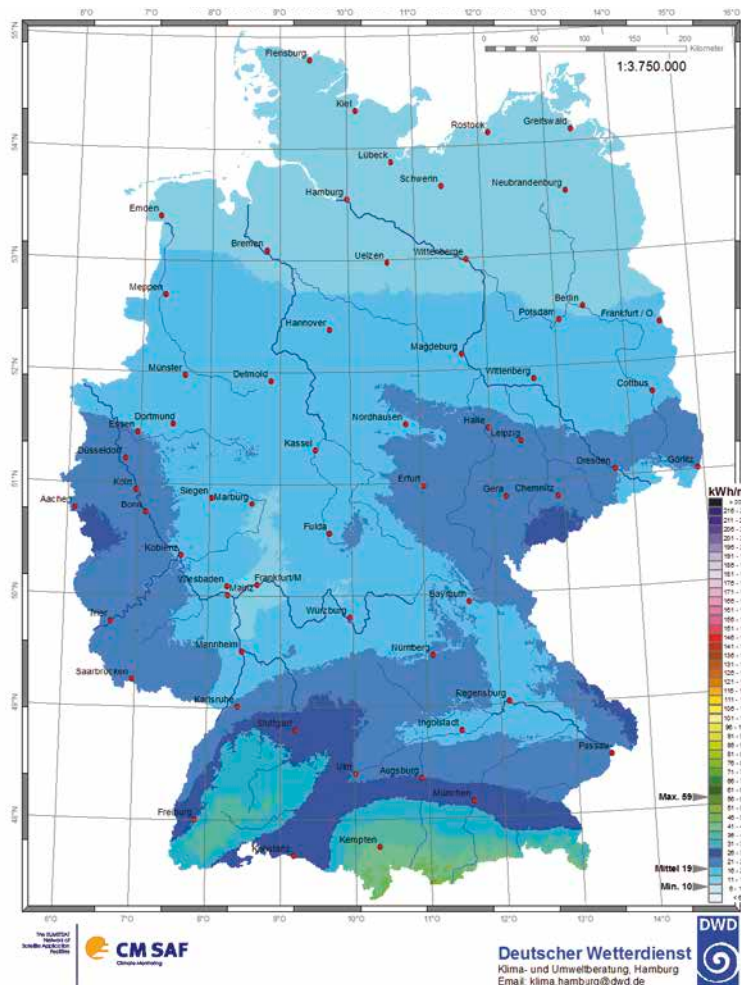




Globalstrahlung – November 2016

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	26	Lübeck	23
Augsburg	30	Magdeburg	25
Berlin	25	Mainz	26
Bonn	26	Mannheim	27
Braunschweig	24	München	35
Bremen	22	Münster	24
Chemnitz	30	Nürnberg	31
Cottbus	26	Oldenburg	23
Dortmund	23	Osnabrück	24
Dresden	26	Regensburg	29
Düsseldorf	25	Rostock	24
Eisenach	23	Saarbrücken	28
Erfurt	25	Siegen	21
Essen	23	Stralsund	25
Flensburg	23	Stuttgart	32
Frankfurt a.M.	24	Trier	25
Freiburg	28	Ulm	29
Giessen	23	Wilhelmshaven	23
Göttingen	22	Würzburg	29
Hamburg	23	Lüdenscheid	22
Hannover	23	Bocholt	24
Heidelberg	28	List auf Sylt	23
Hof	27	Schleswig	24
Kaiserslautern	28	Lippspringe, Bad	22
Karlsruhe	28	Braunlage	25
Kassel	23	Coburg	24
Kiel	24	Weissenburg	30
Koblenz	26	Weihenstephan	32
Köln	25	Harzgerode	26
Konstanz	33	Weimar	25
Leipzig	25	Bochum	23



Globalstrahlung – Dezember 2016

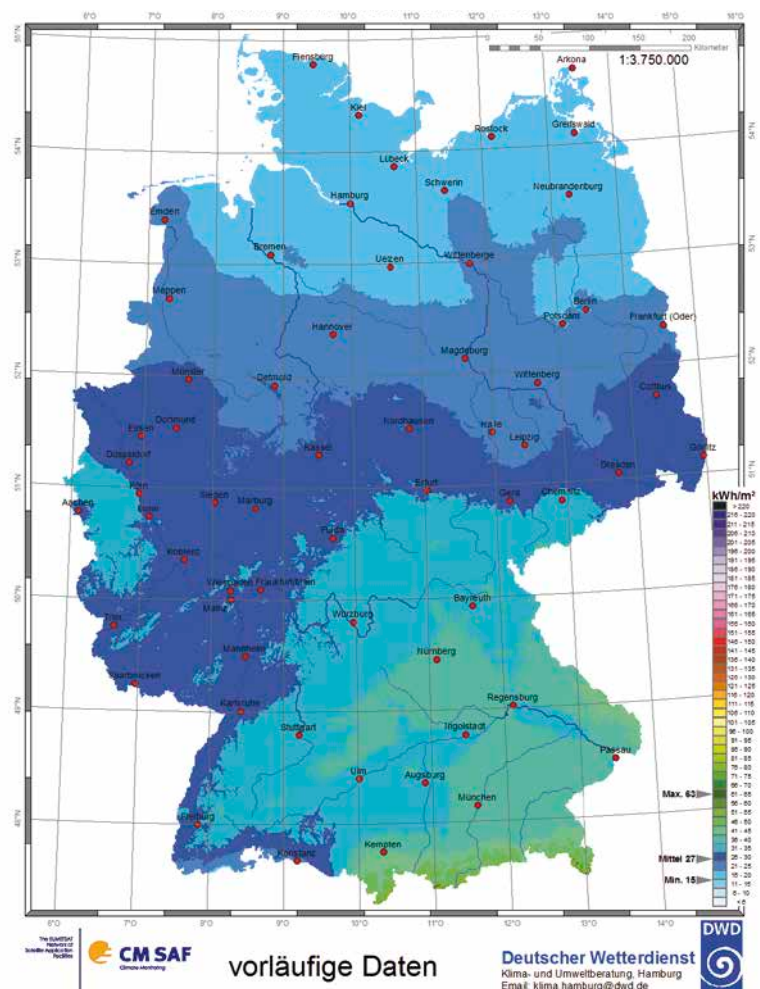
Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	25	Lübeck	13
Augsburg	24	Magdeburg	18
Berlin	15	Mainz	15
Bonn	22	Mannheim	16
Braunschweig	18	München	29
Bremen	14	Münster	17
Chemnitz	24	Nürnberg	20
Cottbus	19	Oldenburg	15
Dortmund	19	Osnabrück	16
Dresden	21	Regensburg	18
Düsseldorf	21	Rostock	13
Eisenach	19	Saarbrücken	22
Erfurt	22	Siegen	18
Essen	21	Stralsund	14
Flensburg	11	Stuttgart	27
Frankfurt a.M.	14	Trier	21
Freiburg	28	Ulm	25
Giessen	14	Wilhelmshaven	13
Göttingen	17	Würzburg	16
Hamburg	12	Lüdenscheid	20
Hannover	16	Bocholt	18
Heidelberg	18	List auf Sylt	12
Hof	22	Schleswig	11
Kaiserslautern	22	Lippspringe, Bad	17
Karlsruhe	20	Braunlage	20
Kassel	16	Coburg	18
Kiel	12	Weissenburg	20
Koblenz	19	Weihenstephan	23
Köln	22	Harzgerode	20
Konstanz	26	Weimar	22
Leipzig	21	Bochum	20

