

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.



digital

Verkehrswende

Rohstoffverbrauch und Ladestrukturen

Gebäudeeffizienz

Treibhauspotenzial und Lebenszyklus

Klimaschutz

Blaue Null und Warming Stripes

Wärmewende

Erdgas statt Solarthermie oder Wärmepumpe?

Batteriespeicher

Heute schon wirtschaftlich?



Warming Stripes nach Professor Ed Hawkins
Quelle: www.climate-lab-book.ac.uk

Sie befinden sich hier →

Titelthema
KLIMASCHUTZ



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

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

ISSN-Nr.: 0172-3278



DER TOLLHAUS EFFEKT



Wie
die Leugnung des Klimawandels
unseren Planeten bedroht,
unsere Politik zerstört und uns in
den Wahnsinn treibt

MICHAEL E. MANN und
TOM TOLES

In der deutschen Übersetzung
von MATTHIAS HÜTTMANN
und HERBERT EPEL



<http://bit.ly/Tollhaus>

Bestellung
Leseprobe
Beispielcartoons
Stimmen zum Buch

Der Tollhaus-Effekt

Deutsche Ausgabe von
„The Madhouse Effect“
Michael E. Mann und Tom Toles
ISBN 978-3-933634-46-7,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2., durchgesehene Auflage 2018,
272 Seiten 24,90 €

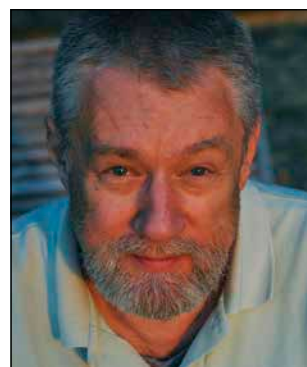
Über das Buch:

Der deutsche Klimaforscher Stefan Rahmstorf schreibt: „Diese verrückte Welt lässt sich manchmal nur mit Humor aushalten. Toles und Mann machen sich einen großartigen (und doch auch ernsten) Spaß mit den verbiesterten Abstreitern der Realität, die massiv von Interessengruppen finanziert werden, aber sich nicht selten gar als moderne Galileos inszenieren.“

Michael E. 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.

Tom Toles gibt dem Buch durch seine zahlreichen bissigen Zeichnungen eine ganz besondere Qualität. Der politische Karikaturist hat unter anderem schonden Pulitzer-Preis für „editorial cartooning“ erhalten. Seine Cartoons werden momentan vor allem in der Washington Post veröffentlicht.

DIREKT- UND EIGENVERSORGUNG MIT BÜRGERSTROM



Klaus Oberzig

Auf dem Tisch liegt die erste Ausgabe der SONNENENERGIE des Jahres 2019. Das bietet Gelegenheit für einen Rückblick wie auch darauf, was uns in diesem Jahr am Herzen liegen sollte. 2018 fiel auf, dass die Regierung, obwohl noch gar nicht so lange im Amt, den Gesetzesausstoß in Sachen Energiepolitik mächtig intensiviert hat. Peter Altmaier scheint als Energieminister nahezu omnipräsent und drückt auf die Tube. Während in vielen Bereichen des Klima- und Umweltschutzes, aber auch der Verkehrs- oder Verbraucherschutzpolitik das Prinzip der Freiwilligkeit als hehres Ideal gelobt und zur Grundlage der Gesetzgebung gemacht wird, verhält es sich in der Energiepolitik genau anders herum. Altmaier bevorzugt das Ordnungsrecht. Dafür stehen Gesetze wie das Digitalisierungsgesetz, das Energiesammelgesetz, das Marktstammdatenregister und das Netzausbaubeschleunigungsgesetz. Themen, über die wir 2018 berichtet haben. Erst in den Zusammenhang gesetzt, wird deutlich, dass dahinter ein Konzept steht, das systematisch abgearbeitet wird.

Es ist nicht so, wie früher kritisiert wurde, dass die Energiewende einfach abgewürgt und zurechtgestutzt wird. Das mag in den ersten Perioden der Merkel-Regierungen der Fall gewesen sein, als die Erneuerbaren noch zum gemeinsamen Feindbild der Koalitionäre gehört hatten. Inzwischen ist es deutlich, dass Altmaier eine Energiewendepolitik für die Großen der Energiebranche macht. Gegen Solar und Wind haben die nichts mehr einzuwenden, solange sie glauben, diese dominieren und profitabel nutzen zu können. Dafür wird das Ordnungsrecht bemüht. Und aus den ursprünglichen Anfängen einer Energieeffizienztheorie im fossilen Heizungsbereich ist längst eine übergeordnete Megastrategie des Fuel Switch hin zum Erdgas geworden. Sie ist zum strategischen Gerüst der Außen- und Europapolitik geworden und wird verbissen vorangetrieben. Da will man sich in der Koalition weder von Trump noch von einer Mehrheit der EU-Staaten abbringen lassen.

Wir sollten uns klar machen, dass es nicht die eine Energiewende gibt, sondern konkurrierende und konträre Konzepte. Die Kleinteiligkeit der Bürgerenergie, die Vielzahl der Solardachanlagen und Windräder passen nicht in die Denke der Konzernlenker und Regierungsstrategen. Ihnen geht es um Anlage großer Kapitalvolumina. Mittelständische Anleger haben da keine Fürsprecher. In der EU wird dem deutschen Kurs nicht gefolgt, er wird vielfach konterkariert. So hat das EU-Parlament im November 2018 im Rahmen der Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richt-

linie beschlossen, dass die Verbraucher europaweit das Recht haben sollten, Strom selbst zu erzeugen, zu speichern und zu verkaufen, ohne dass sie dabei mit diskriminierenden Vorgaben, unverhältnismäßigen bürokratischen Hürden oder Abgaben und Umlagen belastet werden dürfen.

Es könnte der Anfang für eine Neustrukturierung des Strommarktes werden. Eine dezentrale, vom Engagement der Bürgerinnen und Bürger getragene Energiewende hat demokratische, soziale, ökologische und ökonomische Vorteile gegenüber einem zentralen Energiesystem. Mit diesem bürgerschaftlichen Kurs ist die DGS im vergangenen Jahr gewachsen und wird dies auch 2019 tun. Unsere Aktivitäten und Konzepte reichen vom Steckersolarmodul bis hin zu energieautarken Mehrfamilienhäusern und Wärmelösungen für Kommunen. Dabei sollten wir uns auch von der Rebellion der Schüler inspirieren lassen, die freitags eine andere Priorität als Schulunterricht entdeckt haben. Wir sollten zu den jungen Leuten von „Fridays for Future“ gehen und mit ihnen über die Solarisierung sprechen. Wer, wenn nicht wir, könnte das besser tun? Dazu passt, jenseits der großen Energiethemen, auch scheinbar Nebensächliches: DGS-Mitglieder sollten 2019 ausschließlich bei Ökostromanbietern kaufen.

Mit sonnigen Grüßen

► Klaus Oberzig

Mitglied im Beirat der DGS, oberzig@scienzz.com

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



- 14 KLIMASCHUTZ IST HANDARBEIT
Warming-stripes: Eine Babydecke geht viral
- 16 SOLARES GEZWITSCHER
Die DGS und die Kommunikationsplattform Twitter
- 18 SCHWERES WETTER FÜR EINE WÄRMEWENDE
Folgen einer politisch forcierten Erdgasabhängigkeit
- 20 BLAUE NULL: KINDERLEICHT UND BAUERNSCHLAU
So kann die Wärmewende noch gelingen
- 22 BAUEN GEGEN DIE KLIMAKATASTROPHE?
„Global warming potential“ als Leitindikator



- 26 ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ ZWINGEND NOTWENDIG?
Ein kleiner Spaziergang durch den Normendschunel
- 30 BATTERIESPEICHER HEUTE SCHON WIRTSCHAFTLICH?
Leitfaden Batteriespeicher für Industrie- und Gewerbeanwendungen
- 32 TANKSTELLEN DER ELEKTROMOBILITÄT
Teil 2: Laden unterwegs
- 36 VERKEHRSWENDE UND GLOBALE GERECHTIGKEIT
Im Fokus: Rohstoffimporte für die Automobilindustrie



- 38 ERFOLGREICH MIT EINER REGIONALEN ENERGIEWENDE?
Teil 2: Sektorale Selbstläufer und Sorgenkinder
- 42 ALS DIE EEG-DYNAMIK AUSGEBREMST WURDE
Das EUGH-Urteil von 2016 zum Beihilfe-Charakter des EEG, Teil 2
- 44 BIOGAS FÜR DIE DUNKELFLAUTE
Der Platz von Biogas in einem durch EE dominierten Strommix
- 46 BÜRGERENERGIE STÄRKT GEMEINWOHL
Teil 3: (Un)mittelbare Wirkung gesetzlicher Regelungen



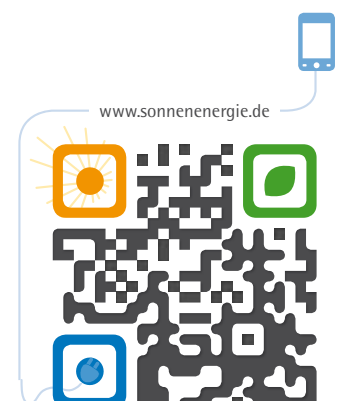
- 48 KOOPERATION BEIM KLIMASCHUTZ
Kompensation von CO₂-Emissionen als globale Chance
- 50 SOLARENERGIE IN AFRIKA
Der Sahay Solarverein Afrika engagiert sich in Äthiopien
- 54 SOLARE TROCKNUNG UND HEIZUNGSUNTERSTÜTZUNG
Eine Produktvorstellung
- 56 DATENSICHERE SOLARANZEIGE
OpenSource-Display zur Visualisierung von Leistungsdaten

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:

Warming Stripes nach Professor Ed Hawkins
Jahrestemperaturen in Deutschland von 1881-2017
Die Farbskala reicht von 6,6°C (dunkelblau) bis 10,3°C (dunkelrot).



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	6
VERANSTALTUNGEN	8
KOMMENTAR	10
SOLARE OBSKURITÄTEN	11
PROJEKTBERICHTE	24
ENERGIEWENDE VOR ORT	52
ISES AKTUELL	72

DGS-Mitgliedschaft	70
Photovoltaik und Stromspeicher	76
Bürgerwindkraft	77
4. Tag des offenen Stromspeichers der DGS-Sektion Niederbayern	77
Nachruf auf Dr. Hansmartin Hertlein	78
DGS-Steckbrief	79
DGS-Jugend	82

DGS AKTIV

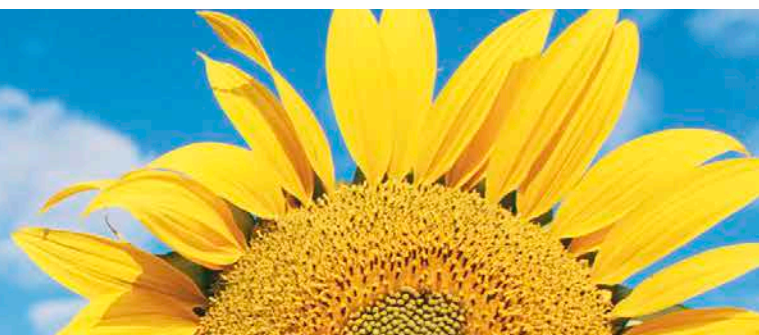
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	58
STRAHLUNGSDATEN	64
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	66
ENERGIE- & KLIMADATEN	68
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	69
DGS ANSPRECHPARTNER	74
DGS SOLARSCHULKURSE	75
BUCHSHOP	80
IMPRESSUM	83

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



BUCHVORSTELLUNG

von Klaus Oberzig

Stefan Brunnhuber
Die offene Gesellschaft

Im Zeitalter des Anthropozän wird die Menschheit nach Jahrhunderten des ungebremsten Wachstums mit zwei Grenzerfahrungen konfrontiert. Zum einen mit der von Verteilungskampf und Verteilungsgerechtigkeit, zugespitzt in Form von Flucht und Vertreibung. Zum anderen mit den planetarischen und klimatischen Grenzen, die in Teilen längst überschritten sind. „Die offene Gesellschaft und ihre Feinde“ war 1945 der Titel des Hauptwerks von Karl Popper, dem österreichisch-britischen Philosophen, der mit seinen Arbeiten zur Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, zur Sozial- und Geschichtsphilosophie sowie zur politischen Philosophie den kritischen Rationalismus begründete, als Konsequenz aus der Weltkriegskatastrophe. Heute erscheint die Frage nach der offenen Gesellschaft aktueller denn je. Brunnhuber denkt Poppers Konzept für die Moderne weiter und plädiert für eine „Ordnung der Freiheit“ als Voraussetzung dafür, auch morgen noch das Leben führen zu können, das eine große Mehrheit befürwortet.

★★★★☆



Die offene Gesellschaft
Ein Plädoyer für Freiheit und Ordnung im 21. Jahrhundert
Stefan Brunnhuber
Oekom Verlag
176 Seiten, 2019
ISBN-13: 978-3-96238-105-9
Preis: 20,00 Euro

von Jörg Sutter

Dietmar Geckeler
Batteriespeicher

Der Anspruch ist kein kleiner: „Unabhängige Analyse und Transparenz“ bei Technik und Wirtschaftlichkeit sowie 10 Anwendungsbeispiele und 40 Anbieter aus dem gewerblichen Einsatz von Batteriespeichern. Doch das Buch liefert: Eine klare Struktur, die sich auch zum Nachschlagen eignet, viele Angaben sind direkt mit Weblinks unterlegt. Die Anwendungsfälle und Geschäftsmodelle sind verständlich erklärt, praktisch bewertet und anschaulich mit Grafiken unterlegt. Der Autor beleuchtet auch die Betreibermodelle kritisch, nicht nur zum heutigen Stand, sondern auch in die Zukunft gesehen. Bei der Anbieterauswertung wurde eine großangelegte Umfrage gestartet, die fast alle großen Anbieter des Marktes umfasst. Und die Analyse geht in die Tiefe: Von Angebotsumfang bis Servicequalität ist ein breites Spektrum dargestellt und 40 Unternehmensprofile mit Referenzprojekten runden den Leitfaden gelungen ab.

★★★★☆



Batteriespeicher
Leitfaden für Industrie- und Gewerbeanwendungen
Denersol in Kooperation mit DGS Franken
160 Seiten (pdf), 2018
Preis: 395 Euro
10 % Ermäßigung für DGS-Mitglieder

von Heinz Wraneschitz

Timur Vermes
Die Hungrigen und die Satten

Am Ende steht „die Bereitschaft der Bevölkerung, mehr Opfer aufzunehmen und vor den Behörden zu verstecken“. Doch zuvor müssen erst über 300.000 Menschen eines qualvollen Todes an einem mauerähnlichen Grenzzaun sterben. Nach dem Lesen fragt man sich fast automatisch: Was wäre wenn die Belegschaft eines Flüchtlingslagers in der Sahara oder im Nahen Osten tatsächlich nach Westeuropa wandern würde? Am Ende an Deutschlands Grenze soll ein elektrisch geladener Zaun aus scharfem Stahl die fliehende Menschenmasse stoppen, meint der Innenminister. So wie US-Präsident Donald Trump eine Mauer an der Grenze zu Mexiko fordert. Oder wie Deutschlands (echter) Innenminister Horst Seehofer auf eine gesetzliche Obergrenze für Immigranten setzt. All das würde nichts helfen, hat Timur Vermes eindrucksvoll beschrieben. Das Buch macht betroffen. Gerade deshalb sollte es Pflichtlektüre sein für Innenminister, Regierungschefs, Polizisten, Ordnungsamts-Mitarbeiter. Aber auch allen mitfühlenden Menschen sei dieses Buch wärmstens empfohlen.

★★★★☆



Die Hungrigen und die Satten
Timur Vermes
Eichborn Verlag
509 Seiten, 2018
ISBN: 978-3-8479-0660-5
Preis: 22,00 Euro

von Björn Hemmann

Armin U. Schmiegel
Energiespeicher für die Energiewende

Die Presseinformation zum Buch trifft es: „Das Buch richtet sich vor allem an Studierende [...]. Das Buch eignet sich auch für Praktiker, die an [...] Speichersystemen interessiert sind.“ Der Schwerpunkt liegt klar bei den Energiespeichern, weniger bei der Energiewende. Einleitend werden allgemeingültige, sowie theoretische Systemanforderungen aufgezeigt. Die Kapitel zu den Speichern gliedern sich in mechanische, thermische, elektrische, elektrochemische und chemische Speicher. Tatsächlich erhält man jeweils eine fundierte Abhandlung auf technisch hohem Niveau. Die mathematischen Darstellungen übersteigen Schulwissen bei weitem, der Text ist jedoch so gelungen gestaltet, dass sich dem „interessierten Praktiker“ die Zusammenhänge auch dann erschließen, wenn er einige Gleichungen überspringt. Ausflüge in die politischen Aspekte der Energiewende bleiben gänzlich außen vor, passend für ein Lehrbuch bleiben die Inhalte klar technisch.

★★★★☆



Energiespeicher für die Energiewende
Auslegung und Betrieb von Speichersystemen
Armin U. Schmiegel
Carl Hanser Verlag
270 Seiten, 2019
ISBN-13: 978-3446456532
Preis: 28,00 Euro

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

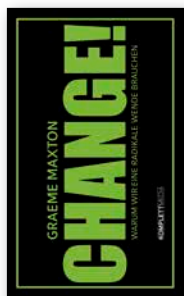
Auf der DGS-Homepage finden Sie weitere Buchvorstellungen, die bereits in der SONNENENERGIE veröffentlicht wurden: www.dgs.de/presse/buchvorstellungen

von Matthias Hüttmann

Graeme Maxton
CHANGE!

2016 erschien „Ein Prozent ist genug“. Maxton hatte es zusammen mit Jorgen Randers herausgebracht. Bereits dort wurden 13 Empfehlungen formuliert, die sich ähnlich auch hier finden. Um der Menschheit das Überleben zu ermöglichen sind es in Change! diesmal 15 Ziele, die es umzusetzen gilt. Dazu gehören auch jede Menge unpopuläre Vorschläge wie ein flugzeugfreier Himmel, autofreie Straßen oder ein Stopp der Zementproduktion. Aber auch ein nachhaltiger Nahverkehr zum Nulltarif oder Abrüstung stehen auf seinem Zettel. Der ehemalige Generalsekretär des «Club of Rome» fordert diese drastischen Maßnahmen angesichts der drohenden Klimakatastrophe. Unser Lebensstil und unserer Werte, sprich unser Wirtschaftssystem, alles müsse ab sofort radikal geändert werden. Als Ökonom weiß er durchaus wovon er spricht: Ein eindringlicher Appell unser umweltschädigendes Verhalten zu ändern und umzudenken. Es schließt mit den Worten: „Die Menschheit wird hart an sich arbeiten müssen, bevor der Neubau beginnen kann.“

★★★★★



CHANGE!
Warum wir eine radikale
Wende brauchen

Graeme Maxton
Komplett Media GmbH
160 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3831204748
Preis: 18,00 Euro

Bruno Latour
Das terrestrische Manifest

Der meistzitierte Satz dieses Werks ist sicherlich: „Wenn die Zeit kommt zu richten, wird auch zu diesem Verbrechen zu ermitteln sein“. Im Original heißt es Oà atterrir? Was mit „Wolanden?“ oder „sich erden?“ übersetzt werden könnte. Der französische Philosoph Latour wird in seinem Manifest sehr deutlich, wenngleich das Essay nicht immer leicht lesbar ist. Lange, teilweise komplizierte Sätze, wechseln sich mit programmatisch klaren Formulierungen ab. Das liegt sicherlich an der Schwere seiner Gedankengänge. Gleich zu Beginn spekuliert er, dass ein gewichtiger Teil der führenden Klassen, die heute recht vage als Eliten bezeichnet werden, zu dem Schluss gelangt seien, dass für sie und für den Rest der Menschen nicht mehr genügend Platz vorhanden sei. Aus dieser Dringlichkeit heraus entwickelt er seine Gedanken eines terrestrischen Denkens. Denn nur so ließen sich die Probleme einer begrenzten Erde, beschleunigt durch eine haltlos globalisierte Menschheit lösen. Schwere aber nahrhafte Kost.

★★★★★



**Das terrestrische
Manifest**

Bruno Latour
Suhrkamp Verlag
136 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3518073629
Preis: 14,00 Euro

Stefan-Rahmstorf, Hans Joachim Schellnhuber
Der Klimawandel

Erstmals erschienen 2006, gibt es das kompakte Handbuch mittlerweile in einer 8. vollständig überarbeiteten Auflage. Die Grundlagen und die Folgen des Klimawandels werden für Laien bestens und verständlich beschrieben. Besonders lesenswert und aktuell ist vor allem der Abschnitt „Klimawandel in der öffentlichen Diskussion“. Hier gehen die Autoren explizit auf das Verhältnis von Wissenschaft und Medien ein, machen aber auch deutlich, dass sich die Öffentlichkeit selbst mit einer gesunden Portion Skepsis informieren sollte. Einen zentralen Punkt im Kapitel „Die Lösung des Klimaproblems“ stellt der WBGU-Pfad zur Nachhaltigkeit und das dort beschriebene „Pollution Pays Principle“ dar. Leider ist der „Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen“ wenig bekannt, auch wenn dessen zahlreichen Gutachten öffentlich verfügbar sind. Ein Rezensent schrieb über das Buch: „Wer sich Zeit für die Lektüre nimmt, dem wird in 20 Jahren eine naheliegende Ausrede fehlen.“ Stimmt!

★★★★★



Der Klimawandel
Diagnose, Prognose,
Therapie

Stefan-Rahmstorf,
Hans Joachim Schellnhuber
C.H.Beck
144 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3406726729
Preis: 9,95 Euro

Harald Lesch, Klaus Kamphausen
Die Menschheit schafft sich ab

Erst kürzlich war Lesch auf der ABSI-Konferenz zu hören. Dort hielt er den Festvortrag: „Lass mich doch in Ruh' mit deinem ... Klimawandel“. Der deutsche Astrophysiker und lehrende Naturphilosoph ist dank seiner Fernsehsendungen wohl bekannt. Beliebt macht er sich dabei nicht immer, liest er doch vielen Menschen fundiert die Leviten. Schreiben kann er auch, wenngleich in diesem Wälzer zahlreiche Co-Autoren zu Wort kommen. Der Titel, wohl an Thilo Sarrazins „Deutschland schafft sich ab“ angelehnt, ist populistischer als der Inhalt selbst. Es wird eine „kurze“ Geschichte der Erde und der Menschheit erzählt und gewissenhaft erklärt, wie es soweit kommen konnte. Dabei schrappt Lesch bisweilen nur knapp am Oberlehrhaften vorbei und verfängt sich auch oftmals ein wenig zu sehr im Detail. Aber ganz nebenbei wird auch jede Menge naturwissenschaftliches Wissen transportiert. Ein Fazit des Buches könnte auch lauten: Es musste eigentlich so kommen, unser Verhalten ist letztendlich logisch.

★★★★★



**Die Menschheit
schafft sich ab**
Die Erde im Griff
des Anthropozän
Harald Lesch,
Klaus Kamphausen
Knaur TB
528 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3426789407
Preis: 29,95 Euro

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

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

Nach folgenden Kriterien bewerten wir:

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

SOLARENERGIE SOLL ENDLICH INTEGRIERT WERDEN

Auf der Baumesse BAU 2019 in München



Bild 1: Messeimpression

Die BAU ist die größte Fachmesse für die Bauwirtschaft in München, die alle zwei Jahre stattfindet. In diesem Jahr war das Messegelände vollständig belegt. Hallenweise Baumaterialien, Dienstleistungen, BIM (Building Integrated Modelling) und andere Trends wurden gezeigt. Doch schon der erste Eindruck zeigte: Mit dem nachhaltigen Bauen ist es nicht weit her. Nachhaltigkeit und Ökologie sind Randthemen, die meisten Hallen sind mit aufwändigen Präsentationen von Baustoffen und Baumaterialien gefüllt, ökologische Hinweise nur selten. Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) hat eine Sonderschau, ein Vortragsprogramm und Rundgänge organisiert. Motto: „Nachhaltig ist das neue Normal“. Doch die Sonderschau ist kleiner als mancher Messestand von Lichtschalter-Anbietern – daran ist die Bedeutung abzulesen.

Eine halbe Halle widmete sich den Energielösungen, alle namhaften Anbieter von Heiztechnik und Lüftungssystemen waren dort vertreten. Auch Solarkollektoren fanden sich vereinzelt, gerade auch bei einigen Dachanbietern, die in Systemen alle möglichen Techniken als dachintegrierte Systeme einbinden.

Beton als Solarfassade

Das DGS-Mitglied Fraunhofer ISE aus Freiburg zeigte verschiedene Fassadenlösungen, darunter eine („Tabsolar“), bei der das Wasser direkt in Beton-Fassadenelementen erwärmt wird und der solarthermische Charakter vollständig unsichtbar bleibt, das Material ist dafür mit Kapillaren durchzogen. Bei einer anderen Entwicklung wird ein Streifen als Thermieband in die Fassade integriert und trocken angebunden. Stranggußprofile sollen hier flexible Längen des Systems zulassen, das aber erst in der Entwicklungsphase ist.

PV kann integriert werden

Hinsichtlich Photovoltaik waren keine Standard-Module zu sehen, es wurden ausschließlich dach- oder fassadenintegrierte Module ausgestellt. Sei es vom Anbieter Nelskamp, der schon seit Jahren mit verschiedenen Solar-Dachziegeln auf dem Markt ist, die in Ziegeldächer optimal integriert werden können. Oder Braas mit einem integrierten 100 W-Modul mit 22 Mono-Zellen. Braas bietet nun auch passend dazu ein Paket mit Stromspeicher (Resu-Speicher von LG Chem) und einem SMA-Wechselrichter (Sunny Island) an. Das Fraunhofer ISE zeigte verschiedenfarbige Solarmodule, bei denen aufgrund der Farbigkeit nur 7 % der Erträge geschmälert werden, während bei bisherigen Entwicklungen die Farbigkeit weit mehr Licht „geschluckt“ und damit Ertrag und Wirtschaftlichkeit deutlich verschlechtert hatte.

Das Unternehmen Nice zeigte Dünnschichtmodule aus CIGS-Material zur Fassaden-Integration. Aktuell wird die Produktionskapazität in Schwäbisch-Hall auf 24 MWp pro Jahr ausgebaut, als Spitzen-Wirkungsgrad können derzeit 15,9 % mit dieser Technik erreicht werden. Ein gerahmtes 95 Wp-Modul (System „Frameline“) wird im Maß 120 x 60 cm angeboten, die Farbe kann projektbezogen angepasst werden. Ähnliche Angebote mit integrierbaren CIGS-Modulen bietet auch die Schweizer Avancis (mit Standort in München), auch hier sind verschiedene Farben zur optischen Integration des Fassadenmoduls („Skala“) möglich. Der österreichische Anbieter Ertext zeigte auf der Messe verschiedene Module aus Poly- und Monokristalline Zellen, die ebenfalls individuell angepasst werden können. Entweder durch farbige, digital bedruckte – hier sind dann auch farbige Muster, Schriftzüge etc. möglich – oder gelochte Solarzellen, die dann noch

mehr Restlicht durch die Doppelglas-Module hindurchlassen.

Organische Dünnschicht

Neben den bisher genannten Anbietern, die alle bereits konkrete Produkte besitzen, fanden auch die neu entwickelten organischen Solarmodule von Heliateg aus Dresden Interesse. Rund 8 Prozent Wirkungsgrad, weniger als 2 kg pro Quadratmeter an Last, verschiedene Modulgrößen und Biegsamkeit bis zu 20 cm Biegeradius zeichnen die Module aus, die jetzt die IEC-Tests durchlaufen und ab 2020 vertrieben werden sollen. Die Rückseite der Module enthält eine Klebeschicht, womit direkt auf Stahlfassade oder anderen Materialien durchdringungsfrei befestigt werden kann. Die Haltbarkeit des Klebers und der organischen Solarzellen sind auf eine Lebensdauer von 20 Jahre ausgelegt.

Wenn sie auch selten bei Projekten zu sehen sind: Ja, es gibt technisch ausgereifte Integrationslösungen für Solarstrom und Solarwärme, die schon allein von der Optik überzeugen. Man muss nur den Willen haben, das auch einmal auszuprobieren.

Anbieterlinks:

www.ise.fraunhofer.de
www.nelskamp.de
www.braas.de
www.nice-solarenergy.com
www.avancis.de
www.ertex-solar.at
www.heliateg.com

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter

sutter@dgs.de



Bild 2: Photovoltaik-Fassadenelemente



Bild 3: Beton-Fassadenteile mit unsichtbarer Solarthermie

DER MARKT WÄCHST, DER WIRKUNGSGRAD STEIGT

Zweites PV Module Forum beim TÜV Rheinland in Köln

Ein reichhaltiges und hochkarätiges Programm, zufriedene Teilnehmer und der Wunsch, im nächsten Jahr wieder dabei zu sein: Am 12. und 13. Februar 2019 fand das 2. Forum für PV Modultechnologien und -anwendungen beim TÜV Rheinland in Köln statt. Eigentlich war es ja bereits die 15. Veranstaltung dieser Reihe, aber der TÜV hat im vergangenen Jahr bei der Runderneuerung des vormaligen „Workshops Photovoltaik Modultechnik“ neu zu zählen begonnen. Rund 200 Teilnehmer waren der Einladung gefolgt und informierten sich in 24 Fachvorträgen – und zahlreichen Pausengesprächen – über die aktuellen Entwicklungen in der Photovoltaik.

Der PV-Markt wächst

International „geht gerade die Post ab“ – aber das einstige Zugpferd Deutschland hinkt hinterher. Gaetan Masson vom Bequerel Institute berichtete, dass im vergangenen Jahr weltweit fast 100 GWp Photovoltaik neu installiert wurden, knapp die Hälfte davon in China. Innerhalb von zehn Jahren, von Ende 2008 bis Ende 2018, hat sich die insgesamt installierte PV-Leistung von 15 GWp auf 500 GWp vervielfacht. Zwar ist 2018 auch hierzulande eine leichte Belebung des Marktes zu spüren, aber die knapp 3 GWp installierte Leistung ist bei weitem nicht das, was im Zuge der Energiewende hin zu 100% Erneuerbare Energien notwendig wäre. Vor nicht einmal zehn Jahren wurden jährlich 7 GWp in Deutschland installiert – damals rund die Hälfte des Weltmarktes. Die aktuellen Installationszahlen sind demgegenüber mit etwa drei Prozent des Weltmarktes

ziemlich unbedeutend. Volker Quaschnig von der HTW Berlin plädierte für eine „enkeltaugliche Politik“ und wies nach, dass für das Erreichen der Klimaziele alleine in Deutschland ein jährlicher Zubau von 16 bis 20 GWp PV-Leistung notwendig wäre – und das 20 Jahre lang! Die globale Sicht beleuchtete Francisco Boshell von der International Renewable Energy Agency (IRENA), er zeigte, dass für die anstehende „Elektrifizierung bzw. Solarifizierung der Energie- und Verkehrswirtschaft“ bis zum Jahr 2050 weltweit insgesamt 7.000 GWp Photovoltaik installiert werden müssen. Das ist gleichbedeutend mit einem internationalen PV-Markt von rund 250 GWp jährlich und zeigt: Es ist noch „Luft nach oben“!

PV-Modulpreise sinken

Bei heutigen Modulpreisen ist das sogar schon ohne Förderung durch eine gesetzlich garantierte Einspeisevergütung absehbar: Die ersten PV-Großprojekte in Spanien, aber auch in Deutschland, die ohne gesetzliche Einspeisevergütung nur durch einen Energieliefervertrag (PPA) finanziert werden, künden davon. Mit der PERC-Technologie¹⁾ und weiteren Maßnahmen (siehe Kasten) sind heute PV-Module mit einer Nennleistung von bis zu 320 Wp (60 Solarzellen) bzw. 380 Wp (72 Solarzellen) möglich. Die höhere Nennleistung macht die Solarmodule zwar pro Stück teurer, aber der spezifische Preis pro Watt sinkt. Eine „Bodenbildung“ der Modulpreise ist nicht abzusehen: Die „Preis-Erfahrungskurve“ lehrt, dass mit steigendem Produktionsvolumen und technologischem Fortschritt die Modulpreise noch

Der Wirkungsgrad steigt

Die sinkenden Modulpreise werden einerseits durch die Massenproduktion, andererseits durch technologischen Fortschritt ermöglicht: Yong Sheng Khoo vom Solar Energy Research Institute of Singapore (SERIS) zeigte, dass es den Modulherstellern möglich ist, durch verschiedene Maßnahmen den Wirkungsgrad der Solarzellen und damit – bei unveränderten Abmessungen – die STC-Nennleistung ihrer Solarmodule zu steigern:

- Multibusbar: 4 oder 5 Busbars statt 3 Busbars (ca. + 1%)
- Multibusbar (5 oder 6 Busbars) und Halbformatzellen (ca. + 4%)
- Multiwire: 12-15 Runddrähte statt 5-6 Flachkontakte (ca. + 2%)
- Multibusbar, Halbformat und „geschindelte“ Solarzellen (ca. + 10%)
- Bifaciale Solarzellen (ca. + 10 bis 20%, sehr standortabhängig)

weiter sinken werden. Beispiele dafür lieferte Andreas Waltinger (Meyer Burger), der unter dem Motto „Was kommt nach PERC?“ verschiedene Technologien zur Steigerung der Modulleistung aus der Sicht eines Fabrikaurüsters vorstellte. Weitere interessante Themen – alle eigentlich einen eigenen Artikel wert – betrafen die Qualität von Photovoltaikanlagen mit verschiedenen Analysemethoden „Indoor“ (im Labor) und „Outdoor“ (in der Anlage) sowie die dauerhafte Zuverlässigkeit der Solarmodule und ihrer Komponenten. Im Detail ging es dabei unter anderem um Messgenauigkeit, Energieertragsprognose, Fehlersuche und Langzeitstabilität (gegen Feuchtigkeit oder Sandstürme) sowie Zertifizierung. Das „3. PV Module Forum“ findet voraussichtlich am 18. und 19. Februar 2020 in Köln statt.

Fußnote

- ¹⁾ PERC = „Passivated Emitter and Rear Cell“ bzw. „Passivated Emitter and Rear Contact“. Solarzelle mit passivierter Emissionselektrode und verspiegelter Rückseite.

ZUM AUTOR:

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

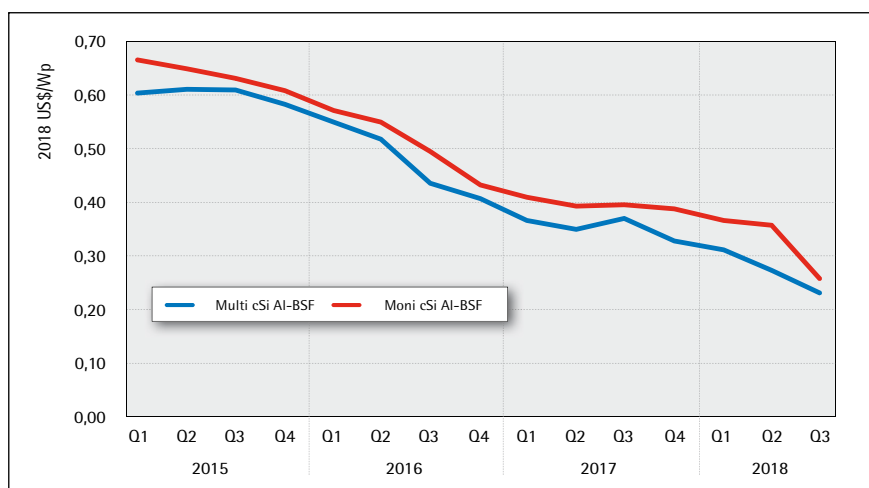


Bild 1: Entwicklung der durchschnittlichen PV-Modulpreise

DAS GAB'S NOCH NIE

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Mährlein

Um die größte Katastrophe der Menschheitsgeschichte abwehren zu können, bedarf es großer Umwälzungen. Je länger wir warten, desto massiver und unangenehmer wird es werden. Ja, das haben Sie hier schon öfter gelesen. Aber vielen von uns ist nicht so ganz klar, dass sich die vom Menschen gemachte Erderwärmung noch Jahrzehnte lang beschleunigen wird, auch wenn wir von heute auf morgen aufhören würden, fossile Brennstoffe zu verbrennen. Wir haben also bereits Schäden verursacht, die unabwendbar in der Zukunft wirken werden und wir haben darüber Kenntnis. Das gab es so noch nie. Das liegt vor allem an der langen Verweildauer aller Klimagase, nicht nur des CO₂. Auch wurden bereits heute erste klimarelevante Kipppunkte erreicht: Zu den reinen Emission der Klimagase kommen noch selbstverstärkende Effekte hinzu.

Fridays For Future

Wenn nun die junge Generation aus dem Klassenzimmer heraustritt und protestiert, dann ist das eigentlich nicht verwunderlich, sondern am Ende nur konsequent, auch wenn es so etwas noch nie gab. Denn als ob es nicht schon schlimm genug wäre, die Zukunft nachfolgender Generationen wissentlich zu gefährden, wird Klimaschutz permanent vorsätzlich blockiert und boykottiert. Das sind Schläge in die Gesichter der jungen Generation, deren Leben scheinbar wenig interessiert. Dies als Politikversagen zu deklarieren, ist bereits verharmlosend. Es ist zu hoffen, dass die FridayForFuture-Bewegung sich

etablieren und ausweiten und Fehlverhalten nicht länger akzeptiert wird. Es gibt noch so eine verharmlosende Formulierung: das „fehlende Handeln“. Denn es wird ja gehandelt. Frei nach Greta Thunberg: „Dass die Klimakrise etwas ist, das wir alle verursacht haben, ist eine praktische Lüge. Denn wenn jeder schuldig ist, dann ist niemand schuldig!“ Sich darauf zurückzuziehen, dass man als einzelner nichts tun kann, ist somit schon deshalb falsch, da wir, so lange wir leben, immer etwas tun und es immer möglich ist, etwas anderes zu tun; warum nicht auch mal was Sinnvolles.