Globalstrahlung – Januar 2017

Monatssummen in kWh/m²

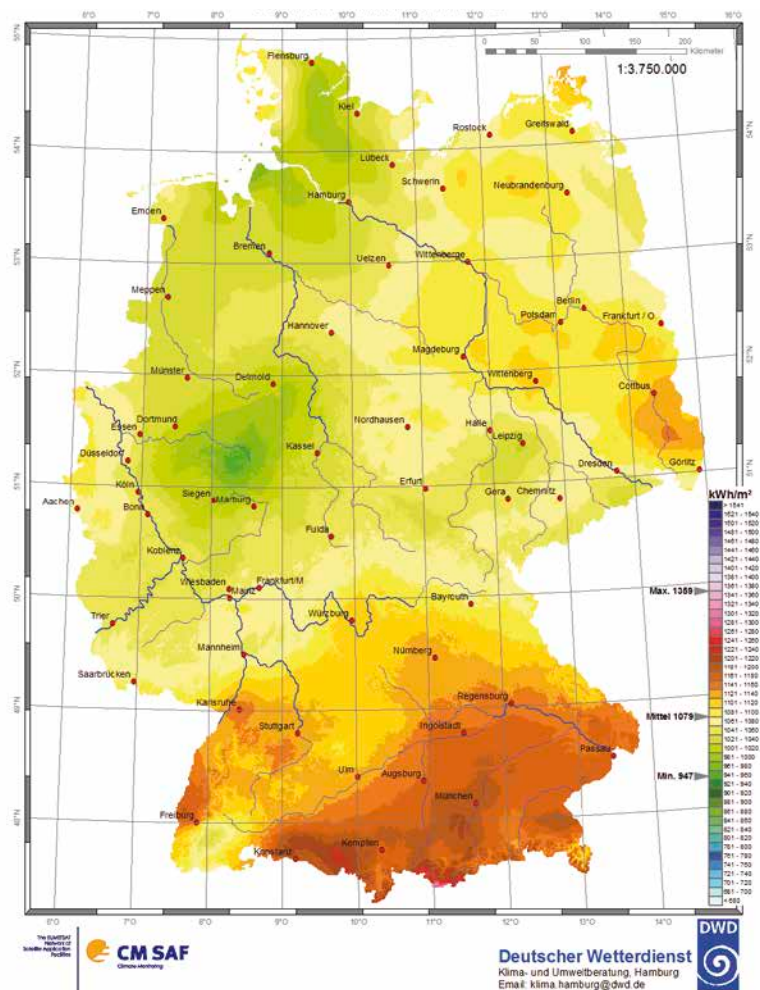
Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	30	Lübeck	19
Augsburg	35	Magdeburg	22
Berlin	20	Mainz	29
Bonn	29	Mannheim	29
Braunschweig	22	München	37
Bremen	20	Münster	26
Chemnitz	33	Nürnberg	35
Cottbus	27	Oldenburg	20
Dortmund	28	Osnabrück	24
Dresden	28	Regensburg	35
Düsseldorf	30	Rostock	17
Eisenach	30	Saarbrücken	28
Erfurt	30	Siegen	26
Essen	29	Stralsund	18
Flensburg	17	Stuttgart	32
Frankfurt a.M.	29	Trier	28
Freiburg	30	Ulm	33
Giessen	28	Wilhelmshaven	19
Göttingen	26	Würzburg	30
Hamburg	19	Lüdenscheid	27
Hannover	23	Bocholt	27
Heidelberg	29	List auf Sylt	17
Hof	33	Schleswig	17
Kaiserslautern	28	Lipp Springs, Bad	24
Karlsruhe	28	Braunlage	28
Kassel	26	Coburg	33
Kiel	17	Weissenburg	36
Koblenz	27	Weihenstephan	37
Köln	30	Harzgerode	27
Konstanz	25	Weimar	29
Leipzig	23	Bochum	28



Globalstrahlung – 2016

Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	1076	Lübeck	1048
Augsburg	1160	Magdeburg	1093
Berlin	1091	Mainz	1069
Bonn	1050	Mannheim	1059
Braunschweig	1077	München	1187
Bremen	1034	Münster	1031
Chemnitz	1084	Nürnberg	1133
Cottbus	1120	Oldenburg	1038
Dortmund	1018	Osnabrück	1043
Dresden	1086	Regensburg	1145
Düsseldorf	1066	Rostock	1076
Eisenach	1050	Saarbrücken	1085
Erfurt	1060	Siegen	996
Essen	1044	Stralsund	1090
Flensburg	1010	Stuttgart	1131
Frankfurt a.M.	1066	Trier	1044
Freiburg	1171	Ulm	1130
Giessen	1049	Wilhelmshaven	1012
Göttingen	1045	Würzburg	1107
Hamburg	1033	Lüdenscheid	993
Hannover	1065	Bocholt	1063
Heidelberg	1078	List auf Sylt	1083
Hof	1059	Schleswig	984
Kaiserslautern	1058	Lipp Springs, Bad	992
Karlsruhe	1147	Braunlage	1073
Kassel	1023	Coburg	1062
Kiel	1028	Weissenburg	1128
Koblenz	1045	Weihenstephan	1183
Köln	1050	Harzgerode	1083
Konstanz	1191	Weimar	1044
Leipzig	1015	Bochum	1020



Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung				Nachrüstung	Zusatzförderung			
		Brennwertnutzung		Partikelabscheidung			Kombinationsbonus		Gebäudeeffizienz- bonus	Optimierungs- maßnahme
Anlagen von 5 bis max. 100,0 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau		Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz		
Pelletofen mit Wassertasche	5 kW bis 25,0 kW 2.000 €	–	–	3.000 €	2.000 €	750 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto- investitionskosten ----- nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 €
	25,1 kW bis max. 100 kW 80 €/kW									
Pelletkessel	5 kW bis 37,5 kW 3.000 €	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €					
	37,6 kW bis max. 100 kW 80 €/kW									
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	5 kW bis 43,7 kW 3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					
	43,8 kW bis max. 100 kW 80 €/kW									
Hackschnitzelkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	pauschal 3.500 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	pauschal 2.000 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	3.000 €	2.000 €					

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Prozesswärme

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

Förderübersicht Visualisierung

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

Anreizprogramm Energieeffizienz: Wärmewende im Heizungskeller

Gefördert wird

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

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

Förderprogramme

Stand: 01.12.2016

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

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

- Die Errichtung, Herstellung oder der Ersterwerb von KfW-Effizienzhäusern. Als Herstellung gilt auch die Erweiterung bestehender Gebäude durch abgeschlossene Wohneinheiten sowie die Umnutzung 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

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

Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten

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

Zuschuss

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

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

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

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

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

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

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

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

Kombination mit anderen Förderprogrammen

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

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



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Dr. Peter Deininger, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V.	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Ralf Haselhuhn	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de www.dgs-franken.de
Michael Vogtmann	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V.	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
LV Mitteldeutschland e.V.	48149 Münster Nordplatz 2	0251/136027	nrv@dgs.de www.dgs-nrv.de
Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Kienbergerstraße 17 83119 Obing	08624/8790608	elektronikentwicklung-ramsauer.de
LV Mitteldeutschland e.V.	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinric@rhrk.uni-kl.de
Geschäftsstelle im mitz	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Landesverband NRW e.V.			
Dr. Peter Deininger			
LV Oberbayern			
Herrmann Ramsauer jun. (Elektronikentwicklung Ramsauer GmbH)			
LV Rheinlandpfalz e.V.			
Prof. Dr. Hermann Heinrich			
LV Thüringen e.V.			
Antje Klaub-Vorreiter			
Sektionen			
Arnsberg	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg		westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Joachim Westerhoff	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Augsburg/Schwaben	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Heinz Pluszynski	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Berlin-Brandenburg	La Maison du Soleil, Im Talgarten 14 66459 Kirdel/Saar	0172/ 4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Rainer Wüst	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	cottbus@dgs.de Mobil: 0175/4043453
Braunschweig	Hasselstr. 25 65812 Bad Soden	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Matthias Schenke	Berlinger Straße 9 78333 Stockach	0163/8882255	alex7468@gmx.de
Bremen-Ems	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698 (Fon + Fax)	kontakt@warnke-verlag.de
Torsten Sigmund	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Cottbus	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Dr. Christian Fünfgeld	Karl-Kaltwasser-Straße 19 34121 Kassel	0561/69309	gerd.fueller@gmx.de
Frankfurt/Südhessen	Borgwardstr. 9b 21365 Adendorf	04131/22 33 99 0	lueneburg@dgs.de
Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
Freiburg/Südbaden	Zehentbaurerstr. 8 81539 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Alexander Schmidt	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nueotec.de
Hamburg	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Dr. Götz Warnke	Ludwigsgasse 35 74906 Bad Rappenau	07268/919557	emueller.oeko@t-online.de
Hanau/Osthessen	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281	info@rudolf-franzmann.de Mobil: 0175/2212612
Norbert Iffland	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 02196/1398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Karlsruhe/Nordbaden	Alten-Kessel Str. 17/B5 66115 Saarbrücken		
Gunnar Böttger	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Kassel/AG Solartechnik	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Gerd Füller	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Lüneburg			
Robert Juckschat			
Mittelfranken			
Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.			
München			
Hartmut Will c/o DGS			
Münster			
Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.			
Niederbayern			
Walter Danner			
Stuttgart/Nord-Württemberg			
Fritz Müller			
Rheinhausen/Pfalz			
Rudolf Franzmann			
Rheinland			
Andrea Witzki			
Saarland			
Dr. Alexander Dörr c/o ARGE SOLAR			
Sachsen-Anhalt			
Jürgen Umlauf			
Tübingen/Süd-Württemberg			
Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH			
Thüringen			
Antje Klaub-Vorreiter			
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spaete@oth-aw.de
Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden – FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Biomasse	Marktplatz 23 94419 Reischbach	08734/939770 08734/9397720	w.danner@strohvergaerung.de
Dr. Jan Kai Dobelmann	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Biogas	Käthe-Kolwitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de www.dgs.de/energieeffizienz.html
Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	0561/8043891 0561/8043893		vajen@uni-kassel.de
Energieberatung	34109 Kassel	0721/3355950	boettger@dgs.de
Heinz Pluszynski	76227 Karlsruhe	0721/3841882	
Energieeffizienz	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Gunnar Böttger (kommissarisch)	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Hochschule	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Holzenergie	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de
Gunnar Böttger c/o sesolutions			
Photovoltaik			
Ralf Haselhuhn			
Simulation			
Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart			
Solare Mobilität			
Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte			
Solares Bauen			
Hinrich Reyelts			
Solarthermie			
Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg			