Dass eine solche Bewegung gefährlich sein könnte, kann man gut an den hysterischen Reaktionen manch reaktionärer Politiker und Lobbyorganisationen erkennen. So verglich die klimaskeptische Lobbyorganisation „Global Warming Policy Foundation“ die Jugendlichen mit dem sogenannten „Kreuzzug der Kinder“, einem unbewaffneten Kreuzzug ins Heilige Land, bei dem Tausende von Kindern, Jugendlichen und Erwachsene 1212 aufbrachen. Damals ließ es sich, dank mangelnder Bildung, sicherlich sehr einfach fanatisieren und mobilisieren. Heute ist es jedoch bereits für 15-Jährige ein Leichtes, die Zusammenhänge von den großen Wirkungen der kleinen Gase zu verstehen (siehe auch Jugendseite in dieser Ausgabe). Es ist eben genau nicht der Fall, dass die Materie der Klimaphysik zu kompliziert sei, um sie zu verstehen. Man muss ja auch die Gravitationstheorie nicht in Gänze verstehen, um danach zu handeln. Denn sie ist ebenso wenig „bewiesen“ wie der menschengemachte Klimawandel. Klar, man kann nach der absoluten Gewissheit suchen. Der Beweis, dass es ihn tatsächlich gibt, lässt sich nur dummerweise erst von einer uns nachfolgenden Spezies erbringen, dann ist es aber zu spät. Auch Bundeskanzlerin Merkel kann sich nicht vorstellen, dass deutsche Schüler aus eigenem Antrieb für Klimaschutz auf die Straße gehen und vermutet den Einfluss fremder Mächte und Trolle. Das ist eine gewaltige Beleidigung des Verstandes dieser „besorgten Mitbürger“. Hans-Joachim Schellnhuber schrieb dazu erst kürzlich: „Und wo die Politik versagt, liegt unsere Hoffnung bei denjenigen Menschenkindern, die kein Problem mit den Naturgesetzen haben, sich aber nicht den weiterhin vorherrschenden Regeln der Konsumgesellschaft unterwerfen wollen: Die widerborstige Jugend hätte die Kraft und die Möglich-

keit, eine nachhaltige Transformation „von unten“ in Gang zu setzen.“

Rasante Entwicklung

Den meisten unter uns ist es nur schwer vorstellbar, dass wir uns auf allen Ebenen umstellen können, wir haben ja schon immer so gehandelt. Auch wenn das „Übel“ schon vor etwa 11.000 Jahren seinen Lauf nahm – zu der Zeit änderte sich unsere Lebensweise, wir Menschen wurden sesshaft, entwickelten den Ackerbau und die Viehzucht und neben keramischen und metallischen Werkstoffen, Siedlungen aus festen Gebäuden auch Waffen und den Krieg – geht es gar nicht darum das Rad so weit zurückzudrehen. Denn die „Traditionen“, die für die nahende Katastrophe maßgeblich verantwortlich sind, berühren nur einen klitzekleinen Ausschnitt unserer Geschichte. Unter dem Begriff der „großen Beschleunigung“ (siehe Ausgabe 1|18), wurde erstmals beschrieben, dass es vor allem die sogenannte Nachkriegsgeneration und die geburtenstarken Jahrgänge sind, also wir, die wir jetzt auf dem Planeten in Verantwortung leben, die jene exponentielle Note in die Komposition des Lebens hineingebracht hat. Es ist unsere momentane Art zu wirtschaften, die es zu ändern gilt. Wir müssen nicht zurück ins Mittelalter, eine Reise zurück in die bunten 60'er wäre schon ausreichend. Das sehen selbsternannte Skeptiker wie EIKE natürlich anders und malen ein Bild in düsteren Farben. So wäre die Loslösung von fossilen Treibstoffen eine derart abrupte Änderung unserer Art zu leben, dass es uns konsequent zurück in das Mittelalter werfen würde.

Es gibt immer eine Zukunft

Das sollte in dem Zusammenhang auch mal angemerkt werden: Wir müssen endlich von unserem selbstherrlichen Thron herabsteigen und aufhören zu glauben, dass wir die Welt retten müssen. Die Erde braucht uns nicht, es geht eigentlich nur darum uns selbst zu helfen, was wiederum nur funktionieren kann, wenn wir unsere Lebensumgebung erhalten. Denn wir sind nicht das Zentrum der Welt, lediglich der gestaltende Organismus auf ihr. Und wir müssen uns darüber klar werden, dass wir eigentlich nur die Wahl haben zwischen einer Wende zu einer sozial-ökologischen Zukunft oder einem Diktat der einfachen Antworten in totalitären Systemen. Jugend rette uns! Fatalismus (Et hätt noch immer jot jejange) ist dabei sicherlich nicht förderlich.

MODERNE ZEITEN

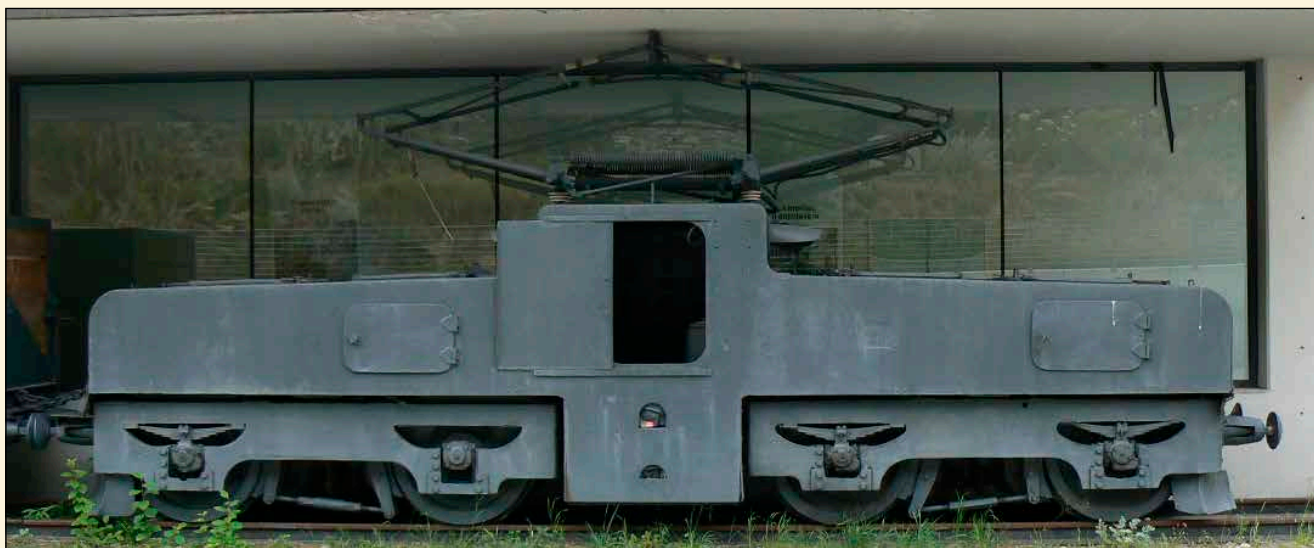


Foto: Hüttmann

Der Kohleadler: Geheimer Schnappschuss aus den Zukunftslaboren der Carbon-Society in Lutenblag (Molwanien)

Die Kohlewirtschaft ist nicht nur ein Relikt aus der Industrialisierung, als das schwarze Gold die wichtigste Energiequelle für die Befeuerung von Dampfkesseln und Dampfmaschinen darstellte. Auch wenn Kohle vom Erdöl bedrängt wird, das wiederum im Wettstreit mit der Atomkraft und Erdgas ist und nahezu niemand auf dem Planeten mehr mit Kohle heizt. Die unendliche Geschichte der endlichen fossilen Brennstoffe ist noch nicht vorbei. Beileibe nicht.

Nicht auszudenken, was gewesen wäre, hätten wir Menschen diese billige Energie nicht ausgenutzt. Wo stünden wir dann heute? Aber die Undankbarkeit der Menschen ist der Lohn für eifriges Primärenergieschürfen. Das soll jetzt auf einmal alles falsch gewesen sein? Das fossile Energieregime das Wohlstand und Glück brachte, gar eine Schreckensherrschaft, die gestürzt werden muss? Das kann einfach nicht sein, das wurde doch alles nur gemacht, da-

mit es zukünftigen Generationen mal besser geht.

Deshalb werden die alten Bräuche weiter gepflegt und insgeheim an der Zukunft der Kohle gewerkelt. Heimlich wird die Kohlestromlock entwickelt, das Brickethandy steht schon bereit. Aber auch die c-Mobility, bei der Karosserie und Antrieb aus Carbon sind, verspricht einiges. Die Renaissance der Kohle wird kommen, das Solarzeitalter wird nur eine Randnotiz der Historie sein.

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]

KLIMASCHUTZ-SIGNAL AUS ROSENHEIM: WIR LEGEN LOS!

Kongress der Bayerischen und Österreichischen Solarinitiativen 2019



Dr. Harald Lesch bei seinem Festvortrag „Lass mich doch in Ruh' mit deinem ... Klimawandel“

Bildquelle: ABSI

Am 15. und 16. Februar 2019 fand in der Technischen Hochschule Rosenheim die 26. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer und Österreichischer Solarinitiativen (ABSI) statt. Unter dem Motto „Klimawandel stoppen – es ist höchste Zeit, legen wir los!“ trafen sich an zwei Tagen etwa 600 Teilnehmer zu einer hochkarätig besetzten Tagung. Das Programm spannte die Brücke von der Problemstellung Klimakatastrophe hin zur Lösung der regionalen Energiewende. Die sowohl lehrreiche als auch unterhaltsame Veranstaltung profitierte nicht zuletzt von Referenten wie Harald Lesch, Georg Kaser, Volker Quaschnig, Alexander Huber von den Huberbuam und vielen mehr. Die etwa 200 Solarinitiativen veranstalten jährlich ihre Jahrestagung. Dieses Jahr in Rosenheim war es deutlich mehr als ein Arbeitstreffen, es war ein Motivationsschub für die gemeinsame Arbeit für unser aller Zukunft.

Mehr als nur Solar

Dass es um mehr geht als den Ausbau der Bürger-Solarenergie in Bayern und Österreich, konnte man bereits am diesjährigen Motto ablesen. Wie schon bei der Veranstaltung im Vorjahr in Erlangen ist es vielmehr die Notwendigkeit eines Umbaus hin zu einer CO₂-freien Energiezukunft in den Regionen, der die Protagonisten antreibt. So standen neben der Solarstrom- und Solarwärmenutzung folglich auch die Elektromobilität, die Energiespeicherung und die zu ändernden Rahmenbedingungen mit auf der Tagesordnung. Mehrere Exkursionen in der Stadt Rosenheim und eine Fachausstellung ergänzten das Programm.

Ermutigende Zeiten

Dank der aktuellen Entwicklungen, wie etwa die der Schülerbewegung Fridays for Future, aber auch dem erfolgreichsten bayerischen Volksbegehren „Artenvielfalt“, war eine Aufbruchsstimmung spürbar. Die Hoffnung einer breiter werdenden Klimaschutzbewegung von unten ist greifbar, auch das große Interesse an der Tagung macht das deutlich. In vielen Gesprächen und Diskussionen wurde auf den Fluren der Hochschule an einer engmaschigen Vernetzung der gemeinsamen Aktivitäten gearbeitet. So ist man durchaus optimistisch, dass auch das geplante bayerische Volksbegehren „Klimaschutz in die Verfassung“ erfolgreich sein wird. Um dies zu verdeutlichen wurde von Seiten der ABSI eine Resolution verfasst, welche dem Bayerischen Ministerpräsidenten Markus Söder überreicht werden soll. Darin wird die Bayerische Staatsregierung aufgefordert, keinen Wechsel von Atomenergie zu zentraler Gaskraftwerksenergie durchzuführen, da damit der CO₂-Anteil entgegen der Pariser Klimaschutzverträge, in allen Energiesektoren völkerrechtswidrig steigen würde. Weiter wird dazu aufgefordert, die Blockaden gegen den Ausbau der Erneuerbare Energien in Bayern zu beseitigen, um das Ziel Bayern bis 2030 ausschließlich erneuerbar mit Strom zu versorgen über alle Energiesektoren hinweg, zu erreichen. Hierzu wurden detaillierte spezifische bayerische Aktivitäten als auch Bundesratsinitiativen vorgeschlagen.

Vereinsgründung

Damit es der Arbeitsgemeinschaft der Solarinitiativen möglich ist, der neu ge-

gründeten Landesvertretung Bayern des Bundesverbands Erneuerbare Energien beizutreten, wurde am 03.03.2019 eine Gründungsversammlung durchgeführt. Hintergrund: Am 12. Februar dieses Jahres wurde die Landesvertretung Erneuerbare Energie Bayern des Bundesverbandes Erneuerbare Energie (BEE) gegründet. Sie soll die gemeinsame Stimme hin zur bayerischen Landespolitik sein. Der zu gründende Verein für die Solarenergie wird stimmberechtigter Teil des Verbandes sein. Er wird sich aus dem Kreis der ABSI rekrutieren, als Vereinsname ist Bayerische Landesvertretung Solar e.V. (BLS) angedacht.

Rosenheimer Solartage 2020

Mit 363 Teilnehmern am Freitag, 296 Teilnehmern am Samstag sowie zusätzlichen gut 250 Besuchern des Festvortrags war der Rosenheimer Solarkongress das erfolgreichste Treffen der ABSI-Historie. Schon deshalb, aber auch in der Gewissheit, dass wir die Energiewende in der Region, wie auch in ganz Bayern nur hinbekommen, wenn wir weiter am Ball bleiben, werden 2020 voraussichtlich im März die Rosenheimer Solartage stattfinden.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

Chefredakteur der SONNENENERGIE

huettmann@dgs.de

Zur ABSI

Der Kongress der ca. 200 Bayerischen und Österreichischen Solarinitiativen wird im jährlichen Turnus von einem der assoziierten Solarverbände durchgeführt. Er dient der Vernetzung der Vereine und deren Akteurinnen und Akteure, dem Informationsaustausch und der Beschlussfassung gemeinsamer Aktivitäten. Der Kongress in Rosenheim wurde organisiert von der Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Solarinitiativen (ABSI), BUND Naturschutz in Bayern e.V., Kreisgruppe Rosenheim, Rosenheimer Solarförderverein e.V. und der Technischen Hochschule Rosenheim. Die Veranstaltung wurde unterstützt von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), Energiezukunft Rosenheim (ezro), Rosenheimer Technologiezentrum Energie & Gebäude (roteg), sowie Sponsoren aus der nachhaltigen Wirtschaft.

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Seminar</i> Planung und Installation von netzgekoppelten PV-Anlagen Solar-Know-how in Montage, Installation und Betrieb	Für Fach- und Führungskräfte, Ingenieure, technische Mitarbeiter die PV-Anlagen planen: Grundlagen der Photovoltaik und PV-Anlagen in Planung und Auslegung verstehen.	Haus der Technik Seydelstr. 15 10117 Berlin www.hdt.de	27.– 28.03.2019, 10:00 Uhr	1.060 Euro (für DGS-Mitglieder: 990 Euro)
► <i>Exkursion</i> Enerprax	Erste Testergebnisse verschiedener Speichertechnologien (Redox Flow, Lithium-Ionen, Lead-Crystal, PEM-Elektrolyseur)	DGS-Sektion Münster FH Münster-Steinfurt	28.03.2019, 15 Uhr Bioenergiepark Saerbeck, Riesenbeckerstraße 54	frei
► <i>Seminar</i> Photovoltaik nach Ende der EEG-Förderung	Überblick über die unterschiedlichen Nutzungsformen der PV-Anlagen nach Ende der EEG-Förderung. Im Weiteren werden die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und auch technische Maßnahmen diskutiert.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	03.04.2019, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 Euro (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Mess- und Abrechnungskonzepte nach dem EEG und KWK-G	Neben den messtechnischen Grundlagen und den gesetzlichen Rahmenbedingungen gibt es einen Überblick über die derzeitigen Einspeisemodelle bei Anlagen, die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) oder nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) vergütet werden.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	04.04.2019, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 Euro (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Webinar</i> Ertragsprognose für netzgekoppelte PV-Anlagen	Im Webinar werden die Grundlagen und die verschiedenen Schritte zu einer korrekten und nachvollziehbaren Ertragsprognose für netzgekoppelte PV-Anlagen vorgestellt.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	05.04.2019, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	60 Euro (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Große Photovoltaische Anlagen technische Anforderungen an große PV-Anlagen	Es werden die technischen und planerischen Anforderungen an große PV-Anlagen behandelt. Zielgruppe sind vorwiegend Planer, 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.	Haus der Technik Seydelstr. 15 10117 Berlin www.hdt.de	04.– 05.04.2019, 10:00 Uhr	1.060 Euro (für DGS-Mitglieder: 990 Euro)
► <i>Vortrag</i> Energiewende-Prima Energie Halver	Vortragsveranstaltung mit Herrn Krischer, Ausstellung PV+Speicher+E-Mobilität	DGS-NRW Stadt Halver/Grüne MK	03.05. ab 18:00 Uhr 04.05. ab 10:00 Uhr	frei
► <i>Seminar</i> Zertifizierte DGS / VDE Fachkraft Elektrische Energiespeicher	Befähigung zur fach- und qualitäts-gerechten Planung und Installation von elektrischen Energiespeichern auf dem neuesten Stand der Technik sowie zur Durchführung praxisnaher Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.	Berlin, VDE VERLAG Bismarckstraße 33 10625 Berlin www.vde-verlag.de	06. – 08.05.2019, 10:00 Uhr	1.560 Euro (für DGS-Mitglieder: 1.500 Euro)

weitere Veranstaltungen mit DGS-Rabatten finden Sie auf Seite 71 in dieser Ausgabe und u.a. auch hier: www.dgs-berlin.de/de/dgsakademie, www.solarakademie-franken.de, www.dgs-solarschool.com/solarschule

Seit 1975 auf dem Weg in die solare Zukunft

Unterstützen Sie **als Mitglied** unseren Weg zu 100% Erneuerbare Energien
www.dgs.de/mitglieder/beitritt

KLIMASCHUTZ IST HANDARBEIT

WARMING-STRIPES: EINE BABYDECKE GEHT VIRAL, DARAUS ENTWICKELT SICH EIN KLIMASCHAL, DARAUS WIEDERUM ...

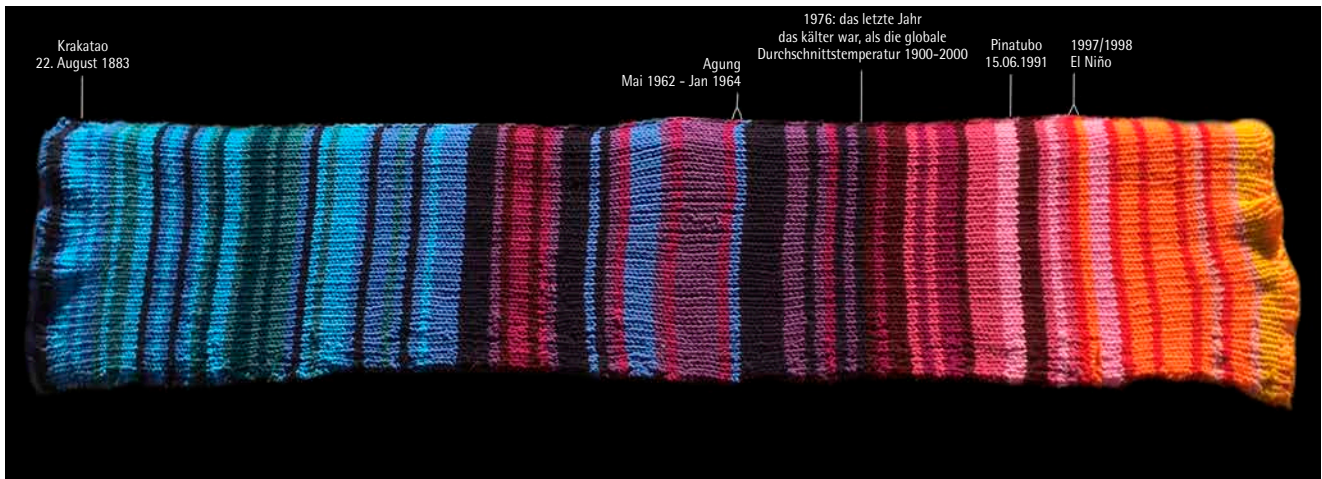


Bild 1: Die „warming stripes“ als „warmin scarf“: Die Änderung der globalen Mitteltemperatur von 1880 bis heute, verdeutlicht durch eine Farbskala mit 15 Farben.

Wenn die Klimawissenschaftlerin Prof. Ellie Highwood sich nicht mit der Physik der Atmosphäre beschäftigt, entspannt sie sich gern beim Handarbeiten. Die „nachfolgenden Generationen“ – so der ungriffige Terminus, der die Enkeltauglichkeit umschreibt, wurden beim Häkeln einer Decke für ein echtes kleines, kulleräugiges Baby so konkret, dass sie sich vor Reaktionen auf das virale Handarbeits-Foto kaum retten konnte.

„Das ist die erschreckendste Handarbeit, die ich in diesem Jahr gesehen habe.“ Lautete einer der Kommentare. Worum geht's? Die mittlere globale Temperatur ist seit der Mitte des 19. Jahrhunderts stetig gestiegen. Ellie Highwood suchte nach Möglichkeiten, diese Entwicklung zu visualisieren. Anhand der Daten des amerikanischen Instituts für Ozeanographie und Atmosphärenkunde NOAA¹⁾ von 1880 bis heute, entwickelte sie eine Farbskala mit 15 Farben, bei der jede Farbe ein Temperatur-Intervall von einem Zehntel Grad repräsentiert.

Der visualisierte Klimawandel

Im Prinzip war es eine Variante der „Warming Stripes“²⁾, die ihr Forscher-Kollege Ed Hawkins erdacht hat, der wie

sie an der britischen University Reading tätig ist. Sie zeigen die globalen Durchschnittstemperaturen als farbige Streifen vom dunklen Blau für das kälteste Jahr der Aufzeichnungen, bis zum dunklen Rot für das wärmste. Zwar wird die Entwicklung des menschengemachten Klimawandels schon seit den 1950er-Jahren – auch im Auftrag der Verursacher wie z.B. Exxon Mobil – erforscht, doch offenbar sind Farben deutlich besser geeignet, die Herzen der Menschen zu erobern, als die unbestechlichen, nackten Zahlen.

Virale Medienkampagne

Eine spektakuläre Warming-Stripes Aktion fand im letzten Juni, zum Tag der Sommersonnenwende, statt. Jeff Berardelli³⁾, TV-Wetterfrosch der CBS-Station in West Palm Beach/Florida lancierte einen globalen Aufruf. Sinngemäß wurde der Apell „Meteorologen aller Länder vereinigt Euch“ auf den knackigen Hashtag #MetsUnite eingedampft. Hunderte Meteorologinnen und Meteorologen zeigten sich an diesem Abend zur Wettervorhersage mit allen nur erdenklichen Warming-Stripe Accessoires: Krawatten, Ohringe, Manschettenknöpfe, Ketten, Kaffeetassen oder gleich dem ganzen

Bildschirm. „Ich habe die Warming-Stripes gesehen und die Schlichtheit hat in mir etwas zum Klingen gebracht“, sagte Berardelli gegenüber dem Forbes Magazin⁴⁾.

Die häkelnde Professorin hat das Foto ihrer Baby-Decke⁵⁾ mit kleinen Pfeilen bestückt: Die erste Periode überdurchschnittlich warmer Jahre zwischen 1940 und 1946 ist dort markiert. Sie liegen farblich aber noch weit entfernt von den



Bild 2: Der Klimaschal im Einsatz: Donnerstags kurz nach 12 Uhr gibt es auf der ZDF-Facebook-Seite Infos zu Wetter und zur Klimakrise. Diplom-Meteorologe Özden Terli stellte den Klima-Schal vor und nebenbei gab es wohlige Wärme dazu

globalen Rekordjahren 2015/16, die im Herstellungsjahr die roten Abschlussreihen der Decke bilden.

Kreative aus der ganzen Welt haben schon Handarbeiten mit den Warming-Colours entsprechend der Temperaturänderungen ihres jeweiligen Standortes kreiert: "Sie sehen fantastisch aus und zeigen sowohl den jährlichen Zyklus als auch die tägliche Variabilität," sagt Prof. Highwood, die es ganz toll fände, wenn sich noch mehr Menschen überall auf der Welt mit den Warming-Colours kreativ betätigen würden. Die Atmosphären-Physikerin Prof. Katharine Hayhoe unterstützt die Idee, fadenscheinigen Verharmloser-Verstrickungen die Fäden in der richtigen Reihenfolge entgegen zu setzen. Die prämierte Klima-Kommunikations-Koryphäe verbreitet über ihren Twitterkanal⁶⁾ Bilder ihrer Handarbeiten im Warmistripes-Look.

Auch die Autorin ist dem Aufruf gefolgt und hat den Global-Warming Code in ein Strickmuster für Schals übersetzt: Nadelstärke 8, 60 Maschen, je zwei Reihen pro Jahr, eins Rechts, eins Links. Der Pina-Tubo-Ausbruch gibt die letzten Dunkel-Lila-Reihen 1992/93 vor, bevor die El-Niño-Jahre 1997/98 die Geburtsjahre vieler Klima-streikender Studierender in rot und orange markieren. Den 1976 geborenen Eltern der schulstreikenden Kids ist der letzte dunkelblaue Streifen in der Zeitreihe gewidmet. Das war das letzte Jahr, dessen globale Durchschnittstemperatur unter dem langjährigen Mittel (1900-2000) lag.

Der Klimaschal-Prototyp ist unterdessen beim ZDF in Mainz angekommen. Wetter-Mann Özden Terli stand bereits mit gestrickter Klimastatistik um den Hals vor der Kamera (Bild 2). Ausgestattet mit 10.000 Jahren Klimadaten, also dem gesamten Holozän, auf Papier und den letzten 150 Jahren davon, als anderthalb Meter lange Strick-Statistik, erklärte der engagierte Meteorologe seinen Zuschauer*innen, weshalb es keinen Zweifel gibt, dass die Erderwärmung seit der Industrialisierung menschengemacht ist. In der Folge bekam der Klimaschal auch in den sozialen Medien Aufmerksamkeit und die ersten umgarnenden „Ich will auch“-Mails ließen nicht lang auf sich warten.

Handarbeit ist gefragt

Anders als beim „Palästinenser-Tuch“, mit dem in den 1980ern ganze Kaufhausketten den abendländischen Markt überschwemmten, gibt es den Klimaschal nicht von der Stange. Wer ihn unbedingt haben will und die hohe Kunst des Handarbeitens selbst nicht beherrscht, sollte mal ganz lieb bei den Strick-Liesen und Strick-Lisandern im Freundes- und Ver-

Jahr	Abweichung *	Farbcode **	Jahr	Abweichung *	Farbcode **	Jahr	Abweichung *	Farbcode **
1880	-0.12°C	4	1927	-0.14°C	4	1974	-0.07°C	5
1881	-0.07°C	5	1928	-0.16°C	4	1975	0.00°C	6
1882	-0.08°C	5	1929	-0.29°C	3	1976	-0.08°C	5
1883	-0.15°C	4	1930	-0.09°C	5	1977	0.20°C	8
1884	-0.21°C	3	1931	-0.07°C	5	1978	0.11°C	7
1885	-0.23°C	3	1932	-0.11°C	4	1979	0.23°C	8
1886	-0.21°C	3	1933	-0.24°C	3	1980	0.26°C	8
1887	-0.25°C	3	1934	-0.10°C	4	1981	0.30°C	9
1888	-0.16°C	4	1935	-0.13°C	4	1982	0.18°C	7
1889	-0.11°C	4	1936	-0.11°C	4	1983	0.34°C	9
1890	-0.33°C	2	1937	-0.01°C	5	1984	0.15°C	7
1891	-0.26°C	3	1938	-0.03°C	5	1985	0.13°C	7
1892	-0.31°C	2	1939	-0.01°C	5	1986	0.23°C	8
1893	-0.32°C	2	1940	0.10°C	7	1987	0.37°C	9
1894	-0.28°C	3	1941	0.19°C	7	1988	0.37°C	9
1895	-0.23°C	3	1942	0.15°C	7	1989	0.29°C	8
1896	-0.09°C	5	1943	0.15°C	7	1990	0.43°C	10
1897	-0.12°C	4	1944	0.29°C	8	1991	0.40°C	10
1898	-0.26°C	3	1945	0.17°C	7	1992	0.25°C	8
1899	-0.12°C	4	1946	-0.01°C	6	1993	0.28°C	8
1900	-0.07°C	5	1947	-0.05°C	5	1994	0.34°C	9
1901	-0.14°C	4	1948	-0.06°C	5	1995	0.45°C	10
1902	-0.25°C	3	1949	-0.06°C	5	1996	0.32°C	9
1903	-0.34°C	2	1950	-0.17°C	4	1997	0.51°C	11
1904	-0.42°C	1	1951	-0.02°C	5	1998	0.63°C	12
1905	-0.29°C	3	1952	0.02°C	6	1999	0.44°C	10
1906	-0.21°C	3	1953	0.09°C	6	2000	0.42°C	10
1907	-0.37°C	2	1954	-0.12°C	4	2001	0.54°C	11
1908	-0.44°C	1	1955	-0.14°C	4	2002	0.60°C	12
1909	-0.43°C	1	1956	-0.20°C	3	2003	0.61°C	12
1910	-0.38°C	2	1957	0.04°C	6	2004	0.57°C	11
1911	-0.43°C	1	1958	0.11°C	7	2005	0.65°C	12
1912	-0.33°C	2	1959	0.06°C	6	2006	0.61°C	12
1913	-0.32°C	2	1960	0.02°C	6	2007	0.61°C	12
1914	-0.14°C	4	1961	0.08°C	6	2008	0.54°C	11
1915	-0.07°C	5	1962	0.09°C	6	2009	0.63°C	12
1916	-0.29°C	3	1963	0.10°C	7	2010	0.70°C	13
1917	-0.31°C	2	1964	-0.15°C	4	2011	0.57°C	11
1918	-0.20°C	3	1965	-0.08°C	5	2012	0.62°C	12
1919	-0.19°C	4	1966	-0.03°C	5	2013	0.66°C	12
1920	-0.20°C	3	1967	-0.02°C	5	2014	0.74°C	13
1921	-0.14°C	4	1968	-0.03°C	5	2015	0.90°C	15
1922	-0.22°C	3	1969	0.09°C	6	2016	0.94°C	15
1923	-0.20°C	3	1970	0.04°C	6	2017	0.85°C	14
1924	-0.24°C	3	1971	-0.08°C	5	2018	0.79°C	14
1925	-0.14°C	4	1972	0.03°C	6			
1926	-0.05°C	5	1973	0.16°C	7			

* Abweichung der globalen Mitteltemperatur vom langjährigen Durchschnitt (Land und Ozeane); ** Farbcode nach NOAA-Daten ¹⁾

wandtenkreis anfragen. Vielleicht gibt es liebevolle Eltern, die ihren Kids für die Fridays for Future noch etwas Wärmeres mit auf den Weg geben wollen. Vielleicht sind es die Kids selber, die Lehrmaterial-strickend vor den Parlamenten sitzen. Vielleicht sind es Referenten, die unter einem Windrad ohne Beamer eine hilfreiche Präsentation „am Hals“ haben möchten. Möge sich an dieser Stelle das ungebremste Kopfkino in wilde Fantasien verstricken und Momente zeigen, in denen ein Klimaschal unentbehrlich ist. Die hier veröffentlichte Strickanleitung lässt niemanden im Polarvortex stehen. Niemand soll um das Vergnügen gebracht werden, das dieser Herz- und Hirn-erwärmende, wollige Denkanstoß mit sich bringt.

Die Autorin selbst möchte ihren Klimaschal nicht mehr missen. Zu schön sind die Momente, wenn in größerer Runde, teils von völlig unerwarteter Seite, gefragt wird: "Könntest Du bitte den anderen auch mal kurz Deinen Klimaschal erklären?" und dann den Groschen fallen zu hören – ein Fest für stille Genießer.

Fußnoten

- 1) www.ncdc.noaa.gov/cag/global/time-series/globe/land_ocean/ytd/12/1880-2016
- 2) www.climate-lab-book.ac.uk/2018/warming-stripes/
- 3) metsunite.com/about/
- 4) www.forbes.com/sites/marshallshepherd/2018/06/19/tv-meteorologists-unite-metsunite-for-climate-change-on-the-summer-solstice/
- 5) blogs.egu.eu/divisions/as/2017/06/15/the-art-of-turning-climate-change-science-to-a-crochet-blanket/
- 6) twitter.com/KHayhoe/status/998913157426008064

ZUR AUTORIN:

► Dr. Eva Stegen
Energierreferentin
EWS Elektrizitätswerke Schönaue eG
e.stegen@ews-schoenau.de

SOLARES GEZWITSCHER

DIE DGS UND DIE KOMMUNIKATIONSPLATTFORM TWITTER



Live-Berichterstattung: Die DGS twitterte auf der Intersolar Europe 2018 zum DGS-Forum.

Der „soziale“ Netzwerk Twitter ist schon länger am Markt und bei Redaktionen und Akteuren durchaus beliebt. Nachhaltige Berühmtheit hat es letztendlich bekommen, als der aktuelle US-Präsident damit begann, Regierungspolitik mit kurzen, maximal 280 Zeichen langen Textnachrichten zu machen. In jüngster Zeit erlangte es auch große Aufmerksamkeit, als der Bundesvorsitzende von Bündnis 90/Die Grünen, Robert Habeck, seinen Rückzug meldete. Die TAZ kommentierte seinen Verzicht auf die „sozialen Medien“ mit der süffisanten Überschrift „Habeck schießt den Vogel ab“. Dabei war es weniger der Fehler dieser Medien, die ihm zu der Aussage „Bye bye, Twitter und Facebook“ veranlasst hatte, sondern vielmehr das Eingel-

ständnis einen Fehler gemacht zu haben, der auch in einem Radiointerview hätte passieren können. Es ist also im wahren Sinn des Wortes mächtig was los in der sogenannten Netzgemeinde. Alles was Rang und Namen hat, tummelt sich darin.

Die DGS ist noch nicht allzu lange unterwegs bei Facebook und Twitter. Einen offiziell redaktionell gepflegten Auftritt der DGS gibt es bei keinem der Dienste. Meist sind es einzelne Landesverbände, die sporadisch Informationen über diese Kanäle veröffentlichen. Das hat sicherlich auch damit zu tun, dass sich die DGS von ihrer Historie her mit anderen Medien verbunden und vertraut fühlt. So hat sich bei ihrer Publizistik zwar viel getan, jedoch veröffentlicht Deutschlands älteste

Solarvereinigung vor allem detailliertere Texte, die nicht so recht in das knappe Format der „neuen“ Medien passen. Seit gut einem Jahr hat sich das ein wenig geändert. Zwar noch nicht offiziell, aber in Person des Pressesprechers und Chefredakteurs der SONNENENERGIE und DGS-News ist die DGS bei Twitter aktiver. Die Intensität bei Facebook ist dagegen stark zurückgegangen.

Recherchetool

Bei Twitter sind Informationen zu finden, die es, zumindest nicht in dieser Zusammenstellung, sonst nicht gibt. Twitter ist sicherlich kein Presseticker, nicht zuletzt weil journalistische und kommerzielle Texte dort weniger Aufmerksamkeit erlangen und viel über die persönliche Ebene abläuft. Um auf dem Laufenden zu sein, genügt jedoch ein schneller Blick, das eigene Mail-Postfach ist dagegen wesentlich unübersichtlicher, wenngleich vermutlich besser strukturiert. Die Sortierung der eintreffenden Tweets lässt sich hingegen nur bedingt beeinflussen. Letztendlich ist natürlich auch hier alles eine Frage der Qualität. Die ist schon deshalb ein Maßstab, da alle Tweets in ständiger Konkurrenz zu anderen stehen, und uninteressante wie auch schlecht aufbereitete Nachrichten wenig Verbreitung finden. Das gilt auch für die Dosis. Wird die Frequenz zu sehr erhöht, wird schnell eine Sättigung erreicht. Ist man erst mal von Lesern stumm geschaltet, kommen keine Botschaften mehr an. Man kann es auch so umschreiben: Bei Twitter sucht man nicht, sondern findet.

Schneller – Weiter – Prägnanter

Im Gegensatz zu konventionellen Medien gibt es bei Twitter einen selbstverstärkenden Effekt. Versendet man News oder Pressemeldungen, dann ist der Ver-



Beispielhafte Interaktionen des DGS-Twitterkontos @solarpapst innerhalb von 28 Tagen

teiler, sprich die selbst gepflegten Adressen, das A und O. Man erreicht mit seinen Nachrichten folglich nur eine eingeschränkte Anzahl an Kontakten, um die man sich zudem stetig kümmern muss. Veröffentlicht man etwas über Twitter, ist das gänzlich anders. Ein dort versendeter Tweet erreicht nicht nur die eigenen „Follower“, sondern auch deren Follower und so weiter. Es kommt teilweise zu enormen Interaktionen, Meldungen werden von tausenden Lesern registriert, auch wenn man selbst nur wenige hundert eigene Follower besitzt. Und das alles passiert vor allem sehr schnell. Durch diese versteckte Multiplikation erschließen sich gänzlich neue Netzwerke und ein sich selbst anpassender, deutlich weniger statischer Verteiler. Durch das Prinzip des „Weitersagens“ erreicht man eine größere Verbreitung als mit der üblichen PR-Maschinerie. Was jedoch nicht heißt, dass andere redaktionelle Arbeiten hinfällig werden, im Gegenteil, die Verknüpfung von Print und Pressearbeit mit News und „sozialen Medien“ ist der Schlüssel zur Streuung der eigenen Botschaften. Nur die Struktur und Aufmachung differiert. Tweets sprechen anders an, sie müssen kurz und prägnant aufbereitet und dürfen vor allem nicht textlastig sein, genauso wenig wie sie als reine Verlinkung auf einen längeren Text nicht funktionieren.

Der direkte Kontakt

Im Zuge der Veröffentlichung des Buches „Der Tollhauseffekt“ wurde deutlich, dass es sich bei Twitter um ein sehr

persönliches und unmittelbares Medium handelt. Auch ist es lange nicht so aufdringlich wie Facebook. So wurden über das große Netzwerk des Autoren Michael E. Mann schnell Türen geöffnet, die sonst sicherlich verschlossen, wenn nicht gar unbekannt geblieben wären. Der DGS war es als kleinem Verlag wohl überhaupt nicht möglich, Rezensionen in relevanten Medien wie dem Deutschlandfunk zu bekommen. Der direkte Kontakt mit Personen ohne den Umweg über Pressestellen, info@-Mailadressen oder telefonische Warteschleifen hat zu einer Verbreitung und Anerkennung der eigenen Arbeit geführt, die allein auf üblichen PR-Pfaden nicht möglich gewesen wäre.

Filterblase

Bei allen positiven Nutzen muss man aber auch akzeptieren, sich in die Obhut der Algorithmen zu begeben und in gewisser Weise auch die Kontrolle über den selbstbestimmten Horizont zu verlieren. Die Verschmelzung mit der individuellen Filterblase und das Schwinden des eigenen Einflusses auf das Dargebotene ist fließend. Auch besteht die große Gefahr, die Bedeutung von Diskursen im Netz zu überschätzen. Ganz neu ist eine solche Filterblase jedoch nicht, schließlich sind die eigenen sozialen Kontakte letztendlich auch nichts anderes. Wer trifft sich schon überwiegend mit Menschen, mit Lebensentwürfen und Werteordnungen, die der eigenen diametral entgegenstehen? Es wäre auch fatal zu glauben, man könnte alle anderen von etwas überzeugen, was letztendlich erst einmal die

eigene Meinung ist. Michael Mann beschreibt das in seinem Buch treffend:

„Wenn Sie jemandem begegnen, der sagt, dass es keine Erwärmung gibt oder dass die Fakten nicht bekannt sind, streiten Sie nicht mit ihm darüber. Sagen Sie einfach höflich, dass Verleugnung keine respektable Position mehr ist ... Wenn er sagt, dass die ganze wissenschaftliche Grundlage fragwürdig ist, dann sagen Sie ihm, dass diese Ansichten einen Hauch von paranoidem Verschwörungswahn haben und diskutieren Sie nicht weiter. Wenden Sie sich an eine vernünftiger Person, die vielleicht sogar helfen möchte, das Problem zu lösen.“

Fazit

Die DGS wird das „Experiment“ Twitter auf jeden Fall noch ein wenig ausleben und auf diesem Weg versuchen, die Botschaft der Solarisierung unserer Energieversorgung weiter zu verbreiten. Es will auch gelernt sein, mit diesem Medium umzugehen, da es schnell zu einer Zeitfalle werden kann. Geht man gezielt und dosiert damit um, kann Twitter durchaus nützlich sein. Hält man sich an die Netiquette, funktioniert das Ganze auch ohne viel Ärger. Denn „wer früh und freundlich zwitschert fängt den Wurm“. Auch wenn es natürlich auch ein Leben außerhalb der „sozialen Medien“ gibt wie Robert Forster so schön singt: „Pleas don't twitter, let me imagine you“.

ZUM AUTOR:

► @solarpapst

Wir haben uns in der Solarbewegung einmal ein wenig umgehört und gefragt, warum man eigentlich Twittern sollte. Hier ein paar exemplarische Antworten:

@energieliga

... Trump hat u.a. mit Twitter die Wahl gewonnen, Greta Thunberg eine Massenbewegung ausgelöst, Twitter hat den Vorteil, dass man nur eine begrenzte Anzahl Zeichen zur Verfügung hat, weswegen die meisten schneller auf den Punkt kommen.

@StryiHipp

... es ermöglicht eine sehr schnelle und direkte Kommunikation zwischen Akteuren und damit eine direkte Teilhabe an Vorgängen, Erlebnissen und Erkenntnissen, die sonst nicht möglich ist. Gerade Netzwerke mit starken gemeinsamen Zielen profitieren davon durch gegenseitige Stärkung.

@TorstenLuetten

... vom Kaffeetisch, Bus oder Sofa aus kann ohne Mühe und Kosten Wissen verbreitet

werden, das sonst nicht dort wäre, es geht im Kern auch um Zusatzkontent um die Debatte anzureichern, zu verbreiten und nicht anderen zu überlassen.

@MetropolSolarRN

... hat für mich die Informationsdichte und Geschwindigkeit um den Faktor 10 erhöht, man kann sich seine eignen Informationsquellen selbst zusammenstellen, ist extrem kompakt und leicht zu überblicken, ist ein gutes Mittel für Resonanztests

@Stefan_Abrecht

... die Frage müsste eigentlich umgekehrt lauten: Können wir es uns leisten nicht in den sozialen Medien unterwegs zu sein, wo doch so viele (fake)news verbreitet werden. Der Konsum von Informationen beschränkt sich immer mehr auf verdauliche (oder schwer verdauliche) kleine Snacks

@m_sandrock

... gerade für Nischenthemen (leider) wie die Solarthermie ist das hilfreich, weil wenige andere Medien vorhanden sind.

@gb_solarthemen

... es ist ein Medium, mit dem Solarier die Hoffnung haben können, an Multiplikatoren/Politiker/Medienarbeiter ranzukommen, an die sie sonst nicht rankommen. Fakt ist: auf diesem Kanal kannst Du viele Leute direkt erreichen, aber deren Aufmerksamkeit teilst Du Dir mit unglaublich vielen anderen Informationsreizen.

@Strombaron

...Twitter ist im englischsprachigen Raum in der Wissenschaft sehr gebräuchlich, es liefert brandaktuelle Informationen zu Themen, Projekten und Initiativen aber auch eindrucksvolle interaktive Grafiken, die man so nie Printmedien finden kann, Liveübertragungen und eine einfache Möglichkeit Aktionen und Initiativen zu unterstützen

N.N.

... weil Menschen Herdentiere sind und wenn viele was liken, liken es noch mehr. Und was man ständig wiederholt und unter „Freunden“ teilt, wird dann auch mehr geglaubt.

SCHWERES WETTER FÜR EINE WÄRM EWENDE

MIT DER POLITISCH FORCIERTEN ERDGASABHÄNGIGKEIT WERDEN UNHEILVOLLE FUNDAMENTE FÜR EINE KARBONISIERTE ZUKUNFT GEGOSSEN



Endanflug ohne Navigator: Bruchpilot Altmaier befindet sich längst im energiepolitischen Blindflug.

Erdgas wird zur Weltmacht Nummer 1, hatten wir in einem der letzten Artikel in den wöchentlich erscheinenden DGS-News geschrieben. Und wir hatten es als untrügliches Zeichen aufgefasst, dass der Brennstoff Erdgas inzwischen zum Zankapfel der Weltpolitik geworden ist. Die immer schärfer werdenden Auseinandersetzungen der deutschen Politik mit der US-Administration und Präsident Trump, aber auch der Mehrzahl der EU-Länder, sind seit Wochen ein Top-Thema der Nachrichtensendungen. Deutlich wurde dabei auch, dass es sich wieder einmal um einen deutschen Sonderweg handelt, der ähnlich wie beim Thema „sauberer Diesel“ mit aller Macht durchgedrückt werden soll. Es ist wiederum der Versuch, sich einer Abkehr von fossilen Brennstoffen und der Verbrennungstechnik zu entziehen. Gerade weil diese Politik der „Brückentechnologie Erdgas“ selbst bei vielen Energiewendefreunden Befürworter gefunden hat, gilt es, einige grundlegende Missverständnisse um die technologische und ökonomische Entwicklung beim Erdgas anzusprechen.

In Diskussionen, aber auch Leserbriefen wird deutlich, dass viele Erneuerbarenfreunde beim Thema Brückentechnologie lediglich an die Stromerzeugung

mit Gaskraftwerken, also an die Gas- und Dampfkraftwerke (GUD), denken. Viele dieser Betrachtungen gehen davon aus, dass ein solcher GUD-Ansatz am Strommarkt keine Chance haben und sich schnell totlaufen werde. Ein Zitat aus einem Leserbrief, der dies auf den Punkt bringt, möge dies belegen: „Erdgaskraftwerke sind gut regelbar. Phänomene wie negative Strompreise werden mit ihnen nicht mehr auftreten. Schon deshalb nicht, weil die Gaskraftwerke außerdem ziemlich hohe Grenzkosten haben, die sie (bei gegenwärtigen Preisen) nur konkurrenzfähig sein lassen, wenn sonst keiner Strom liefern kann. Sogar Stromspeicher können neben ihnen bestehen, wie man an den wirtschaftlich zu betreibenden Pumpspeicherkraftwerken sieht. Bei gleicher installierter Leistung werden Gaskraftwerke also geringere Auslastungszahlen als Kohlekraftwerke haben, und alleine dadurch weniger CO₂ emittieren. Beim weiteren Aufbau von Erneuerbaren Leistungen werden sie aus dem Markt gedrängt werden“.

KWK und Wärme wenig im Blick

Einmal abgesehen davon, dass mit einer Marktentwicklung gerechnet wird, die die Verhältnisse aus der Kohleverstromung einfach fortzuschreiben versucht, wird ausschließlich auf den Stromsektor geschaut. Die reale Entwicklung vor allem im Wärmemarkt wird nicht zur Kenntnis genommen – ein weit verbreitetes Spezifikum bei Freunden der Photovoltaik und der Windenergie. Nicht der Bau von GUD-Kraftwerken steht gegenwärtig im Vordergrund – ganz im Gegenteil – sondern die Errichtung von großen, gasbetriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Prominente Beispiele sind Kiel, Leipzig, oder etwas kleiner, Bayreuth. Auffällig ist, dass sich hier gerade auch Stadtwerke und kommunale Unternehmen engagieren in der Hoffnung, der Marktmacht der großen Versorger Paroli bieten zu können. Der Grundgedanke, Strom- und Wärmeenergie in Kombination zu betreiben,

mag zwar richtig sein. Aber ob dies wirtschaftlich trägt, da auch hier neben den hohen Investitionen die schon erwähnten Grenzkosten im Betrieb anfallen, darf bezweifelt werden. Gegenüber solarer Strom- und Wärmeerzeugung werden sie schnell ins Hintertreffen geraten. Warum also nicht gleich in Sonne, Wind und regenerative Wärme investieren?

Diese „Effizienz“-Lösungen verstehen sich selbst als innovative KWK-Systeme (iKWKs) und kombinieren neben hochmoderner Steuerung auch andere Elemente wie z. B. große thermische Speicher. Ein Vorteil der BHKW ist ihre im Vergleich zur Kohle-KWK viel größere Flexibilität. Zusätzlich noch in Kaskaden betrieben und eingesetzt, können sie tatsächlich einiges bieten, was die Kohle nie konnte. Aber bei allem Lob über die „innovative“ Verbrennungstechnik und die hohe fossile Energieeffizienz muss man daran festhalten, dass es sich nach wie vor um Emittenten von Klimagasen handelt, die uns Jahrzehnte erhalten bleiben werden. Und dies in einer klimakritischen Situation, in der die Wissenschaft einhellig betont, es komme auf die nächsten zwei bis drei Jahrzehnte an. Faktisch bedeutet der Einzug des Erdgases in die KWK die Fortschreibung und Übertragung des Siegeszuges der Gas-Brennwerttechnik aus dem Bereich der Individualheizungen in die Fernwärme. Aber deren Entwicklung sollte man nicht vergessen oder verdrängen. Denn heute spielt die solare Wärme – von der Wärmepumpe bis zur Solarthermie – nur noch eine untergeordnete Rolle. Nach zwei Jahrzehnten restriktiver politischer Rahmenbedingungen spielt die regenerative Wärme gewissermaßen nur das grüne Feigenblatt für das Gas. Wer sich an die Hoffnungen und Versprechungen im Zusammenhang mit dem Inkrafttreten von Energieeinsparverordnung EnEV und de EEWärmeG erinnert, dem kommen die heutigen Aussagen der Bundesregierung, man wolle „die innovative KWK mit regenerativer Wärmeerzeugung verbinden“ seltsam bekannt und hohl vor.

Besser Verbrennen macht noch keine Wärmewende

Selbst die Verfechter der innovativen KWK-Systeme gestehen ein, dass die Bereitstellung von Wärme aus erneuerbaren Quellen in der aktuellen Situation ein limitierender Faktor für iKWKs sei. Es müssten nicht nur die geeigneten Wärmequellen aufgebaut werden, vor allem fehle es aber an Verbrauchern, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen auskommen. So lange sich weder im Gebäudebestand noch im Neubau wirklich Substantielles ändert, spricht mit anderen Systemen, Temperaturen und Baustoffen gearbeitet wird, kann sich an der praktizierten KWK nichts ändern. Es zeigt sich vielmehr recht schnell, dass der Einzug des Erdgases in die KWK nicht klimapolitisch motiviert ist, sondern der einfachste Weg, an den bestehenden Systemen der Fernwärmeversorgung wie auch dem Gebäudebestand so wenig wie möglich zu ändern. Auch werden sich die Versicherungen, die Innovationen können durch Solarthermie oder Wärmepumpen „aufgewertet“ werden, als Schmuck am Nachthemd erweisen. Zu großen Umrüstinvestitionen werden sich die Betreiber wie auch die Wohnungswirtschaft nicht hinreißen lassen. Hier spricht auch die gegenwärtige Lage am Immobilienmarkt eine eindeutige Sprache.

In Deutschland segelt man unter der Flagge der „Brückentechnologie Erdgas“ explizit den entgegengesetzten Kurs als es z.B. in Dänemark der Fall ist. Ob sich dabei Stadtwerke und kommunale Unternehmen im Strommarkt behaupten können und zu stabilen Versorgern werden, bleibt momentan eine offene Frage. Manche meinen, angesichts der Entwicklung einiger weniger Versorger zu monopolartigen Big-Data-Plattformen seien die Würfel längst gefallen und ein Überleben gelinge nur noch mit rein solargestützten Geschäftsmodellen. Aber wie auch immer, klimapolitisch, das lässt sich allerdings heute schon beurteilen, wird die Entscheidung für Erdgas, neue Pipelines und eine neue LNG-Infrastruktur unangenehme Konsequenzen nach sich ziehen. Darüber wollen die Gas-Befürworter heute lieber nicht sprechen. Das lässt sich exemplarisch an der Frage einer CO₂-Bepreisung nachzeichnen. Auch wenn es manchem Brückentechnologen dämmert, dass er die Existenz von Methan aus den Vorkettenemissionen schlicht übersehen oder verpennt hat – in den USA wird diese Diskussion schon ein Jahrzehnt geführt – kommt hierzulande eine offene und selbstkritische Diskussion über eine „Reform“ dieser Forderung in Richtung CO₂-Äquivalente nicht in die Gänge. Weder in Kreisen der Befürworter

einer CO₂-Abgabe noch bei der Bundesregierung. Deren BMWi-Staatssekretär Feicht hatte Mitte Februar vor der versammelten Branche beim Neujahrsempfang des BEE verkündet, damit werde es in dieser Legislaturperiode nix.

Die verquere und quälende Diskussion um eine Klimagas-Abgabe zeigt die gegenwärtige Zersplitterung der Energiewendebewegung. Sie unterliegt viel zu sehr den Beeinflussungen durch die Lobbyorganisationen der Energiekonzerne. Der schwache bis fehlende Konsens in Zukunftsfragen zeigt sich bei so ziemlich allen aktuellen Themen wie dem Stromnetzausbau, einer Dezentralisierung als Antwort auf die Zentralisierung bei den großen Versorgern, dem Kampf für die Abschaffung des 52 GW Deckels, aber auch bei Fragen wie einer Anmeldepflicht für alle und wirklich alle Solarmodule, inklusive Steckersolargeräten, im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur. Für eine Wärmewende stehen die Zeichen angesichts der neuen Weltmacht Erdgas nicht wirklich gut.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

Ist Wissenschaftsautor aus Berlin und Mitglied im Beirat der DGS

oberzig@scienzz.com

IHR PLUS AN ERFAHRUNG.

Individuelle Beratung und umfassende Absicherung für Ihre Photovoltaikanlagen.

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

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



Genossenschaftliche FinanzGruppe
Volksbanken Raiffeisenbanken



DIE VERSICHERUNG
MIT DEM PLUS.

BLAUE NULL: KINDERLEICHT UND BAUERNSCHLAU

SO KANN DIE WÄRMEWENDE NOCH GELINGEN



15.300 m² (10,7 MW_{th}) Solarthermie Anlage Løgumkloster

Das Problem ist bekannt: in Deutschland regiert die Gemütlichkeit. Viele Bürger fahren SUV und Politiker versprechen Wohlstand. Deshalb werden wir nicht täglich von Luftschutz-Sirenen geweckt. Den „nicht enden wollenden Sommer“ 2018 im Kopf, erlebten wir im Februar schon wieder Frühlingstemperaturen. Wir wissen, was das bedeutet: es wird ungemütlich. Doch die Deutschen, und nicht nur sie, sind gut darin, „es“ nicht gewusst haben zu wollen, statt das Richtige zu tun.

Sprechen wir davon, wie wir das Richtige durchsetzen damit das Artensterben, das wir ausgelöst haben, gestoppt wird bevor es uns selbst ereilt. Enkeltaugliche Energiepolitik lenkt nicht ab mit „Zukunftstechnologien“, kleckert nicht mit LEDs, sondern klotzt mit Lösungen für den Wärmesektor. Und dafür brauchen wir die

Bauern als Wegbereiter der Wärmewende.

Blauer Himmel, grüne Felder, „viel Natur“ – ein verklärter Blick täuscht über Zukunftsängste der Bauern hinweg. Längst sorgen sich auch deren Kinder. Freitags streiken sie¹⁾, rufen „You are great, but we are Greta!“, wollen mit ExtinctionRebellion²⁾ den Klima-Notstand durchsetzen. Am 15.3. und 15.4. werden sie ihr Recht auf Zukunft welt-

weit gemeinsam einfordern. Vor Dürre und Luftverschmutzung können Eltern ihre Kinder nicht allein schützen. Aber sie werden von ihnen angetrieben zu echtem Klimaschutz. Und einige werden Wegbereiter der Wärmewende sein: bäuerliche Familien mit Zugriff auf Land, das für große Solarthermie dringend benötigt wird.

Die Familie über Wasser halten

Bauern spüren die Klimazerstörung längst. 2017 und 2018 führten Extremwetter zu schlechten Ernten und Not-schlachtungen. Höhere Verkaufspreise konnten Einbußen ausgleichen. Doch nachhaltig ist das nicht. Klare Windschutzscheiben und traurige Kinderaugen offenbaren: Obst und Gemüse bestäubende Bienen und andere Insekten fehlen. Dazu passt, dass der Erdüberlastungstag für Deutschland schon am 2. Mai war. Eltern fragen sich, wie die Ernten der Kinder ausfallen werden. Wo wird die Westküste sein, wohin sollen Familien ziehen, die Haus und Hof verlieren? Und warum gibt es aus Berlin oder Brüssel Kommentare zur Schulpflicht, aber keinen Masterplan zum Überleben?

Ehrlich sagen, was ist

Bis 2030 muss die „Blaue Null“ stehen: keine CO₂-Emissionen mehr. Das Zieldatum ist physikalisch begründet.

Es ist nicht verhandelbar. Wenn wir die Treibhausgasemissionen nicht stoppen, wird es zu einer unkontrollierbaren Erderwärmung kommen. In deren Folge würde alles Landeis abschmelzen und zu einem Meeresspiegelanstieg von über 60 Metern führen. Da sollte der Ökozid, also der Angriff auf das Leben mit Waffen wie fossilen Brennstoffen und methanproduzierender, bodenvergiftender Massentierhaltung eigentlich als Verbrechen verfolgt werden. Wir haben noch knapp 12 Jahre, um das Klima, an das wir und unsere Kulturpflanzen angepasst sind, zu bewahren. Die Erderwärmung muss unter 1,5°C gestoppt werden. Im Moment steuert die Menschheit einen Kurs von +4°C plus allein bis zum Jahr 2100. Das wären 30% geringere Ernten. Weltweit. Um höhere Preise wird es nicht mehr gehen, wenn Millionen hungern und aus Todeszonen mit 50°C im Schatten fliehen.

Besondere Lagen erfordern besondere Maßnahmen

Im Stromsektor bedeutet die Blaue Null, die heute noch 60% nicht erneuerbaren Energieträger zu ersetzen, inklusive Speicher. Mit Windrädern und Photovoltaik scheint das vorstellbar, jedenfalls regional. Allerdings muss der Umstieg auf dezentrale Strukturen bald erfolgen, denn Hitzewellen mit niedrigen Flusswasserständen bedeuten Kühlprobleme für alte Strommeiler, die immer öfter abgeregelt werden.

Der Verkehrssektor in Deutschland ist noch zu 95% fossil. Schweden verbietet Verbrennungsmotoren ab 2030. Wie soll die „Blaue Null“ bei uns klappen? Alle Mähdrescher, PKW, LKW, Züge, Schiffe und Flugzeuge müssen CO₂-frei sein. Wie sollen Betriebe und Familien einen abgasfreien Fuhrpark bezahlen, wenn der Wiederverkaufswert der heutigen Fahrzeuge auf Null fällt? Dazu schweigt Berlin. Dabei ist der Verkehrssektor nicht das größte Problem.

Das ist der Wärmesektor. Heizen, Industrieprozesse und Warmwasser machen über 50% unseres Energiebedarfs aus. Über alle Sektoren hinweg sind wir noch

zu 84% fossil. Und das Schneckentempo der Dekarbonisierung ist atemberaubend. Die meisten Fabrik-, Kraftwerks- und Fernwärmenetzbetreiber scheinen hinter Wärmewänden in einer Parallelgesellschaft zu leben. Ganze Arbeitsleben lang galten ihre Regeln als Gesetz. Ihr Festhalten an Renditen, Laufzeiten, und Boni ist so verantwortungslos wie der Versuch, sie als vernunftgeleitete Verhandlungspartner und Teil der Lösung zu betrachten. Das sind sie nicht. Sie folgen Rahmenbedingungen einer Wirtschaft, die geändert werden müssen. Dänemark und Holland haben Gas- und Ölkessel verboten. Wie bekommen wir Politiker, die sich ungemütlichen Wahrheiten stellen und wirkungsvolle Maßnahmen ergreifen?

Panik ist angebracht

Bei einer Nutzungsdauer von über zwanzig Jahren wird klar: kein einziger Gas- oder Ölkessel darf mehr in Betrieb genommen werden. Warum auch sollte jemand in fossile Technik investieren, wenn Brennstoffpreise steigen werden, CO₂-Steuern und Verschärfungen im Zertifikathandel, sogar Laufzeitbegrenzungen absehbar sind, und wir uns – bekanntermaßen – mit den Abgasen alle gegenseitig umbringen?

Zur „Blauen Null“ gehört nicht nur, dass die Sektoren Verkehr, Strom und Wärme CO₂-frei werden. Zusätzlich ist das klimaschädliche Gas mit Aufforstungen wieder aus der Luft zu entfernen. Eine Umstellung auf „Grün-Gas“ erschwert diese Aufgabe nur. Haben Sie schon einen Baum gepflanzt? Prima, machen wir einen Wald daraus! Denn in zwölf Jahren muss der CO₂ Anteil in der Luft von heute 412 ppm auf unter 350 ppm Partialdruck gesenkt werden.

Zur Mutter aller Aufgaben wird die Erreichung der „Blauen Null“ hierdurch: Wissenschaftler sind sich einig, dass der Umbau auf 100% erneuerbare Energieversorgung nur gelingt, wenn der Energieverbrauch in Ländern wie Deutschland halbiert wird. Wer weiß, dass bei der Produktion von Fleisch gigantische Mengen CO₂ und Methan entstehen, ahnt, was das bedeutet: Wir müssen effizienter hergestellte Lebensmittel essen – und kaum Fleisch.

Das möchte in der schon wieder beginnenden Grillsaison kein Macht-Politiker laut sagen. Und so würde Deutschland mit den aktuellen „Klimaschutz“-Maßnahmen die Blaue Null erst im Jahr 2150 schaffen. Dem Klimawissenschaftler James Hansen zufolge, kann der Meeresspiegel allerdings schon bis 2100, also zu Lebzeiten unserer Enkel, fünf Meter höher sein als heute. Gucken Sie mal auf der Karte³⁾, wo der Strand dann ist.

Wer sagt den Menschen auf Sylt und in Hamburg, dass sie ohne echten Klimaschutz gehen müssen?

Die Lösung ist kinderleicht: Um von heute 100 Prozent auf null CO₂ Emissionen in zwölf Jahren zu kommen, müssen wir jährlich eine etwas mehr als 8 Prozent entsprechende Menge CO₂ einsparen. Wenn wir aber erst nach der Bundestagswahl in zwei Jahren anfangen, sind es schon jährliche Mengen, die 10 Prozent der Emissionen von 2020 entsprechen. Je länger wir warten, desto teurer, schwieriger und unwahrscheinlicher wird der Erfolg, desto mehr Menschen und Arten sterben.

Höchste Zeit also für den großen Wurf! Der Kieler Landesentwicklungsplan SH 2030 und das neue Wärmegesetz in Thüringen sind ein Anfang. Initiativen wie Solnet-4.0⁴⁾ tragen dazu bei, dass neue Wärmenetze mit Solarthermie entstehen. Glasfaserkabel für flächendeckende Versorgung mit 5G werden gleich mitverlegt. Das Tempo im Umbau des Wärmesektors muss aber massiv erhöht werden!

20 % des heutigen Fernwärmeaufkommens, also 20 TWh, können ohne saisonale Speicherung leicht durch Solarthermie ersetzt werden. Die dafür benötigten 45 Mio. m² Kollektorfläche entsprechen 32.000 zu bauenden mittelgroßen Anlagen. Dafür ist nicht nur die Diskussion um das Landschaftsbild offensiv zu führen. Dafür braucht es vor allem beschleunigte Genehmigungsverfahren und einen Ausbau der Planungs- und Baukapazitäten. Aktuell werden 20.000 m² pro Jahr errichtet. Jährlich sind aber über 1 Million m² Solarthermie für Wärmenetze zu bauen, also das Fünffzigfache.

Die allein für den ineffizienten Anbau für Energiepflanzen genutzten Ackerflächen sind mit heute 21.000 km² so groß wie Hessen. Nur 0,3 % davon, also 63 km², das ist eine Fläche so groß wie z. B. Fürth oder Aschaffenburg, genügen für große und zigfach effizientere Solarthermie Anlagen.

Wärme braucht Platz – Flächen sind vorhanden

Bundesweit ist die umweltschädliche und ebenfalls sehr ineffiziente Fleisch- und Milchproduktion zu groß. Deren Verkleinerung macht Flächen für den Anbau von Futterpflanzen für Solarthermie nutzbar. Dafür braucht es mutige Entscheidungen. Ein Krisenstab in einem Nachhaltigkeitsministerium könnte Zugriff auf Landwirtschaftsministerium und Regionalplanung erhalten, einen Masterplan entwickeln und umsetzen.

Siedlungsferne Flächen werden dann als CO₂-Senke aufgeforstet, um Kohlen-

stoffdioxid aus der Luft zu binden. Flächen, die dichter an Wärmenetz liegen, erhalten ein Solarkollektorfeld. Das liefert vielmehr Energie als Photovoltaikanlagen. Im Schatten der Kollektoren ist zusätzlich Platz für Artenschutz, Schaf- oder Bienenweiden, sowie Gartenbau.

Freiflächen-Solarthermie kann klein beginnen, leicht erweitert werden und schließlich über 60 % des Wärmebedarfs einer Gemeinde decken. Sommerliche Überschüsse aus großen Anlagen werden in einem zentralen Warmwasserspeicher gesammelt und versorgen die Häuser dann auch während der Heizperiode mit günstiger Wärme aus der Region.

Die Aufgabe, Deutschland bewohnbar zu halten, kann nicht einzelnen Familien, Höfen und Gemeinden aufgelastet werden. Der Umbau von Energie-, Land- und Forstwirtschaft braucht Koordination. Warum also nicht auf die Kinder hören und den Klimanotstand ausrufen? Lasst uns die so vorhandenen Finanzmittel freisetzen, Subventionen umwidmen, einen ständigen Krisenstab mit Entscheidungsbefugnissen einrichten, und Dekarbonisierung endlich – unabhängig von Parteigezänk – zur Chefsache machen. Wenn klar ist, dass wir überleben wollen, ist die einzige Frage doch nur, was geändert werden muss, damit wir das schaffen.

Schlaue Bauern und mutige Gemeinden

Landwirte können Land anbieten und den Umbau von Energiewirtschaft und Nahrungsproduktion beschleunigen. Dafür brauchen sie Unterstützung. Und Gemeinden brauchen Gelder zur Erstellung kommunaler Wärmepläne. Mit staatlichen Mitteln sind die, die das Land vor Ort am besten kennen, zu befähigen, es in den verbleibenden Jahren so umzugestalten, dass der Strand dort bleibt, wo er hingehört: unter einen blauen Himmel, voll sorgenfreier Enkel.

Fußnoten

- 1) fridaysforfuture.org/join
- 2) extinctionrebellion.de/veranstaltungen/
- 3) transitionsblog.de/content/anstieg-des-meeresspiegels-karte-der-gebiete-die-in-deutschland-betroffen-sind/
- 4) www.solar-district-heating.eu/de/uber-uns/solnet-4-0/
- 5) twitter.com/HeatChangers

ZUM AUTOR:

► **Torsten Lütten**

ist Deutschlands Botschafter der jungen Solarthermie Kampagne HeatChangers⁵⁾ und vertritt Savosolar in der DGS

BAUEN GEGEN DIE KLIMAKATASTROPHE?

„GLOBAL WARMING POTENTIAL“ ALS LEITINDIKATOR



Bild 1: Nachhaltiges Baukonzept: Holzständerbauweise mit Strohballen als Wärmedämmung sowie Solarthermie und Photovoltaik. Ausgezeichnet mit dem ersten Platz im Holzbau-Plus-Wettbewerb des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft.

Die Initiative Effizienzhaus Plus im Rahmen des Forschungsprogramms Zukunft Bau, einem Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), beinhaltet ein Förderprogramm für Modellhäuser, die den sogenannten Effizienzhaus-Plus-Standard erfüllen. Damit sollen Bauherren unterstützt werden, die Gebäude errichten, die deutlich mehr Erneuerbare Energie produzieren, als für deren Betrieb notwendig ist. Die Projekte werden einzeln evaluiert und im Rahmen eines wissenschaftlichen Begleitprogramms vergleichend ausgewertet. In diesem Rahmen lies das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)¹⁾ ein Gutachten über die damit erschließbaren Umweltpotenziale erstellen.

Während eines Workshops des Netzwerks „Effizienzhaus Plus“ auf der Messe „BAU 2019“ wurde darüber in Form eines öffentlichen Werkstattgesprächs diskutiert. Eine interessante Aussage gab es gleich zu Beginn. Würde künftig ausschließlich nach dem Standard Energieeff-

izienz Plus gebaut, so eine interessante These, könnte mehr für den Klimaschutz erreicht werden, als wenn gar nicht gebaut würde. Ein Redner drückte es so aus: Wenn wir nur noch klimagerecht bauen, verbrauchen wir keine Energie mehr.

Der Lebenszyklus

Um das genauer zu beleuchten, werfen wir einen Blick auf besagtes Gutachten: Dort wurde eine Lebenszyklusbetrachtung, die neben der Nutzungsphase auch bauliche und anlagentechnische Mehraufwendungen hocheffizienter Gebäudestandards einbezieht, durchgeführt. Untersucht wurden die Gebäudestandards: Effizienzhaus Plus, KfW-Effizienzhaus 55, KfW-Effizienzhaus 40, Passivhaus und Solaraktivhaus/Sonnenhaus. Dabei wurde ein Lebenszyklus von jeweils 50 Jahren bilanziert. Speziell wurde dabei das Treibhauspotenzial bzw. das CO₂-Äquivalent als Maßzahl für den relativen Beitrag zum Treibhauseffekt, also die mittlere Erwärmungswirkung der Erdatmosphäre, über einen bestimmten Zeitraum betrachtet. Diese Größe (englisch: Global Warming Potential oder

auch Greenhouse Warming Potential, GWP) gibt an, wie viel eine bestimmte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Menge CO₂ zur globalen Erwärmung beiträgt.

Graue Energie

Eine Studie der Fachhochschule Burgenland im österreichischen Pinkafeld²⁾ gibt zu bedenken, dass der Herstellungsenergiebedarf eines Niedrigenergie- und Passivhauses, bezogen auf seinen gesamten Lebenszyklus, wesentlich höher als der erforderliche Heizenergiebedarf sein könne. Hauptverantwortlich dafür seien Bau- und Dämmstoffe, welche in zahlreichen energieintensiven Umwandlungsschritten hergestellt wurden, wie z.B. Dämmstoffe auf Kunststoffbasis oder gebrannte Ziegel. Eine Bewertung der Herstellungsenergie und des durch die Wärmedämmung vorliegenden Einsparpotenzials sollte deshalb bei der Planung und Entwicklung zukunftsweisender Gebäude Berücksichtigung finden. Denn, so die Wissenschaftler, die „graue Energie“ für die Gebäudeerrichtung könne im ungünstigen Fall mehr als das 100-fache des jährlichen Heizenergiebedarfs eines Passivhauses betragen. Da die erwartete Lebensdauer eines Passivhauses kürzer als 100 Jahre sei, hat die graue Energie mehr Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf als die Heizenergie selbst. Grundsätzlich gelte: Je weniger ein Baustoff bei seiner Herstellung bearbeitet, Wärmebehandlungen unterzogen bzw. chemisch verändert werden, umso niedriger sind die umweltrelevanten Belastungen.

Zurück zu dem Gutachten des BBSR/BBR: Bei der örtlichen Systemgrenze wurde mit der Grundstücksgrenze eine einheitliche Bilanzgrenze festgelegt, bei der Herstellungsphase ist die Rohstoffbeschaffung, der Transport und die Produktion berücksichtigt. Analog der Vorgehensweise bei Gebäudezertifizierungen wurde die Errichtungsphase nicht betrachtet. Auch wurden nur Bauteile der thermischen Gebäudehülle bilanziert. Geschossdecken, der Innenausbau sowie Bauteile außerhalb der thermischen Hülle wurden genauso vernachlässigt wie Bau-

Bildquelle: Sonnenhaus-Institut / Arno Witt

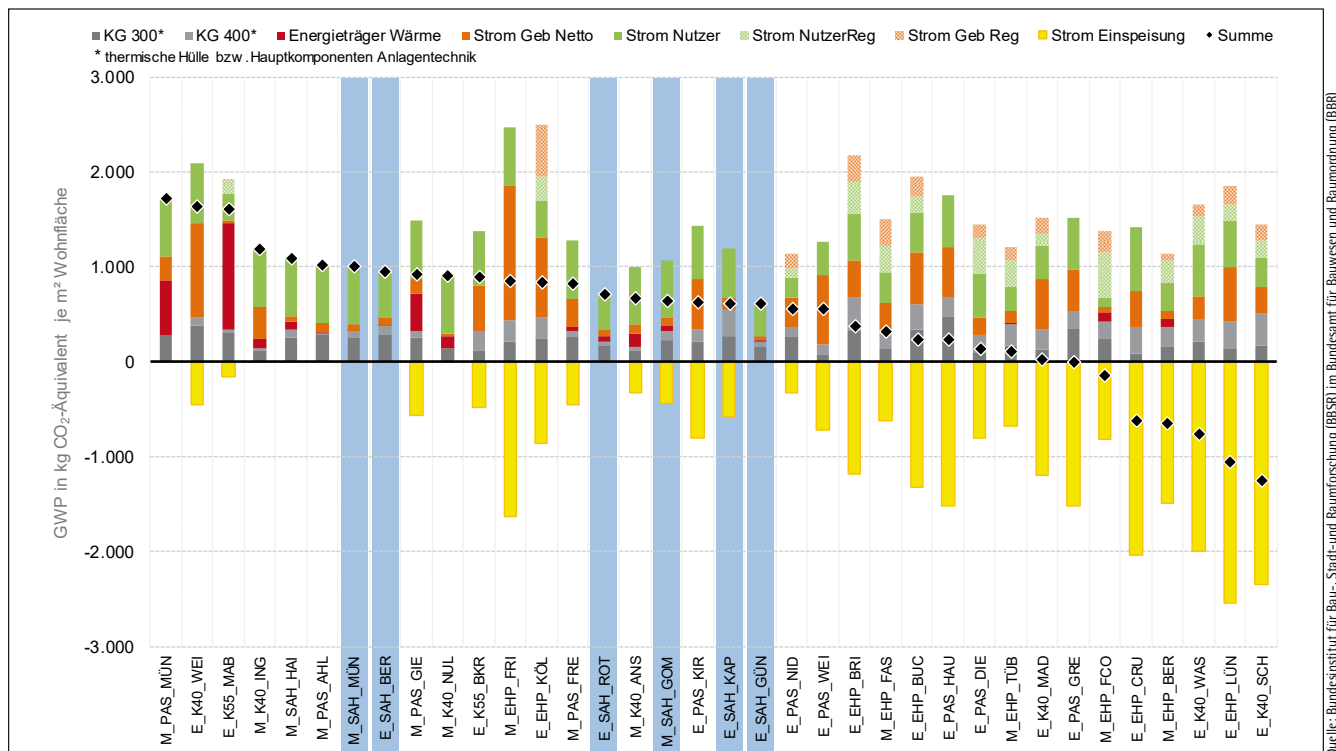


Bild 2: Aus dem „Gutachten über erschließbare Umweltpotenziale von Effizienzhaus Plus Gebäuden“: GWP im Lebenszyklus (Verbrauch bereinigt), sortiert nach dem GWP im Lebenszyklus; Blau markiert: die 6 Sonnenhäuser bzw. Solaraktivhäuser, ohne große Photovoltaikanlage.

teilflächen infolge dickerer Außenwände. Durch die Beschränkung der Herstellungsphase auf die Bauteile der thermischen Gebäudehülle ist deshalb kein Vergleich mit Ökobilanzen vollständig erfasst Gebäude möglich.

Das GWP im EFH

Das Gutachten kommt bezüglich des Global Warming Potential (GWP) bei Einfamilienhäusern zu dem Ergebnis, dass der Einsatz von überwiegend nachwachsenden Baustoffen zu deutlich geringeren Auswirkungen führt. Bezogen auf die Wohnfläche liegt das GWP im Vergleich zur normalen Bauweise um durchschnittlich 115 kg CO₂-Äquivalent niedriger. Der Unterschied zwischen den Bauweisen mit normalen und mit hohen Umweltauswirkungen liegt bei rund 40 kg CO₂-Äquivalent. Für das GWP innerhalb einer Lebenszyklusbetrachtung liegt der Anteil für Herstellung, Instandhaltung und Entsorgung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik in einem Bereich zwischen 14 und 31%. Interessanterweise kommt man zu dem Schluss, dass die Installation einer großen PV-Anlage größere Umweltauswirkungen als die Bauweise hat. So ist die Nutzungsphase bei hoch energieeffizienten Gebäuden bezüglich des Energiebedarfs bzw. die Energieerzeugung überlagernd.

Das GWP im MFH

Im Vergleich zu obigen Ergebnissen liegt das GWP, wiederum bezogen auf die

Wohnfläche im Vergleich zur normalen Bauweise, bei Mehrfamilienhäusern bei 610 kg CO₂-Äquivalent. Der Unterschied zwischen den Bauweisen mit normalen und mit hohen Umweltauswirkungen liegt bei 605 kg CO₂-Äquivalent. Der geringe Unterschied kommt durch den Ansatz von 2.500 kWh pro Jahr beim EFH zustande, der nur geringfügig unter den beim MFH jährlich angesetzten 20 kWh je m² Wohnfläche liegt.

Solarthermie oder PV

Die Feststellung aus dem Gutachten, dass die Installation einer großen PV-Anlage einen derart großen Einfluss habe, ist nur durch die Gutschriften für den ins öffentliche Netz eingespeisten Solarstrom zu erklären. Denn die Herstellung einer solchen Anlage ist, wie dort explizit aufgeführt wird, sehr energieintensiv. Ebenso interessant ist, dass es beim Solaraktivhaus/Sonnenhaus einen GWP-Anstieg durch die große Solarthermieanlage gibt und sich dieser viel stärker als die Lüftungsanlage beim Passivhaus auswirkt. Die positive Wirkung der Photovoltaikanlagen ist jedoch nur bei Überschusseinspeisung zu verzeichnen. Oder anders herum gedacht: Die geringe graue Energie und ihr gute Ökobilanz (Life Cycle Assessment LCA), spricht der Carbon Footprint eines Sonnenhauses, kommt nicht richtig zum Tragen, es sei denn man würde ihr eben eine größere PV-Anlage verpassen.

Prioritäten

Wird ganzjährig bilanziert, kaschiert dies den massiven Strombezug im Winter und die hohe Einspeisung im Sommer, was das öffentliche Stromnetz saisonal stark belastet. Somit ist diese Autarkie Illusion und reine Statistik. Durch die Nutzung thermischer Solarenergie für die Wärmebereitstellung können Gebäude in Kombination von energieeffizienter Bautechnologie mit Photovoltaik mehr Strom als auch Wärme gewinnen. Auch kann Effizienz wenig effektiv sein. Folglich hat die Effektivität einen höheren Stellenwert. Denn Effizienz macht in Bezug auf Ressourcenwirtschaftlichkeit erst mal keine Aussage. So nützen die besten spezifischen Energiekennwerte wenig, wenn der Verbrauch absolut nicht abnimmt. Noch dazu wird die eigentliche Herausforderung des Gebäudebestands von der Politik – siehe GebäudeEnergieGesetz – nicht angegangen. Der Neubau alleine hat leider nur eine sehr geringe Wirkung für das Klima.