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

01.03. bis 03.03.2017	DGS SolarSchule Berlin	► DGS/VDE Fachkraft Elektrische Energiespeicher **	1.560 € + Leitfaden PV *
24.04. bis 27.04.2017	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
25.04. bis 28.04.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
03.05. bis 05.05.2017	SolarSchule Offenbach	► DGS/VDE Fachkraft Elektrische Energiespeicher **	1.560 € + Leitfaden PV *
15.05. bis 19.05.2017	SolarSchule München	► DGS/VDE Fachkraft Photovoltaik **	2.010 € + Leitfaden PV *
10.10. bis 13.10.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Eigenstrommanager Photovoltaik **	800 €
27.11. bis 30.11.2017	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *

** Die Prüfungsgebühr für DGS Solar(fach)berater PV + ST, DGS Fachkraft PV + ST und für den DGS Eigenstrommanager beträgt 59 €.

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage: 98 €

Bundesland	DGS-SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin	Eva Schubert	Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 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: bw@b@solazentrum-hamburg.de Internet: www.solazentrum-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

SOLAR WORLD CONGRESS

29.10. – 02.11.2017 in Abu Dhabi, UAE

Der alle zwei Jahre von der International Solar Energy Society, ISES, organisierte Solar World Congress findet dieses Jahr vom 29. Oktober bis 02. November im Jumeirah Hotel am Etihad Towers in Abu Dhabi, in den Vereinigten Arabischen Emiraten (UAE) statt. Zum ersten Mal werden zeitgleich zwei Konferenzen durchgeführt. Gleichzeitig findet vor Ort auch die IEA Solar Heating and Cooling Conference (SHC2017) statt. Eine Anmeldung für zwei große Solarkonferenzen!

SWC 2017 und SHC 2017 bieten aktuellste Informationen über Erneuerbare Energien, neues aus Wissenschaft und Technik, Technologie-Trends und fachliche breakthroughs. Finden und pflegen Sie Ihre Kontakte zu globalen und regionalen Fachleuten und Entscheidern und Marktchancen.

Organisationspartner vor Ort für beide Veranstaltungen ist das Masdar Institut für Wissenschaft und Technologie.

Für beide Konferenzen, SWC 2017 und SHC 2017, ist ab sofort das Einreichungsverfahren für Abstracts möglich. Der Anmeldeschluss ist der 24. März 2017. Bitte beachten Sie, dass es ein „blindes“ Überprüfungsverfahren ist. Wir bitten Sie deshalb keine Autorendaten in Ihre pdf-Datei einzufügen.

Pro Autor werden nur zwei Abstracts akzeptiert, das erste ist kostenlos, die Präsentation des zweiten Abstracts wird bei der Registrierung kostenpflichtig.

Sponsormöglichkeiten

Werden Sie Sponsor von SWC 2017 und SHC 2017! Betonen Sie Ihre Position als Marktführer und erhöhen Sie die Markenbekanntheit. Als Sponsor nutzen Sie den direkten persönlichen Kontakt mit den wichtigsten Zielgruppen. Sie



Tagungsort für SWC und SHC 2017 ist das Jumeirah Hotel am Etihad Towers in Abu Dhabi

kommunizieren bei unseren Konferenzen mit einem internationalen Fachpublikum und finden Kontakte zu herausragenden Nachwuchswissenschaftlern und zukünftigen Führungskräften.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Weitere Infos finden Sie unter
www.swc2017.org

Anmeldung zur Einreichung von
abstracts ab sofort möglich!



**ISES
SWC
2017**

SOLAR WORLD CONGRESS
29 OCT – 02 NOV, 2017
ABU DHABI, UAE

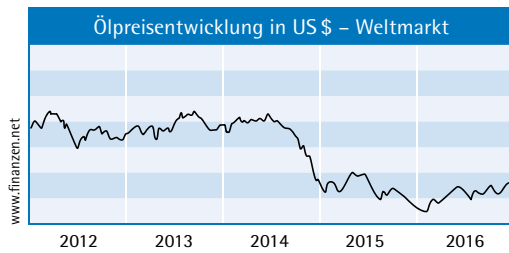
together with:



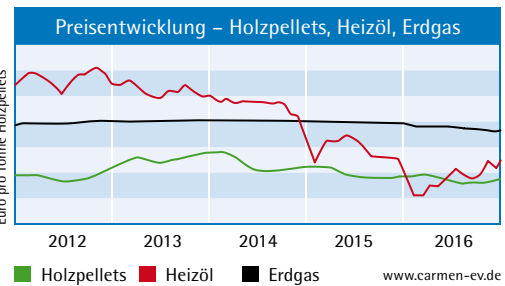
SHC 2017
CONFERENCE 29 OCT – 02 NOV
ABU DHABI, UAE

Preisentwicklung

Stand: 18.02.2017



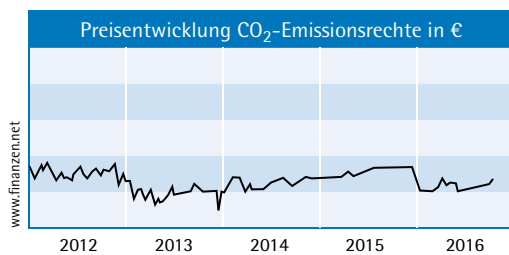
140
120
100
80
60
40
20



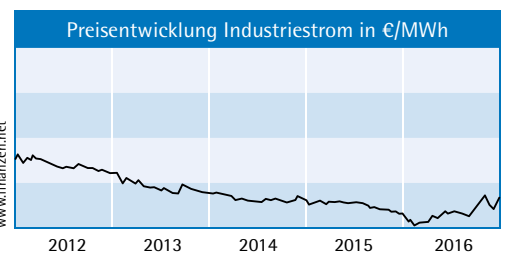
450
400
350
300
250
200
150

9
8
7
6
5
4
3

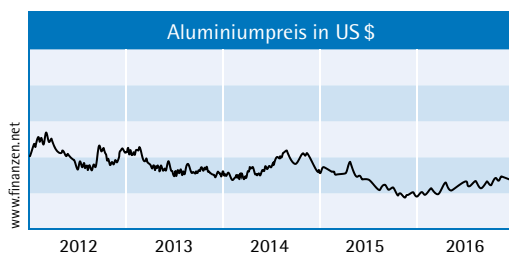
■ Holzpellets ■ Heizöl ■ Erdgas www.carmen-ev.de



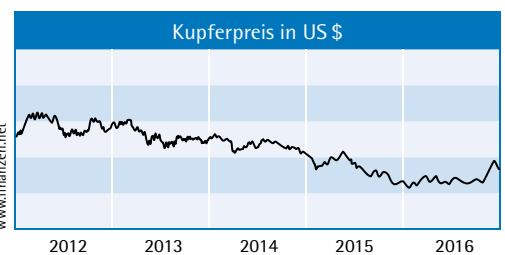
20
15
10
5
0



80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	Einheit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rohöl ¹⁾	\$/b	27,60	23,12	24,36	28,10	36,05	50,64	61,08	69,10	94,10	60,86	77,38	107,44	109,50	105,94	96,19	49,52
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	€/t	227,22	201,60	191,36	190,13	221,74	314,47	379,01	389,24	484,14	324,22	446,00	592,68	642,71	611,42	554,94	355,93
– Erdgas	€/TJ	2.967	3.875	3.238	3.401	3.288	4.479	5.926	5.550	7.450	5.794	5.726	7.133	8.067	7.656	6.538	5.618
– Steinkohlen	€/t SKE	42,09	53,18	44,57	39,87	55,36	65,02	61,76	68,24	112,48	78,81	85,33	106,80	93,02	79,09	72,74	67,95
Verbraucherpreise:																	
Haushalte (einschl. MWSt):																	
– Heizöl leicht	€/100 l	40,82	38,45	35,14	36,46	40,60	53,59	59,30	58,63	77,13	53,47	65,52	81,62	88,84	83,48	76,92	59,20
– Erdgas ²⁾	ct/kWh	3,94	4,84	4,53	4,76	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10	6,98	6,36	6,66	7,03	7,13	7,14	7,06
– Strom ³⁾	ct/kWh	14,92	15,44	16,08	16,86	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72	23,42	25,08	25,76	28,83	29,37	29,16
– Fernwärme	€/GJ	13,39	15,69	15,78	15,94	15,96	17,15	19,27	20,50	21,73	22,95	21,38	22,85	24,83	25,62	25,46	24,82
Industrie (ohne MWSt)																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	€/t	188,92	168,57	184,42	187,34	175,03	242,64	296,13	288,64	394,46	305,65	395,50	512,68	567,33	506,20	451,63	278,40
– Erdgas ⁵⁾	ct/kWh	1,69	2,14	1,95	2,16	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36	3,15	2,93	3,12	3,37	3,40	3,09	
– Strom	ct/kWh	4,40	4,89	5,15	5,79	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82	10,04	9,71	10,50	10,70	11,58	11,66	
Verkehr (einschl. MWSt)																	
– Normalbenzin	€/l	0,99	1,00	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28						
– Dieselmotortreibstoff ⁶⁾	€/l	0,80	0,82	0,84	0,89	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09	1,23	1,43	1,49	1,43	1,36	1,14
Preisindizes																	
– Lebenshaltung	2010=100	85,7	87,4	88,6	89,6	91,0	92,5	93,9	96,1	98,6	98,9	100,0	102,1	104,1	105,7	106,6	106,9
– Einfuhr	2005=100	92,4	93,0	91,0	88,9	89,9	92,9	97,0	97,6	102,1	93,4	100,0	106,4	108,7	105,9	103,6	100,9