Fußnoten

- 1) www.bbsr.bund.de/BBSR/: Gutachten über erschließbare Umweltpotenziale von Effizienzhaus Plus-Gebäuden
- 2) www.ibwind.at/download/GraueEnergie081121.pdf

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
Chefredakteur der SONNENENERGIE
huettmann@dgs.de

EIN WOHN- UND ENERGIEKONZEPT SETZT NEUE MASSSTÄBE



Das ansprechende architektonische Konzept schafft ein Höchstmaß an persönlicher Freiheit

Das Unternehmen Libeco hat im Süden von Hamburg die Revolution auf dem Reihenhaushausmarkt gestartet. Es ist ein bezahlbares Gebäude mit vier Wohneinheiten entstanden, welches durch ein durchdachtes Raumnutzungskonzept komfortables und geräumiges Wohnen auf nur 56 m² pro Wohnung ermöglicht – sogar eine Teilung in Mikroapartments ist vorstellbar. Eine neuartige Kombination verschiedener alternativer Energiesysteme bedient höchste ökologische Ansprüche und senkt die Betriebskosten der Immobilie.

Ökologisch Wohnen im Alter

Ein Ehepaar aus Buchholz in der Nordheide will für das Alter vorsorgen. Sobald die Kinder aus dem Haus sind und bevor die Instandhaltung sowie die hohen Nebenkosten des Hauses zur Last werden, möchte es sich für die zweite Lebenshälfte neu einrichten. Ziel war es auf dem eigenen Grundstück ein Wohnkonzept mit einem möglichst geringen Flächenverbrauch zu entwickeln, das zunächst der Vermietung dient und im Alter zusammen mit Freunden bezogen werden kann. Bei der Planung wurde viel Wert auf die Verwirklichung von persönlicher Freiheit in gemütlichen Wohnungen für ein bis zwei Bewohner gelegt. Neben der Auswahl ökologischer Baustoffe sollte ein umweltfreundlicher Betrieb der Wohneinheiten durch den Einsatz alternativer

Energiesysteme erreicht werden. Herausforderung war die Versorgung sowohl der neu erbauten vier Wohneinheiten mit 224 m², als auch des 340 m² großen Bestandsbaus inklusive Einliegerwohnung.

So entstand durch viel Kreativität unter der Mitwirkung innovativer Unternehmen ein architektonisch ausgefeiltes Wohnkonzept, dass alle Vorzüge eines Reihenhauses hervorhebt und seine Nachteile minimiert – ein Höchstmaß an persönlicher Freiheit, sowohl im Haus, als auch im Garten.

Die bebaute Grundfläche beträgt 150 m². Dabei verfügt jede der vier Wohnungen über 56 m² Wohnfläche verteilt auf zwei Etagen, zwei Balkone, einen PKW-Stellplatz vor dem Haus, Terrasse auf der Rückseite, Freifläche vor der Haustür mit Abstellraum und über das Gefühl eines eigenen Hauses ohne großes, teures Grundstück. Zudem haben die Planer eine optionale Teilung der Wohneinheiten in Mikroapartments mit separaten Eingängen vorgesehen, die insbesondere in Großstädten attraktiv wird.

Auf die wärmegedämmte Bodenplatte mit Betonkernaktivierung und darunter liegendem Schaumglasschotter wurde ein vorgefertigter Holzrahmenbau gestellt und inklusive aller Fenster und Türen regendicht montiert. Ein Gründach und eine Fassade aus wärmebehandeltem Fichtenholz unterstreichen den ökologischen Charakter des Gebäudes. Durch

den Einsatz einer Wärme reflektierenden Folie werden hervorragende Dämmwerte erreicht als auch Mikrowellen wie Mobilfunk oder WLAN abgeschirmt.

Energiekonzept

Zwei Brennstoffzellengeräte der neuesten Generation erzeugen Strom in einem elektrochemischen Prozess aus Erdgas über das Zwischenprodukt Wasserstoff. Pro Jahr werden so ca. 26.000 kWh Strom produziert und zusätzlich pro Tag rund 400 l Warmwasser bereitgestellt.

Mit dem erzeugten Strom wird eine modulare Wärmepumpe betrieben, die aus dem im Garten eingelassenen "Naturwärmespeicher" Energie gewinnt und damit die erforderliche Wärme und das Warmwasser produziert. Außer der Betonkernaktivierung sind Heiz- und Kühlelemente zwischen den sichtbaren Balken der EG-Decke installiert. Besonders raffiniert ist die Zuführung der Frischluft eines dezentralen Wärmerückgewinnungsmoduls: Bevor diese in das Schlafzimmer gelangt, strömt sie oberhalb der genannten Elemente entlang und wird so im Sommer zusätzlich gekühlt und im Winter erwärmt. Im oberen Bad befindet sich in der Südostfassade ein 2 m² großes Luftsolarmodul, das die Luft aus dem Schlafzimmer bei Sonnenschein kostenlos um bis zu 35°C erwärmt und in den Wohnraum zurückgibt.

Dieses Gebäude findet auch auf Baugrundstücken ab 500 m² Platz und kann hinsichtlich der Anzahl der Wohneinheiten den individuellen Bedürfnissen angepasst werden. Vorteilhaft sind Zusammenschlüsse von Baupartnern, die sich die Grundstückskosten teilen und als Gemeinschaft die Energieversorgung effizient kombinieren können – besonders attraktiv in Zeiten steigender Grundstücks- und Energiekosten. Eine der Wohnungen wird nach Fertigstellung als Ferienwohnung zu mieten sein. So können Interessierte selbst erleben, wie viel persönliche Freiheit in einer Wohnung mit 56 m² Wohnfläche möglich ist.

Weitere Informationen zu dem Gesamtkonzept und ein Angebot sowie technische Details zu den verwendeten Komponenten erhalten sie über www.libeco.de

ZU DEN AUTOREN:

► Willem Salge und Enno Schröder

www.libeco.de

BLACK VILLA – EIN HAUS FÜR EINEN KUNSTSAMMLER



Bild 1: Aussenansicht der „Black Villa“: Die Fassade des autarken Wohnhauses ist mit einheitlichen schwarzen Photovoltaik-Paneeelen verkleidet.

Konzept

Black Villa ist eine Burg. Black Villa ist eine Skulptur. Black Villa ist ein Egoist.

Sie steht für die vollkommene Abkapselung eines Villenbewohners von der Welt. Das Haus ist ein Bunker für die Kunst, ein „panic room“ für Betuchte, für die Kunst selbst. Die Autonomie des Gebäudes widerspiegelt die Autonomie eines Kunstwerks.

Kasimir Malewitsch steht als Pate für die moderne Kunst und den Null-Punkt in der Kunstgeschichte der Moderne. Auch Black Villa ist abstrakt, kalt, ortsunabhängig, abweisend, mystisch, anziehend, verschlossen – wie das berühmte Gemälde mit dem schwarzen Quadrat. Sie steht in der „Mitte der Welt“, ist unnahbar wie ein Heiligtum. Das Haus betrachtet sich selbst wie ein Narzisst im Wasser des umlaufenden Pools und will von der Umgebung nichts wissen. Die energetische Selbstversorgung mittels Photovoltaik und Regenwasser-Sammlung auf dem Flachdach macht den Bewohner unabhängig von Einflüssen von Außen.

Grundelemente

Das Gebäude ist eine „black box“, die Elemente des künstlerischen Werks von Kasimir Malewitsch aufnimmt:

„Quadrat“, „Kreuz“, „Kreis“.

Das um die Achse leicht gedrehte „Kreuz“ soll seine Unabhängigkeit von der geschlossenen Gebäudehülle betonen. In diesem Element sind jeweils „dienende“ Räume untergebracht (Nasszellen, Einbauschränke, Lagerräume, Technik, Schächte). Zwischen der quadratischen Gebäudehülle und dem „Kreuz“ entste-

hen individuelle geometrisch spannende Räume, die eine gewisse Irritation der räumlichen Wahrnehmung hervorrufen. Das Gebäude hat keine Korridore: Räume gehen ineinander über. Die Wendeltreppe („Kreis“) durchdringt alle Geschosse und wird zum Drehpunkt: in diesem Quadranten sind jeweils halbprivate Räume platziert (Eingangslobby, Bibliothek).

Nutzung

Black Villa ist von einem „Wassergraben“ umgeben, ähnlich einer Burg. Der Graben ist in diesem Fall ein Schwimmbad, in dem die Einwohner Ehrenrunden rund um das Haus drehen. Ähnlich einem suprematistischen Werk sind die einzelnen Elemente in Bewegung: eine Strasse durchdringt das Gebäude und wird zum Vorhof mit hohen verschliessbaren Toren. Von hier aus gelangt der Einwohner in eine verglaste Eingangszone. Im Erdgeschoss ist eine Lounge für spontane Empfänge bzw. Poolbar konzipiert. 1. OG ist die Wohnzone mit angrenzenden Galerien, die als Salon dienen können. 2.

OG ist den Bewohnern vorbehalten: hier sind Schlafzimmer und ein Arbeitszimmer untergebracht. Die begrünte Dachterrasse kann mit Außenraum-Skulpturen bestückt werden. Das Element „Kreuz“ ist auch hier ablesbar: es wird als Pflanztrog für intensive Begrünung und als Sitzbank genutzt. Von hier bietet sich der Blick auf die Aussenwelt, von der sich der Bewohner abgeschirmt hat. Im Untergeschoss sind Räume, z.B. für Werke der Videokunst oder auch für Fitness / Freizeit, eingeplant.

Materialität

Das Haus soll als Massivbau aus Stahlbeton ausgeführt werden. Die Fassade ist mit einheitlichen schwarzen Photovoltaik-Paneeelen verkleidet – die Stofflichkeit ist hier nicht spürbar. Fensterbänder mit schwarz getöntem Glas verleihen dem Gebäude tagsüber eine homogene Wirkung eines geschlossenen Kubus. Abends scheint das Licht aus den Schlitzen und lässt die Geschossigkeit erahnen. Die transparenten Eingangstore an beiden Enden der Zufahrt sind mit golden lackierten verzierten Mustern versehen. Die Wahl des Materials soll auf den Zugang des ansonsten hermetischen Gebäudes hinweisen.

Innenwände und Decken der Hülle sind aus unbehandeltem Rohbeton. Das „Kreuz“ wird in Leichtbauweise aus weiß gestrichenen Gipskartonplatten erstellt, welche die Ästhetik einer Kunstgalerie aufweisen. Somit wird der Kontrast der beiden Elemente („Quadrat“ / „Kreuz“) auch auf diese Weise ablesbar.

ZUM AUTOR:

► Dipl. Ing. Jan Skuratowski
Architekt SIA / js-architektur und
Architekturkritiker

www.js-architektur.ch

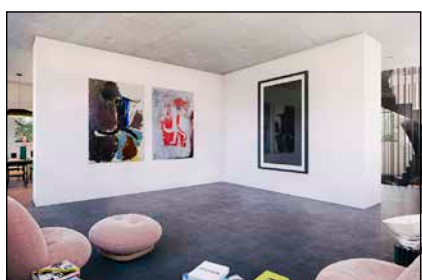


Bild 2: Wohnebene im 1. OG mit dem „Kreuz“ in der Mitte, der die Räume gliedert.

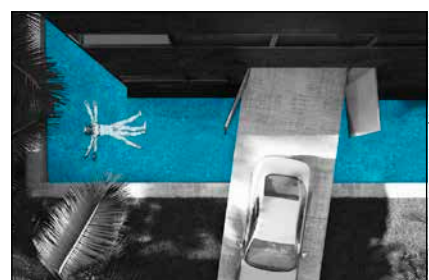


Bild 3: Das Haus ist von einem „Wassergraben“ bzw. swimming pool umgeben, ähnlich einer Burg.

ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ ZWINGEND NOTWENDIG?

EIN KLEINER SPAZIERGANG DURCH DEN NORMENDSCHUNDEL

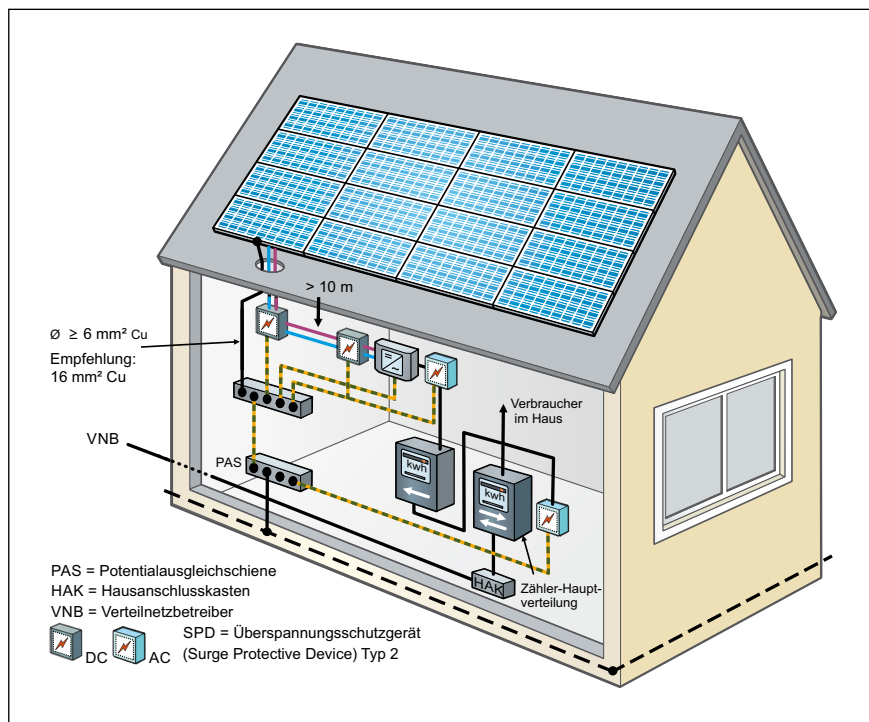


Bild 1: Maximalumfang: Überspannungsschutzgeräte an allen vier möglichen Einbauorten bei Gebäude ohne äußerer Blitzschutzanlage

Wer einen Schaden abwenden kann wird dies in der Regel auch tun – klarer Fall. Wer bei einem Ereignis, das nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eintritt einen Schaden reduzieren kann und dafür Investitionen tätigen muss, der wird eine Kosten-Nutzen-Analyse vornehmen. Überspannungsschäden sind so ein Fall, sollte man meinen. In einer überarbeitenden Normenlage wurde die Diskussion aufgegriffen, ob ein Schutz gegen Überspannungen nun aber vorgeschrieben ist. Bei Photovoltaikanlagen, die auf Gebäuden installiert sind, die keinen Schutz gegen direkte Blitzeinschläge aufweisen, befinden wir uns in einer unklaren Situation.

Bisherige Regelungen

Ob bei PV-Anlagen auf Wohngebäuden, die über keine äußere Blitzschutzanlage (BSA) verfügen – bestehend aus Fangstangen, Ableitsystem, Erdungsanlage und Schutzgeräten – dennoch

Einrichtungen für den sogenannten „inneren Blitzschutz“, also Überspannungsschutzgeräte, vorzusehen sind, wurde schon immer kontrovers diskutiert.

Solche Geräte schützen, nicht zu 100 %, jedoch erhöhen sie die Wahrscheinlichkeit, dass im Falle einer Überspannung wertvolle elektrische Geräte keinen Schaden nehmen doch sehr deutlich. So steht es auch in der VDE 0185-305-3 Beiblatt 5. Dort beginnt das Kapitel 5.6 Auswahl von Überspannungsschutzgeräten mit folgendem Satz: „Sofern kein äußeres Blitzschutzsystem [...] vorhanden und auch nicht geplant ist, können die Auswirkungen von Überspannungen und die damit verbundenen wirtschaftlichen Schäden durch Überspannungsschutzgeräte (SPDs) [...] oder Schirmungsmaßnahmen [...] reduziert werden.“

Die VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 verlangt in der Situation „Gebäude ohne äußere Blitzschutzanlage“ nicht per se einen Überspannungsschutz, sondern

beschreibt wie entsprechende Schutzmaßnahmen ausgeführt werden müssen, wenn sie denn ausgeführt werden sollen. So steht zur Notwendigkeit von Maßnahmen im Kapitel 5.3: „Die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der Wechselstromseite des PV-Stromversorgungssystems wird entsprechend der VDE 0100-443 ermittelt. Zur VDE 0100-443 siehe unten.

Zur Frage der Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen in Gebäuden ohne BSA, kann man auch etwas aus der 2017 erschienenen Publikation der deutschen Versicherer (GDV e.V.) zur Schadensverhütung „Photovoltaikanlagen“ (VdS 3145:2017-11(02)) in Kapitel 4.4.6 herauslesen. Dort steht „Um Sachschäden und Betriebsunterbrechungen zu vermeiden, ist ein Überspannungsschutz der PV-Anlage für energietechnische und datentechnische Leitungen erforderlich [...]“. Gleichzeitig zeigt Tabelle 1 „Varianten von PV-Anlagen und Blitzschutz“ in der Spalte „ohne Blitzschutzanlage“ für „Gebäude“, sowie für „PV-Anlage“: „Blitzschäden werden akzeptiert“. Also: Wer Schäden abwenden will muss Schutzgeräte anschaffen, wer dies nicht tut muss Schäden durch Überspannungen akzeptieren. Eine harte Forderung nach Überspannungsschutzgeräten ist das zumindest nicht.

Viele Anlagenbetreiber verzichten bei kleinen PV-Anlagen auf Wohngebäuden (ohne BSA) ganz auf Überspannungsschutzgeräte weil Planer keine harte Forderung erkennen können, weil sie nicht aufgeklärt wurden oder weil sie die Wahrscheinlichkeit für einen Schaden am Wechselrichter für klein halten und so das Einsparen der ansonsten konsequenterweise notwendigen Investitionskosten für Überspannungsschutzgeräte begründen. Mit dem Ende der Übergangsfristen der überarbeiteten Normen VDE 0100-443 und VDE 0100-712 kommt neuer Schwung in die alte Diskussion.

VDE 0100-712

Nimmt man die VDE 0100-712:2016-10 als Ausgangspunkt für einen Rundgang durch den Normendschunzel, so

stellt man fest, dass auch die neueste Fassung selbst nicht explizit einen Überspannungsschutz fordert, weder auf der DC- noch auf der AC-Seite von Wechselrichtern. Sie verweist bezüglich einer Forderung bzw. Notwendigkeit in Kapitel 712.443 auf VDE 0185-305-3 Beiblatt 5. Dort und im für Deutschland gültigen Anhang der 0100-712 wird auf die VDE 0100-443:2016-10 verwiesen. Mit dem Ende der Übergangsfrist der VDE 0100-443 zum Ende des Jahres 2018 hat sich für den Einbau von Überspannungsschutzgeräten (SPD) eine neue Normensituation ergeben, deren Anwendung immer noch begründeten Raum für Diskussion lässt. Unser Rundgang führt uns also als nächstes dort hin.

Was man sich aber schon einmal merken sollte, in dem für Deutschland gültigen Anhang der VDE 0100-712 steht: „Wenn Schutz bei transienten Überspannungen durch DIN VDE 0100-443 [...] gefordert ist, muss ein solcher Schutz auch auf der Gleichspannungsseite der PV-Anlage angewendet werden.“ Analog steht im Beiblatt 5 der VDE 0185-305-3: „Ergibt sich eine Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der AC-Seite und soll insbesondere ein Schutz des Wechselrichters sichergestellt werden, dann werden auch auf der DC-Seite Überspannungsschutzmaßnahmen benötigt.“

VDE 0100-443

Gehen wir also weiter zur VDE 0100-443:2016-10: Dort werden neben den induzierten Überspannungen aus Blitzeinwirkungen auch Überspannungen durch direkte Blitzeinschläge in die Niederspannungsversorgung berücksichtigt, nicht jedoch direkte Blitzeinschläge in das betrachtete Gebäude. Von seinem Fokus her betrachtet die VDE 0100-443 Schutzmaßnahmen auf der AC-Seite. Photovoltaikanlagen und deren DC-Seite sind nicht explizit erwähnt. Die relevante Stelle in der VDE 0100-443 zählt auf, wann Überspannungsschutzmaßnahmen auf der AC-Seite getroffen werden müssen. Ein Hauptziel ist die Vermeidung von gefährlicher Funkenbildung und daraus resultierender Brände:

„Der Schutz bei transienten Überspannungen muss vorgesehen werden, wenn die Folgen der Überspannungen Auswirkungen haben auf:

- 1) Menschenleben, zum Beispiel Anlagen für Sicherheitszwecke, medizinisch genutzte Bereiche;
- 2) öffentliche Einrichtungen und Kulturbesitz, zum Beispiel Ausfall von öffentlichen Diensten, Telekommunikationszentren, Museen;

3) Gewerbe, zum Beispiel Hotels, Banken, Industriebetriebe, Gewerbemärkte, landwirtschaftliche Betriebe;

4) Ansammlungen von Personen, zum Beispiel in großen Gebäuden, Büros, Schulen;

5) Einzelpersonen zum Beispiel in Wohngebäuden und kleinen Büros, wenn in diesen Gebäuden Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II errichtet sind.“

Man erkennt, dass in der Aufzählung kein Bezug zu PV-Anlagen oder Wechselrichtern hergestellt wird.

Anmerkungen zur VDE 0100-443

Aus dem Wortlaut des letzten Punktes der Aufzählung, „Einzelpersonen zum Beispiel in Wohngebäuden...“ leiten Veröffentlichungen und Beiträge in Newslettern ab, dass in allen neu errichteten Gebäuden, also auch in allen neu errichteten privaten Wohngebäuden, bei der Installation einer PV-Anlage in jedem Fall immer ein AC-Überspannungsschutz mit eingebaut werden muss. Und, siehe oben, bei Schutzmaßnahmen auf der AC-Seite werden solche auch auf der DC-Seite benötigt. Diese wären nach der VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 dann immer an vier Stellen notwendig und würde die Investitionskosten der meisten kleinen PV-Anlagen mit hoher Wahrscheinlichkeit signifikant negativ beeinflussen.

Liest man die VDE 0100-443 für sich alleine betrachtet, also ohne im Hinterkopf zu haben, dass man mit Blick auf die PV von der VDE 0100-712 hergeleitet wurde, so ist es durchaus sinnvoll am Netzverknüpfungspunkt von Wohngebäuden, also auf der AC-Seite, Schutzmaßnahmen gegen transiente Überspannungen aufzubauen. Es ist eine Vielzahl von negativen Auswirkungen an den diversen modernen Betriebsmitteln im

Gebäude möglich. Auch Personen können in Mitleidenschaft gezogen werden. In Bezug auf die Investitionskosten einer Elektroinstallation eines Wohngebäudes fällt eine Schutzmaßnahme auf der AC-Seite beim Netzverknüpfungspunkt finanziell nicht ins Gewicht. Daher entspricht es der VDE 0100-443 und den allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Hauptverteilung eines neu errichteten Wohngebäudes einen Schutz gegen Überspannungen aufzubauen.

Behält man jedoch PV und die Herleitung aus der VDE 0100-712 im Kopf, so lohnt es sich den letzten Punkt der Aufzählung gemeinsam mit den vier Punkten darüber zu bewerten. Es lässt sich durchaus berechtigt vorbringen, dass ein durch eine transiente Überspannung geschädigter Wechselrichter wahrscheinlich keine „Auswirkung auf eine Einzelperson“ haben wird und ein Schaden in der Elektronik eines PV-Wechselrichters diesen zwar lahmlegen kann, aber kaum vergleichbar ist zu einem Menschenleben, dem Zusammenbruch einer öffentlichen Einrichtung oder dem Stillstand eines Gewerbebetriebes entsprechend der Aufzählungspunkte 1), 2) bzw. 3).

Wenn durch eine Überspannung also „nur“ ein wirtschaftlicher Schaden eintritt, der durch die fünf Aufzählungspunkte aus der VDE 0100-443 nicht gemeint ist, da dort Auswirkungen „größerer“ Schäden genannt sind, dann ist kein Schutz bei transienten Überspannungen nach VDE 0100-443 gefordert! Und der Weg durch die Normen führt zurück zur VDE 0100-712. Diese gibt vor, dass dann eine Risikoanalyse durchgeführt werden muss, siehe Abschnitt Risikoanalyse dieses Artikels.

Die Risikoanalyse greift übrigens auch direkt, wenn es sich nicht um ein neu errichtetes Gebäude/Wohngebäude, sondern um ein Gebäude im Bestand han-

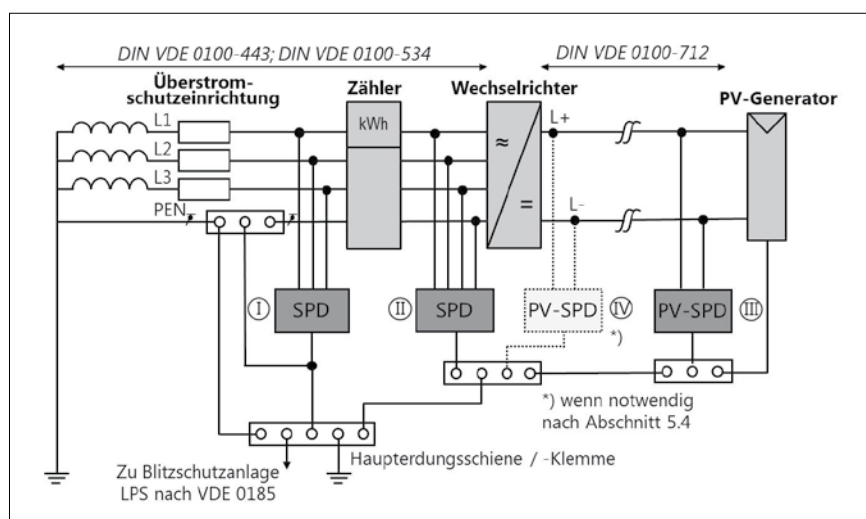


Bild 2: Die vier Einbauorte für Überspannungsschutzgeräte (SPD)

Bildquelle: DIN EN 62305-3 Bbl 5:2014-02



Bildquelle: Dehm + Söhne GmbH + Co KG

Bild 3: Schutzgerät, einsetzbar in der Hauptverteilung am Netzanschlusspunkt z.B. in Wohngebäuden, erfüllt die Anforderungen der DIN VDE 0100-443

delt. Wobei hier wieder zu berücksichtigen ist, wann durch einen Eingriff in die Elektroinstallation der Bestandsschutz erlischt (hierauf wird in diesem Artikel aber nicht näher eingegangen).

Einbauorte

Möchte man der Argumentation aus obigem Abschnitt nicht folgen und nimmt vielmehr eine Notwendigkeit für den Einbau von Überspannungsschutzgeräten an, dann geht der Weg ebenfalls zurück zur VDE 0100-712. Die Norm gibt dann unter 712.534 vor, dass Auswahl und Errichtung von Schutzmaßnahmen nach VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 zu erfolgen haben.

In der VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 wird im Kapitel 5.6 anhand von Bild 6 (siehe hier Bild 2) und Tabelle 1 folgender Schutz in der Situation A, also bei der hier ständig betrachteten Installation von

SPDs bei PV-Anlagen auf Gebäuden ohne äußere Blitzschutzanlage beschrieben:

- Einbauort „III“: Gebäudeeintritt der Photovoltaik (Schutz pro Strang)
- Einbauort „IV“: Wechselrichter, DC-Seite (Schutz pro MPP-Eingang)
- Einbauort „II“: Wechselrichter, AC-Seite
- Einbauort „I“: Hauptverteilung, Netzanschlusspunkt des Gebäudes

Wenn die Entfernung zwischen Einbauort IV und III unter 10 m ist, kann ein SPD am Einbauort IV entfallen, ansonsten sind Schutzgeräte an allen vier Einbauorten vorzusehen. Hinzu kommen Schutzmaßnahmen für eine eventuell vorhandene Kommunikationstechnik.

Übrigens wird im informativen Anhang C der VDE 0100-712 die Tabelle 1 der VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 auch wieder gegeben, allerdings mit einer anderen Zählreihenfolge der Einbauorte.

Die VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 führt auch aus, ob SPD-Geräte vom Typ 1 oder Typ 2 zum Einsatz kommen und welcher VDE Norm diese Geräte entsprechen müssen. Auf die Typenauswahl (Prüfklasse), Schutzpegel, Nennableitstrom, Blitzstoßstrom, ..., also auf die korrekte Dimensionierung von SPDs soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Risikoanalyse

Wenn man sich auf den Bestandsschutz des Gebäudes berufen möchte, oder wenn man der Argumentation zum fünften Punkt der Aufzählung nach VDE 0100-443 aus obigem Abschnitt folgt, dass bei PV-Anlagen auf Wohngebäuden kein Schutz bei transienten Überspannungen gefordert ist, dann muss eine Risikoanalyse durchgeführt wer-

den. Dies gibt die VDE 0100-712 unter 712.443.101 vor.

Sehen wir dort nach, so wird die Risikoanalyse unter 712.443.102 folgendermaßen beschrieben: Überspannungsschutz auf der Gleichstromseite ist nicht erforderlich, wenn die maximale Länge in Metern zwischen dem Wechselrichter und den Anschlusspunkten der PV-Module der verschiedenen Stränge (Länge L) größer ist als eine kritische Länge (Länge L_{krit}). Die kritische Länge berechnet sich bei Wohngebäuden nach $L_{krit} = 115 \div Ng$, wobei Ng die Häufigkeit der Blitze gegen Erde (Anzahl Blitze pro Quadratkilometer und Jahr) meint.

Einen ersten Eindruck zu einer Größenordnung von Ng vermittelt Wikipedia (Abrufdatum 10.01.2019): „Die allgemeine Blitzhäufigkeit in Deutschland liegt zwischen 0,5 und zehn Einschlägen pro Quadratkilometer und Jahr. Der Schnitt Bayerns liegt bei weniger als einem Blitz pro km^2 jährlich.“ Die kritische Länge L_{krit} würde damit bei Wohngebäuden in Bayern selten bis nie überschritten werden und somit könnte laut Risikoanalyse normkonform auf der Gleichstromseite auf den Schutz gegen transiente Überspannungen verzichtet werden. Vorsicht: Regelmäßig auf einen Überspannungsschutz in der Hauptverteilung des Gebäudes (Einbauort „I“) zu verzichten, widerspricht dagegen den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Hinweis, siehe 712.443.103 vereinfachte Risikoanalyse: Wenn Kabelwege geschirmt ausgeführt werden, kann die Länge L um die Länge der geschirmten Kabelwege verkleinert werden. Hier beenden wir unseren Rundgang durch die Normen und befinden uns wieder in der VDE 0100-712. Hoffentlich ist niemandem dabei schwindelig geworden.

VDE 0100-712

DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712):2016-10. Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme

Spezielle Photovoltaiknorm, sie behandelt Schutzmaßnahmen und Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel für PV-Anlagen. Bezüglich der Notwendigkeit von SPDs verweist sie auf die VDE 0185-303-3 Beiblatt 5 und auf die VDE 0100-443. Im Anhang ZB (normativ) DE 712.534 wird auf die Dimensionierung eingegangen: Typenauswahl (Prüfklasse), Schutzpegel, Nennableitstrom, Blitzstoßstrom, u.a.

VDE 0100-443

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2016-10. Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

Elektroinstallationsnorm mit Regelungen zur AC-Seite ohne besonderen Bezug zur Photovoltaik bzw. zu deren DC-Seite. Schlüsselstelle! Bezüglich der Notwendigkeit von SPDs verweisen die anderen beiden Normen hierher.

VDE 0185-305-3 Beiblatt 5

DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Bbl 5):2014-02. Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen; Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

Spezielle Photovoltaiknorm, sie behandelt Grundlagen, Blitzschutzsysteme, Kabelverlegung und Erdung/Potentialausgleich und beschreibt Situationen mit und ohne BSA und welche SPDs ggf. an welchem Einbauort vorzusehen sind. Bezüglich der Notwendigkeit von SPDs verweist sie auf die VDE 0100-443.

Gegenüberstellung

Aufbau von SPD am Einbauort I bis IV nach VDE 0185-305-3 Beiblatt 5

Vorteil: Leicht als normkonform zu argumentieren, höhere Wahrscheinlichkeit zur Vermeidung von Schäden durch Überspannungen, klare Position bei eventuellen Auseinandersetzungen im Schadensfall.

Nachteil: Investitionskosten, die vor allem bei Kleinanlagen die Wirtschaftlichkeit gefährden können.

Verzicht auf SPD auf der DC-Seite der Wechselrichter

Vorteil: Geringere Investitionskosten, weniger Erklärungsbedarf des Planers beim Kunden.

Nachteil: Schwerer als normkonform zu argumentieren, höhere Wahrscheinlichkeit von Schäden beim Auftreten von Überspannungen.

Verzicht auf SPD auf der AC-Seite der Wechselrichter

Vorteil: Unbedeutend, da die Investitionskosten verhältnismäßig gering sind.

Nachteil: Nicht normkonform, höhere Wahrscheinlichkeit von Schäden durch beim Auftreten von Überspannungen.

Alle Normen lassen offen, wie eventuell auftretende wirtschaftliche Schäden gegen Anschaffungskosten abgewogen werden können.

Speicher

Der Schutz von Speichern gegen Überspannungen macht die Sache nicht unbedingt einfacher und wird hier nicht behandelt.

Blitzschutz-Potentialausgleich

Unabhängig von den bisherigen Betrachtungen entspricht es den allgemein anerkannten Regeln der Technik und wird auch von der Beiblatt 5 so empfohlen, dass eine metallene Unterkonstruktion, also das Montagesystem, immer in den Potentialausgleich des Gebäudes mit einzubinden ist. Um auf der sicheren Seite zu sein, führt man diesen Potentialausgleich am besten blitzstromtragfähig aus, also mit einem Querschnitt von mindestens 16 mm² Kupfer oder 25 mm² Aluminium. Diese sogenannte Funktionserdungs-/Blitzschutz-Potentialausgleichsleitung wird parallel und in möglichst engem Kontakt zu den DC- und AC-Kabeln verlegt und mit dem Hauptpotentialausgleich des Gebäudes verbunden. Bei einem einlagigen Schienensystem sind auch die einzelnen Schienen durch einen örtlichen Potentialausgleich miteinander zu verbinden.

Fazit

Wer an dieser Stelle ein „so ist es und Punkt“ erwartet hat, der muss leider enttäuscht werden. Wie bereits eingangs erwähnt bleibt Spielraum in der Anwendung der einschlägigen Normen.

Einige Komponentenhersteller interpretieren die Normenlage so, dass Überspannungsschutzgeräte auf der DC- und AC-Seite von Wechselrichtern zwingend vorgeschrieben sind. Wenn Leib und Leben betroffen sind, dann sind Überspannungsschutzmaßnahmen auch tatsächlich in vielen Situationen vorgeschrieben. Wenn es in der Hauptsache um die Abwendung eines wirtschaftlichen Schadens geht, dann sollte die endgültige Entscheidung beim aufgeklärten Betreiber der elektrischen Anlage liegen. Dies lässt sich aus den Normen und Vorschriften auch ableiten, je nachdem mit welchen Argumenten man die VDE 0100-443 anwendet.

Wenn man eine Argumentation aufbauen kann, dass transiente Überspannungen zwar die Elektronik eines Wechselrichters zerstören können, aber keine Brandgefahr darstellen und keine „Auswirkungen auf Einzelpersonen“ im Sinne der VDE 0100-443 haben werden, dann kann (bei Unterschreiten der kritischen Länge L_{krit}) normkonform (gemäß der Risikoanalyse nach VDE 0100-712) auf alle Überspannungsschutzmaßnahmen auf der DC-Seite von Wechselrichtern verzichtet werden.

Es entspricht der VDE 0100-443 und den allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Hauptverteilung eines Wohngebäudes Überspannungsschutzmaßnahmen zu errichten. Dies gilt unabhängig davon, ob sich auf dem Gebäude eine PV-Anlage befindet. (Diese Schutzmaßnahmen befinden sich dann auf der AC-Seite der Wechselrichter.)

ZUM AUTOR:

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

Die Ausführungen dieses Artikels beziehen sich auf Photovoltaikanlagen auf Dächern von (Wohn-)Gebäuden mit Planung und Errichtung ab 2019, wobei die betrachteten (Wohn-)Gebäude über keine äußere Blitzschutzanlage (BSA) verfügen.





Jetzt Tickets sichern!

**BAUWERK-
INTEGRIERTE
PHOTOVOLTAIK**
18.-19.03.2019
www.bipv-forum.de

34. PV-SYMPOSIUM
19.-21.03.2019
www.pv-symposium.de

**KLOSTER BANZ,
BAD STAFFELSTEIN**

BATTERIESPEICHER HEUTE SCHON WIRTSCHAFTLICH?

LEITFADEN BATTERIESPEICHER FÜR INDUSTRIE- UND GEWERBEANWENDUNGEN

Stationäre Batteriespeicher werden bereits für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt. Beispielsweise für die Bereitstellung von Notstrom, zur Arealnetzversorgung oder zur autonomen Energieversorgung in Inselnetzen. Die Preise von Batteriespeichersystemen, besonders die der Lithium-Ionen-Technik, sind inzwischen stark gefallen und haben sich in den letzten vier Jahren im Heimspeicherbereich mehr als halbiert¹⁾. Dadurch werden diverse weitere netzgekoppelte Anwendungen für Stromspeicher wirtschaftlich interessant, die bereits unter den derzeitigen Rahmenbedingungen etabliert und möglich sind:

- Speichern von Solarstrom: Überschüssiger Solarstrom kann tagsüber eingespeichert werden, um ihn nach Sonnenuntergang selbst zu verbrauchen.
- Bereitstellung von Systemdienstleistungen: Alle vier regelmäßig ausgeschrieben Netzdienstleistungsarten können durch Stromspeicher bereitgestellt werden.
- Reduktion von Netzentgelten: Gewerbe- und Industriebetriebe können durch Stromspeicher ihre Maximalleistung senken bzw. zeitlich verschieben.

Diskutiert werden stationäre Batteriespeichersysteme auch für Schnellladestationen, die dann als Puffer dienen könnten um die Schnellladung der Elektrofahrzeuge vom Stromnetz zu entkoppeln und somit das Verteilnetz zu entlasten. Der durch die Kostenreduktion beständig wachsende Markt und die Aussicht auf eine Vielzahl an „ausgerüsteten“ Batterien aus der Elektromobilität, hat in den letzten Jahren zudem eine Vielzahl an Systemintegratoren von Batteriespeichersystemen hervorgebracht. Diese unterscheiden sich oftmals gerade nicht in der verwendeten Batterietechnologie, sondern vor allem durch die Leistungselektronik und die oft proprietäre Steuerungstechnik. Und die machen aus Anwender- und System-sicht in vielen Fällen den Unterschied in

Bezug auf die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems.

Stromkosten sparen

Bevor wir auf die Wirtschaftlichkeit eingehen, ist es notwendig zu verstehen, wie man bei Gewerbe- und Industriebetrieben am sinnvollsten mit Batteriespeichern Stromkosten sparen kann. Die Einsparung ergibt sich entweder durch geringeren Strombezug oder/und aus einer Einsparung von Netzentgelten. Bild 1 verdeutlicht, dass die Netzentgelte auch und gerade im Gewerbe neben den staatlichen Umlagen und Abgaben die inzwischen größte Kostenposition darstellen. Diese Entwicklung verschärft sich durch die geplante schrittweise Angleichung der Netzentgelte bis 2023: Vor allem im Süden Deutschlands ist ein Anstieg zu erwarten.

Entwicklung Netzentgelte in Deutschland

Der Monitoringbericht der Bundesnetzagentur aus dem Jahre 2017 zeigt, dass die Netzentgelte gerade im Gewerbe nur unwesentlich unter den Entgelten für private Endkunden liegen und ebenso wie diese seit 2012 steigen. Diese Entwicklung verschärft sich aktuell noch durch steigende Redispatch-Kosten, die teilweise auch aufgrund des ungleichen Windkraftausbaus und gleichzeitig auch bei Starkwindphasen unflexibel einspeisenden konventionellen Kraftwerken entstehen.

Batteriespeicher in Gewerbe und Industrie zur Senkung der Netzentgelte

Die Netzentgelte steigen seit Jahren, mit Batteriespeichersystemen kann man sie senken. Denn Speicher in Gewerbe und Industrie können helfen, das Netz auf der Abnahmeseite zu entlasten. Dafür werden die Abnehmer mit niedrigeren Netzentgelten belohnt. Besonders interessant ist dies für so genannte RLM-Kunden, also für Großverbraucher, bei denen der Verbrauch auf Basis einer registrierenden Leistungsmessung (RLM) erfasst wird. Bei diesen Verbrauchern werden die bezogene Energie und die abgerufene maximale

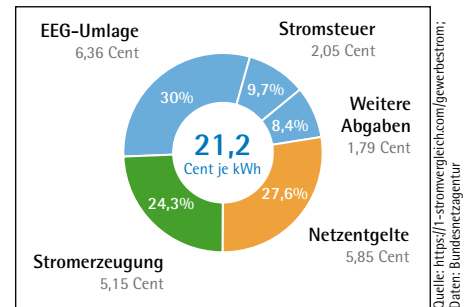


Bild 1: Gewerbe Strompreis Zusammensetzung, Durchschnittlicher Strompreis für Gewerbekunden in Deutschland 2016 (50.000 kWh Jahresverbrauch)

Leistung separat erfasst und abgerechnet. RLM-Kunde wird man spätestens bei einem Jahres-Strombedarf von mehr als 100.000 kWh, kann dies aber auch nach Vereinbarung mit dem Verteilnetzbetreiber bei einem niedrigeren Bedarf werden.²⁾ Stromspeicher können dann zur Beeinflussung der Maximalleistung genutzt werden. RLM-Kunden verfügen außerdem auch über Informationen zu ihrem Lastgang, so dass ein Speicher optimal individuell ausgelegt werden kann.

Änderung der „Netznutzungsdauer“

Im Folgenden wird der Einsatz eines 30 kW/kWh Speichers in einem landwirtschaftlichen Betrieb dargestellt. Wie anhand des Lastprofils in Bild 2 zu erkennen ist, hilft der Batteriespeicher dabei, die Spitzenlast des Betriebs nachhaltig von 130 kW auf 100 kW zu senken. Dadurch ändert sich auch automatisch die sogenannte Nutzungsdauer eines Netznutzers bzw. die Anzahl der Benutzungsstunden. Diese ist eine weitere wichtige Kenngröße, welche die Netzentgelte (mit-)bestimmen kann. Sie kann durch die Änderung der Maximalleistung beeinflusst werden: Zur Berechnung wird der Stromverbrauch eines Abrechnungszeitraums durch die tatsächlich aufgetretene Maximalleistung geteilt. Das Ergebnis sagt aus, wie gleichmäßig der Strom verbraucht wurde. Je höher diese Nutzungsdauer, desto gleichmäßiger wird also der Strom verbraucht. Bei vielen Netzbetreibern sind

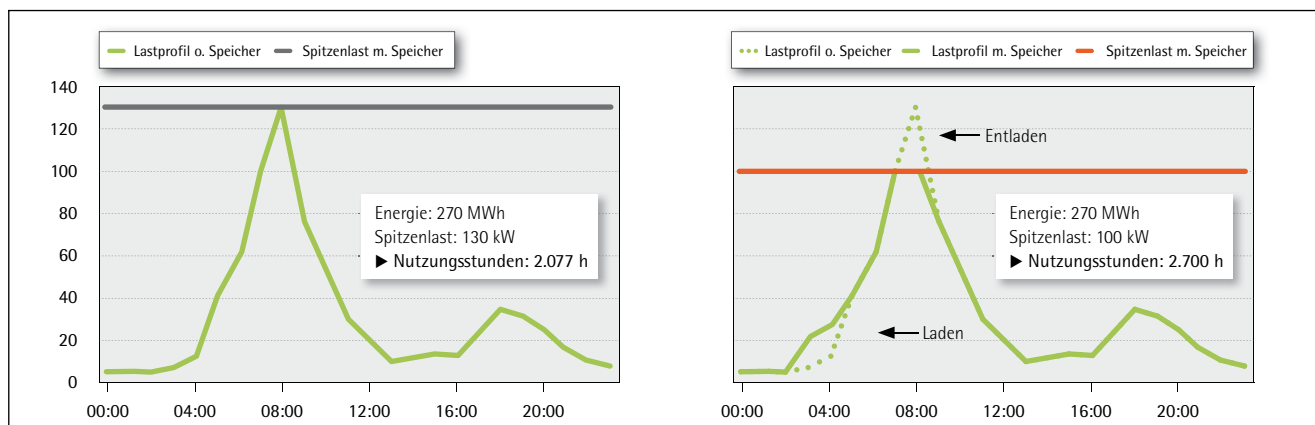


Bild 2: Änderung der „(Netz-)Nutzungsdauer“ eines Gewerbebetriebes mittels Spitzenlastkappung durch einen 30 KW Batteriespeicher (www.leitfaden-batteriespeicher.de)

die Netzentgelte in zwei oder drei Bereiche je nach Nutzungsdauer unterteilt (z.B. < 2.500 h/a und > 2.500 h/a). Je höher die Nutzungsdauer, desto geringer sind die (Netz-) Arbeitspreise, desto höher aber meist die (Netz-) Leistungspreise.

Wirtschaftliche Bewertung

Mit Stromspeichern lässt sich die Maximalleistung, und damit auch die Nutzungsdauer des Verbrauchers beeinflussen: Im dargestellten Lastprofil hilft ein 30 kW-Speicher, die Nutzungsdauer eines Gewerbebetriebes von 2.077 h auf 2.700 h zu erhöhen. Im Beispiel würde das bedeuten, dass sich der Leistungspreis von 20 auf 80 €/kW-a erhöht. Gleichzeitig verringert sich der Arbeitspreis von 4,4 auf 1,2 ct/kWh. Durch den günstigeren Arbeitspreis kann der Gewerbebetrieb trotz eines gestiegenen Leistungspreises in diesem fiktiven Beispiel seine Netzentgelte mit einem 30 kW-Speicher um insgesamt 22% reduzieren. Der Stromspeicher würde in diesem Beispiel somit jährlich 3.240 € bzw. 108 € pro kWh nutzbarem Energieinhalt erwirtschaften.

Amortisationszeiten

In Tabelle 1 sind die möglichen Amortisationszeiten heute und zukünftig dargestellt. Diese hängen natürlich hauptsächlich an den Investitionskosten für die Batteriespeichersysteme. Die Finanzierungskosten und -möglichkeiten der einzelnen Unternehmen in Gewerbe und Industrie variieren zum Teil erheblich. Deswegen wurde auf deren Einbeziehung in nachfolgender Betrachtung verzichtet. Wie aus der Tabelle ersichtlich, sind bei den unterschiedlichen Arten der Spitzenlastkappung Amortisationszeiten von zwei Jahren und weniger möglich, in der Breite heute aber eher 4 bis 8 Jahre üblich.

Wo geht die Reise hin?

In Gewerbe- und Industrieanwendungen ist der Einsatz eines Batteriespei-

chersystems in jedem Fall ein eigenes Projekt, welchem eine gründliche Analyse der spezifischen Rahmenbedingungen vorausgehen sollte bzw. muss. Um trotzdem einen Anhaltspunkt zu haben, wo heutige Batteriespeichersysteme für Industrie und Gewerbe preislich liegen, kann man beispielsweise den Ende November 2018 veröffentlichten Leitfaden Batteriespeicher für Industrie- und Gewerbeanwendungen³⁾ zu Rate ziehen. In diesem wurden fast 30 Anbieter im Rahmen der Erstellung des Leitfadens zu ihren Produkten befragt, unter anderem auch nach der Preisspanne.

Der größere Teil der befragten Anbieter, welche Systeme mit 100 kW/100 kWh anbieten, liegen bei Preisen von weniger als 750 €/kWh nutzbar. Dieser Wert deckt sich auch mit realen Angeboten, die der Autor für diverse Projekte von unterschiedlichen Anbietern in der jüngeren Vergangenheit eingeholt hat. Je größer die Systeme werden, desto stärker sinkt dieser Wert. Im Leitfaden sind auch Preisangaben für 1 MW/MWh und 10 MW/MWh sowie reale Projektpreise für Gewerbespeicher zu finden. Als Ausblick, wo es in Bezug auf die Kosten die nächsten Jahre hingehen kann: Die internationale Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA) geht in ihrem Status-Bericht von 2017 von einer Kostenreduktion um fast 2/3 auf Batteriekosten von unter 200 \$/kWh bis 2030 aus.⁴⁾

Fazit

Bei Investitionskosten < 400 €/kWh auf Systemebene werden statische Amortisationszeiten von unter drei Jahren für die Anwendung der Spitzenlastkappung auch in der Breite möglich sein. Mehr Informationen dazu sowie zur Marktentwicklung, entsprechenden Anbietern und Lösungen, gibt es im besagten Leitfaden³⁾. Da dieser in Kooperation mit der DGS Franken entstanden ist, gibt es für DGS-Mitglieder Sonderkonditionen.

Fußnoten

- 1) www.solarwirtschaft.de/presse/pressemeldungen/pressemeldungen-im-detail/news/solarstromspeicher-nachfrage-waechst-rasant.html
- 2) www.gesetze-im-internet.de/stromnzv/_12.html
- 3) www.leitfaden-batteriespeicher.de
- 4) Electricity Storage and Renewables: Costs and markets to 2030", IRENA, Oktober 2017

Weitergehende Infos:

www.leitfaden-batteriespeicher.de

ZUM AUTOR:

► **Dietmar Geckeler**

Inhaber und Geschäftsführer von denersol, Berlin

info@denersol.com

Statische Amortisationszeit:		Investitionskosten Batteriespeichersystem € / kWh									
Spitzenlastkappung		> 2025		> 2020				Heute			
Einsparung / kWh nutzbarem Energieinhalt/a:		300	350	400	450	500		550	600	700	800
Standardmäßig heute möglich	25	12	14	16	18	20		22	24	28	32
	50	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0		11,0	12,0	14,0	16,0
	100	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0		5,5	6,0	7,0	8,0
	130	2,3	2,7	3,1	3,5	3,8		4,2	4,6	5,4	6,2
Industrie- und gewerbespezifisch möglich	150	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3		3,7	4,0	4,7	5,3
	200	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5		2,8	3,0	3,5	4,0
Vereinzelt möglich	250	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0		2,2	2,4	2,8	3,2
	500	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		1,1	1,2	1,4	1,6

Tabelle 1: Vergleich der Amortisationsdauer bei Spitzenlastkappung vs. Batteriespeicherpreisen / -Erlösen

Quelle: denersol Batteriespeicher – Der Leitfaden für Industrie- und Gewerbeanwendungen

TANKSTELLEN DER ELEKTROMOBILITÄT

TEIL 2: LADEN UNTERWEGS



Quelle: Powerswap AB

Bild 1: Akkutauch von der Seite mit dem schwedischen Powerswap-System

In der letzten Ausgabe der SONNEN-ENERGIE beschäftigten wir uns mit dem Laden an Ladestationen. Dieser Teil betrachtet das Laden fernab von Ladesäulen, Steckdosen oder Wallboxen.

Beim Fahren

Straßenbahnen und O-Busse beziehen traditionell ihre Energie beim Fahren aus Oberleitungen; künftig kommen auch Oberleitungs-LKW dazu. Doch dieses Verfahren funktioniert beim E-Auto wegen der geringeren Fahrzeughöhe nicht – andernfalls müsste der Wagen ein riesiges „Stromabnehmer-Geweihe“ tragen, dass jede Stromlinie ruinieren würde. Doch welche alternativen Verfahren gibt es?

Stromschienen

Vielleicht hat die gute alte Carra-Rennbahn dabei Pate gestanden; jedenfalls hat sich die schwedische Firma Elways AB¹⁾ ein ähnliches Verfahren patentieren lassen. Sogar eine erste Teststrecke gibt es bereits: die „eRoadArlanda“ vom Frachtterminal des Flughafens Arlanda zum Gewerbegebiet Rosersberg

außerhalb von Stockholm. Zwar ist die Strecke in erster Linie für LKWs gedacht, aber die in die Fahrbahn eingelassene Stromschiene können genauso gut auch PKWs nutzen. Alles was LKWs und PKWs brauchen, ist ein sich vom Fahrzeugboden in die Schiene herabsenkender Lade-„Schuh“, der sich bei Fahrspurwechseln automatisch wieder hebt.

Vorteile: Einfache Technik ohne Stecker-Suche, die auch im Winter funktioniert.

Nachteile: flächendeckende Stromschienen-Straßen sind nicht billig, da sie in die vorhandenen Straßen eingearbeitet werden müssen; die heutigen E-Autos müssten mit „Stromschuhen“ nachgerüstet werden und verlören dabei etwas Bodfreiheit und Stromlinie.

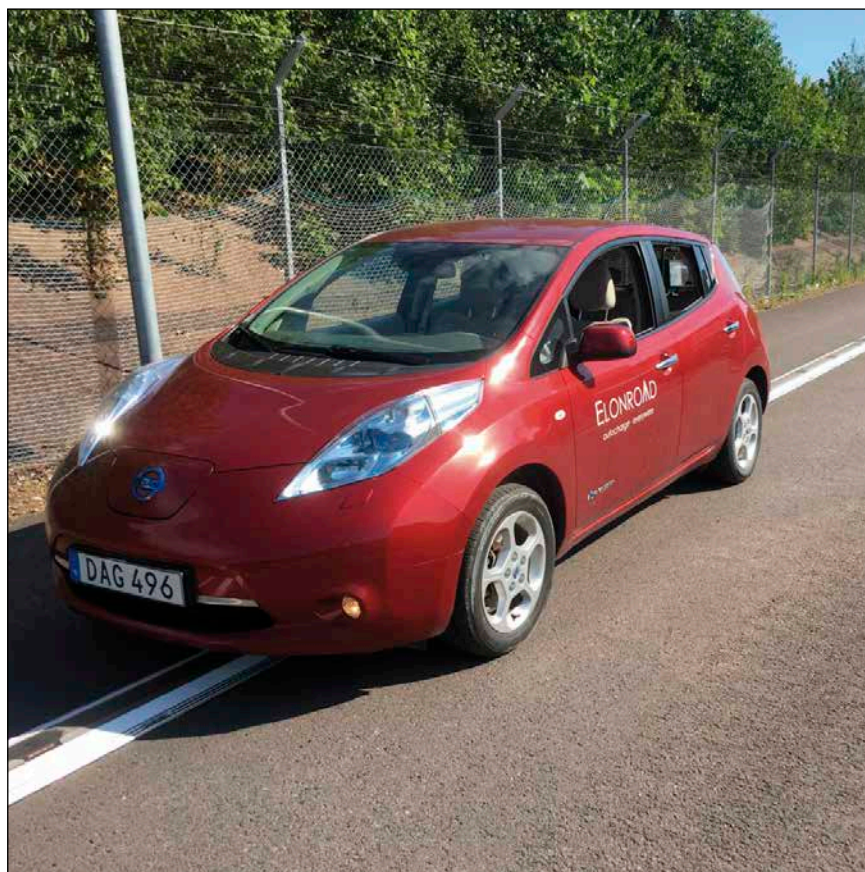
Etwas anders funktioniert das Elonroad-System²⁾ aus dem südschwedischen Lund. Hier ist die Stromschiene als 5 cm hohe und 30 cm breite Erhöhung auf der Straße angebracht, so dass weniger Straßenbauarbeiten zu erwarten sind. Doch auch hier braucht der Wagen einen Stromabnehmer am Unterboden.

Induktion

Induktionssysteme funktionieren heute meist nur mit parkenden oder zumindest haltenden Fahrzeugen – doch das soll sich ändern: so will das Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) in Seoul bei seinem OLEV-Projekt 5 bis 15% der Straßenfläche mit Induktionsspulen ausstatten.³⁾ Um ganze Straßen flächendeckend damit auszubauen, kann ein neuer leitfähiger Beton dienen, den die australische Firma Talga Resources in Kooperation mit der deutschen Heidelberg Zement entwickelt hat.⁴⁾ Wie sich solche Systeme im städtischen Alltagsverkehr verhalten – etwa wenn größere Zahlen E-Autos nach einem Stau oder einer längeren Ampelschaltung plötzlich auftreten, ist noch nicht erforscht. Um das Induktionsverfahren nutzen zu können, müsste man eine Aufnahmespule in den Wagenboden der E-Autos einbauen – dort wo heute die Akkus sitzen.

Akku-Anhänger

Eine der ältesten Ladetechniken für Langstrecken ist der Akku-Anhänger:



Quelle: ELONROAD <http://elonroad.com>

Bild 2: Die Stromschiene auf dem Asphalt von Elonroad.



Quelle: Talga Resources Ltd.

Bild 3: Symbolbild und Funktionsschema des Induktions-Betons



Quelle: solartaxi.com/Louis Palmer

Bild 4: Das Solartaxi in Perth/Australien

Schon Louis Palmer hatte 2007 einen Akku-Anhänger an seinem Solartaxi, mit dem er die Welt umrundete.⁵⁾ Dabei füllt der Akku im Anhänger den im Auto kontinuierlich auf. Inzwischen ist es relativ ruhig um diese Technik geworden, zumal die Akku-Kapazitäten der heutigen E-Autos für die meisten Alltagsstrecken mehr als ausreichend sind. Heute bietet die Firma EP Tender aus Poissy/Frankreich einen solchen Range-Extender an, und auch die aufgelöste Nomadic Power in Darmstadt arbeitete an einem 85 kWh-Anhänger. Vorteile: der E-Auto-Fahrer kann sich den großen Akku leihen, wenn er ihn wirklich braucht. Besitzt er ihn selbst, kann er ihn tagsüber an der PV-Anlage laden, selbst wenn er mit dem Auto unterwegs ist. Nachteile: der Akku-Anhänger ist schwerer und hat einen höheren Luft- sowie Roll-Widerstand als es ein gleich großer Akku im Auto hätte. Zudem fehlen vielen E-Autos die Anhängerkupplungen und der Stromanschluss im Heck.

Wechselakkus

Wechselakkus fanden erstmals Verbreitung durch die 2007 gegründete Firma Better Place⁶⁾ aus Palo Alto/Kalifornien und ihre Kooperation mit dem Autokonzern Renault, der für dieses Projekt u.a. eine Version des Renault Fluence beisteuerte. Technisch geht es bei diesem System darum, den im Fahrzeugboden befindlichen, dann leeren Akku aus dem Rahmen heraus zu nehmen und ihn in kürzester Zeit durch einen vollen Akku zu ersetzen. Dazu muss ein Netz von Wechselstationen aufgebaut werden, in denen der Fahrzeugbesitzer seinen gemieteten Akku gegen einen frisch geladenen umtauschen kann. Dies tat Better Place in kleinen Ländern ohne eigene Autoindustrie wie Israel und Dänemark. Doch die Systemkosten für die Wechselstationen trieben die Firma 2013 in die Insolvenz. Dennoch ist die Idee damit nicht tot, zumal Wechselakkus zum Laden in der eigenen Wohnung bei Motorrollern/Scootern heute weit verbreitet sind.

Schon zu Zeiten von Better Place wurde im Rahmen des staatlich geförderten Projekts GridSurfer (2009 bis 2011) auf dem Gelände des EWE-Forschungszentrums Next Energy in Oldenburg Deutschlands erste Batteriewechselstation für Elektrofahrzeuge in Betrieb genommen.⁷⁾ Tesla hat um 2013 mit der Idee des Wechselakkus geliebäugelt⁸⁾, sich aber dann für die hauseigenen Supercharger entschieden, auch wenn man sich weiterhin in diesem Segment durch eigene Patente absichert.

Heute werkeln verschiedene Firmen an Wechselakkus: das Stockholmer Startup

Powerswap AB will die Akkus seitlich aus dem Auto ziehen, bei Atmo Auto Power LLC aus San Francisco sollen die Fahrzeuge die leeren Akkus auf eine Ladeplattform ablegen und dann zum nächsten vollen Akku gezogen werden.⁹⁾ Selbst in Indien arbeitet man schon an Wechselakkus für Omnibusse und dreirädrige Rikschas.¹⁰⁾ Im November 2018 kündigte der erst 2014 gegründete chinesische E-Auto-Hersteller NIO an, für die Kunden seines siebensitzigen SUVs ES8 ein Netz von Akku-Wechselstationen aufzubauen.¹¹⁾ Die ersten 18 Stationen entstehen entlang der 2.285 km langen Nord-Süd-Autobahnmagistrale G4; weitere sollen folgen. Die ES8-Kunden erhalten 12 kostenlose Akkuwechsel pro Jahr.

In Deutschland werden derzeit nur händische Wechselsysteme für Leichtfahrzeuge entwickelt, so im Rahmen des Projekts Adaptive City Mobility (ACM)

oder die originellen Akku-Rollenkoffer des Mio von Onyx¹²⁾ – das Laden kann so einfach sein, wenn die Fahrzeuge klein sind.

Vorteile: große Wechselakkus erlauben kurze Ladezeiten und unbegrenzte Reichweite.

Nachteile: sie machen die Autos schwerer und teurer, sie brauchen eine teure Infrastruktur und viele Reserve-Akkus. Zur Konzept-Umsetzung bedarf es der Eini-gung innerhalb der Autoindustrie und mit den Ladestations-Besitzern (Tankstellenkonzerne!) – alles nicht in Sicht.

Tanken

Bei Flusszellen-Akkus (Redox-Flow-Batteries) werden zwei elektrisch unterschiedlich geladene Flüssigkeiten aneinander vorbei gepumpt – getrennt nur durch eine Membran, durch die der Ionenaustausch stattfindet. Durch

das Anlegen eines Stroms und das Pumpen in umgekehrter Richtung kann der Akku auch wieder geladen werden. Diese Akkus, bisher sehr groß und schwer, werden bei gleicher Leistung immer weiter verkleinert. Derzeit bieten Firmen wie Volterion aus Dortmund oder VoltStorage aus München solche Systeme auch in Heimspeichergröße an. Bis sich der Speicher auch in E-Autos verbreitet und im Alltagsgebrauch bewährt, kann es noch eine Weile dauern. Auf die ersten Exemplare Quant FE und Quantino der Liechtensteiner Firma NanoFlowCell¹³⁾ warten Kunden rund zwei Jahre nach den öffentlichen Tests immer noch. Das Besondere der Technik – es gibt noch eine zweite Lademöglichkeit: an speziellen Tankstellen könnte man in wenigen Minuten die gebrauchten Elektrolyte durch frische ersetzen.

Vorteile: quasi gewohntes Tanken wie mit den fossilen Energien; das Tankstellennetz bliebe erhalten.

Nachteile: eine flächendeckende Umsetzung bräuhete Zeit und würde deutlich teurer als der Strom aus der Steckdose. Und wie bei den Wechselakkus braucht es vorab einen breiten, internationalen Konsens bei den Autoherstellern. Zudem: die Autokäufer müssen mitspielen.

Sonne

Seit Anfang der 1960er Jahre¹⁴⁾ träumten immer Menschen vom energieautonomen elektrischen Fahren mittels PV-Panelen auf dem Autodach, und bauten entsprechende Fahrzeuge. Doch solange es keine leistungsfähigen Lithium-Ionen-Akkus und PV-Panele mit hohem Wirkungsgrad gab, blieben die Experimente eine Spielerei. Dies hat sich in den vergangenen Jahrzehnten geändert, u.a. durch die seit 1987 in Australien stattfindende „World Solar Challenge“, und insbesondere seit man dort 2013 die viersitzige Cruiser-Klasse eingeführt hat, deren Fahrzeuge schon eine Nähe zu Alltags-PKWs haben. Immer mehr Produzenten von Alltags-E-Autos achten darauf, die Außenhaut ihrer Fahrzeuge mit PV-Panelen auszustatten: Rinspeed bei seiner Konzeptstudie „Oasis“¹⁵⁾, Harnery und Bluecar/Bollere bei ihrer Vereinbarung zum Bau eines gemeinsamen E-Autos, und natürlich Sono Motors bei seinem Kleinwagen Sion, der nach einem Tag in der Sonne zusätzliche 30 Kilometer fahren soll – genug für die meisten Pendler, um abends das eigene Heim aus eigener (Solar-)Kraft zu erreichen.

In ganz anderen Dimensionen denkt das niederländische Startup Lightyear¹⁶⁾: es baut an einem schnittigen Reisewagen, der selbst so viel PV-Strom erzeugt, dass er z.B. während eines zweiwöchigen Surf-



Bild 5: Akku-Wechselstation von BetterPlace in Dvira Junction/Südisrael



Bild 6: Der QUANTiNO 48VOLT von Nanoflowcells

tripps entlang der portugiesischen Küste von Porto bis Faro nicht einmal an die Steckdose muss. Hirngespinnste? Könnte man meinen – wenn nicht das Lightyear-Team praktisch eine Ausgründung des Solarcar-Teams der TU Eindhoven wäre, das bei der World Solar Challenge in der Cruiser-Klasse immer wieder die vorderen Plätze belegt. Selbst bei LKWs greift die Solarisierung um sich: schon ab Anfang 2014 hatte die Schweizer Coop einen 18-Tonner E-Truck mit 3 kWp PV-Anlage eingesetzt und dafür im selben Jahr den Europäischen Solarpreis von Euro-solar erhalten.

Doch nicht nur das: Selbst Fossil-Fahrzeuge werden immer häufiger mit PV ausgestattet. Im April 2018 stellten der Mineralöl-Konzern Shell und die US-amerikanische AirFlow Truck Company den 36-Tonnen-Stromlinien-LKW „Starship-Truck“ vor, der neben einem 400 PS-V6-Motor eine elektrisch angetriebene Achse hat, deren Akku von einer

5 kWp-PV-Anlage auf dem LKW-Dach versorgt wird. DHL setzt in Großbritannien mit Trailar ein PV-System auf seinen Diesel-LKWs ein; der Hyundai-Konzern beginnt, die Autos seiner Marken Hyundai und Kia mit PV-Dächern auszurüsten – zuerst die Verbrenner, dann die Hybriden und schließlich die E-Autos.¹⁷⁾ Spätestens 2030 wird es keine Neuwagen ohne PV-Ausstattung mehr geben. Schon heute würgen in geografisch günstigen Regionen wie der Elfenbeinküste kleine Solartaxis ihre fossile Konkurrenz aus rein ökonomischen Gründen ab.¹⁸⁾

Das ist letztlich eine Revolution des Straßenverkehrs und zugleich das Ende der meisten Ladekonzepte. Denn unsere „Fahrzeuge“ sind den größten Teil des Tages über „Stehzeuge“, welche sich – Tiefgaragen einmal ausgenommen – bequem selbst mit Sonnenlicht aufladen lassen. Und der Wirkungsgrad der PV-Module steigt seit Jahren. Welcher E-Auto-Käufer ist dann noch bereit,

Geld in Strom-Schuhe, Wechselakkus etc. zu investieren oder zum teuren Tanken von Elektrolyten zu fahren, wenn er seinen Strom aus der Auto-PV und den benötigten Rest ggf. aus der eigenen Steckdose beziehen kann? Der Wunsch nach finanzieller Freiheit würde anderen Lade-Konzepten den Marktzugang erschweren, und der seit Jahrzehnten keimende Wunsch nach dem alltäglichen energie-autonomen Fahren mittels Solarenergie könnte teilweise Wirklichkeit werden. Schließlich: frei von Tankstellen und Stromnetzen würde das „Auto-Mobil“ endlich seinem Namen gerecht werden: das „Selbst-Bewegliche“.

Quellen

- 1) <http://elways.se/?lang=en>
- 2) <http://elonroad.com>
- 3) <https://www.bbc.com/news/technology-23603751>
- 4) http://www.talgaresources.com/irm/PDF/2236_0/Talga39sGrapheneInfusedConcreteConductsElectricity
- 5) <https://de.wikipedia.org/wiki/Solartaxi>
- 6) https://de.wikipedia.org/wiki/Better_Place
- 7) <https://www.youtube.com/watch?v=0xRmce-ZIQg>
- 8) https://www.tesla.com/de_DE/videos/battery-swap-event
- 9) <http://powerswap.se/>
- 10) <http://www.atmoclear.com/>
- 11) <http://www.sunmobility.co.in/>
- 12) https://www.nio.io/de_DE/news/18-service-stations-along-g4-expressway-now-provide-free-battery-swap-service-es8-owners
- 13) <http://www.mio-onyx.de/>
- 14) <https://www.nanoflowcell.com/>
- 15) <https://skysolar.co.nz/1912-baker-electric-car/>
- 16) https://www.rinspeed.eu/de/Oasis_21_concept-car.html
- 17) <https://lightyear.one/>
- 18) <https://logisticsofthings.dhl/traillar-5-fuel-savings-powered-by-solar-innovation/#82ku3h6AtuX-2QQJA.97>, <https://www.hyundaimotorgroup.com/MediaCenter/News/Press-Releases/hmc-solar-181031.hub#.XD4xv5xCdk8>
- 19) <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/pollution/actualites/cote-divoire-taxi-solaires.html>



Bild 7: Prototyp des Sion mit großen PV-Flächen auf Motorhaube, Dach und an den Seiten



Bild 8: Dethleffs 2017 als Prototyp vorgestelltes, vollelektrisches Solarwohnmobil

ZUM AUTOR:

► Götz Warnke

Leitung des FA Nachhaltige Mobilität der DGS

warnke@emobility-future.com

VERKEHRSWENDE UND GLOBALE GERECHTIGKEIT

IM FOKUS: ROHSTOFFIMPORTE FÜR DIE AUTOMOBILINDUSTRIE

Nach Angaben des Umweltbundesamts (UBA) emittierte der Verkehrssektor 170,6 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente im Jahr 2017. Das sind sieben Millionen Tonnen mehr als im Referenzjahr 1990. Angesichts des Handlungsdrucks, den Ausstoß an Treibhausgasen zu reduzieren, ist ein umfassender Umstieg auf E-Autos eine gangbare Option. Doch der Rohstoffverbrauch ist bei allen Automobilen problematisch.

„Es ist klar: Die Ära der Verbrennungsmotoren ist vorbei. Doch der alleinige Umstieg auf Elektroantriebe ist noch keine Lösung“, bemerkt Beate Schurath, Koordinatorin der Regionalstelle Sachsen des gemeinnützigen Vereins Inkota, bei einem Fachgespräch in Berlin. Im Rahmen dieser Veranstaltung hat Michael Reckoldt vom Verein PowerShift Erkenntnisse aus der Publikation „Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit“ erläutert. Diese Veröffentlichung hat die NGO zusammen mit den kirchlichen Hilfswerken Misereor und Brot für die Welt herausgegeben. Schurath sagt, dass sie aus ökologischen Gründen den Ersatz von Benzinern und Dieselautos durch Elektroautos befürwortet.

Die Zeit drängt, um die Weichen für eine ökologische Wende in der Verkehrspolitik zu stellen.

Das Verbrennen von Benzin und Diesel erzeugt große Mengen an Feinstaubpartikeln und Stickoxiden (NO_x) – 2017 überschritten 65 Städte in Deutschland den europaweit geltenden Grenzwert von 40 µg/m³ Luft – sowie das Klimagas CO₂. 2017 sind diese Emissionen im Verkehrssektor laut UBA um 3,8 Mio. Tonnen auf 170,6 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente angestiegen.

Ausbau der Elektromobilität

Dem Öko-Institut zufolge sind Elektrofahrzeuge deutlich energieeffizienter als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor und weisen auch beim heutigen Strommix einen Klimavorteil auf. Dieser werde mit dem Fortschreiten der Energiewende weiter steigen. 2009 veröffentlichte die Bundesregierung den Nationalen Ent-

wicklungsplan Elektromobilität und setzte 2010 die „Nationale Plattform Elektromobilität“ (NPE) ein. Das Beratungsgremium hat sich auf drei Bauweisen von E-Autos fokussiert, deren gemeinsames Merkmal das direkte Aufladen der Akkus am Stromnetz ist. Neben rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen (battery electric vehicle) umfassen diese auch Fahrzeuge mit Hybridantrieb, d.h. Fahrzeuge mit Elektromotor und Verbrennungsmotor. Diese Hybrid-Pkws verfügen entweder über Reichweitenverlängerer – einen kleinen Verbrennungsmotor mit Generator, der bei Bedarf Strom für die Batterie liefert, das Auto jedoch nicht direkt antreibt – oder sie kombinieren einen zusätzlichen Verbrennungsmotor mit einer externen Auflademöglichkeit (Plug-in-Hybride, PHEV). Die Bundesregierung möchte „eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen“, eine Zielmarke die nach Ansicht des NPE voraussichtlich 2022 erreicht wird. Im November verkündete Peter Altmaier, derzeitiger Bundesminister für Wirtschaft und Energie, dass die Bundesregierung eine Batteriezellenfertigung bis 2021 mit einer Milliarde Euro fördern möchte.

Die Automobilindustrie hat einen sehr hohen Rohstoffverbrauch sowohl bei Au-

tos mit Verbrennungsmotoren als auch bei Elektroautos. Neben Stahl und Aluminium für die Karosserie werden unter anderem Kobalt, Kupfer, Lithium, Mangan, Nickel und Graphit benötigt (Bild 1). Da Li-Ionen-Akkus über eine hohe Energiedichte verfügen, spielt Lithium eine wichtige Rolle für die Elektromobilität. Lithium-Ionen-Akkus können neben der Energieversorgung von E-Autos zur Flexibilisierung der Stromversorgung eingesetzt werden. An Ladesäulen können sie überschüssigen Strom aus dem Netz aufnehmen und bei Spitzenlast oder in Zeiten geringer Stromproduktion zurückeinspeisen (vehicle-to-grid, V2G).

In der Publikation „Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit“ erläutern die Herausgeber, dass Hybridfahrzeuge und Plug-in Hybride „im Wesentlichen dieselben Rohstoffe wie ein Auto mit Verbrennungsmotor“ verbrauchen. Zudem werden Rohstoffe für die Akkus benötigt, die jedoch bei Hybridautos kleiner als bei rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen sind.

E-Autos: 1 % der Neuzulassungen

In den letzten Jahren ist die Nachfrage für Elektroautos in Deutschland gewachsen. Dem ADAC zufolge waren 2018 rund 200.000 Elektro- und Plug-in-Hybride

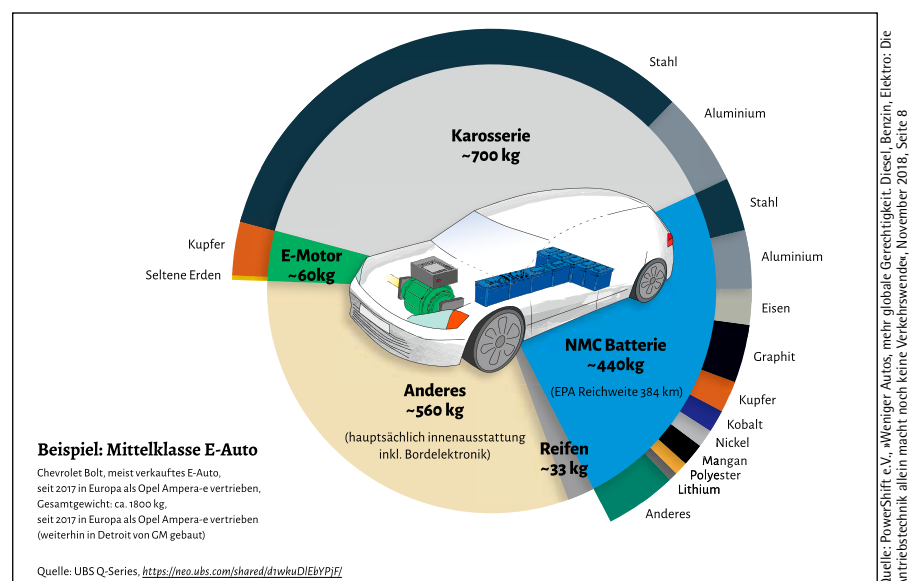


Bild 1: Veranschaulichung des Rohstoffverbrauchs für ein Mittelklasse Elektroauto.

Kraftstoffart	Neuzulassungen	Anteil [%]
Benzin	2.142.700	62,4
Diesel	1.111.130	32,3
Flüssiggas (LPG)	4.663	0,1
Erdgas (CNG)	10.804	0,3
Hybrid	130.258	3,8
darunter Plug-in	31.442	0,9
Elektro	36.062	1,0

Quelle: KBA

Tabelle 1: Neuzulassungen von Personenkraftwagen 2018 nach ausgewählten Kraftstoffarten.

in Deutschland angemeldet. Die Jahresbilanz des Kraftfahrtbundesamts (KBA) für 2018 zeigt, dass 3,44 Mio. Personenkraftwagen (Pkw) neu zugelassen wurden (Tabelle 1). Somit ist der Pkw-Bestand auf 46,8 Mio. Autos gestiegen. 36.062 Neuwagen, d.h. rund 1 % der Neuzulassungen, waren E-Autos. Das ist ein Zuwachs um 43,9 % im Vergleich zum Vorjahr. Für 2018 hat das KBA bei Fahrzeugen mit Hybridantrieb 130.258 Neuzulassungen registriert (+53,8 %) und bei Plug-in-Hybriden 31.442 Stück (+6,8 %). Nach Ansicht des Bundesverbands eMobilität e.V. könnte der Marktanteil größer sein: „Der Durchbruch für Elektroautos auf deutschen Straßen ist auch in 2018 ausgeblieben, die Gründe sind bekannt, zu geringe Reichweiten, Fahrzeuge zu teuer, die Ladeinfrastruktur zu dünn.“

Im Fokus: Rohstoffverbrauch

Der Preis für Kobalt lag 2018 bei 97.000 US-\$ pro Tonne, für Lithiumcarbonat bei rund 14.000 US-\$ pro Tonne. Steigende Verkaufspreise erhöhen das Interesse an neuen Erkundungen und Abbaulizenzen. Es sind wenige Länder, die die Rohstoffe liefern. Beispielsweise stammen 64 % der Kobaltmenge, die Deutschland importiert, aus dem Kongo. Weitere Kobaltlieferanten sind Russland, Australien und Kuba. „In der Demokratischen Republik Kongo wird etwa ein Fünftel des Kobalts per Hand geschürft“, teilt Schurath mit. Zusammen mit Gesine Ames vom Ökumenischen Netz Zentralafrika hat sie die Studie „Kobalt.kritisch“ herausgegeben. Darin untersuchen sie soziale, menschenrechtliche und ökologische Herausforderungen, die mit dem Abbau von Kobalt im Kongo in Verbindung stehen. Sie gehen dabei auf den Kleinbergbau ein. Dieser wird durch industriellem Bergbau verdrängt, dieser Prozess entzieht Kleinschürfern ihre Lebensgrundlage. Als Folgekosten des Rohstoffabbaus nennt Schurath: Schwermetallbelastungen im Wasser und in der Luft, einen Mangel an Arbeitnehmerrechten, Zwangsumsiedlungen. „Ein ökologisches Desaster und die Verletzung von Menschenrechten“, resümiert sie.