¹⁾ OPEC Korb

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

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

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

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 03.03.2016

DAS WEINBERG-PRINZIP

Das Solarfeld Oberndorf ist ein Rückzugsort für die Natur



Bildquelle: Andreas Engl

Bild 1: Das Solarfeld Oberndorf, ein Rückzugsort für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten

Besonders in einem dichtbesiedelten Land wie Deutschland ist die Integration der Technologien in die Natur und Gesellschaft notwendig, damit die notwendige Akzeptanz erreicht und die Schutzgüter der Umwelt erhalten werden. Die Energiewende muss als Chance betrachtet werden und zum Erhalt der stark bedrohten Artenvielfalt beitragen. Um Erneuerbare Energien und Umweltschutz in den Einklang zu bringen, entwickelte Andreas Engl in seinem Studium an der FH Weihenstephan das sogenannte „Weinberg-Prinzip“.

1. Beschreiben Sie den Begriff des Weinberg-Prinzips

Das Weinberg-Prinzip betrachtet eine Energieerzeugungsanlage und dessen Umgebung als einen zusammenhängenden Organismus, der sich nur im Einklang mit Mensch und Natur selber regulieren kann. Bereits die alten Römer wussten dieses Prinzip auf ihren Weinbergen umzusetzen. Sie sorgten für eine möglichst hohe Artenvielfalt, damit sich das Ökosystem selber regulieren kann, ganz ohne chemische Zusatzmittel. Mit Hilfe von Streuobstwiesen, Steinschüttungen oder Sitzwarten für Greifvögel werden allen Tier- und Pflanzenarten Rückzugsorte ermöglicht, um ein ökologisches Gleichgewicht zu erreichen.

Aber auch die Bevölkerung wird berücksichtigt und entsprechend gefördert. Als Beispiel kann hier das Sponsoring von

Vereinen oder Kooperationsvereinbarungen mit Schulgruppen, für ein Klassenzimmer im Freien, genannt werden. Insgesamt können seltene, aber notwendige Trittsteinbiotope geschaffen werden, die neben einer sauberen Energieproduktion gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur Umwelt- und Energiebildung liefern.

2. Was ist das Besondere an dem Solarfeld Oberndorf?

In Oberndorf, wurde erstmals ein Solarfeld aktiv in die Natur integriert. Seit der Inbetriebnahme 2012 konnten gemeinsam mit angrenzenden Schulen zahlreiche Maßnahmen zum Schutz der Umwelt realisiert und die Entwicklung der Flora und Fauna dokumentiert werden. Auf einer Fläche von etwa 2,5 ha beheimatet das Solarfeld zahlreiche Säugetier-, Vogel-, Reptilien- und Insektenarten, bei einer gleichzeitigen Stromproduktion für etwa 350 Haushalte. Diese Pionierarbeit wird regelmäßig dokumentiert, um belegen zu können, dass die Energiewende im Einklang mit der Natur umgesetzt werden kann.

3. Wie wurden die notwendigen Ausgleichsflächen gestaltet?

Die Ausgleichsfläche am Solarfeld Oberndorf beträgt etwa das 1,5-fache der eingezäunten Fläche und somit ein Vielfaches der staatlich vorgegebenen Größe. Diese Flächen werden mit einer 2 bis 3 schürigen Mahd bewirtschaftet und sind

mit heimischen Sträuchern und Bäumen bepflanzt. Etwa 80 Streuobstbäume und Weinreben wie auch Hopfen ermöglichen eine optische Integration des „Gewerbegebietes“, so dass das Solarfeld kein Störfaktor ist.

4. Welche ingenieurb biologischen Maßnahmen wurden durchgeführt?

Neben der Eingrünung durch Streuobstwiese wurde im Norden eine etwa 50 m lange Trockenmauer errichtet, die ebenso wie eine Steinschüttung im Westen, Insekten und Reptilien anlocken und einen Unterschlupf gewähren. Ein sogenanntes „Korallenriff“, eine Ansammlung von alten Wurzelstöcken, ermöglicht auch größeren Säugetieren einen Rückzugsort. Weitere besondere Merkmale sind Insektenhotels, Nistkästen sowie ein Lebensturm mit unterschiedlich gestalteten Etagen für verschiedene Tierarten oder die Feuchtfelder im Süden.



Bildquelle: Andreas Engl

Bild 2: Zauneidechse

Energiewende vor Ort



Bildquelle: Andreas Engl

Bild 3: Schwalbenschwanzraupe im Solarfeld

5. Welche Pflanzen und Tiere konnten angesiedelt, bzw. geschützt werden?

Besonders erfreulich Ereignisse waren die Sichtung von Vögeln wie dem Wiedehopf oder den Eisvogel, aber auch Greifvögel wie Turmfalke, Sperber, Waldkauz oder Waldohreule sind ständige Gäste. Größere Säugetiere wie Dachs und Biber, aber auch kleinere Tiere wie die Zauneidechse, Schwalbenschwanzraupe oder eine unüberschaubare Vielzahl an Spinnen wurden beobachtet. Es werden keine Tierarten angesiedelt, sondern die Ausgleichsfläche möglichst vielfältig gestaltet und damit unterschiedliche Nischen für die heimischen Tiere angeboten. Mit der Zeit kommt die Natur von alleine zurück.

6. Wie unterscheidet sich die Landwirtschaft auf den Ausgleichsflächen zur konventionellen?

Innerhalb des Zaunes um das eigentliche Solarfeld sorgen Schafe für eine natürliche Mahd, außerhalb wird die Ausgleichsfläche mit einem Balkenmäher gemäht und abgetragen, um eine nährstoffarme, aber artenreiche Wiese zu schaffen. Es werden keine chemischen Spritzmittel oder Dünger verwendet und auch kein Bodenumbbruch, -verdichtung oder -versiegelung umgesetzt. Insgesamt können sich dadurch die Schutzgüter der Umwelt, wie Boden, Wasser und Bodenlebewesen erholen und das Ökosystem wieder funktionieren. Das erkennt man an den zahlreichen Würmern und Insek-

ten, die von Eidechsen oder Maulwurf verzehrt werden, die wiederum Greifvögeln als Nahrungsgrundlage dienen. Mit dem Abbau von toten Tieren sorgen Mikroorganismen für einen gesunden Nährstoffhaushalt im Boden, wodurch wieder Insekten oder Regenwürmer leben können, ein ökologischer Kreislauf entsteht.

7. Welche Aktionen für den solaren Nachwuchs gehören zu dem Konzept?

Am Solarfeld werden zahlreiche Aktionen mit Besuchergruppen umgesetzt. Besonders erfreulich ist die Kooperation mit der angrenzenden Förderschule. Beispielsweise erhalten die Schüler jährlich frisch gepressten Apfelsaft, dafür dass die Vorgängerklassen mit mir die Streuobstbäume gepflanzt haben. Mit diesem Schritt erfahren die Kinder auch, dass man nicht immer gleich von einer Aktion profitieren kann, sondern nachhaltig und vorausschauend agieren muss. Wir müssen das Kapital der Natur schonen und stattdessen von den Zinsen leben, darum ist auch die Energiewende so wichtig.

8. Wie hoch war der finanzielle Aufwand und was ist normalerweise üblich?

Grundsätzlich wird im Rahmen des „Weinberg-Prinzips“ gefordert, dass Anlagenbetreiber 1% der Bausumme in ökologische und soziale Maßnahmen investieren. Im konkreten Fall wären das etwa 17.000 €. Obwohl schon sehr viel

umgesetzt wurde, konnte dieser Betrag noch lange nicht erreicht werden. Da die Natur beinahe von selber wieder zurückkommt, wenn man sie nur lässt, muss nicht viel investiert werden. Der Zeitaufwand ist grundsätzlich auf ein paar Tage im Jahr begrenzt. Ein englischer Rasen verursacht weit mehr Aufwand, er muss laufend gepflegt, gedüngt und getrimmt werden.