In der Publikation „Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit“ argumentieren die Herausgeber, dass eine Umstellung der gesamten Autoflotte in Deutschland auf E-Autos aus entwicklungspolitischer Sicht nicht die Lösung sein kann. Bild 2 zeigt Prognosen der Bank UBS für den Rohstoffverbrauch unter Annahme eines weltweiten Umstiegs auf E-Autos. Um den Verbrauch an Primärrohstoffen zu reduzieren, schlagen die Autoren vor, Zahl und Größe der Autos in Deutschland zu reduzieren, sowie ein konsequentes Recycling. Hierbei sei die EU gefordert, für Akkus und Batteriezellen eine Recyclingfähigkeit vorzuschreiben. Im Hinblick auf das Recycling berichtet Schurath, dass in vielen Fällen der Abbau von Rohstoffen günstiger als das Recycling ist. Sie ergänzt: „nur deshalb, weil viele der realen Kosten des Rohstoffabbaus nicht eingerechnet, sondern externalisiert werden“. Derzeit werde viel in die Recyclingforschung investiert. Die Motivation dafür sei dabei nicht in erster Linie die Senkung der Entnahme von Primärrohstoffen aus der Erde oder der Respekt der planetarischen Grenzen. „Oft geht es einfach darum, die Versorgungssicherheit mit Rohstoffen für die Industrie zu gewährleisten“, erläutert die Rohstoffpolitik-Referentin.

Sind Sorgfaltspflichten sinnvoll?

Die genannten entwicklungspolitischen Organisationen argumentieren, dass gesetzlich verpflichtende menschenrechtliche, soziale und ökologische Sorgfaltspflichten für den Import von Rohstoffen eingeführt werden müs-

sen. Dabei beziehen sich die Organisationen auf Sorgfaltspflichten, die in den UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte und den OECD-Leitlinien für multinationale Unternehmen formuliert sind.

Mit Blick auf die Zukunft sagt Schurath: „Wenn die gesamte Wertschöpfungskette für Elektroautos menschenrechtlich und ökologisch zukunftsfähig gestaltet wird, gleichzeitig eine Abkehr vom motorisierten Individualverkehr stattfindet und damit absolut weniger Autos auf unseren Straßen fahren, dann kann auch Elektromobilität ein Baustein einer zukunftsfähigen Mobilität sein.“ Auf Nachfrage erläutert die entwicklungspolitische Fachfrau wie menschenrechtliche Sorgfaltspflichten entlang der Lieferketten wirksam umgesetzt werden können: „Die Bundesregierung muss Unternehmen gesetzlich dazu verpflichten. Andernfalls bleiben Sorgfaltspflichten eine freiwillige Entscheidung der Unternehmen. Ein solches Gesetz muss eine Haftbarmachung beinhalten. Die Regierung muss Möglichkeiten einräumen, strafrechtlich vorzugehen, wenn Unternehmen ihren Sorgfaltspflichten nicht nachkommen.“

Ausblick auf Verbrenner-Ausstieg

Als Prognose für Deutschland für das Jahr 2025 nennt die NPE auf ihrer Internetpräsenz einen Bestand von 2 bis 3 Mio. Elektrofahrzeugen und einen Anteil von 4 bis 6,5 % am Gesamtfahrzeugbestand. Die Aufgaben der NPE wurden Ende 2018 in ein neues Beratergremium für die Verkehrswende – „Nationale Plattform Zukunft der Mobilität“ – übertragen. Noch ist die Frage offen, ob es in Deutschland ein Ausstiegsszenario für den Verbrennungsmotor geben wird, mit einem konkreten Datum für das Ende seiner Zulassung. Norwegen hat sich auf das Jahr 2025 festgelegt, Schweden und Dänemark auf 2030.

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

Umweltingenieurin und Journalistin

abarzua@dgs.de

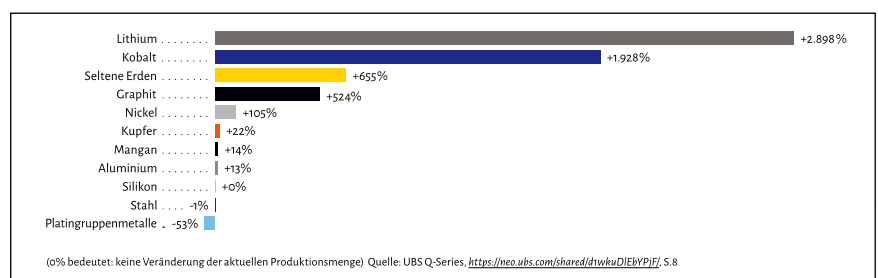


Bild 2: Prognosen für eine Veränderung des Rohstoffverbrauchs unter der Annahme eines weltweiten Umstiegs auf Elektroautos.

Quelle: PowerShift e.V. „Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit: Diesel, Benzin, Elektro: Die Antriebstechnik allein macht noch keine Verkehrswende“, November 2018, Seite 8

ERFOLGREICH MIT EINER REGIONALEN ENERGIEWENDE?

TEIL 2: SEKTORALE SELBSTLÄUFER UND SORGENKINDER

Im energetisch kleinsten Sektor (Strom) passiert bereits das meiste, viele reden mit und vieles kann auch regional leicht realisiert werden.

Für die Effizienz sind viele Showrunner zu nennen: Hocheffizienzmotoren, dynamisch geregelte Pumpen, A+++-Geräte, LED, bedarfsangepasste IT und Druckluftanlagen, Dunkelstrahler, effiziente RLT-Anlagen, und mehr.

Hier verschärfen EU und Gesetzgeber Geräte-Anforderungen und erhöhen den Druck im Markt. Neue Technologien werden daher mit der Zeit „von alleine“ in Haushalte und Betriebe einsickern und zu einer Reduktion des Verbrauchs führen.

Dazu eine beispielhafte Betrachtung. 51.000 Haushalte im Landkreis Ebersberg verbrauchten 2008 255 GWh Strom, im Mittel pro 2,5 Personen-Haushalt hohe 5.000 kWh. Um wie viel geht es besser? Mit am Markt verfügbaren Eco-Top-Ten Geräten kann der Stromverbrauch auf 1.100 (Zwei-) und 1.900 kWh/a (Vier-Personen) gesenkt werden. Die EU treibt uns genau in diese Richtung. Da Geräte nicht ewig halten, ist davon auszugehen, dass bis 2030, dem regionalen Wende-Zielpunkt, die meisten elektrischen Geräte einmal ausgetauscht werden. Folglich könnte der Stromverbrauch privater Haushalte 2030 schon 30 bis 50 Prozent unter dem heutigen liegen. Wenn weitere Menschen in den Landkreis zuziehen, erhöht sich der Verbrauch wieder. Denkbar wäre aber auf jeden Fall eine Reduktion um etwa 30 Prozent. Im Gewerbe sind ähnliche Reduktionen mit heutiger Technik realisierbar.

Was kann man regional tun? Klar, die Reduktion beschleunigen, d.h. zeitlich vorziehen, um so mehr Erzeugungsleistung für andere Sektoren (Wärmepumpen, E-Autos) zur Verfügung zu stellen. Haben alle Häuser mit einer Zentralheizung eine Hocheffizienzpumpe für die Heizung, dann hat sich der Stromverbrauch dieser Häuser bereits um 10 Prozent erniedrigt. Ein nochmaliger Aus-

tausch ist dann kaum noch spürbar. Und irgendwann folgt jede Heizungspumpe der Route Sodom, dem Elektroschrottplatz Europas in Afrika, wo schon ausgerichtete Smartphones warten¹⁾.

Betrachten wir erneuerbare Energieträger. Strom lässt sich sowohl lokal (auf dem eigenen Dach), regional (Windkraft-, PV-Freiflächenanlagen), aber auch national erneuerbar erzeugen. Biomasse führen wir hier nicht auf, obwohl es bereits 25 Biogasanlagen im Landkreis gibt. Es mehrten sich aber Stimmen, die Biogas primär aufbereitet ins Gasnetz eingespeist und nicht als Stromquelle sehen wollen. Natürlich sehen das Landwirte anders, aber der Gesetzgeber kann durch Förderpolitik viel Gestaltungsspielraum nehmen und geben.

Was regional keinen Sinn macht (Flächenmangel, niedrige Economy-of-scale), macht durchaus Sinn, aus der Ferne anzuliefern. Der Landkreis ist ländlich geprägt, so dass es tendenziell genug Fläche und höchstens eine Flächennut-

zungskonkurrenz gibt. Das ist letztendlich eine Willens- bzw. wirtschaftliche Entscheidung von Akteuren.

Kein Stromverbraucher kann allerdings gezwungen werden, Strom bei lokalen Anbietern zu beziehen. Bilanziell wäre die Vision erreicht, wenn im Landkreis genauso viel Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt würde, wie verbraucht wird. Bei kompletter Autarkie bräuhete man aus lokaler Sicht keine Offshore-Windkraftanlagen im Norden und keine auszubauenden Stromnetze nach Süden. Die bayerische Staatskanzlei würde sich freuen – aber damit auch über das Ende der Energie-Solidarität in Deutschland?

Resümee: Bei Stromanwendungen sind immer noch deutliche Effizienz-Verbesserungen möglich. Vieles erzwingt sukzessiv die EU, letztendlich alles eine Frage der Zeit. Bis 2030 könnten bis zu 80 Prozent der Potenziale umgesetzt sein.

Die Nutzung regionaler erneuerbarer Energiequellen kann die Energieagentur

Geräte		Annahmen
Induktionsherd	260 kWh/a	ca. 310 Menüs für drei bis vier Personen pro Jahr
Spülmaschine	190 kWh/a	A+++; 300 Spülgänge bei 50 Grad; 0,63 kWh pro Spülgang
Beleuchtung	190 kWh/a	LED: 1,27 kWh/(m²a) bei 150 m² Wohnfläche
Wäschetrockner	160 kWh/a	A-Klasse; 511 kg Wäsche pro Jahr
Waschmaschine	150 kWh/a	A+++ (5,5-kg-Trommel); 511 kg Wäsche; 45 x 60 Grad (0,73 kWh), 200 x 40 Grad (0,60 kWh)
Kühl-Gefrier-Gerät	137 kWh/a	A+++ (Kühlbereich 260 l, Gefrierbereich 115 l)
LED-TV	108 kWh/a	2 x A-Klasse; LED; Bildschirmdiagonale 80 cm; 4h/Tag
Wasserkocher	80 kWh/a	2 Liter pro Tag
Gamer-Notebook	80 kWh/a	2 x 4 Stunden pro Tag
Blue-Ray-Disk-Rekorder	70 kWh/a	4 h online, 4 h Schnellstartmodus, 16 h Standby pro Tag
kompakte HiFi-Anlage	60 kWh/a	
Hocheffizienzpumpe Heizung	47 kWh/a	Heizungspumpe topten.ch
Telefon/Router/W-LAN	45 kWh/a	WLAN/Router 4W = 36 kWh/a; Telefon 1 W = 9 kWh/a
Espresso-Vollautomat	42 kWh/a	1 Liter bzw. 6 Tassen/Tag bzw. 2190 Tassen/a; EcoTopTen
Tintenstrahldrucker	20 kWh/a	
Sonstige Geräte (Staubsauger, Dampfbügeleisen, Ladegeräte, Toaster, Kleingeräte)	298 kWh/a	Staubsauger: 96 kWh (1.000 W, 96 h, 150 qm); Solare Ladegeräte; Dampfbügeleisen: 76 kWh, 150 h/a; Toaster: 26 kWh (8 Scheiben/d); Sonstiges: 100 kWh
Summe	1.940 kWh/a	

Quelle: Idee: Grieshammer, Ökonstitut; eigene Berechnungen

Bild 1: Optimaler Top-Ten-Haushalt (4 Personen) mit Technik von heute, nicht von morgen!

anschieben. Solare Bäume werden zwar nicht in den Himmel wachsen, wenn heute erst ca. zehn Prozent der Gebäude eine PV-Aufdachanlage haben, neunzig Prozent also nicht – und das nach zwanzig Jahren mit dramatischem PV-Preisverfall 2006–2013. Solche Preissprünge nach unten sind aber vorbei. Allein diesen Anteil innerhalb von zwölf weiteren Jahren zu verdoppeln ist ein gutes Minimalziel. Auch die Möglichkeit der anteiligen häuslichen Autarkie ist noch nicht bei jedem PV-Besitzer angekommen. Im Moment installiert bei neuen Anlagen nur etwa jeder zweite auch gleich einen Stromspeicher, der die Eigennutzung von 30 auf maximal vielleicht 70 Prozent erhöhen kann²⁾. Bleibt immer noch ein Rest, den das Netz liefern muss.

Wärmewende ohne Effizienz bleibt Chimäre

Fossilfreie Gebäudewärme ist schwierig zu gestalten. Zum einen sanieren wir im Bestand zu wenig (unter 1 Prozent pro Jahr), zudem benötigt der Umstieg auf erneuerbare Energieträger ein neues Wärmesystem. Strom sieht man nicht an, ob er der Sonne oder der Kohle entstammt, unsere Geräte vertragen sogar Windstrom. Die Nutzung von Umweltwärme setzt dagegen eine stromgetriebene Wärmepumpe und eine Niedrigtemperaturheizung z.B. im Fußboden voraus.

Im Landkreis Ebersberg gibt es Ende 2017 32.800 Wohngebäude (WG), darunter 4.000 Mehrfamilienhäuser (MFH), sowie rund 5.200 Nicht-Wohngebäude (NWG): Gewerbe-, Büro-, Handels-, rund 2.500 landwirtschaftliche und etwa 300 kommunale Gebäude.

Wenn wir ein sinnvolles Alter für eine umfassende Sanierung auf wenigstens dreißig Jahre festlegen, kommen nur Gebäude in Frage, die aus der Sicht von 2030 vor 2000 errichtet worden sind: dies sind ca. 78 Prozent (25.500). Vor 1979 Errichtetes hat ohne nachträgliche Dämmung gar keinen expliziten Wärmeschutz (im Landkreis 18.000 Gebäude = 54 Prozent des heutigen Bestandes).

Aktuelle Ergebnisse (Institut Wohnen und Umwelt IWU³⁾ weisen bei Altbauten (Errichtung vor 1979) den Anteil nachträglich gedämmter Außenwände mit ca. 27 (Ein-/Zweifamilienhäuser EFZH) bzw. 38 Prozent (MFH) aus. Mehr als die Hälfte aller Dachflächen (EFZH/MFH: 55/64 Prozent), aber nur ein Fünftel der Kellerdecken wurden bisher nachträglich gedämmt.

IWU schätzt den Gesamtmodernisierungsfortschritt beim Wärmeschutz im Altbau als gewichtetes Mittel des Sanierungsfortschritts aller Bauteile auf derzeit ca. 36 Prozent. Für den Landkreis

umgerechnet: ca. 11.400 WG sind noch nicht saniert (= 64 Prozent von 18.000 abzüglich der abgerissenen Altbauten). Will man diese Gebäude bis 2030 ertüchtigen, ist die regionale jährliche Sanierungsrate auf ca. 2,6 Prozent zu erhöhen, das sind rund 860 Gebäude pro Jahr.

Derzeit saniert man in der Regel nur partiell, und zwar zuerst das, was am wenigsten kostet oder gefordert ist (Dach). Die Modernisierung einer Heizungsanlage erfolgt meist funktions-, aber nicht verbrauchsorientiert, es sind Schätzungen verfügbar, dass rund 70 Prozent unserer Wärmeerzeuger nicht dem Stand der Technik entsprechen⁴⁾.

Bei NWG ist alles schwieriger. Viele Gewerbebauten sind, in Gewerbeparks ganz typisch, gemietet, nur größere Unternehmen besitzen oftmals die genutzten Liegenschaften selbst. Sanierungen sind also vor allem ein Vehikel, um die Marktfähigkeit der Immobilien zu erhalten. Auch sind NWG-Nutzungsdauern oft deutlich kürzer als bei Wohngebäuden, die Abrissbirne ist schneller da als Dämmplatten. So ist laut IWU/dena die jährliche NWG-Abrissquote fast vier Mal so hoch wie bei WG.

Bislang schreibt der Gesetzgeber (fast) keine Sanierungen vor, sondern nur, dass bei Sanierungen Anforderungen an die Gebäudehülle einzuhalten sind. Neubauten beeinflussen wegen des hohen energetischen Standards den Gesamtwärmeverbrauch eher gering.

Der Sanierungspfad ist also anspruchsvoll, im Mittel lassen sich aber ca. 50 Prozent der Wärme einsparen. Bei NWG wird es ohne gesetzlichen Druck kompliziert. Wenn man nach Gründen für die geringe Sanierung fragt, obwohl doch seit wenigstens fünfzehn Jahren Klimaveränderungen und ihre Ursache immer deutlicher werden, fallen menschliche, psychologi-

sche, steuerrechtliche und wirtschaftliche Antworten. Wenn jemand über 60 ist und die Kinder aus dem Haus sind, wird sich eine Vollsanierung vermutlich gar nie mehr finanziell und moralisch amortisieren – energetisch wogegen bereits nach zwei bis fünf Jahren. Wirtschaftlichkeit erst nach zwanzig Jahren oder mehr? Die Bundesregierung könnte über steuerliche Abschreibung diese Frist verkürzen, da gibt es aber föderalen Streit und erfordert politischen Gestaltungswillen, also wartet jeder ab. Sitzen nicht auch Vertreter aus Bayern im Bundesrat?

Mit Vorträgen, Low-Kost-Energieberatungen, Thermographiespaziergängen und Energiekarawanen kann die Energieagentur für Sanierung motivieren, aber es ist schwer vorstellbar, dass sich deren Quote verdreifacht.

Wie steht es mit Erneuerbarer Energie? Die Optionen sind limitiert. Solarwärme kann zwei Drittel des Trinkwarmwasserbedarfs decken, im WG also etwa 15 Prozent der Wärme. Sonnenhäuser mit wenigstens 50 Prozent sind im Neubau realisierbar, bei Sanierungen nur in Einzelfällen. Es geht auch die Umstellung des Wärmesystems auf andere Energieträger wie Strom (Wärmepumpe), Holz (Pelletkessel oder Einzelfeuerungsanlagen in kleinen, Hackschnitzel in größeren Gebäuden), Biogas (statt Erdgas). Und natürlich nennen wir auch noch „Windgas“ (Power-to-Gas) oder „Windöl“ (als Heizöl-Ersatz). Heute alles noch nicht wirtschaftlich angesichts der derzeit relativ niedrigen fossilen Energieträgerpreise. Und das ist das Hauptproblem. Billiges Erdöl. Der Markt ist gnadenlos und kühlt sich (noch?) nicht um CO₂.

Der dritte Pfad wäre eine Strukturumstellung auf Nahwärme. Hier ist Potenzial vorhanden, aber eine lockere ländliche Bebauung tut sich schwer mit niedrigen

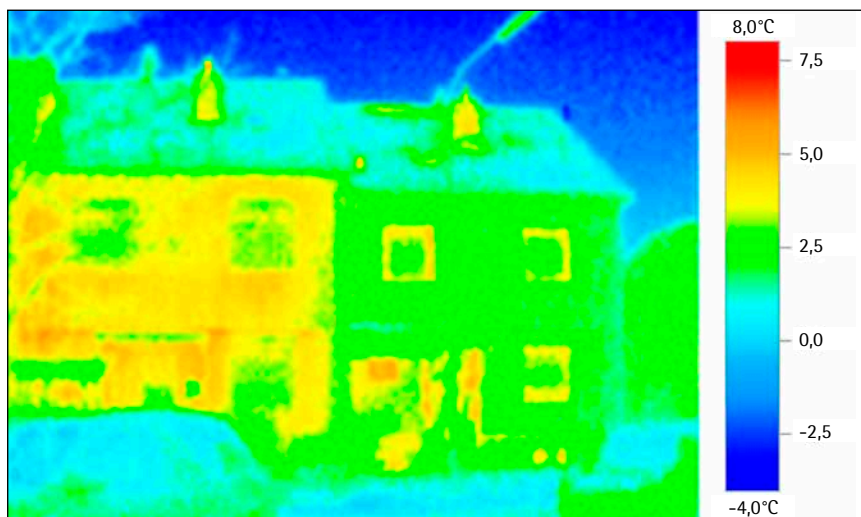


Bild 2: Thermographiesicht auf zwei ländliche Reihenhäuser von 1975, rechts gedämmt, links nicht.

Wärmepreisen, es sei denn, eine vorhandene Biogasanlage oder auch ein Industriebetrieb können Abwärme bereitstellen. Allerdings hat Nahwärme zusätzlich Netzverluste. Dennoch ist es prinzipiell ein Weg, sich von Preissteigerungen der Energieträger abzukoppeln, aber die Investitionen sind erheblich und machen nicht in jedem Fall Sinn. Das muss sehr ordentlich bewertet werden.

Optionen für regenerative Nahwärme sind: Holzhackschnitzel oder Großwärmepumpen für mittelgroße Netze, Einsatz von Freiflächensolar Kollektoren, die den Sommerverbrauch abdecken können (bis zu 10 Prozent des Verbrauchs ohne Großspeicher), kalte Nahwärmenetze mit dezentralen Wärmepumpen und natürlich, wo möglich, die Tiefengeothermie, wie in der Gemeinde Poing, wo ein Gewerbegebiet und große Wohngebäude versorgt werden. Geothermie ist vor allem für die Grundlast sinnvoll, Spitzenlast im Winter ist anders zu decken (in Poing durch Erdgas).

Energiewende und Mobilität: die Hassliebe

Für viele heißt Mobilität Autofahren, und Diskussionen über Veränderungen färben sich schnell ideologisch ein. Bisher scheiterten alle Anstrengungen, den CO₂-Ausstoß im Verkehr zu senken. Mobilität bewerten viele mit Gefühlen, Individualität, Flexibilität, Freiheit, Status, und nicht mit Funktionalität. Es geht um wirtschaftliche Muskeln und viel Geld.

Im Januar 2018 teilten sich 1,7 Einwohner im Landkreis einen Pkw (pro Haushalt 1,4; total 81.580). Rund 10 Prozent sind gewerblich registriert. 183 „Stromer“ und 537 „Gaser“ fuhrten alternativ. Zusätzlich lebten 9.500 Krafträder, 4.900 Lkws, 4.100 Traktoren und 145 Busse die Straßen.

Seit 2008 stiegen der Pkw-Bestand um 23, die Bevölkerung nur um 10 Prozent. Hier ist also schon mal ein „Pfad“, diese Art der Wende nicht zu akzeptieren. Viele vergessen: Individuell ist Mobilität, als Bewegung von A nach B, weil es in B was gibt, was es in A nicht gibt, konstant: drei Mal am Tag⁵). Dies ist seit Jahren so, weltweit ähnlich, eine menschliche Naturkonstante. Wenn Mobilität in einer Region steigt, dann mit der Zahl ihrer Bewohner. Also sind Strukturen im Landkreis zu verändern, um für Mobilität Auto weniger, aber ÖPNV und Fahrrad attraktiver zu machen. Gewiss ist das in der Stadt leichter als regional mit vielen Gemeinden und potenziell längeren Wegen.

Vielfach verengen sich aber Diskussionen zur Mobilitätswende auf die politisch getriebene Idee, innovative klimafreundliche Mobilität gelinge nur mit elektri-



Bild 3: Nicht ein neuer chinesischer Elektroflitzer, sondern ein verkleidetes Fahrrad Marke Eigenbau, mit einem fitten Fahrer bis zu 50 km/h schnell.

schen Batteriewagen.

Im ÖPNV außerhalb der S-Bahn bleibt man da relativ ruhig: derzeit bietet kein deutscher Hersteller marktreife Elektrobusse. Das chinesische Shenzhen (12,5 Millionen Einwohner) zählt schon 16.000 Elektrobusse im ÖPNV, ganz China 380.000. Energiewende nimmt man dort offensichtlich ernster und empfindet lokale Luftverschmutzung als bedrohlicher. Die rund 79.000 deutschen Busse verharren dagegen in der Fossilstarre der deutschen Autobauer. Solaris (Polen), Volvo (Schweden), VDL (Niederlande) und Linker (Finnland) verkaufen bereits Elektrobusse in Serie, und natürlich die chinesischen Weltmarktführer Yutong und BYD, die auch Flixbus für erste Feldversuche beliefern.

Andere Optionen sind hierzulande kaum diskutabel. Brennstoffzelle? Das ist auch Elektromobilität, mit Wasserstoff oder Methan, denen eine Brennstoffzelle Strom und Wärme entnimmt. Die nächsten H₂-Tankstellen sind am Münchner Flughafen und in München-Trudering. Erdgas? Autogas? Derzeit im Landkreis nur eine Tankstelle in Ebersberg. Erdgas verbrennt um ein Viertel CO₂-ärmer als Benzin und ohne Feinstaub. Bio-Erdgas? Wind-Diesel? Klingen exotisch, „fossil“ und teuer.

Car Sharing wie in Vaterstetten? Neue Angebote in Großstädten, wie Car-to-go oder Drive Now, haben, wie Auswertungen zeigen, dazu geführt, dass Nutzer nicht mehr laufen („car“-to-go) oder den ÖPNV nehmen, nicht aber ein eigenes Auto abschaffen. Immerhin verbessert sich der CO₂-Fußabdruck geteilter E-Autos durch höhere Kilometerleistungen im Jahr deutlich⁶). Aber die Autodichte steigt. Verrückt und verflxt.

Wird bei der Anschaffung eines Elektrowagens der Benziner verkauft? Vermutlich werden E-Autos erst mal als Zweitwagen genutzt, davon gibt es im Landkreis ca. 27.000. Man hört verein-

zelt Stimmen, dass doch bei neuen Elektrofahrzeugen (z.B. BMWs i3) die reale Reichweite mittlerweile über 300 km erreicht - im Prospekt, bei 20°C und ohne Gegenwind. Für das tägliche Pendeln längst ausreichend: Im Landkreis beträgt die durchschnittliche Fahrstrecke 15 km⁷). Dafür hätte auch eine Reichweite von 150 km gereicht - auch für drei Fahrten am Tag. Man muss abwarten, wie die Entwicklung weitergeht, es gibt kritische Stimmen, die auch in der Automobilindustrie gehört werden⁸). Luxuswagen (Tesla, Porsche) sind keine Hinz und Kunz-Lösungen. Und Stadtmodelle, wie e-Go life aus Aachen, Sion aus München, sind optimiert für - die Nutzung in der Stadt. Bewusst. Lösen diese ein Mobilitätsproblem? Nein, sie lösen Probleme mit urbaner Mobilität, nämlich den Schadstoffemissionen in der Stadt.

Radschnellwege? Von vielen als Allheilmittel gesehen, um Radmobilität auch regional auszuweiten. Das große Vorbild Kopenhagen kämpft allerdings auch mit der ruralen Zögerlichkeit. „Von den Menschen, die täglich mehr als fünf Kilometer zur Arbeit oder Uni fahren, wählt [...] nur jeder Vierte das Rad. [...] Während die Zahl der Pendler, die täglich mit dem Auto über die Stadtgrenze ins Zentrum kamen, deutlich stieg, ging die Zahl der grenzüberschreitenden Fahrradfahrer im selben Zeitraum um satte 16 Prozent zurück“⁹). Aber: einer von vier - das wäre schon mal was. So könnten diese Erfahrungen den Zielkorridor für Fahrradmobilität vorgeben: statt 7 wie in 2008 25 Prozent in 2030! Fünf Kilometer fährt ein e-Bike-Fahrer übrigens in 10 Minuten.

Alternativmobilität auf zwei Rädern ist noch kein Selbstläufer. Vielleicht hilft Geld? Oslo investiert je Einwohner jährlich fast 70 Euro in den Radverkehr, Berlin 13,50 Euro, Hamburg 6,30, München armselige 2,30. Das Osloer Budget im Landkreis Ebersberg wären 9,8 Millionen

Euro pro Jahr, dafür ließen sich gerade mal zehn Kilometer Radschnellweg bauen und wäre nur ein Teil der Lösung. Untersuchungen deuten an, dass erst „eine Erhöhung der Kosten des Autos, [s]eine Verlangsamung [...] auf kleinen, geteilten Straßen und die Komfortsteigerung des Fahrrads zu einem nachhaltigeren Personenverkehr beitragen können.“¹⁰⁾ Autokosten erhöhen? Das geht z.B. über eine CO₂-Steuer, führt also nach Berlin, wo dann bei den nächsten Wahlen die Abwahl erfolgt. So sind die Leute. Das Pendlertland Bayern und seine Mautpartei würden diese „Öko-Automat“ zudem zu verhindern wissen.

Was kann die Energieagentur zur privater Mobilität tun? Die Ladeinfrastruktur ausbauen, auch wenn viele E-Zweitauto-Besitzer daheim laden? Der alternative Komfort muss steigen: Radschnellwege helfen, aber ebenso notwendig sind ausreichend gute Abstellplätze am S-Bahnhof und im Ort. Das sieht oft traurig aus. Vielleicht sogar Ladestellen für e-Bikes, den wahren Elektromobilen. Vielleicht ist aber die Einsicht in eine mobile Änderungsnotwendigkeit überhaupt das wichtigste Ziel. Steter Tropfen!

Und das Gewerbe? Im Landkreis verbrauchen fünftausend Lkws und viertausend Traktoren jährlich etwa so viel Energie wie Pkws/Kraftfahräder. Wie sieht deren Elektrifizierbarkeit aus? Für Lieferwagen, die täglich nur Strecken bis 150 Kilometer fahren, gibt es Angebote am Markt, wie den postalischen Streetscooter. Der fährt elektrisch und bald auch mit Brennstoffzelle 500 km.

Für Fahrzeuge mit großer Nutzlast für längere Strecken wird nur elektrisches Marketing gemacht. Die Anforderungen sind wesentlich höher. Ein großer Diesellaster verbraucht heute ca. 35 Liter auf

100 km, 400 Liter im Tank reichen für mehr als 1.000 Kilometer. Elektrisch wären dazu ca. 1.100 kWh nötig, eine ordentliche Batteriegröße. Tesla S fährt mit 70 kWh-Akkus herum, die 750 kg wiegen. Da würde die Lkw-Batterie mit rund elf Tonnen statt Nutzlast Stöhnen in der Logistik hervorrufen. Das Laden eines solchen Akkus wäre zudem zeitintensiv, auch der Tesla-Supercharger bräuchte dafür fast acht Stunden. Deswegen gibt es die Feldversuche mit einer Oberleitung an Autobahnen – spart Lkw-Batteriekapazität. Hier scheinen Brennstoffzellen oder Power-to-X-Kraftstoffe potenziell attraktivere Wege. Oder endlich die Bahn? Die hat schon den Stromanschluss.

Bei Traktoren, die bis zu 15 Liter Diesel pro Stunde verbrauchen, das gleiche Problem: eine Elektroversion bräuchte etwa 50 kWh Strom/h. Das kommt schon fast in die Größenordnung der Tesla-Batterie für nur eine Stunde Ackerfurchen und scheint kaum praktikabel.

Ziehen wir ein Resümee: Ist der mobile Umstieg auf „Weniger“ und „Erneuerbar“ regional komplett bis 2030 erreichbar? Vermutlich nicht, und nicht ausschließlich elektrisch. Es wird ein Pfademix sein, trotz politischer Versteifung auf die Batterien. Technik-Deutschland sucht vor allem technische Ingenieurs-Lösungen für Probleme, andere Pfade wie individuelle Einstellung oder geschätzte Werte werden nur vage und wenn, dann in anderen Feldern als dem Autofahren als diskutierbar gesehen. Oder eben auch nicht.

Schnell werden Änderungen eh nicht wirksam, da empfiehlt sich der Verbleib auf dem Teppich. Pkws sind heute (01.01.2018 nach Kraftfahrt-Bundesamt) im Schnitt 9,4 Jahre alt, d.h. die 2018 neuen fossil angetriebenen Autos werden 2030 großteils immer noch im Landkreis

(oder anderswo) fahren. 100 Prozent sind also auch ansatzweise nicht drin, wenn nicht spätestens ab 2019 nur noch Elektroautos neu zugelassen würden. Das wird nicht passieren. Jede Revolution beginnt mit Gebrüll und dem ersten Schritt, 2019 ist die Elektro-Bastille noch nicht zu erstürmen. Bislang gibt es immerhin zehn öffentliche Ladestationen im Landkreis; dazu noch zwei an der Rastanlage Vaterstetten an der A99 im Osten von München.

Quellen

- 1) Welcome to Sodom. Dein Smartphone ist schon hier. Dokumentarfilm von F. Weigensamer und Chr. Krönes. 2018 (www.welcome-to-sodom.de/).
- 2) Sonne auf Abruf. SONNENENERGIE 4|17.
- 3) Der dena-Gebäudereport kompakt 2018. Statistiken und Analyse zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Berlin, April 2018.
- 4) Heiz- und Wärmetechnologien – „Das ist politisches Wunschdenken“. Interview, Süddeutsche Zeitung, München 17.8.2018.
- 5) Hermann Knoflacher. Den Aufbruch wagen! Vortrag auf der RADKOMM 2018. Köln, 5. Juni 2018. Zu sehen auch unter www.youtube.com/watch?v=siHT4_z6T54.
- 6) share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen. Abschlussbericht. Frankfurt, September 2018.
- 7) Mobilität in Deutschland (MiD) – Alltagsverkehr in München, im Münchner Umland und im MVV-Verbindungsraum. München, 2010.
- 8) U. Sauer. Schnellladetechnik – Lösung für die Elektromobilität? – Potentiale und Grenzen der Batterietechnologie. Vortrag bei Audi „Wissenschaft im Dialog“ 2018. Ingolstadt 17.4.2018.
- 9) Wie Kopenhagen zum Paradies für Fahrradfahrer wurde. Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt, 23. Oktober 2017.
- 10) M. Philipp, F. Adelt. Optionen der politischen Regulierung des Personenverkehrs. Ergebnisse einer Simulationsstudie. TU Dortmund, 2018.

ZUM AUTOR:

► Uwe Dankert

Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München

uwe.dankert@udeee.de

	fossil	Batterie	Oberleitung/ Batterie	Brennstoff- zelle	PowerFuels	Windgas
Universal-Pkw						
Zweitwagen						
Pkw gewerblich regional						
Pkw gewerblich national						
Bus regional						
Bus national						
Klein-Lkw regional						
Klein-Lkw national						
Groß-Lkw regional						
Groß-Lkw national						
Zugmaschine						

Bild 4: Aus der Sicht 2018–2030 (?) mögliche Optionen in der motorisierten Verkehrswende – viel Raum für Diskussionen!

ALS DIE EEG-DYNAMIK AUSGEBREMST WURDE

DAS EUGH-URTEIL VON 2016 ZUM BEIHILFE-CHARAKTER DES EEG, TEIL 2

Hinführung: Aus der Modellierung ökonomischer Systeme ist bekannt: Mengen und Preise sind „duale“ Lösungen: Gibt man die Preise vor, ergeben sich die Mengen. Die Besonderheit des EEG 2000, mit dessen Feed-in-Tariff (FIT)-Charakter, war die Vorgabe der Preise, in Form fester Vergütungssätze. Das implizierte die mengenseitige Unbegrenztheit. Die realisierte sich, dank „Preisen“, die mit der ausgelösten Kostendegression immer unterbietbar waren, in einer erheblichen Zubau-Dynamik in Deutschland.

Die damit verbundenen Effekte im Stromsystem waren vielen ein Dorn im Auge. Die deutsche Politik machte einschränkende Reformversuche, erwies sich im Ergebnis aber als unfähig, diese etablierte Zentral-Charakteristik mit ihren dadurch geschaffenen vested interests selbst aufzulösen.

Daraufhin übernahm im Jahre 2013 die EU-Kommission mit drei Schritten das Ruder.

1. Sie setzte zunächst einen Prozess der Schärfung des Begriffs „Umwelt-Beihilfe“ (vulgo „Subvention“) in Gang, im Ergebnis die „Guidelines on environment and energy aid 2014-2020“.
2. Sie stellte die Forderung, dass das EEG 2014, mit den neuen Beihilferichtlinien konform werde. Faktisch war das Ziel, den FiT-Charakter in sein Gegenteil, in die Vorgabe von Mengen, umzukehren – die Preise sollten sich dann ergeben. Das hielt man in Brüssel für „effizienter“.
3. Die Kommission nahm eine Beschwerde aus Deutschland gegen die EEG-Fassung von 2012 zum Anlass einer Prüfung. Im Ergebnis erklärte sie unmäßige Befreiungstatbestände in der „Besonderen Ausgleichsregel“ (BesAR) zur „illegalen Beihilfe“.

Damit hatte sie, taktisch geschickt, zwei Konflikt-Felder eröffnet, die eigentlich getrennt waren – um mittels eines

quid pro quo zu einem Erfolg in ihrem Sinne kommen zu können:

- Die begünstigten Teile der deutschen Industrie setzte sie unter den Druck einer potenziellen Rückzahlungspflicht von Mitteln, die diese über zwei Jahre bereits vereinnahmt hatten – ein Vollzug hätte einen erheblichen Teil dieser Unternehmen in den Bankrott geführt. Die Bundesregierung konnte somit kaum anders, als dieses Damoklesschwert unter allen Umständen zu beseitigen, sie war damit gleichsam „erpressbar“ zu einem EEG-politischen Deal nach Maßgabe der Kommission.
- Gleichzeitig signalisierte die Kommission, dass sie das BesAR-Beihilfeverfahren im Wesentlichen einzustellen bereit ist, sofern das neue EEG, das ab dem 01.08.2014 gelten sollte, konform zu den neuen Richtlinien gestaltet wird.

Wenn man den Ablauf in dieser Weise mit zeitlicher Distanz anschaut, könnte man hinter dem Anlass, der unmäßigen BesAR-Ausdehnung, auch einen Plan vermuten – schließlich war das FDP-geführte Wirtschaftsministerium damals federführend. Das hieße, dass der Ball angesichts der Ohnmacht in Berlin über die Bande „Brüssel“ gespielt worden ist.

Berlin akzeptiert, dass Brüssel „übernimmt“

Das Beihilfeverfahren zur BesAR-Regelung hat die Brüsseler Wettbewerbsbehörde am 18.12.2013, dem zweiten Arbeitstag von Sigmar Gabriel als Energieminister, offiziell eingeleitet. In der Vorbereitungsphase war der Minister in spe, begleitet von der Parteikollegin und Ministerpräsidentin in NRW, nach Brüssel gereist. Dort ließen die SPD-Vertreter sich die Position der GD Wettbewerb erläutern, schätzten die Erfolgsaussichten der überkommenen deutschen Position nüchtern ab und handelten einen (informellen) Deal aus. Dessen Sinn hat StS Baake später einmal so auf den Punkt

gebracht: „Mit dem EEG 2014 wurde die privilegierte Strommenge wirksam stabilisiert.“ Das Verhandlungsergebnis arbeitete die gerade werdende Koalition, mit einiger Chuzpe, als ihre genuine Absicht zur EEG-Reform in ihren Koalitionsvertrag ein – beschlossen am 27.11.2013.

Die Bundesregierung hat die von ihr entworfene grundlegende Reform des EEG am 08.04.2014 beschlossen. Die Umwelt- und Energiebeihilfeleitlinien der EU-Kommission tragen das Datum vom Tag danach, des 09.04.2014. Die Sonderregeln zur BesAR im EEG 2014 wurden mit BR-Drucksache nachgeliefert.