9. Hat der Ertrag die Erwartungen erfüllt?

Das Solarfeld hat bisher die Ertragserwartungen in jedem Jahr erfüllt, wobei das vergangene Jahr mit etwa 1.060 kWh/kWp zu den schlechteren Jahren zählt. Ohne die über 100 defekten Module aus chinesischer Produktion, die allerdings als Bankvorgabe verwendet werden mussten, wäre der Ertrag sogar noch weit besser ausgefallen.

10. Wie sehen Sie die Zukunft ihrer Solaranlage?

Mit einem relativ kleinen Solarfeld, hat man wenig Einfluss und ist mit seinen Problemen auf sich alleine gestellt. Deshalb haben wir hier mit der „Erzeugergemeinschaft für Energie in Bayern eG“ den ersten erzeugerübergreifenden und genossenschaftlichen Zusammenschluss von regenerativen Anlagenbetreibern gegründet. Unter diesem Dach wollen wir uns nun gemeinsam auf die aktuellen und künftigen Probleme vorbereiten und uns politisch unabhängig machen. In dem wir unsere regenerative Energien beispielsweise gemeinsam mit bayerischen Stadtwerken als Qualitätsprodukt vermarkten, können wir uns auch auf das „Post-EEG-Zeitalter“ vorbereiten. In diesem Zusammenhang bewerten wir über ein „anlagenspezifisches Umweltaudit“ nach den Kriterien des Weinberg-Prinzips und gewähren den künftigen Stromkunden mit einem Umweltbonus erstmals einen aktiven Einfluss auf die regionale Bürgerenergie.

Die Fragen der SONNENENERGIE-Redaktion beantwortete Andreas Engl, Vorstandsvorsitzender der Erzeugergemeinschaft für Energie in Bayern eG.

Link

www.eeb-de/solarfeld-oberndorf.html



Bildquelle: Andreas Engl

Bild 4: Buntspecht auf einem toten Weidenast

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 Mitgliedererabatt 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 Gebäudereich ein.

► **Online-Stellenbörse eejobs**

Seit August 2013 kooperieren wir mit der Online-Stellenbörse eejobs.de. In diesem Zusammenhang erhalten alle Mitglieder der DGS einen Rabatt in Höhe von 10% auf alle Leistungen von eejobs.de. Die Stellenanzeigen erscheinen im Rahmen der Kooperation parallel zum Onlineangebot von eejobs.de auch auf unserer Website.

www.dgs.de/service/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

Haben wir Sie überzeugt?

Auf dem schnellsten Weg Mitglied werden können Sie, indem Sie das online-Formular ausfüllen. Ebenso ist es möglich das Formular am Ende dieser Seite auszufüllen und per Fax oder auf dem Postweg an uns zu senden.

SONNENENERGIE und Internet

Besucher unserer Website wissen, dass Firmenmitglieder der DGS sich durch eine hohe fachliche Qualifikation und ein überdurchschnittliches gesellschaftliches Engagement für die Solartechnik und alle Erneuerbaren Energien ausweisen.

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

- Sie erhalten Rabatt bei der Schaltung von Anzeigen in der SONNENENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENENERGIE zu deutlich vergünstigtem Bezug, auch in einer höheren Auflage
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zur digitalen SONNENENERGIE nutzen

Zusatznutzen

Die DGS ist gemeinnützig. Deshalb sind alle Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar. Dies gilt natürlich auch für den Firmenmitgliedsbeitrag.

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Sie erhalten als ISES-Mitglied zusätzlich u.a. die englischsprachige „Renewable Energy Focus“.

ISES-Mitglied werden: <http://ises.org/how-to-join/join-ises-here>

Prämie

Als Neumitglied oder Werber der DGS belohnen wir Sie mit einem Einstiegsgeschenk: Wählen Sie aus den zwei Prämien:

1. **Prämienmöglichkeit:** Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop
 - ermäßigte Mitglieder bis zu einem Preis von 25,- €
 - ordentliche Mitglieder bis zu einem Preis von 40,- €
 - Firmenmitglieder ohne Beschränkung
2. **Prämienmöglichkeit:** Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein
 - ermäßigte Mitglieder erhalten einen Gutschein von 20,- €
 - ordentliche Mitglieder erhalten einen Gutschein von 40,- €
 - Firmenmitglieder erhalten einen Gutschein in Höhe von 60,- €

Die Mitgliedschaft in der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie kostet nicht viel. BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose zahlen für eine ermäßigte Mitgliedschaft 35 €. Online: www.dgs.de/beitritt.html

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

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

- ☐ ordentliche Mitgliedschaft (*Personen*) 65 €/Jahr
☐ ermäßigte Mitgliedschaft 35 €/Jahr
☐ außerordentliche Mitgliedschaft (*Firmen*) 265 €/Jahr

Mitglieder werben Mitglieder:

Sie wurden von einem DGS-Mitglied geworben. Bitte geben Sie den Namen des Werbers an:

Name des Werbers:

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie Titel
 ISBN
☐ Gutschrift SolarCosa

* Sie treten in die DGS ein und wurden nicht von einem DGS-Mitglied geworben. Weder Sie noch eine weitere Person aus Ihrem Haushalt waren in den 12 Monaten bereits Mitglied in der DGS.

Senden an:

DGS e.V.
Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin

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

SOLARDACHKATASTER RICHTIG VERSTEHEN UND NUTZEN

DGS Landesverband NRW



20 kommunale Teilnehmer aus dem Münsterland ließen sich von dem LV-NRW der DGS auf den aktuellen Stand bringen

Solardachkataster: Viele Kommunen in Nordrhein-Westfalen bieten ihren Bürgerinnen, Bürgern und Betrieben einen kostenfreien Online-Service an, damit diese eine erste Abschätzung über die wirtschaftliche Eignung ihrer Dachflächen für Photovoltaik und Solarthermie erhalten können.

An sich eine gute Sache, in der Praxis zeigt sich jedoch, dass die Solardachkataster nicht überall die gleiche inhaltliche Qualität aufweisen. Zum Beispiel können veraltete Kataster, deren Wirtschaftlichkeitsprognosen noch auf EEG-Regelungen vor 2014 basieren sogar kontraproduktiv sein: Der Solaranlagen-Interessent läuft Gefahr, falsche Empfehlungen zur Anlagenkonfiguration und den zu erwartenden Einspeisevergütungen zu erhalten und Vertrauen in die Thematik „Sonnenenergie“ zu verlieren, wenn anschließend eingeholte Angebote ganz anders aussehen. Ein weiteres Manko stellt der häufig geringe Bekanntheitsgrad der Solardachkataster bei potenziellen Anwendern dar.

Solardachkataster waren auch das Schwerpunktthema des 2. Treffens des kommunalen „Klimanetzwerks Münsterland“ am 31. Januar 2017 im Ratssaal der Gemeinde Senden bei Münster. Dr. Peter Deininger und Franz Hantmann vom DGS Landesverband NRW waren von dem Netzwerkorganisatoren der Energie-

agentur NRW eingeladen worden, um die kommunalen Klimaschutzmanager und Energie- bzw. Umweltbeauftragten aus der Region des Münsterlandes über die aktuelle Rahmenbedingungen von Solarthermie und Photovoltaik mit Stromspeichern in puncto Technik, Anwendungsbereiche und Wirtschaftlichkeit zu informieren.

So stießen die beiden Vorträge von Franz Hantmann bei den 20 Teilnehmern auf sehr großes Interesse. Speziell bei denjenigen Mitarbeitern aus Kommunen, die derzeit energetische Maßnahmen an den eigenen kommunalen Gebäuden vorbereiten. Da die anwesenden Klimaschutzmanagerinnen und -manager u.a. auch die Aufgaben haben, Informationen aufzubereiten und Aktionen für Bürgerinnen und Bürger durchzuführen, kam auch das aktuelle Angebote der NRW-DGS für PV-Kurzchecks oder Fachvorträge bzw. Infostände auf Bürgerveranstaltungen sehr gut an.

Das Ergebnis des anschließenden praktischen Anwendertests für die kommunalen Solardachkataster in der Region des Münsterlands durch die Teilnehmer selbst fiel übrigens insgesamt positiv aus:

- Alle 66 Städte und Gemeinden des Münsterlands bieten ihren Bürgern

und Unternehmen ein entsprechendes kostenfreies Online-Angebot an.

- In der Regel übernehmen die vier Kreise hierbei die Koordination mit externen Dienstleistern oder stellen zentral Daten zur Verfügung.

Auch die inhaltliche Aussagekraft und Aktualität der im Münsterland verbreiteten Solardachkataster dürfte zufriedenstellend sein: Anhand bekannter Daten eines konkreten Wohngebäudes wurden z.B. Aussagen eines örtlichen Solardachkatasters mit den Ergebnissen des DGS-Kurzchecks verglichen. „Zwar liegen die Werte für den Autarkiegrad beim untersuchten Online-Tool „Solarpotenzialkataster für den Kreis Coesfeld“ aus meiner Sicht tendenziell zu hoch. Aber grundsätzlich weichen die wesentlichen Ergebnisse nicht allzu stark von unseren eigenen Ergebnissen ab“, so DGS-Experte Franz Hantmann. Da nahezu 90% aller kommunalen Solardachkataster im Münsterland vom gleichen Dienstleister entwickelt wurden und fortlaufend aktualisiert werden, kann diese Einschätzung wohl auch auf andere Fälle übertragen werden.

Die anschließend von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern entwickelten Ideen für eine bessere Bewerbung der Solardachkataster waren sehr vielfältig und regen zum Nachahmen an. Sie reichten vom Kinospot, über die Verlinkung des Services mit den ebenfalls öffentlich zugänglichen GIS-Portalen der Kreise bis zur verstärkten Nutzung der lokalen Presse und Social Media.

Dem immer noch jungen DGS-Landesverbandes NRW ist es mit dieser Veranstaltung gelungen, sich noch weiter mit kommunalen Akteuren in einer Region zu vernetzen. Natürlich auch mit dem Ziel, in der Fläche stärker sichtbar zu werden und weitere Mitglieder und Gleichgesinnte zu gewinnen.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger

nrw@dgs.de

KOOPERATION MIT LANDESVERBAND ERNEUERBARE ENERGIEN

DGS Landesverband NRW



(v.l.n.r.): Franz Hantmann (DGS), Wolfgang Heese (DGS), Peter Deininger (DGS), Jan Dobertin (LEE NRW Düsseldorf), Harald Nölle (Umweltforum Münster) vor dem Schloss der Westf. Wilhelms-Universität

Die beiden Landesverbände DGS NRW und Landesverband Erneuerbare Energien e.V. trafen sich am 6. Februar 2017 in Münster zu einem Kooperationsgespräch. Nach Vorstellung der Planungen in beiden Verbänden wurde eine engere Kooperation bei gemeinsamen regionalen Aktivitäten, Veranstaltungen, Tagungen und bei der Öffentlichkeitsarbeit vereinbart.

Beide Verbände werden ihre regionalen Aktivitäten in den Regierungsbezirken in NRW ausbauen und verstärkt zusammenarbeiten. Die zahlreichen Akteure in den Regionen, die für die Energiewende eintreten, sollen dadurch gebündelt und besser miteinander vernetzt werden. Zu den anstehenden Landtagswahlen werden die vorhandenen Aussagen der Parteien zu Energiewendethemen vergleichend dargestellt. Als ein erstes gemeinsames Projekt soll eine Initiative zur stärkeren Nutzung der PV auf öffentlichen Gebäuden und Universitäten sowie von Unternehmen und Privatverbrauchern in NRW auf den Weg gebracht werden.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger

nrw@dgs.de

EIN DOPPELTER BEITRAG ZUM KLIMASCHUTZ

DGS Sektion Niederbayern



Sektionssprecher Walter Danner (li.) freute sich sehr über den Beitrag von Solarfeldbetreiber Andreas Enlg (re.)

Mit der Frage „Was kommt nach dem EEG“ beschäftigten sich die Teilnehmer des 6. Offenen Speicher-Stammtisches der DGS-Sektion Niederbayern im Dezember 2016.

Die Energiewende ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Davon hängt ab, wie sich unser Leben auf der

Erde in den nächsten Jahren weiterentwickelt. Deswegen greift der deutsche Staat dem Bürger unter die Arme und fördert Anlagen, die Strom aus Erneuerbaren Energien, wie beispielsweise Sonne, Biomasse oder Wind produzieren mit der sogenannten EEG-Vergütung. Ein Zuschuss pro produzierter Kilowattstunde Strom. Und eine garantierte Abnahme des Stroms vom Netzbetreiber. 20 Jahre lang.

Die EEG-Vergütung ermöglicht eine Wirtschaftlichkeit von EE-Anlagen. Doch was passiert, wenn die 20 Jahre abgelaufen sind? Die PV-, Biogas- oder Windkraftanlage sind deswegen ja nicht kaputt. Bei PV-Anlagen rechnet man schon längst mit einer Lebensdauer von mindestens 30 Jahren.

Nach 20 Jahren bekommt der Anlagenbetreiber keine EEG-Vergütung und

noch viel wichtiger, keine Abnahmegarantie seines Stroms mehr. Er muss seinen Strom selbst vermarkten.

Angeregt diskutierten die Zuhörer zusammen über Geschäftsmodelle und das Zusammenspiel verschiedener regenerativer Energieformen. Denn ein Speicher ist nicht nur der „Stromspeicher“, sondern auch die Biogasanlage oder das Wasserkraftwerk. Und für eine erfolgreiche Energiewende braucht man all diese Erzeugungsanlagen gut aufeinander abgestimmt.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

EXKLUSIVSEMINAR FÜR BANKEN UND BANKBERATER

DGS Sektion Niederbayern



(v.l.n.r.) Bürgermeister Rolf-Peter Holzleitner, Ralf Giessmann (Caterva), Franziska Materne (C.A.R.M.E.N.), Walter Danner (DGS), Christof Wiedmann (Fenecon), Karl Weber (C.A.R.M.E.N.)

Im Rahmen des „10.000 Stromspeicher für Niederbayern“-Projektes veranstaltete die DGS Sektion Niederbayern am 15. Dezember 2016 zusammen mit dem Centralen Agrar-Rohstoff Marketing- und Energienetzwerk (C.A.R.M.E.N.) e.V. ein Exklusivseminar für Banken und Bankberater zu dem Thema „Stromspeicher als attraktives Investment“.

Knapp 30 Bankiers kamen der Einladung nach und nahmen an dem zweistündigen Seminar am Donnerstagnachmittag in Reisbach teil. Moderiert von Franziska Materne vom C.A.R.M.E.N. e.V., wurden die Teilnehmer durch ein vielseitiges Programm geführt.

Nach der Eröffnung durch den Reisbacher Bürgermeister Rolf-Peter Holzleitner und einer kurzen Vorstellung des 10.000 Stromspeicher-Projektes von Sektionssprecher Walter Danner, schuf Karl Weber – ebenfalls vom C.A.R.M.E.N.

e.V. – die notwendige Wissensbasis. Mit einer Kurzeinführung zu den technischen Details brachte Weber allen Anwesenden die grundlegenden Fakten rund um die Speichertechnologie nahe. Er erklärte den Unterschied zwischen DC- und AC-seitig gekoppelten Systemen, Kapazität und Leistung und erläuterte Begrifflichkeiten wie „Eigenverbrauch“ und „Autarkiegrad“.

Mit diesen Fakten waren die Bankiers gerüstet für zwei Wirtschaftlichkeitsvorträge. Ralf Giessmann begann mit dem Fokus auf Batteriespeicher für Haushalte und stellte das System der Firma Caterva aus Pullach vor. Deren Speichersystem, die Caterva Sonne, kann am Regelmarkt teilnehmen und liefert bei richtiger PV-Dimensionierung 20 Jahre Freistrom. Zur Veranschaulichung rechnete Giessmann zwei Beispiele mit den Teilnehmern durch. Im Anschluss beleuchtete Christof

Wiedmann von der Firma Fenecon das Thema vor dem Hintergrund Landwirtschaft und Gewerbe und stellte dabei die entsprechend dimensionierten Stromspeicher sowie deren wirtschaftliche Betrachtungsweise vor.

Ausgerüstet mit einem umfassenden Portfolio an Informationsmaterial entließ Sektionssprecher Walter Danner die Bankiers mit folgendem Fazit „Ein Stromspeicher ist keine Mehrbelastung, sondern eine finanzielle Entlastung. Es rechnet sich noch nicht für alle, aber für viele. Sprechen Sie mit Ihren Kunden darüber!“

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

SO FUNKTIONIERT BODENSCHUTZ IN DER LANDWIRTSCHAFT

DGS Sektion Niederbayern



(v.l.n.r.) Reisbacher Bürgermeister Rolf Holzleitner, Walter Danner (DGS), Professor em. Dr. Ernst Schrimpff, Sprecher der Reisbacher Energie AG Ewald Hottenroth

Knapp 80 Zuhörer fanden sich am Donnerstag, den 26. Januar 2017, um 19 Uhr in Reisbach ein, um bei dem Vortrag „Nachhaltiger Boden- und Klimaschutz“ des renommierten Landschaftsökologen Prof. em. Dr. Ernst Schrimpff im Rahmen der „Reisbacher Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit“ etwas über das Miteinander von Bodenschutz und Landwirtschaft zu erfahren.