Eine Einigung mit der EU-Kommission zur Vereinbarkeit der konzipierten EEG-Reform mit den neuen europarechtlichen Beihilferegelungen erzielte die Bundesregierung formal erst am 09.07.2014 – das wäre zu spät gewesen für den Kalender der deutschen Legislative. Die „Lösung“ offenbart den Oktroys-Charakter: Der federführende Umweltausschuss hatte seine Vorbereitung der abschließenden Beratung im Parlament für den 26.06.2014 terminiert. Am späten Vormittag dieses Tages wurde ein umfangreiches Änderungspaket qua Formulierungshilfe der Bundesregierung eingebracht, welches der Ausschuss am Abend beschloss – Zeit zur Lektüre war nicht. Die Inhalte dieses „Verhandlungsergebnisses“ sind dem Bescheid der GD Wettbewerb vom 23.07.2014 zu entnehmen.¹⁾ Damit wurde die (kleine) EEG-Reform („EEG 2014“) als legitimierte staatliche Beihilfe genehmigt – mit Verfallsdatum Ende 2016. Der deutsche Gesetzgeber wurde für die (große) EEG-Reform 2016 ‚an die Kandarre‘ genommen.

Implizit erklärte die Wettbewerbsdirektion Leistungen aus der EEG-Umlage zur illegalen Beihilfe – revozierte damit das PreußenElektra-Urteil des EuGH vom März 2001. Sie provozierte damit, dass die Bundesregierung dagegen Klage erhob. Das tat diese auch. Am 20.01.2014 focht die Bundesregierung die Basis des Eröffnungsbescheids des förmlichen Hauptprüfverfahrens zur BesAR-Regelung im EEG 2012 an. Damit tat sie der Wettbewerbsdirektion auch noch den

Gefallen, die neue Position gerichts-fest gemacht zu erhalten.

Zentraler Inhalt des Urteils

Mit dem Urteil des EuGH vom 12.05.2016²⁾ ist die Sache entschieden.

Hintergrund ist die Verpflichtung der EU-Mitgliedstaaten, den Aufwuchs von Energie aus erneuerbaren Quellen so zu „fördern“, dass quantitativ vorgegebene Ziele erreicht werden. Das FiT-Element im EEG war eine Förderform, die kontrollfrei von EU-Behörden gestellt war. Das ist aufgehoben. Wir sind zurück bei dem prekären Status, wie er vor der PreußenElektra-Entscheidung vom 13.03.2001 geherrscht hatte. Nun hängt wieder alles am seidenen Faden unvorhersagbarer neoliberaler Detailschätzungen einer Brüsseler Behörde. Die rund 15 Jahre währende Situation von Rechtssicherheit für eine nicht-(national-)staatliche Form der Förderung Erneuerbarer Energien ist „gekippt“.

Damit muss man nun leben. Um das zu können, muss man auf die englischen Schlüsselbegriffe gehen – nimmt man diese Begriffe allein in der deutschen offiziellen Übersetzung, dann erscheint das Urteil in seiner Begriffslogik (noch) willkürlich(er), als es vermeintlich ohnehin schon ist. Die beiden Kernargumente zum Begriff „state aid“, zu beiden Begriffs-Teilen, gehen wie folgt (auf Deutsch und Englisch (teilweise) parallel; Zitate aus dem Urteil):

Zu „aid“

■ (Rz 49) „... nach ständiger Rechtsprechung <ist> der Begriff der Beihilfe weiter ... als der Begriff der Subvention, da er nicht nur positive Leistungen wie etwa die Subventionen selbst umfasst, sondern auch staatliche Maßnahmen, die in verschiedener Form die von einem Unternehmen normalerweise zu tragenden Belastungen vermindern und die somit, obwohl sie keine Subventionen im strengen Sinne des Wortes darstellen, diesen nach Art und Wirkungen gleichstehen ...“ bzw. der Kern der Begriffsabgrenzung auf Englisch:

„the definition of aid is more general than that of a subsidy“

Zum Hintergrund hat man vor Augen zu haben, dass die Erneuerbaren-Direktive der EU aus dem Jahre 2009 die Mitgliedstaaten verpflichtet, den Aufwuchs steigender Anteile von Energie aus erneuerbaren Quellen zu „fördern“ (to promote and encourage; in Art. 3 (1)).

Hinsichtlich der Begriffsumfänge gilt also: subsidy < aid < promotion

Die Begriffsstrategie des EuGH in diesem Urteil ist, „aid“ möglichst extensiv auszulegen und zugleich eine Grenze nach oben, zu „promotion“, nicht zu thematisieren, also zu vermeiden. Ein national eigenständiges und klar abgegrenztes legales Handlungsfeld, welches „Förderung“ (promotion), aber nicht „Begünstigung“ (aid bzw. advantage) ist, wird nicht skizziert. Ob es überhaupt existiert, wird vom EuGH im Ungeklärten gelassen.

Der EuGH verfolgt eine präzise kalkulierte Begriffsstrategie. Sie bereits, nicht erst der Inhalt des Urteils im Detail, ist Ausdruck der Intention des EuGH, der EU-Kommission die Hoheit in der Konzipierung von Förderpolitiken für Energie aus erneuerbaren Quellen zurückzugeben. Das Urteil vollzieht diese Entscheidung.

Zu „state“

Im Urteil heißt es zunächst, weitgehend als Zitat des Wortlauts der Ausgangsvorschrift im EU-Vertrag, der so auch dem PreußenElektra-Urteil zugrunde lag.

■ (Rz 50) „Um als STAATLICHE Beihilfe im Sinne von Art. 107 Abs. 1 AEUV eingestuft zu werden, muss eine Maßnahme einen Vorteil mit sich bringen, der unterschiedlicher Art sein kann (Beihilfe „gleich welcher Art“), und dieser Vorteil muss sich unmittelbar oder mittelbar aus öffentlichen Mitteln ergeben („staatliche oder aus staatlichen Mitteln“ gewährte Beihilfe).

auf Englisch

„In order for a measure to be classified as State aid ... it is necessary in particular, first, that it involves an advantage, ... and secondly, that that advantage derives, directly or indirectly, from public resources (aid granted ‘by a Member State or through State resources’)“

Die Abweichung vom PreußenElektra-Urteil aus dem Jahre 2001 ist wie folgt formuliert:

(Rz. 82): „Sodann ist hervorzuheben, dass nicht in jedem Fall eine Übertragung staatlicher Mittel festgestellt werden muss, damit der einem oder mehreren Unternehmen gewährte Vorteil als staatliche Beihilfe im Sinne des Art. 107 Abs. 1 AEUV angesehen werden kann ...“

(Rz. 83): „Art. 107 Abs. 1 AEUV erfasst nämlich alle Geldmittel, auf die die Behörden tatsächlich zur Unterstützung von Unternehmen zurückgreifen können, ohne dass es dafür eine Rolle spielt, ob diese Mittel auf Dauer zum Vermögen

des Staates gehören. Auch wenn die aus der fraglichen Maßnahme resultierenden Beträge nicht auf Dauer dem Staat gehören, genügt folglich der Umstand, dass sie ständig unter staatlicher Kontrolle und somit den zuständigen nationalen Behörden zur Verfügung stehen, damit sie als STAATLICHE Mittel qualifiziert werden können ...“

Damit ist der Zentral-Begriff „aid granted by a Member State“ seit dem 12.05.2016 erweitert gefasst. Nun muss es sich nicht mehr um Mittel handeln, die aus der Staatssphäre stammen, über diese kanalisiert worden sind. Dieses rein formal-organisatorische Kriterium wurde aufgegeben. Nun gilt ein funktionales Verständnis: „Staatsmittel“ ist alles an Begünstigungen, über die der Staat verfügt. Da jede regulatorische Diskriminierung vom Staat kommt und „Diskriminierung“ definitorisch die relative Begünstigung bzw. Benachteiligung (von Unternehmen) darstellt, ist die Kompetenz für das Regulierungsmittel „Begünstigung“ der Brüsseler Aufsicht wieder unterstellt.

■ Die Schlussfolgerung im Urteil des EuGH erläutert das neue Verständnis von „STAATLICHE Mittel“ noch einmal sehr eindeutig: (Rz. 118): „Daher ändert der fehlende tatsächliche Zugang des Staates zu den mit der EEG-Umlage erwirtschafteten Mitteln – in dem Sinne, dass diese fraglos nicht über den Staatshaushalt fließen – im vorliegenden Fall nichts am bestimmenden Einfluss des Staates auf die Verwendung dieser Mittel und an dessen Befähigung, im Vorhinein durch den Erlass des EEG 2012 über die zu verfolgenden Ziele und die Verwendung dieser Mittel in ihrer Gesamtheit zu entscheiden.“

Bewertung

Brüssel hat dem Wettbewerb der Nationalstaaten in der Ambition des Aufwuchses von Erneuerbaren die Basis genommen, hat dem Geleitzugprinzip wieder zur Herrschaft verholfen: Der Langsamste bestimmt das Tempo aller in der Gemeinschaft. Das haben Kommission und EuGH im Konsens so besiegelt. Klimapolitisch sehr bedauerlich.

ZUM AUTOR:

► Hans-Jochen Luhmann

Emeritus des Wuppertal Instituts

jochen.luhmann@wupperinst.org

BIOGAS FÜR DIE DUNKELFLAUTE

DER PLATZ VON BIOGAS IN EINEM DURCH EE DOMINIERTEN STROMMIX



Bild 1: Biogasanlage in Niederbayern

Bei aller Liebe zum Sonnen- und Windstrom. Will man Sonne und Wind nicht massiv überbauen, wird man in Zukunft auf eingespeicherte Energieträger dann zurückgreifen müssen, wenn es uns Sonne und Wind gerade mal nicht gut meinen.

Es wurde schon mehrfach herausgearbeitet, dass es während eines Jahres nicht nur eine Dunkelflaute, sondern mehrere gibt. Folglich wird es auch zukünftig sinnvoll sein, Überschussstrom in eine langfristig speicherbare Energieform überzuführen. Dabei müssen sich die besten Konzepte (Redox-Flow, Wasserstoff, Methan ...) noch beweisen, genießen aber bereits heute eine hohe Sympathie. Das liegt auch daran, dass es sie noch nicht in großer Verbreitung gibt und man in sie deshalb alle Wünsche und Sehnsüchte projizieren kann. Ganz zu schweigen davon, dass diese Konzepte derzeit noch sehr hohe Kosten verursachen. Erst wenn es zu einem Massenmarkt kommt, ist es möglich, dass die Kosten sinken werden. Anschließend ist noch zu klären, ob man den Überschussstrom der Zukunft auch dann geschenkt bekommt, wenn es dafür eine breite Nachfrage gibt. Vermutlich wird dieser dann doch einen erklecklichen Betrag kosten.

Biomethan: Das Schweizer Taschenmesser der Erneuerbaren

Unabhängig davon produzieren wir schon jetzt eine speicherbare Energieform: das Biogas. Seine Kosten sind deutlich geringer als aktuelles Überschussstrom-Methan. Energiewirtschaftlich am sinnvollsten wäre es, Biogas auf Biomethan aufzubereiten und in das Erdgasnetz einzuspeisen. Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt keine Gasnachfrage vorhanden ist, könnte Biomethan in die großen, bestehenden Erdgaskavernen eingespeichert und bei Bedarf abgerufen werden. Dadurch gibt es sehr viele Freiheitsgrade. Gaskraftwerke und/oder BHKW verstromen das Biomethan im Bedarfsfall. In Deutschland gibt es derzeit über 212 Biomethanerzeugungsanlagen¹⁾. Aufgrund der schlechten Rahmenbedingungen werden nur mehr wenige neu zugebaut. Dem gegenüber gibt es über 9.000 Biogasanlagen in Deutschland, welche ihr erzeugtes Biogas vor Ort in einem BHKW verstromen. Dabei sind etwa 4,8 GW²⁾ elektrische Leistung bei einer mäßigen Überbauung installiert.

Dort wo die Möglichkeiten vorhanden sind, wäre es energiewirtschaftlich sinnvoll, auf Biomethaneinspeisung umzustellen. Dies wird da und dort gemacht,

unterbleibt jedoch aufgrund der schlechten Rahmenbedingungen und teils wegen mangelnder Einspeisemöglichkeiten. In bestimmten Fällen könnte es sinnvoll sein, mehrere kleine Biogasanlagen gasseitig zu bündeln, das Rohbiogas über Rohbiogasleitungen zu einer zentralen Aufbereitungs- und Einspeisungsanlage zu pumpen. In unserem Nachbarland Frankreich hat man die energiewirtschaftliche Bedeutung von Biomethan erkannt: Neue Vor-Ort-Verstromungsanlagen werden nur noch akzeptiert, wenn der Investor nachweisen kann, dass eine Biomethaneinspeisung nicht machbar ist.

Kleine Anlagen und weit von einer Gasleitung entfernte Anlagen werden auch in Zukunft wenig Aussicht auf Biomethaneinspeisung haben. Aber auch Vor-Ort-Verstromungsanlagen können dem Stromsystem mit einem hohen fluktuierenden Anteil dienen: Erzeugtes Biogas wird nicht unmittelbar verstromt, sondern in einem Gasspeicher gegeben und erst Stunden später dem BHKW zugeführt. Dazu muss man die BHKW-Leistung überhöhen, parallel dazu den Stromnetzanschluss anpassen, die Rohrleitungen und Gasspeicher vergrößern und größere Wärmespeicher installieren. Damit ist es dann möglich, für einen Tagesgang bedarfsorientiert Strom zu erzeugen. Derzeit installierte Konzepte schalten nachts das BHKW aus. Die besten realisierten Konzepte in diesem Bereich können das BHKW über das Wochenende still stehen lassen. Parallel zu mehr Gasspeicherkapazität versucht man, die Fermenterfütterung anzupassen. Dies kann durch angewandte Forschung und Entwicklung noch verbessert werden.

Noch einen Schritt weiter gedacht, kann man Biogasanlagen auch jahreszeitlich flexibilisieren. In den kalten Jahreszeiten gibt es einen hohen Wärmebedarf aber auch energiewirtschaftlich gesehen einen hohen Strombedarf. Die so orientierte Biogasanlage überdimensioniert BHKW und Stromnetzanschluss. Im Sommer wird die Substratzufuhr deutlich reduziert. In den kalten Jahreszeiten wird die Fütterung hingegen massiv erhöht. Teils reicht es, im Sommer nur den Wirt-

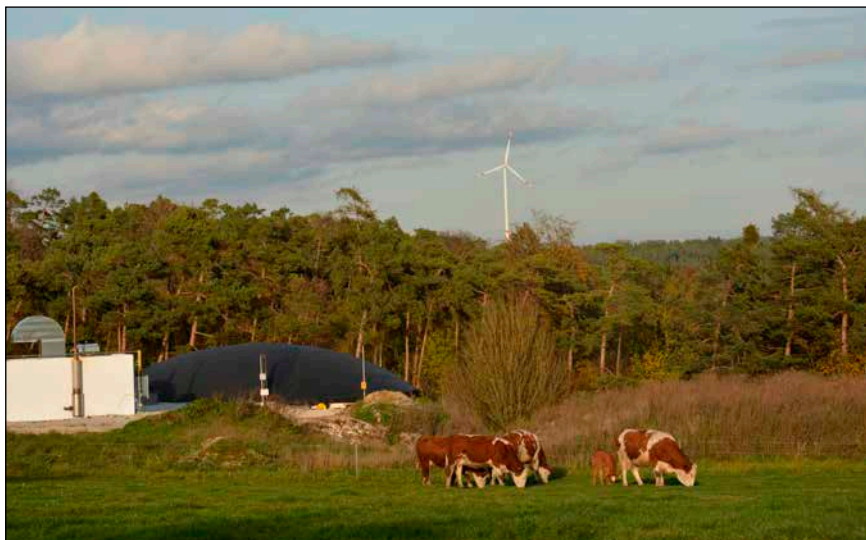


Bild 2: Biogasanlage auf Öko-Betrieb

schaftsdünger und etwas Energiepflanzen einzusetzen. In den kalten Jahreszeiten werden dann die konservierten Energiepflanzen gezielt abgerufen. Dadurch vermeidet man teils die Stromproduktion im Sommer, wenn wenig Wärmebedarf vorhanden ist. Gleichzeitig hat man im Winter für die hohen Wärmespitzen entsprechend Leistung vorrätig. Nachteilig ist das Faktum, dass man durch dieses Konstrukt gerade dann viel Gärprodukt erzeugt, wenn man es nicht als Pflanzendünger verwenden kann. Der Lagerraumbedarf für das Gärprodukt steigt somit nochmals.

Der Bayernplan

Bereits im Jahr 2012 haben unter dem Label Bayernplan eine Vielzahl von Experten die energiewirtschaftliche Einbindung von Vor-Ort-Verstromungsanlagen ausgearbeitet³⁾.

Dabei wurde gezeigt, dass es energiewirtschaftlich sinnvoll wäre, die BHKW so auszulegen, dass sie nur acht Stunden am Tag betrieben werden. Dieser Achtstundentag führt jedoch dazu, dass man so keine gesicherte Leistung erhält, weil das BHKW dann 16 Stunden nicht abrufbar ist. Prognoseberechnungen für das Jahr 2030 haben gezeigt, dass die BHKW zusätzlich zum Achtstunden-Biogasbetrieb weitere 50 Stunden pro Jahr einsatzbereit sein sollten, um gesicherte Leistung zur Verfügung stellen zu können. Dies wäre grundsätzlich durch den Einsatz von Zündstrahl-BHKW möglich. Diese Dieselmotoren werden im Dauerbetrieb mit ca. fünf Prozent Biodiesel bzw. Pflanzenöl betrieben. Für die kalkulierten 50 Stunden ohne Biogas könnte man mit 100 % Biodiesel bzw. Pflanzenöl fahren. Aufgrund der geringen jährlichen Stundenzahl hält sich der Einsatz dieses Flüssigkraftstoffs in Grenzen.

Diese Dieselmotoren haben einen etwas höheren mechanischen Wirkungsgrad als die aktuell üblichen Benzinmotoren. Dafür ist die Lebensdauer geringer und der Betreiber muss bei einem Stillstand in zwei Energiesträngen suchen. Größter Nachteil dieser Zündstrahl-BHKWs ist allerdings, dass sie derzeit im Biogasbereich nicht mehr stark verbreitet sind.

Der Bayernplan hat in einer dritten Stufe den Neubau von Biogasanlagen auf Basis von Reststoffen bzw. Koppelprodukten angedacht und untersucht. Diese Anlagen sollen im Wesentlichen als Kleingülleanlagen entstehen. Landwirtschaftliche Reststoffe wie Stroh oder Landschaftspflegeschnitte sollen dazu gegeben werden. Für diese Anlagen war eine überbaute elektrische Leistung vorgesehen, so dass ein energiewirtschaftlich dienlicher Betrieb möglich wird. Das realistisch verfügbare Potenzial von noch nicht verwertetem Wirtschaftsdünger und Reststoffen wurde auf sehr beachtliche 840 Mio. Normkubikmeter Methan pro Jahr für Bayern abgeschätzt.

Vision

Angenommen die bestehende 4,8 GW Biogasanlagenkapazität in Deutschland wird um das Dreifache überbaut, dann stehen ca. 12 GW Leistung für die Dunkelflaute zur Verfügung. Eine dreifach überbaute Biomethanleistung ergibt weitere 4 GW. Allein das Reststoffpotenzial von Bayern hat ein Volumen von 1,2 GW_{el}. Damit ist Biogas in der Lage, den fünften Teil der deutschen Stromspitzenlast in Höhe von 82 GW⁴⁾ abzudecken.

Fußnoten

- 1) mediathek.fnr.de/grafiken/daten-und-fakten/bioenergie/biogas/anlagen-zur-biomethan-produktion.html
- 2) mediathek.fnr.de/grafiken/daten-und-fakten/bioenergie/biogas.html
- 3) www.lfl.bayern.de/iba/energie/054706/index.php
- 4) Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Spitzenlast>

ZU DEN AUTOREN:

► **Walter Danner**
DGS-Sektion Niederbayern
niederbayern@dgs.de

► **Robert Wagner**
Abteilungsleiter Biogas und Mobilität,
C.A.R.M.E.N. e.V.
Robert.Wagner@carmen-ev.bayern.de



Bild 3: Biogasanlage für die flexible Biogasproduktion

BÜRGERENERGIE STÄRKT GEMEINWOHL

TEIL 3: (UN)MITTELBARE WIRKUNG GESETZLICHER REGELUNGEN



In Teil 1 wurde das Prinzip der Gemeinwohl-Ökonomie (GWÖ) vorgestellt, die hinterfragt, wie Unternehmen es neben ihrem nicht monetären Ziel gegenüber ihren Lieferanten, Eigentümer, Finanzpartner, Mitarbeitenden, Kunden oder Mitunternehmern halten und welchen Einfluss ihr Wirtschaften auf das gesellschaftliche Umfeld hat. Teil 2 stellte drei Pionierunternehmen der Energiebranche vor, die sich auf den Weg gemacht haben, Energie aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen und die erwirtschafteten Erlöse zum Bau weiterer Anlagen einsetzen. Die GW-Bilanz macht dies sichtbar und zeigt welchen Beitrag die Unternehmen zum Gemeinwohl beitragen.

In Teil 3 werden nun aktuelle Rahmenbedingungen beleuchtet, die unseren Konsum- und Lebensstil festigen aber auch umsteuern können. Dieser Artikel hinterfragt drei gesetzliche Rahmenwerke nebst Sichtbarkeit wie auch Wirkung:

- Die CSR-Richtlinie oder auch RL zur Nicht-Finanziellen Erklärung (01/2017)
- Der EU-Datenschutz: DSGVO (04/2018)
- Die Verpflichtungen von PV-Anlagenbetreibern, die Empfehlungen der Kohlekommission und das EU-Winterpaket (zuletzt novelliert 2017)

CSR-Richtlinie

Gemeinwohl-Berichte (auf Basis der Matrix 5.0) sehen neben einem Ausblick auf die kurz-, mittel- und langfristigen Ziele des Unternehmens auch einen abschließenden Rückblick auf den Prozess der Bilanzerstellung vor und nehmen Be-

zug auf die EU-Konformität, die Offenlegung von sogenannten nicht-finanziellen Informationen (EU COM 2013/207).

Unternehmen verwenden dabei, neben dem Deutschen Nachhaltigkeits-Kodex (DNK), dem internationalen Global Reporting Index (GRI) und anderen Standards zum Bericht über die soziale Unternehmensverantwortung (Corporate Social Responsibility, CSR) auch den GWÖ-Berichtsstandard zur Erfüllung der Nicht-finanziellen Erklärung (NFE). Er macht soziokulturelle und ökologische Indikatoren messbar und - branchenübergreifend - vergleichbar. Der Aufbau der GW-Bilanz ist allgemeinverständlich. Die testierten GW-Bilanzen sind öffentlich einsehbar. Dies überzeugte auch die EU, in deren Wirtschafts- und Sozialausschuss (EWSA) die GWÖ mehrfach vorgestellt wurde.

Im Mai 2014 stimmte der EU-Ministerrat einer Richtlinie zu, die in nationales Recht umzusetzen war. Der Deutsche Bundestag hat das nationale Gesetz rückwirkend zum 01.01.2017 beschlossen. Die Richtlinie findet sich im „Gesetz zur Stärkung der nichtfinanziellen Berichterstattung von Unternehmen in ihren Lage- und Konzernlageberichten (CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz)“ wieder. Das NFE-Gesetz regelt die nicht-finanzielle Berichterstattung von großen Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitenden. Es geht es um die Änderung bilanzrechtlicher Vorschriften für:

- Große kapitalmarktorientierte Kapitalgesellschaften
- Haftungsbeschränkte Personengesellschaften
- Große Kreditinstitute und Versicherungsunternehmen

Berichten ist über wesentliche nicht-finanzielle Aspekte, insbesondere:

- Umwelt-, Arbeitnehmer- und Sozialbelange
- Die Achtung der Menschenrechte und die Korruptionsbekämpfung
- Teilweise auch um Diversitätskonzepte für Leitungsorgane

Bewertung und Wirkung:

Dieser für nach dem 31.12.2016 beginnenden Wirtschaftsjahre umzusetzende wichtige Schritt weist in die richtige Richtung. Nachbesserungsbedarf ist offensichtlich. Die Wirkung ist nur begrenzt, da dem Aufsichtsrat zu berichten ist. Externe Kontrolle oder Sanktionen sind nicht vorgesehen. Wenn die NFE Wirkung entfalten soll, muss dies rasch geändert werden. Es bedarf breiter Information, wirksamer Kontrollen und Sanktionsmöglichkeiten sowie eines verstärkten institutionellen Rahmens für die wirksame Durchsetzung von verantwortlichem Handeln. Ein Blick auf andere Gesetze verdeutlicht, wie viel stärker deren Wirkung ist.

EU-Datenschutz (DSGVO)

Viele werden die Mailflut zum Inkrafttreten der DSGVO Ende Mai 2018 in Erinnerung haben. Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und die Datenschutz-Richtlinie für Polizei und Strafjustiz sind Teil einer EU-Datenschutzreform, die EU-weit gilt, für kleine Vereine über Behörden bis hin zu Konzernen und Datenkraken. Das Paket wurde am 14.04.2016 vom Europäischen Parlament beschlossen, trat am 24.05.2016 in Kraft und galt EU-weit seit dem 25.05.2018. Theoretisch hätten die Mitgliedsstaaten es auch aktiv in nationales Recht umsetzen können.

Zweck der DSGVO ist ein harmonisierter und wirksamer Datenschutz. Weitere Ziele sind die Binnenmarktdimension des Datenschutzes sowie ein verstärkter institutioneller Rahmen zu dessen wirksamer Durchsetzung:

„Die Kommission stellte fest, dass nach Ansicht der Befragten [...] die Rechtssi-

cherheit erhöht, der Verwaltungsaufwand verringert und gleiche Bedingungen für die Unternehmen und die anderen für die Datenverarbeitung Verantwortlichen gewährleistet werden [müssen]“

„Datenschutzbehörden sollen mehr Befugnisse erhalten, damit die Einhaltung von Datenschutz besser durchgesetzt werden kann. Einige Organisationen forderten auch mehr Transparenz in der Tätigkeit der Datenschutzgruppe und klare Informationen über deren Aufgaben und Befugnisse.“

Bewertung und Wirkung:

Die DSGVO ist ein scharfes Schwert: „Die Kommission will die bestehenden europäischen und nationalen Datenschutzvorschriften vereinheitlichen. Meldepflichten für Unternehmen sollen entfallen. Die Kommission verspricht sich dadurch Kosteneinsparungen für die Wirtschaft in Höhe von bis zu 2,3 Mrd. Euro jährlich. Im Gegenzug sollen die datenverarbeitenden Unternehmen einer verschärften Rechenschaftspflicht unterliegen. So sollen schwere Datenschutzverstöße künftig unverzüglich den nationalen Datenschutz-Aufsichtsbehörden gemeldet werden müssen. Die nationalen Datenschutzbehörden, in Deutschland beispielsweise der Bundesdatenschutzbeauftragte, sollen in ihrer Unabhängigkeit gestärkt werden. Ihnen sollen unter anderem stärkere Sanktionsmittel in die Hand gegeben werden.“¹⁾

Meldepflicht von PV-Anlagenbetreibern

Das klar strukturierte EEG 2000 wurde durch die Novellen 2012, 2014 und 2017 zu einem Bürokratiemonster deformiert. Ein Beispiel ist die Meldepflicht: Wollen Besitzer einer PV-Anlage den vollen Anspruch auf Vergütung des eingespeisten Stroms nach dem EEG zu haben, sind diese verpflichtet, ihre Anlage fristgerecht beim Netzbetreiber und bei der Bundesnetzagentur anzumelden²⁾. Die Meldung sollte spätestens am Tag der Inbetriebnahme erfolgen, um vom ersten Tag an die volle Einspeisevergütung zu erhalten. Bei Fristüberschreitung kann die Einspeisevergütung für die gesamte Laufzeit versagt werden. Die Meldung an die Netzagentur erfolgt im Regelfall online. Nur in Ausnahmefällen und begründet ist diese per Brief, Fax oder E-Mail zulässig. Einer alternativen Meldung muss die Netzagentur zuvor zustimmen. Das finanzielle Risiko einer daraus resultierenden möglichen Verspätung trägt der Anlagenbesitzer. Die Meldung kann nur er selbst vornehmen. Anders als die Anmeldung der PV-Anlage beim Netzbetreiber kann der Installationsbetrieb dies nicht übernehmen.

Gegenüber dem Netzbetreiber muss nachgewiesen werden, dass die PV-Anlage der Bundesnetzagentur gemeldet wurde. Anlagenbesitzer haben keinen Anspruch auf eine schriftliche Bestätigung der Registrierung. Der Netzbetreiber darf daher keine solche fordern. Anspruch auf die volle Vergütung besteht erst ab dem Tag der Meldung. Eine Registrierung bei der Bundesnetzagentur ist für jede Solaranlage erforderlich, für die Einspeise-Vergütungen nach dem EEG bezogen werden sollen. Nicht erforderlich ist die Meldung lediglich für Inselanlagen ohne Netzanschluss.

Bewertung und Wirkung:

Die Meldepflicht ist ein scharfes Schwert mit harten Folgen. Das einst klare EEG wurde zum Bürokratiemonster und Bremser! Nahezu jede PV-Anlage muss an den Netzbetreiber und an die Bundesnetzagentur gemeldet werden. Ein Anspruch auf die volle Vergütung besteht erst ab dem Tag der Meldung. Der aus Inselanlagen ohne Netzanschluss erzeugte Strom wird am Erzeugungsort verbraucht. Gemeldet werden solche Inselanlagen nicht immer. Allerdings wird aktuell höchst kontrovers diskutiert, ob Steckersolar-Anlagen nicht doch angemeldet werden müssten.

Last but not least: Aktuelle Entwicklungen

Kohlekommission: Der Abschlussbericht bleibt eine unverbindliche Empfehlung: So sieht z.B. Dr. Axel Berg, Vorstands-Vorsitzender von Eurosolar darin eine Empfehlung für Strukturwandel in den betroffenen Kohlegebieten, die niemanden bindet: „Das EEG ist inzwischen zu einer riesigen Ausschreibungsverordnung mit der Beschreibung von Ausnahmen verkommen. Mit Bürgern, Kommunen und Unternehmern, die Solarstrom selbst erzeugen, verbrauchen, speichern und verkaufen und damit zu einem zentralen Baustein des modernen Stromsektors werden, hat sich die Kommission nicht weiter befasst. Konsequenterweise spielt auch eine Unterstützung von Bürgerinitiativen, Genossenschaften oder kleinen Stadtwerken keine Rolle. Obwohl eben diese bisher die mit Abstand größten Treiber der Energiewende waren. Die vielen Industriebefreiungen für die Fossilen sollen beibehalten werden, während es auf der anderen Seite bei den bestehenden Hemmnissen und Deckeln für den Ausbau Erneuerbarer Energien bleiben soll.“ ... „Bleibt zu hoffen, dass der Deutsche Bundestag seine Verantwortung für die Zukunft des ganzen Landes wahrnimmt und nicht nur für eine privilegierte Minderheit von Unter-

nehmen zu Lasten aller anderen und der Umwelt und den Empfehlungen der Kohlekommission nicht folgt. Eigentlich könnte es ganz einfach sein...“

Bewertung und Wirkung:

Die Energiewende war dank EEG gut angelaufen. Deutschland hat aber Energie aus Kohle nicht entsprechend reduziert. Nun kommt der Kohleausstieg zwar, aber teuer und mit angezogener Handbremse. Wichtige Potentiale der Bürgerenergie werden nicht gehoben.

EU-Winterpaket „Prosum“ mit Erzeuger-Verbraucher-Gemeinschaften: Die Klimapolitik der Europäischen Union zielt auf die Begrenzung der globalen Erwärmung sowie auf die Transformation der europäischen Volkswirtschaften zu einer low carbon economy. Die EU hat erkannt, dass Erzeuger-Verbraucher-Gemeinschaften dies aktiv unterstützen können. Deshalb sollen keine nationalen Hemmnisse aufgebaut werden, die dies – insbesondere für kleinere PV-Anlagen bis zu 30 kWp – beeinträchtigen oder gar verhindern könnten. Unter Berufung auf die maßgeblich von Deutschland in das Winterpaket eingebrachte Ausnahme sieht die Bundesregierung hier keinen nationalen Handlungsbedarf.

Bewertung und Wirkung:

Das EU-Winterpaket könnte Weichen zur Beschleunigung der Energiewende mit Bürgerenergie stellen. Spannend bleibt, wie Deutschland das „Recht auf Prosum“ umsetzen wird. Die Ausweitung der für Anlagen bis 10 kWp geltenden Ausnahmen bei der Bundesregierung – in Gestalt des/der jeweiligen Bundestagsabgeordneten – auch für die größeren PV-Anlagen bis 30 kW muss eingefordert werden! PV-Anlagen dieser Größe sind auf privaten Häusern kaum installiert, wohl aber auf Dächern landwirtschaftlich genutzter Gebäude.

Fußnoten

¹⁾ <https://de.wikipedia.org/wiki/EU-Datenschutzreform>

²⁾ <https://www.solaranlage.eu/photo-voltaik/montage-inbetriebnahme/netzanschluss-einspeisung/meldung-bundesnetzagentur>

ZUR AUTORIN:

► Beate Petersen

Diplom Finanzwirtin, ehrenamtlich aktiv für zukunftsweisenden Wandel in Wuppertal und der Welt.

info@beate-petersen.de

KOOPERATION BEIM KLIMASCHUTZ

KOMPENSATION VON CO₂-EMISSIONEN ALS GLOBALE CHANCE



Bild 1: Tunneltrockner zum Trocknen von Lebensmitteln mit Solarenergie (German-Indian Solar Drying Project), entwickelt an der Technischen Universität München

Quelle: Dr.-Ing. J. Blumberg, Lehrstuhl für Thermodynamik, TU München

Das Ende 2018 erschienene Buch von Prof. Dr. Dr. F.J. Radermacher: „Der Milliarden-Joker – Wie Deutschland und Europa den globalen Klimaschutz revolutionieren können“ beschreibt Chancen der Kompensation von Treibhausgas-Emissionen durch weltweite Zusammenarbeit. Es wurde von Oxfam ermittelt, dass die reichsten 10% der Weltbevölkerung die Hälfte der Emissionen verursachen.

In seinem Buch zeigt Radermacher Wege, auf denen die Hauptemittenten durch freiwillige Kompensation von Klimagas-Emissionen im Milliarden-Maßstab ihr Emissionskonto ausgleichen können und sollten. Die Kompensation erfolgt dabei über Maßnahmen zur Emissionsminderung (Technologietransfer, Effizienz-Erhöhung) und zur dauerhaften Kohlenstoffspeicherung (insbesondere in Form von Bio-Kohle zur Bodenverbesserung bei degradierten Böden). Es wird von Radermacher betont, dass die immense Chance der Emissions-Kompensation nicht durch Fehlinformationen zerstört werden darf.

Die Generierung von Emissionsgutschriften hoher Qualität ist an einen aufwändigen und langwierigen Prozess und an kompetente Akteure gebunden. Für die Realisierung umfangreicher Kompensationsprogramme sind neue Wege zu beschreiten, um die erforderliche große Zahl an wertvollen Gutschriften zu generieren.

Statt auf Billigst-Kompensation zu setzen, sollte mehr als die errechneten Emissionen kompensiert werden. Dann könnte ein großer Teil der Emissions-Einsparung dem Gastland angerechnet werden, weil es nach dem Paris-Agreement Emissions-Einspar-Verpflichtungen hat (im Unterschied zum abgelösten Kyoto-Protokoll).

Innovationsinstitute als Träger von Klimaschutzprojekten

Für die grundlegende Verbesserung der Lebensbedingungen in Afrika durch eine große Transformation ist die Schaffung von afrikanischen Instituten für nachhaltige Entwicklung notwendig. Für diese Jahrhundert-Aufgabe ist in Afrika

eine entsprechende „Infrastruktur“ mit der entsprechenden Kompetenz nötig, also Institutionen für die nachhaltige Entwicklung des Kontinents. Für die Verwirklichung von Carbon-Offset-Programmen in Afrika wird daher die Schaffung von „African Research and Technology Institutes for Sustainability“ (ARTIS) empfohlen (s. http://solarcooking.wikia.com/wiki/Dieter_Seifert/Publications)

Die Transformation mit Hilfe der Zusammenarbeit bei der Kompensation der CO₂-Emissionen kann nicht nur beim Klimaschutz vielfältige Chancen eröffnen, denn Emissions-Kompensationen von hoher Qualität bewirken eine Vielfalt an Vorteilen (Co-Benefits) in den Gastländern (also den Ländern in denen die Klimaschutzprojekte durchgeführt werden).

Diese Innovations-Institute sollten als Kompetenz-Zentren konzipiert werden, die dem Gemeinwohl in den afrikanischen Ländern verpflichtet sind und völlig transparent arbeiten. Sie können die erforderlichen vielfältigen Projekte in Afrika zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Entwicklung ausarbeiten und betreuen. Dazu gehört auch die Erprobung von Pilot-Haushalten und -Gemeinden, die den Sustainable Development Goals entsprechen.

Es erscheint vorteilhaft, wenn mit Pilot-Zentren an Universitäten begonnen wird, weil so die Anfangshürden leichter zu überwinden sind und wohl in jedem Maßstab – auch finanziell und personell – angefangen werden kann.

Ein berühmtes Beispiel für die Entwicklung und Verbreitung von angepasster Technik ist das D-Lab am Massachusetts Institute of Technology (MIT), das vor ca. 15 Jahren von Amy Smith gegründet wurde und vorbildlich auch durch weltweite Kooperation wirkt.

Dieser Vorschlag entspricht der Aufforderung der Exekutivsekretärin des Klimasekretariats der Vereinten Nationen, Patricia Espinosa, bei ihrem Vortrag am 10. Januar 2019 in der Bauhaus-Universität Weimar, in dem sie die Hochschulen aufgefordert hat, die Regierungen bei der Erreichung ihrer Klimaziele zu unterstützen. Die Hochschulen seien mehr als ein

Kooperation beim Klimaschutz

Eine weltweite Kooperation beim Klimaschutz wurde als „Clean Development Mechanism“ (CDM) im Artikel 12 des Kyoto-Protokolls definiert. Es ermöglicht die Finanzierung von Klimaschutz-Projekten in Entwicklungsländern durch Unternehmen in Industrieländern, wobei die Emissionseinsparungen durch CDM-Projekte dem Projektpartner im Industrieland als handelbare Emissionsgutschriften gutgeschrieben werden (Carbon Offsetting). Durch diesen „flexiblen Mechanismus“ des Kyoto-Protokolls sollen die Kosten für die CO₂-Einsparung minimiert und nachhaltige Entwicklung in Entwicklungs- und Schwellenländern durch geeigneten Technologietransfer gefördert werden.

Einwände gegen den CDM gab es von Anfang an, wobei Missverständnisse (Vergleich mit Ablasshandel) oft eine Rolle spielten. Die Generierung einer großen Zahl billiger Emissions-Gutschriften (Certified Emission Reductions, CERs) hat zu einem Zusammenbruch des CER-Marktes in den vergangenen Jahren geführt. Eine Erneuerung des CDM unter Berücksichtigung der Klimavereinbarungen von Paris ist in Vorbereitung. Im Bereich der freiwilligen Kompensation (z.B. beim Flugverkehr) sind CERs weiterhin wertvoll, insbesondere die nach dem „Gold-Standard“ verifizierten.

fruchtbarer Boden, auf dem großartige Ideen entstehen; sie können helfen, die spezifischen Werkzeuge für Lösungen zu entwickeln – sei es durch Technik, Innovation oder gezielte Forschung.