„Der konventionelle Landbau ist ein Klimakiller – aber der Landbau kann zum Klimaretter werden!“. Mit dieser doch recht provokanten Aussage empfing Professor Schrimpff seine Zuhörer. Die Landwirtschaft sei ein wichtiger Ansatzpunkt gegen den Klimawandel. „Nur mit Aufforstung ist der Klimawandel nicht zu schaffen!“, erläuterte Schrimpff. In die Forste passe nur ¼ der Menge an CO₂, die in die Böden passt. Der Boden sei der zweit größte CO₂-Speicher nach den

Ozeanen und deswegen extrem wichtig.

Durch die intensive Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft werde jedoch sehr viel CO₂ aus dem Boden gelöst. Erhebungen des Bundesumweltamtes zeigen, dass nach der Industrie, die konventionelle Landwirtschaft die zweitgrößte Menge an Treibhausgas-Emissionen verursacht. Deswegen müsse in der Landwirtschaft ein Umschwung, weg von der Agro-Industrie, hin zum naturnahen Landbau mit wenig bis gar keiner Bodenbearbeitung und einem ausgewogenen Mischfruchtanbau stattfinden.

Ein Ökosystem werde von der Gemeinschaft von Pflanzen und Tieren getragen. So sei unsere Natur angelegt. Der Eingriff in dieses System durch die Verwendung von Pestiziden sei deshalb überflüssig. Der Mischfruchtanbau könne dabei auch noch erweitert werden und mit der Einbindung von Hecken- oder Gehölzstreifen

auf den Feldern kombiniert werden. Auch die hoch fruchtbare Erde der Indios, die Terra Preta, könne dabei eine tragende Rolle spielen.

Die Landwirtschaft habe Vorrang vor der Industrie und dürfe nicht weiter als ein Industriezweig behandelt werden, so der Professor. Denn die Industrie habe – ganz im Gegensatz zur Landwirtschaft – nichts mit Leben zu tun, zitierte er Ernst-Friedrich Schuhmacher.

Schrimpff konnte die Zuhörer sehr für das Thema begeistern und so kamen bei der anschließenden Fragerunde viele Beiträge von den unterschiedlichsten Standpunkten aus dem Publikum, die aus zeitlichen Gründen gar nicht alle behandelt werden konnten.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

Bildquelle: Walter Danner

WEIHNACHTS-GEWINNSPIEL



Matthias Schenke (rechts) überreicht den SolarRebell an den glücklichen Gewinner

Kurz vor Jahresschluss startete unser Gewinnspiel bei dem man einen DGS SolarRebell gewinnen konnte. Dieser wurde von der DGS, zusammen mit unserem SolarRebell-Partner mini-JOULE gespendet. Es handelte sich um eine Kleinst-PV-Anlage, Einsendeschluss war der 06. Januar 2017. Von den 56 Teilnehmern haben 25 alle Fragen richtig beantwortet, die restlichen 31 hatten leider jeweils eine Frage falsch beantwortet. Die meisten sind an der Frage gescheitert, wie viele digitale Ausgaben der SONNENENERGIE bislang erschienen sind.

Am Mittwoch, den 18. Januar fand die offizielle Gewinnübergabe des DGS-Weihnachtsgewinnspiels statt. Der SolarRebell wurde durch die DGS-Sektion Braunschweig an den im nahen Königslutter wohnhaften Gewinner überreicht. Sektionsvorstand Matthias Schenke hatte in seinem Gepäck ein Solarmodul, einen Wechselrichter und weiteres Zubehör mitgebracht.

Der Gewinner war hocherfreut: „Das war eine Überraschung, als ich am 11.01.2017 abends meine Mails gecheckt habe. So ein toller Gewinn! Durch meinen Sohn inspiriert, beschäftige ich mich seit einiger Zeit mit Erneuerbaren Energien“. Da das Wetter zur Übergabe für Solaranlagen mit diesen 3 Grad Celsius wenig tauglich war, musste ein gelber Blumenstrauß als symbolische Sonne herhalten. Der Gewinner wurde im Übrigen eingeladen an den zukünftigen Aktivitäten der DGS-Sektion Braunschweig teilzunehmen, welches im Frühjahr unter anderem eine Besichtigung des Atom Mülllagers Asse II beinhaltet.

SPENDEN UND NACHLÄSSE

Unser Arbeit im Sinne einer „Energiewende von unten“ ist nicht nur zeit- und arbeitsaufwendig, sondern mitunter auch kostenintensiv. Allein mit den Mitgliedsbeiträgen können wir nur eingeschränkt agieren. Auch wenn die Mitgliederentwicklung in letzter Zeit Mut macht, sind uns oftmals die Hände gebunden. So können manch gute Ideen und Aktionen nicht durchgeführt werden, wenn es an finanziellen und logistischen Mitteln fehlt. Das ist bedauerlich, schließlich ist die Energiewende in Gefahr und das heutige, auf fossiler und atomarer Energie basierende Energiesystem aufgrund seiner Begrenztheit und den einhergehenden irreversiblen Schäden an Mensch und Umwelt ein Auslaufmodell und nicht zukunftsfähig. Die DGS steht für die Transformation unserer derzeitigen überwiegend auf wertvollen Rohstoffen

basierenden Energieversorgung hin zu einer Ablösung durch 100 % Erneuerbare Energien.

Um es Ihnen zu ermöglichen uns auf unkompliziertem Wege zu unterstützen haben wir auf unserer Website ein Formular eingerichtet. Damit ist es einfach und sicher möglich uns via SEPA-Lastschriftmandat eine einmalige Spende wie auch eine Dauerspende zukommen zu lassen. Die DGS ist als gemeinnütziger Verein berechtigt, Spenden anzunehmen und im Sinne des Gesetzes Spendenbescheinigungen auszustellen. Auch der kleinste Betrag ist uns eine Hilfe. Für Sie ist Ihre Spende zudem steuerlich absetzbar.

Wir möchten auf diesem Weg auch darauf hinweisen, dass es ebenso möglich uns durch testamentarische Nachlässe zu unterstützen. Er gibt hier die unterschiedlichsten Varianten einen Nachlass zu

Gunsten einer gemeinnützigen Organisation zu regeln: Erbvertrag, Schenkung, Vermächtnis oder Erbschaft (Testament). Darüber hinaus können Sie das Geld als Zustiftung oder Spende zur Verfügung stellen.

Neben einer Spende können Sie uns natürlich vor allem durch ihre Mitgliedschaft unterstützen. Als Mitglied in der DGS werden Sie Teil eines starken Netzwerkes mit Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Sie unterstützen dadurch unsere Arbeit und können die zahlreichen Leistungen nutzen.

Erst kürzlich konnten wir uns über den Eingang zweier größerer Spenden freuen, den Unterstützern wollen wir auf diesem Weg herzlich danken!

Zum Spendenformular:

www.dgs.de/dgs/unterstuetzung

Wie kamen Sie zur DGS?

Das ist schon zu lange her, dass weiß ich nicht mehr. Wie ich zu meinem ersten Amt bei der DGS kam, jedoch schon: Während einer Solarmesse in Pforzheim ging ich von der Messe gemeinsam mit Ludwig Klehr (damals Bundes-Geschäftsführer der DGS) zurück zum Büro. Nach diesem kleinen Fußmarsch war ich Sektionsvorsitzender in Nordbaden.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Emails lesen, in denen der Schreiber erklärt, dass irgendwelche bivalenten kontinuierlichen Raum-Zeit-Schwingungen die Energiewende ganz überflüssig machen und nebenbei im Internet eine Bahnverbindung mit Start um 3:49 h in Karlsruhe raussuchen, um zur nächsten Sitzung rechtzeitig nach Berlin zu kommen – diesen Spaß hätte ich nicht, wenn ich nicht bei der DGS wäre..

Was machen Sie beruflich?

Da dreht sich bei mir das meiste um PV-Anlagen: Noch nicht gebaute Anlagen (Planung), fertige Anlagen (Betrieb) und defekte oder schlechte Anlagen (Sachverständigentätigkeit). In letzter Zeit kamen auch noch Energieaudits und anderweitige energetische Beratungen dazu.

In meiner Freizeit...

... da brauch ich grad jede Menge Energie, mindestens ein halbes AKW: Ich versuche derzeit, meinen beiden Kindern zu vermitteln, dass es Spaß machen kann, am Wochenende ab und zu locker durch den Wald zu joggen. Da gibt es zehnmal mehr Argumente dagegen als gegen die Energiewende! Und was soll man gegen ein feinfühliges „kein Bock“ nur argumentieren?

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Den grünen Energieteig in der Pfanne nicht schnell genug umgedreht – dann wird es wieder grau und schwarz und qualmt – ein nettes Sinnbild. Nein, meine letzte kleine Wende war letzte Woche der Baumarktkauf von weiteren LED-Lampen zur Umrüstung daheim, dadurch ersparen wir uns eine gewisse Menge Strom in der Zukunft.



Jörg Sutter

DGS-Vizepräsident

Kontakt
sutter@dgs.de

Wenn ich etwas ändern könnte würde ich...

... eine Hausaufgabe an Frau Zypries geben: Das EEG auf 10, na sagen wir 15 Seiten so zusammenkürzen, dass sich der PV-Markt in Deutschland 2018 verfünfacht. Und noch vor dem 24. September verabschieden. Mit Stempel „Priorität“.

Die SONNENENERGIE ist ...

Das letzte Heft von 2016 hatte so viel Laageenergie, dass der 50 cm-Zeitschriftenstapel auf dem Regal im Arbeitszimmer gen Boden gerauscht ist und unterwegs noch diverses in Richtung Erdmittelpunkt mitgerissen hat. Jaja, schon klar – mit der Digitalausgabe wäre das nicht passiert. Aber ich lese trotzdem gerne das qualitativ sehr hochwertige Heft in Papierform.

Die DGS ist wichtig, weil ...

... es eben nicht reicht, dass Kibri nun ein „Solar-Deko-Set“ für 13,99 Euro für das Häuschen der Modelleisenbahn anbietet (auch wenn ich das schon klasse finde). Es müsste noch viel mehr passieren und das geht nur, wenn viele Menschen ihre Möglichkeiten einbringen. Für alle Energiewender ist die DGS dafür eine perfekte Plattform.

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

... ich es auch sehr spannend finde, was man hier alles machen kann. Ich wäre sonst nie auf die Idee gekommen, Stel-

lungnahmen zu Gesetzen zu schreiben. Bei der DGS kann sich jeder einbringen wie er möchte. Alles was uns beim energiewenden hilft, ist willkommen.

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

Mit Kunden, Interessenten, DGS-Kollegen, aber auch mit Bürgermeistern und IHK-Vertretern. Spannend sind auch die Gespräche mit Leuten, die sich gleich als Fachleute outen mit den Worten „Solar, das sind doch diese komischen Platten aufm Dach, oder?“.

Persönliche Anmerkung:

Nach dem längeren Frost freu ich mich wieder auf den Frühling – da werden die täglichen 8 km zum Büro und zurück wieder gerne mit dem E-Bike zurückgelegt.

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 €

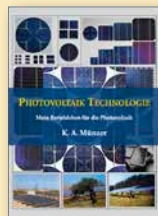


Adolf Münzer

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 €

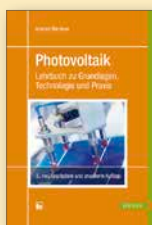


Konrad Mertens

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 €

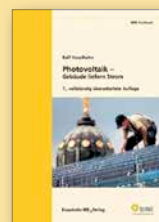


Ralf Haselhuhn

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,
Hüthig & Pflaum-Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 240 Seiten

34,80 €



Arno Bergmann

Photovoltaikanlagen – normgerecht errichten, betreiben, herstellen und konstruieren

ISBN 978-3-8007-3377-4,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 116 Seiten

22,00 €



Jürgen Schlabbach / Rolf Rüdiger Cichowski

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze

ISBN 978-3-8007-3340-8,
VDE-Verlag (Berlin),
2. Auflage 2011,
Format ca. 17 cm x 11,5 cm,
ca. 240 Seiten

32,80 €



Markus Witte

Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten!

ISBN 978-3-00-032706-3,
Verlag Markus Witte (Dachau),
3. vollständig überarbeitete
Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 30 cm,
ca. 196 Seiten

19,90 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen

ISBN 978-3-8007-3205-0,
VDE-Verlag (Berlin),
2. wesentlich erweiterte und
aktualisierte Auflage 2010,
Format ca. 24,5 cm x 17,5 cm,
ca. 710 Seiten

68,00 €



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

Das SolarRebell Gewinnspiel

Teste dein Wissen und gewinne eine Film-CD oder ein eBook!



Unter allen richtigen Teilnehmern verlosen wir zwei mal den Film „Power to Change“ und zwei mal unser eBook „Après Paris“.

LÖSUNGSWORT:

4	4	1	7	7	6	2	2	8	5	5	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Wie gut kennst du dich mit dem SolarRebellen aus?

1. Was ist ein SolarRebell?

- E) Eine kleine Solaranlage, die aus nur einem Modul besteht und die man einfach in die Steckdose stecken kann, um einen Teil seines Stroms selbst zu produzieren.
- K) Eine Zeitschrift die über die Energie-Rebellion berichtet.
- R) Jemand der sich für die Energiewende einsetzt und im Rahmen eines gleichnamigen Projektes über erneuerbare Energien als Alternative zu fossiler Energiegewinnung aufklärt.

2. Welcher der folgenden Namen ist keine andere Bezeichnung für „SolarRebell“?

- TE) Balkonkraftwerk
- HI) Guerilla-PV
- EW) Solar-Grav-Anlage

3. Wie viel Ertrag bringt ein SolarRebell durchschnittlich im Jahr?

- G) 10 Kilowattstunden, das heißt er deckt etwa 10% des eigenen Strombedarfs.
- E) 200 Kilowattstunden, das heißt er deckt etwa 20% des eigenen Strombedarfs.
- L) 500 Kilowattstunden, das heißt er deckt etwa 50% des eigenen Strombedarfs.

4. Ist ein SolarRebell legal?

- PI) Ja, völlig! Sich eine Mini-Solaranlage anzuschaffen ist immer legal solange man darauf achtet die Baurecht- und Brandschutzbestimmungen einzuhalten.
- EN) Nicht so richtig. Man befindet sich in einer juristischen Grauzone, da man ihn normalerweise nicht beim Netzbetreiber anmeldet und auch Gewinne nicht versteuert.
- AD) Nein, gar nicht! Eine unangemeldete Solaranlage zu betreiben ist rechtlich verboten, auch wenn man Baurecht- und Brandschutzbestimmungen einhält.

5. Wie viele Deutsche haben bereits steckbare Solarmodule installiert?

- ND) 20.000
- KE) 2.000
- FR) 200.000

6. Wie sollte ein SolarRebell installiert werden?

- B) Man kann ihn nur in einem 30°Winkel, nach Süden ausgerichtet anbringen.
- A) Der Winkel, in dem er installiert wird ist egal, aber er muss nach Süden ausgerichtet sein.
- I) Er kann so gut wie überall aufgestellt werden, es ist immer sinnvoll.

7. Wer kann sich alles einen SolarRebellen installieren?

- WU) Nur jemand der auch einen Garten hat um den SolarRebellen dort aufzustellen.
- TO) Nur jemand, der ein eigenes Haus hat, um den SolarRebellen auf dem Dach zu installieren.
- RG) Im Prinzip jeder, da man einen SolarRebellen auch auf dem Balkon und sogar an der Hauswand anbringen kann.

8. Welche der folgenden Aussagen gehört nicht zu den Vorteilen eines SolarRebellen?

- J) Er verringert die Energierechnung, da man mit ihm zusätzlichen Strom, abgesehen von der Installation, kostenlos produziert.
- E) Mit ihm können Sie sich vor Stromausfall schützen.
- D) Durch ihn beteiligt man sich aktiv am Klimaschutz.

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**

Teilnahmebedingung: Ihr seid nicht älter als 17 Jahre! Um mitzumachen müsst Ihr lediglich unser Gewinnspielformular ausfüllen:
www.dgs.de/aktuell/gewinnspiel

Einsendeschluss ist der 30. März 2017

Viel Erfolg!

Fachvermittlung von Fotovoltaikanlagen

Wasserkraftwerken, Bioenergieanlagen,
Windenergieanlagen und Windparks, Törmer Energy,
☎ 0391 / 2514389 🌐 www.TOERMER.com

Direktvermarktung – Fernsteuerbarkeit

🌐 www.fernsteuerbox.de ☎ 0711 / 508863600

Solaranlagen und Solarparks gesucht

✉ info@ecofinconcept.de

Windparkvermarktung Neu und Bestand

✉ info@ecofinconcept.de

Wir suchen 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	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam		
Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhubn, Björn Hemmann, Lina Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschitz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 1 2017 viermal jährlich	Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder. Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.	ISSN-Nummer 0172-3278
Bezug		
Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 7,50 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 9,75 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.		
Rechtlicher Hinweis		
Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.		
Druck		
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		
Laudeley Betriebstechnik	Herrhausenstrasse 7, 27721 Ritterhude Tel. 04292 / 810340, Fax 04292 / 810341	laudeley@t-online.de www.laudeley.de

**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!