Erneuerung des Clean Development Mechanism (CDM)

Bei der Erneuerung des CDM bzw. dessen Ersatz gemäß dem Paris-Agreement sollten dessen Vorteile, jedoch nicht die alten Nachteile ins Spiel kommen. Durch die weltweite Kooperation beim Klimaschutz kann ein Konzept umgesetzt werden, das umfassend und dauerhaft für die Überwindung des Elends in sich entwickelnden Ländern sorgt. Dabei sollte eine bisher übliche Beschränkung auf Projekte, die auf spezielle Einzelthemen und auf billige Emissions-Reduzierungen fokussiert sind, überwunden werden.

Andernfalls ist mit destabilisierenden Nebenwirkungen zu rechnen, weil Kompensations-Projekte zu Mehremissionen durch den Rebound-Effekt oder an anderer Stelle (Leakage-Problematik) führen können, oder dass die Einsparungen völlig andere Wirkungen haben, als eine Verbesserung der Lebensbedingungen vor Ort.

Schaffung von Millionen neuer Arbeitsplätze pro Jahr in Afrika

Die große Zahl der in Afrika jährlich zu schaffenden Arbeitsplätzen wird vor allem durch die Entwicklung und Verbreitung von frei zugänglicher angepasster Technik (Open Source Appropriate Technology (OSAT) ermöglicht. Vorschläge

zu OSAT und ARTIS sind u.a. im Beitrag „OSAT: Open Source Technik für Afrika“ in der SONNENERGIE 3|17 vorgestellt.

Bei den Anstrengungen für die Überwindung der Arbeitslosigkeit sollten wir die Empfehlungen von E.F. Schumacher bedenken (Small is Beautiful, Kapitel „Gesellschaftliche und wirtschaftliche Aufgaben, die die Entwicklung einer Mittleren Technik erfordern“). Dieser Rat wird noch immer kaum beachtet, obwohl er das Hauptproblem löst: Die Arbeitslosigkeit in Entwicklungsländern.

Die Investitions-Kosten pro OSAT-Arbeitsplatz liegen im Bereich von wenigen Tausendstel der Kosten eines Arbeitsplatzes im High-Tech-Bereich. Irreführend wäre der Versuch, billige Industrie-Arbeitsplätze in Afrika zu schaffen. Diese Arbeiten werden in der heutigen Industriewelt (Industrie 4.0) besonders leicht an Automaten übertragen.

Garten-Gemeinden statt Slums

Eine immense Aufgabe, die alle in Afrika verfügbaren Kräfte benötigt, ist die Verbreitung der Gartenkultur, also der angepassten Intensiv-Landwirtschaft. Leider sind die Ärmsten der Gesellschaft oft am wenigsten über Chancen informiert.

Im Buch von Radermacher wird die große Bedeutung der Kohlenstoff-Einlagerung im Erdreich betont. Gärten sind sicher für die Sequestrierung von Bio-Kohlenstoff besonders geeignet, so dass die Verwandlung eines großen Teils Afrikas in Gartenland und die Schaffung von Millionen Arbeitsplätzen über Ko-

Eine neue Gartenkultur könnte die dringend nötige Durchbruchsinnovation sein: Die Verbreitung von Garten-Siedlungen anstelle der Landflucht in die Slums der Städte. Wenn 2000 Familien-Gärten mit jeweils 500 m² zu einer Garten-Gemeinde mit Gemeinschafts-Einrichtungen verbunden werden, dann hat ein solcher Garten-Gemeinde-Kern einen Flächenbedarf von ca. einem Quadratkilometer und beherbergt ca. 18.000 Einwohner. Wenn wir annehmen, dass außerdem eine 35mal so große Wirtschafts-Fläche (Allmende, Wald, Weiden, Gewerbe etc.) zur Garten-Gemeinde gehört, dann werden 36 km² von 18.000 Menschen benötigt (500 Einwohner/km²). Auf einer Fläche der Größe Sambias (ca. 750.000 km²) könnten ca. 1/3 Milliarde Menschen in erfreulicher Umgebung ein nachhaltiges Leben führen.

operationen beim Klimaschutz finanziert werden könnten.

Bei der Bekämpfung der Fluchtursachen geht es vor allem um begeistern – die Perspektiven für Millionen Jugendliche. Bei den in letzter Zeit diskutierten „Flüchtlings-Aufnahme-Zentren“ in Afrika drängt sich das Bild von bedrückenden Stätten auf. Es sind aber nicht nur elementare Existenzsicherungen der Betroffenen nötig. Ein umfassendes Konzept für „Garten-Gemeinden“ würde auch die Akzeptanz bei den Gastländern verbessern. Diese Gemeinden würden wertvolle Lösungen verwirklichen, vorbildlich auch für die Gastländer, denen angepasste Technik und vielfältige Gartenkultur kaum überschätzbare Chancen bieten.

Die Gartenkultur hat eine Jahrtausende alte Geschichte. Aus diesem Erfahrungsschatz zu schöpfen und Afrika in einen „Garten-Kontinent“ zu verwandeln ist sicher eine der begeisterndsten Aufgaben des Jahrhunderts.

Es handelt sich um die humane Lösung sozialer Fragen, die in Afrika gestellt sind und bei denen Mittel aus der Kompensation von Treibhausgas-Emissionen entscheidend beitragen können.



Bild 2: Zuschneiden von Hochglanz-Aluminium-Blechen in einer Werkstatt in Bolivien für die Herstellung von Solarkochern der SK-Bauweise. Projekt SOLIN von J. A. Garrido Vázquez, Madrid

ZUM AUTOR:

► Dr.-Ing. Dieter Seifert
http://solarcooking.wikia.com/wiki/Dieter_Seifert

SOLARENERGIE IN AFRIKA

DER SAHAY SOLARVEREIN AFRIKA ENGAGIERT SICH IN ÄTHIOPIEN UND FÖRdert DORT DEN BAU VON SOLARANLAGEN IN ABGELEGENEN REGIONEN



Bild 1: Das äthiopische und europäische Team und Kursteilnehmer nach der Installation für eine Gesundheitsstation

Äthiopien zählt zu den ärmsten Ländern der Welt und ist zugleich voller Sonnenschein. „The country with 13 months of sunshine“ sagen die Äthiopier gerne spaßend – mit Bezug auf ihre unterschiedliche äthiopische Zeitrechnung und ihren 13-monatigen Kalender. Bis zu sieben Stunden täglich scheint die Sonne durchschnittlich am Tag. Ein enormes, durchgehend frei verfügbares Energiepotential. Wie die Kraft der Sonne genutzt werden kann, um die Lebenssituation vieler Äthiopier zu verbessern, zeigt der Sahay Solarverein Afrika e.V.

Der gemeinnützige Verein hat sich seit der Gründung im Jahr 2009 das Ziel gesetzt, die Lebensbedingungen der ländlichen Bevölkerung in Äthiopien durch den Einsatz von Solarenergie zu verbessern. In den Projektregionen wird hierfür in eine nachhaltige Infrastruktur für Bildung, Gesundheit und Versorgung investiert. Zugleich werden auf nationaler Ebene Strukturen für die Entwicklung eines äthiopischen Solarmarkts geschaffen.

Energie in Äthiopien – Viel Potential, kaum Strom für die Landbevölkerung

Aufgrund seiner Lage und der geographischen Voraussetzungen hat das Land

ein sehr großes Energiepotential. Die vielen Flüsse und Seen kombiniert mit großen Höhenunterschieden sind die ideale Voraussetzung für das Nutzen von Wasserkraft zur Stromproduktion. Mit dem Bau des größten Staudamms Afrikas, der Grand-Ethiopian-Renaissance-Talsperre, könnte beispielsweise ein großer Teil der äthiopischen Bevölkerung mit Strom versorgt werden. Doch der Löwenanteil des produzierten Stroms soll nach der Fertigstellung ins Ausland exportiert werden. Vor allem die Menschen auf dem Land werden diesen Strom deshalb nie nutzen können. Aus diesem Grund liegt der Fokus der Vereinsarbeit von Sahay Solar in Äthiopien vor allem auf netzfernen Anwendungen für Menschen, die keine Chance auf einen Zugang zum nationalen Netz haben.

Davon gibt es in Äthiopien viele. Neben einer schlechten Infrastruktur und unzureichender Versorgung mit Nahrung und Trinkwasser leiden viele Äthiopier auch unter einer mangelhaften Versorgung mit elektrischem Strom. Nur etwa 10% der Landbevölkerung hat Zugang, das bedeutet, dass ca. 70. Mio. Einwohner ohne Zugang zum Elektrizitätsnetz sind. Auch das vorhandene Stromnetz in Ballungsgebieten ist regelmäßig von Aus-

fällen betroffen. Um sich mit Energie zu versorgen, greifen vor allem in ländlichen Gebieten viele Einwohner auf Dieselgeneratoren, Feuerholz und Petroleumlampen zurück. Diese wiederum haben einen gravierenden Einfluss auf die Umwelt und die Gesundheit der Menschen. Hinzu kommt, dass der Einsatz keine langfristige Lösung für die Menschen darstellt, da meist ein großer Teil des Einkommens für die Beschaffung von Brennstoffen aufgewendet werden muss.

Schon seit über 50 Jahren ist Äthiopien Schwerpunkt der deutschen Entwicklungszusammenarbeit, die von verschiedenen Trägern und Institutionen gewährleistet wird.

Projekt „50 Health Care Center“ – Medizinische Versorgung auf dem Land

Auch der Sahay Solarverein bekämpft diese Probleme mit dem Bau von Solaranlagen für soziale Einrichtungen und solarren Trinkwassersystemen in den abgelegenen Regionen des Landes. Ein aktuelles Programm, das Sahay Solar in Kooperation mit der lokalen Regierung und der Universität von Arba Minch umsetzt, ist die Ausstattung von 50 Krankenstationen mit Solaranlagen. Viele Dörfer in Äthiopien befinden sich in abgelegener und bergiger Lage. Krankenstationen stellen oft die einzig verfügbare Gesundheitsversorgung für die Landbevölkerung dar. Eine Station leistet hierbei eine Grundversorgung für bis zu 30.000 Menschen. Der fehlende Zugang zu Strom stellt dabei ein großes Hindernis dar. Dieser wäre zwingend erforderlich, um Licht für den Betrieb abends und nachts sowie die gekühlte Lagerung von Medikamenten und hygienische Reinigung der medizinischen Instrumente zu ermöglichen.

Seit der Gründung verfolgt der Verein das Ziel, regionale Partner und ein lokales Team aufzubauen und zu fördern. Durch den kontinuierlichen Austausch ist das lokale Sahay-Team inzwischen in der Lage die 5 kWp-Solaranlagen für die Krankenstationen eigenständig aufzubauen und zu warten. Während der Sahay Solarverein die Materialkosten trägt, übernehmen die lokale Regierung und die Universität die Kosten für Transport und Installa-



Bildquelle: Sahay Solarverein Afrika e.V.

Bild 2: Die Kursteilnehmer erhalten Unterricht am Kompetenzzentrum an der Universität Arba Minch.

tion der Anlagen sowie deren Wartung. Mithilfe der beiden äthiopischen Partner und Unterstützern aus Deutschland und Europa konnten inzwischen 30 der Projekt-Krankstationen mit Strom versorgt werden. So konnte bereits jetzt ein großer Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen des medizinischen Fachpersonals und eine bessere medizinische Betreuung der Landbevölkerung erreicht werden.

Bildung – Der Schlüssel zur Nachhaltigkeit

Der Sahay Solarverein e.V. ist der Überzeugung, dass eine nachhaltige Entwicklung nur dann stattfinden kann, wenn verschiedene Aspekte in gleichem Maße betrachtet und gefördert werden. Das Konzept von Nachhaltigkeit, hinter dem der Sahay Solarverein Afrika steht, umfasst deshalb mehr als nur die Einführung von Solarenergie in den ländlichen Regionen Äthiopiens. Der Verein hilft nicht nur bei der Bereitstellung und der

Installation der Solaranlagen für soziale Einrichtungen wie den Krankstationen, Schulen und Trinkwassersystemen, sondern bietet darüber hinaus Schulungen für Studenten, Lehrer und NGOs vor Ort an. So werden Fachkräfte ausgebildet, die in der Lage sind die Anlagen zu betreuen oder später gar eigene Systeme auslegen und errichten zu können. Als Multiplikatoren können insbesondere die Lehrer und NGO-Mitarbeiter landesweit Wissen über Solarenergie weitergeben und so stützende Strukturen beim Aufbau eines sich etablierenden äthiopischen Solarmarkts bilden. Die sogenannten „Advanced Solar Trainings (AST)“ wurden in Zusammenarbeit mit europäischen Hochschulen und äthiopischen Fachkräften speziell für den äthiopischen Markt erstellt, sie werden regelmäßig an die sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst. Die Kurse sind für alle Teilnehmer kostenlos und werden von ehrenamtlich arbeitenden europäischen und äthiopischen Dozenten durchgeführt.



Bildquelle: Sahay Solarverein Afrika e.V.

Bild 3: Die Solaranlage für einen Trinkwasserbrunnen für das kleine Dorf Jahwe Bofo

Um die Trainings in bestehende institutionelle Strukturen einzubetten, wurde 2015 ein Solarkompetenzzentrum an der Universität von Arba Minch errichtet, in dem die Kurse stattfinden können. Das Zentrum verfügt über eine Demonstrationsanlage, ein Solarlabor und Unterrichtsmaterial, um einen möglichst praxisnahen Unterricht gewährleisten zu können. Um sowohl theoretisches als auch praktisches Wissen vermitteln zu können, beinhaltet jede Schulung die Installation einer realen Anlage – wie einer Krankstation. Die Teilnehmer der Kurse können somit direkt ihr erworbenes Wissen beim gemeinsamen Bau der Anlagen in der Praxis umsetzen und sammeln dabei wertvolle Erfahrungen.

Netzwerk und Partner – Austausch als Basis für sinnvolle Projekte

Der Sahay Solarverein e.V. arbeitet sowohl im Projektland Äthiopien als auch in Deutschland und Europa eng mit Vereinen, Privatpersonen, Unternehmen und Bildungseinrichtungen zusammen. Nach dem Motto „Warum das Rad neu erfinden?“ können durch den Austausch von Know-how und unterschiedlichen Erfahrungen alle Beteiligten voneinander profitieren und Aufgaben und Projekte zusammen koordiniert werden. Auch in diesem Jahr möchte man das bisherige Unterstützungsnetzwerk weiter ausbauen, um eine langfristige und tragfähige Zusammenarbeit und weiterhin den Austausch zwischen unterschiedlichen Partnern zu ermöglichen.

Um auch in Zukunft die geplanten Projekte in Äthiopien realisieren und damit der Bevölkerung einen Zugang zu Strom ermöglichen zu können, ist der Solarverein auch auf finanzielle Hilfe angewiesen. Hierfür werden dringend Spenden gebraucht, damit weitere Projekte wie Gesundheitsstationen, Trinkwasserbrunnen, Schulen und Ausbildungen realisiert werden können.

Weitere Informationen zum Sahay Solarverein unter www.sahay-solar.org

Spendenkonto:

Sahay Solarverein Afrika e.V.
Sparkasse Offenbach
IBAN: DE83 5055 0020 0000 1337 79
BIC: HELADEF10FF

ZUM AUTOR:

► Max Pohl
erster Vorsitzende des Sahay Solarverein Afrika e.V.

m.pohl@sahay-solar.com

VIEL IDEALISMUS IST GEFRAGT

Volker Hartmann baute Wasserkraftschnecke in Deggingen



Bild 1: Deggingen, im Jahr 2014: Beim Einbau der Wasserkraftschnecke war Millimeterarbeit gefragt. Sie hat einen Durchmesser von 2,30 m und eine Länge von 11 m.

Volker Hartmann aus Stuttgart betreibt seit Ende 2014 eine Wasserkraftschnecke an der Fils am Nordrand der schwäbischen Alb. Die 50 kW-Anlage in Deggingen läuft technisch einwandfrei, leidet aber unter dem Wassermangel der vergangenen Jahre.

Der Diplomingenieur, der in Stuttgart eine Druckerei leitet, ist schon immer technikbegeistert. „Die Themen fließendes Wasser und Wasserkraft haben mich bereits als 12-Jährigen fasziniert“, berichtet er. Vor einigen Jahren keimte in ihm daher die Idee, selbst eine kleine Wasserkraftanlage zu betreiben.

Schnell fand er heraus, dass in Deggingen ein genehmigungsfähiger Standort vorhanden war. Der Kontakt zur Gemeinde war schnell hergestellt und die Wasserrechte konnten erworben werden. Dem Projekt stand nichts im Wege.

Wahl fiel auf Wasserkraftschnecke

Bei der Planung der Wasserkraftanlage verfolgte er ein einfaches Konzept: Aufgrund der beengten Verhältnisse an dem bestehenden Wehr sollten alle wesentlichen Anlagenteile parallel nebeneinander angeordnet werden. Dazu zählen eine Wasserkraftschnecke, der dazugehörnde

Fischpass sowie die Fischbauchklappe am Wehr.

Man entschied sich für eine 50-kW-Anlage von Rehart Power aus dem fränkischen Ehingen. Die Fallhöhe beträgt drei Meter, die Wasserkraftschnecke ist dabei 11 m lang und hat einen Durchmesser von 2,30 m. Bei einer Ausbauwassermenge von 2,2 m³/s lässt sich theoretisch ein Jahresertrag von ca. 230.000 kWh erzielen. Das Wehr sichert eine 10,30 m breite und etwa vier Tonnen schwere Fischbauchklappe von Burger Industrie Service Wasserkraft (BIS) aus Neresheim. Sobald das Wasserdargebot 2,3 m³/s übersteigt, legt sich die Wehrklappe automatisch um, damit das überschüssige Wasser abfließen kann.

Fischfreundlichkeit garantiert

Die Anlage ist eine geschwindigkeitsgeregelte Anlage, bei der sich die Drehzahl der Wasserkraftschnecke an die zur Verfügung stehende Wassermenge anpasst. Mittels Fernüberwachung kann Hartmann die Anlage jederzeit von Stuttgart aus bedienen. In der Elektronik ist auch die Steuerung der Wehrklappe zur Hochwasserregulierung integriert.

Die Anlage, die im November 2014 in Betrieb ging, besitzt eine 25 m lange Fischeufstiegsanlage um die in der

EU-Wasserrahmenrichtlinie geforderte Durchgängigkeit für Fische zu gewährleisten. Der Schlitzpass aus Holz ist in einem Betonkanal eingebaut. Die Kompaktheit kommt den begrenzten Platzverhältnissen zwischen einer Grünanlage und einer durch den Ort führenden Bundesstraße entgegen.

Der Fischpass überwindet dabei einen Höhenunterschied von 3 m und bei Niedrigwasser 3,3 m. Er erfüllt seinen Zweck optimal, wie sein Betreiber feststellt: „Die Becken bieten ausreichend Bereiche, in denen sich die Fische ausruhen können.“ Das ist wichtig, denn in der Fils werden besonders viele Forellen gesichtet.

Sanierung des Standortes

Bevor die Anlage in Betrieb ging, waren aber umfangreiche Vorarbeiten zu erledigen: Zunächst musste der alte Wehrrücken saniert werden. „Ganz früher hatte das Wehr einmal einen Mühlkanal gespeist“. An vorhandenen Querbauwerken dürfen per se Wehre erneuert und durch Wasserkraftanlagen genutzt werden, weiß Hartmann zu berichten.

Volker Hartmann brauchte für sein Projekt eine gehörige Portion Geduld:



Bild 2: Betreiber Volker Hartmann wünschte sich für die Kleinwasserkraft noch Verbesserungen beim Vergütungssatz des EEG. Ohne Idealismus sei es bislang nämlich kaum möglich.

Energiewende vor Ort

Von der ersten Idee bis zur Inbetriebnahme sind fünf Jahre vergangen. „Ich hatte mich zuerst in die rechtlichen Rahmenbedingungen eingelesen. Außerdem habe ich noch ausgiebig mit anderen Betreibern gesprochen“, erzählt er rückblickend. Mit dem auf Wasserbau spezialisierten Planungsbüro Wald + Corbe Consulting aus Stuttgart mit Hauptsitz in Hügelsheim fand er einen kompetenten Partner.

Akzeptanz in der Bevölkerung

Wer von anderen Standorten weiß, welche emotionalen Wellen manche Wasserkraftprojekte in der Bevölkerung schlagen können, weiß umso mehr zu würdigen, wenn wie hier gleich Akzeptanz vorhanden war: „Die Anlage hat von Anbeginn in der Bevölkerung großen Zuspruch gefunden“, ist Hartmann noch heute stolz. Bei den Ratsmitgliedern habe man im Vorfeld dank einer detaillierten Informationspolitik Vertrauen gewonnen. „Die Präsentation eines Anlagenmodells hatte uns in der Gemeinderatsitzung den Durchbruch gebracht.“

Finanzierung über Förderprogramm

Wer eine solche Anlage bauen will, muss eine Menge Geld in die Hand nehmen: Die Investitionskosten betragen rund 560.000 €, Hartmann wurde mit Mitteln von knapp 179.000 € aus dem „Förderprogramm kleine Wasserkraft Baden-Württemberg“ unterstützt. Dieses förderte zum Projektzeitpunkt kleine Wasserkraftanlagen im Bundesland. Trotz eines relativ komplizierten Antragsverfahrens war diese Geldspritze

ein entscheidender Faktor für das Projekt. „Ohne das Förderprogramm wäre die Finanzierung nicht möglich gewesen“, unterstreicht Hartmann.

Eigenmittel aus Kredit

Von Zuschüssen allein aber kann man bekanntlich kein Projekt realisieren. Die Finanzierung stammte der Investor mit Eigenmitteln und einem KfW-Kredit bei seiner Hausbank. Dieser sollte nach 20 Jahren abgezahlt sein.

Genau so lange erhält er auch die gesetzliche Einspeisevergütung von 12,3 ct/kWh. Was er danach für seinen Strom als Vergütung bekommt, kann er nach Abzug laufender Kosten, etwa für Versicherung, Schmierstoffe, Reparaturen etc. als Gewinn verbuchen – zugegeben eine Rechnung mit einigen Unbekannten.

Trockene Jahre belasten die Bilanz

Nun hat die Anlage vier volle Betriebsjahre hinter sich – da stellt sich natürlich die Frage, ob sich das Ganze auch finanziell lohnt. Die prognostizierte Strommenge von jährlich 230.000 kWh, die den Strombedarf von etwa 60 Haushalten hätte decken können, wurde bislang leider nie erreicht. 2018 war dabei das schlimmste Jahr von allen: „Wir konnten im zurückliegenden Jahr nur 103.000 kWh erzeugen“, so Hartmann enttäuscht.

Immerhin hätte der Januar 2018 noch mit 33.000 kWh ein ganzes Drittel des mageren Jahreswertes beitragen können, doch das trockene Frühjahr und vor allem der folgende lange und trockene Sommer hätten die Rechnung komplett zerschossen. „Ich muss das ganze schon

jetzt zwischenfinanzieren“, so Hartmann bitter. „Jetzt müssten erst einmal zwei bis drei nasse Jahre kommen sonst muss ich mir ernsthaft etwas überlegen.“

Regelmäßige Wartung

Der Arbeitsaufwand indes bleibt auch in schlechten Jahren in etwa der gleiche: ein störungsfreier Betrieb erfordert eine regelmäßige Präsenz von Personal vor Ort. Hartmann besichtigt seine Anlage einmal in der Woche und beschäftigt zudem eine ortsansässige Person, um nach Erfordernis das Treibgut zu entfernen und den Rechen zu reinigen. Alle ein bis zwei Wochen ist auch der Fischpass zu reinigen.

Idealismus ist gefragt

Geht es nach Volker Hartmann, müsste die Politik beim Vergütungssatz des EEG für die Kleinwasserkraft deutlich nachbessern. Diesen findet er nach all seinen Erfahrungen für verbesserungswürdig: „Zwei Cent Mehrerlös pro kWh wären da schon wünschenswert.“ Es sei ihm aber auch von Anfang an klar gewesen, dass man mit einer solchen Anlage nicht reich werden könne. Auch wenn er die mageren letzten Jahre nicht hat kommen sehen, wusste er schon vorher: „Ich bin hier an der Grenze der Wirtschaftlichkeit. Ohne Idealismus ist so etwas nicht zu machen.“

ZUM AUTOR:

► Martin Frey

Fachjournalist, Mainz

mf@agenturfrey.de



Bild 3: Perfekt gelöst: Wegen der begrenzten Platzverhältnisse wurden an der Fils die Wasserkraftschnecke, der Fischpass und die Wehrklappe parallel nebeneinander angeordnet.



Bild 4: Die Anlage vom Oberlauf aus gesehen: rechts das Betriebsgebäude mit dem Rechen und dem Schieber, in der Mitte der Fischpass und links die Wehrklappe.

SOLARE TROCKNUNG UND HEIZUNGSUNTERSTÜTZUNG

Solare Trocknung in kleinem Maßstab ist ein vielseitiges und sehr interessantes Thema. Diese Trocknungsart für kleine Kapazitäten wird in letzter Zeit nicht nur in warmen Ländern, sondern auch in Deutschland angewendet. Das ist technisch schon deshalb interessant, da es gerade in südlichen Ländern bereits viele Solar-Fruchtetrockner als Selbstbauanlagen gibt. Mit der Entwicklung einer passenden Trocknungskammer ist ein System mit einer intelligenten Doppelfunktion entstanden.

Herzstück dieses Solarsystems ist ein Marken-Solarluftkollektor, der Spitzenleistungen bis 700 W/m² ermöglicht. Zwei integrierte DC-Ventilatoren sichern eine rasche Zirkulation der gefilterten Außenluft durch den Absorber des Kollektors. Der aus einem externen PV-Modul gewonnene Strom treibt alle Ventilatoren an. Eine intelligente Regelung steuert die Ventilatorendrehzahl, abhängig von

der Kollektortemperatur und der Raumtemperatur. Für diesen Solarluftkollektor wurde eine Trocknungskammer, bestehend aus einem modifizierten Kühlschrank entwickelt. Mit dieser Lösung können im Sommer die unterschiedlichsten Bioprodukte getrocknet und in der Wintersaison die Heizung unterstützt werden.

Die Nutzung von Sonnenenergie für die Trocknungsprozesse bietet sich sehr gut insbesondere bei Heilpflanzen, Früchten und Gemüse an. Das Angebot (kostenlose und intensive Sonnenstrahlen) und die Nachfrage (Erntezeit) fallen ideal zusammen. Die Trocknungstemperaturen von den genannten Bioprodukten liegen allgemein im Bereich 35 bis 45°C. Dieses kompakte Solarsystem schafft es unter aktuellen klimatischen Bedingungen in Deutschland und Dank einer sehr guten Luftzirkulation im Trockner diese Temperaturen leicht zu erreichen. Das Resultat:

Selbst-Produktion von geschmackvollen trockenen Bioprodukten als vorausschauend nachhaltiger Konsum im Sinne eines zukunftsfähigen gesunden Lebensstils.

Da der Solarluftkollektor für Heizungsunterstützung zertifiziert und bei der BAFA gelistet ist, ermöglicht diese Zertifizierung eine staatliche Förderung (280 Euro im Gebäudebestand - Stand 2018) und damit eine Reduzierung der Investition. Dank dieser staatlichen Förderung ist das eine zusätzliche Motivation für Kunden, solche Solarsysteme zu nutzen. Siehe auch: www.bafa.de/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Solarthermie.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.Ing Corneliu Prodan*
PRODY SOLAR, Berlin

www.prody-solar.de

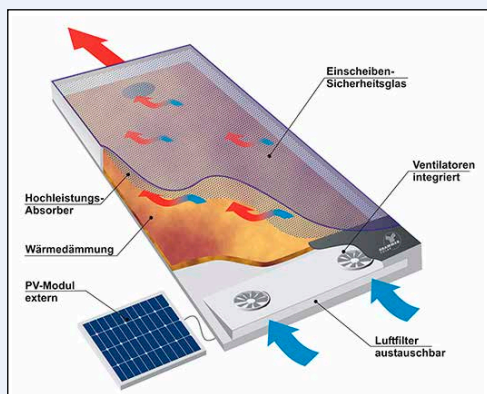
Vorteile	Anwendung
■ Die Umstellung des Sommer-Winter-Betriebes ist manuell einfach zu realisieren ■ Das ganze System ist mobil und nach der Sonne umstellbar ■ Betrieb ohne laufende Aufsicht möglich ■ Aufgrund der hochwertigen Materialien von allen Systemkomponenten sind kaum Wartungen notwendig ■ Gleichmäßige, besonders schonende Trocknung ■ Keinen externen Energiebedarf, nach dem Motto ■ Sonnenenergie schickt keine Rechnung! ■ Keine Umweltbelastung	■ Universell, da für alle Obst-, Gemüse-, Kräuter-, Pilz- und Pflanzenarten einstellbar ■ Trocknung von Kleinmengen für Gartenbesitzer und kleine Farmer ■ Veredelung von überflüssigen und/oder nicht verkauften Frischwaren ■ Geeignet auch als Lehrmodell für Kinder, Schüler und Jugendliche zur praktischen Nutzung von Sonnenenergie ■ Solare Forschungstätigkeiten in kleinem Maßstab für Planer, Fach- und Hochschulen, Universitäten usw.



Getrocknete Gemüse und Früchte



Kollektor



L/B/H	170x65x10,6 cm
Gewicht	22 kg
Thermische Spitzenleistung	max. 700 Wp
Temperaturerhöhung	max. 30 K
Ventilatorleistung	2x7,5 W
Lüftungsleistung	max. 90 m³/h
Basislüftung-Wohnfläche	40 m²
Intensivlüftung-Wohnfläche	20 m²
Temperierung – Wohnfläche	9 m²

Trocknungskammer

Der gesamte Trocknungsraum ist wärmege-dämmt, das Innenmaterial des Trockners ist für Lebensmittel gut geeignet.

- Für eine gleichmäßige Trocknung in der ganzen Kammer werden alle Einlege-böden- über einer Expansionskammer-gleichmäßig horizontal belüftet. So wird ein gleichzeitiges Trocknungsende aller auf den Einlegeböden befindlichen Pro- dukte erzielt.

- Die Einlegeböden sind leicht herausnehm- bar und waschbar. Ebenfalls waschbar ist der Luftfilter des Solarluftkollektors. Dies- er verhindert das Eindringen von Staub oder Insekten in die Trocknungskammer.
- Mit diesem Solarsystem wurden im Jahre 2018 Temperaturen von bis zu 50°C schon im Raum Berlin erreicht. Ist die Tempera- tur niedriger gewünscht, wie zum Beispiel beim Trocknen von Heilpflanzen, wird der interne Ventilator des Trockners gestartet.

Damit wird mehr Außenluft angesaugt und gleichzeitig wird die Luftzirkulation im Trockner erhöht.

- Ein zusätzlicher Ventilator ist im Trockner integriert und wird über einem Schalter mit DC-Strom vom PV-Modul getätigt.
- Die Trocknung von Pflanzen, Früchten und Gemüse in einer dunklen Kammer bietet viele Vorteile gegenüber der Trock- nung direkt per Sonnenschein. Wirkstof- fe, Vitamine, Aromen und Farbe bleiben natürlich erhalten.



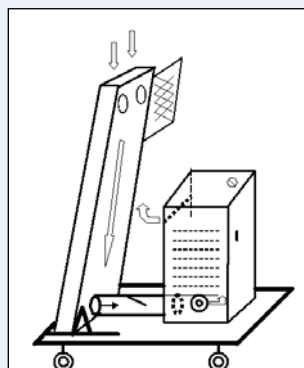
Höhe/Breite/Tiefe	85x49,5x48 cm
Gewicht	17 kg
Nutzhalt	98 Liter
Einlegeböden	8
Material Einlegeböden	Edelstahl
Trocknungskapazität	bis max. 6kg Rohprodukt
Interner Ventilator	1x, DC
Ventilatorleistung	7,5 W
Digital Thermometer-Hygrometer	ja
Eingebaute Abluftfenster	ja

Solartrocknungssystem

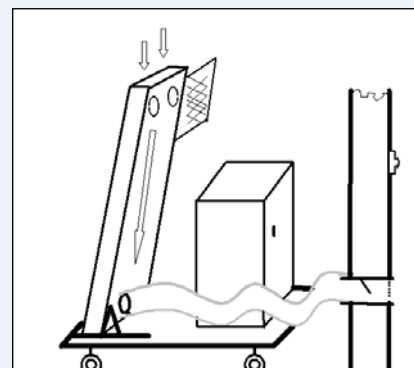
Das Solartrocknungssystem befindet sich in einer kompakten Bauweise auf einer mobilen Stahlrollplatte (siehe Foto). Damit können die

beiden Solarflächen (PV-Modul + Luftkollek- tor) jederzeit zur Sonnenseite ausgerichtet werden. Dadurch werden höchste Wärme-

und Trocknerträge erzielt. Diese Konstruk- tionsart erlaubt eine ganzjährige Nutzung dieses Solarsystems.



im Sommer zur Trocknung



im Winter zur Heizungsunterstützung

DATENSICHERE SOLARANZEIGE

OpenSource-Display zur Visualisierung der Leistungsdaten von Reglern und Wechselrichtern

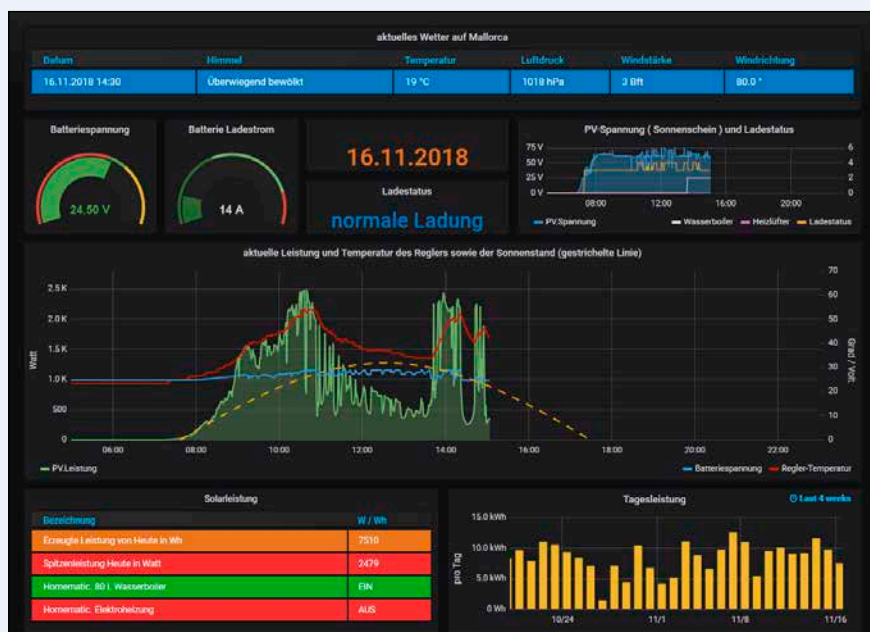


Bild 1: Dashboard eines Victron Solar Ladereglers

geachtet, dass der Raspberry Pi aus Sicherheitsgründen nicht aus dem Internet erreichbar sein muss und auch nicht sein sollte. Parallel zur Darstellung der Daten können diese auch noch an eine Smart-Home-Zentrale gesendet werden. Implementiert sind momentan „HomeMatic“-Zentralen. Dort können die Daten analysiert und aufgrund der Berechnungen, Geräte ein oder ausgeschaltet werden. Die Werte können vielfältig berechnet, geprüft und überwacht werden. Auch ein Wetterbericht kann in die Berechnung mit eingebunden werden.

So kann die erzeugte Leistung punktgenau gesteuert werden. Netzeinspeisung, Eigenverbrauch, Batterieladung, E-Auto-Ladung, Heizleistung, Wetterbericht, alles intelligent verknüpft bietet ein Optimum an Ertrag. Das Ergebnis der Schaltvorgänge kann wieder zurück zur Solaranzeige gesendet werden, um dort auf der Übersicht zu erscheinen. Selbst ein Steuern von Reglern, Wechselrichtern oder des BMS ist möglich, wenn der Hersteller dieses zulässt. Diese Steuerbefehle sind http-Aufrufe, so dass nahezu jede Steuereinheit sie senden kann. Weiterhin ist im Solaranzeigen-Projekt noch eine Alarmierung über den Messenger Dienst „Pushover“ vorgesehen. So können Grenzwerte, Fehlermeldungen oder Tagesergebnisse auf Handys oder Desktop Browser übertragen werden. Hilfe bei der Realisierung so einer Steuerung bietet das Support Forum.

Aussichten

Gestartet wurde das Projekt mit dem Ziel, die Livedaten eines Solar-Ladereglers auf einem Motorboot mittels UMTS-Router im Internet sichtbar zu machen. Leider hatte der Laderegler einen Firmware-Fehler. Deshalb wurde nach einiger Zeit ein anderer Regler eines anderen Herstellers genutzt. Das war der Startschuss weitere Regler in dieser Anzeige zu integrieren. Auf dem dazugehörigen Support Forum wurden immer mehr Wünsche, nach weiteren Geräten anderer Hersteller, geäußert. So entstand in den letzten zwei Jahren eine längere Liste. Alle diese Geräte funktionieren mit der Solaranzeige und es kommen nach wie vor weitere Geräte hinzu:

- IVT Regler SCplus und SCDplus
- Steca TAROM 6000 und TAROM 4545
- Steca Solarix PLI 5000-48



Bild 2: Raspberry Hutschienennetzteil



Bild 3: RaspberryMatic mit Hutschienen-Gehäuse

- Regler der Tracer Serie z.B. von Solar XXL
- Regler der Rover Serie von Renogy
- Victron BlueSolar und SmartSolar Regler
- Victron BMV 700
- Victron Phönix Wechselrichter
- AEconversion INV Micro-Wechselrichter
- Effekta AX und HX Serie
- Voltronic Aexpert Serie
- InfiniSolar PIP Serie
- InfiniSolar V Serie
- MPPSolar PIP HSE/MSE Serie
- MPPSolar PIP-MS/MSX SERIES
- MPPSolar MIP Hybrid 3 Phasen 10kW
- Fronius Symo Wechselrichter 3 Phasen und andere
- SolarMax S Serie Wechselrichter
- AutarcTech Joulie-16 BMS [BatterieManagementSystem]
- und viele baugleiche Geräte

Entwicklungsziele

Bald wurden auch Wünsche laut, manche der Geräte mit Befehlen steuern zu können. Das funktioniert noch nicht bei allen Geräten, teils weil kein Bedarf da ist, teils weil es der Hersteller nicht zulässt, teils weil es nicht sinnvoll ist. Hat man verschiedene Geräte von verschiedenen Herstellern, möchte man die ausgelesenen Daten dann auch zentral verarbeiten. Dazu dient eine Smart Home Zentrale, wie die HomeMatic oder RaspberryMatic. Die großen Hersteller haben alle ihre eigenen zentralen Steuerungen im Angebot, die aber nur die Geräte der eigenen Marke unterstützen, damit man möglichst eng mit einem Hersteller verbunden ist. Als es noch eine überschaubare Anzahl von Herstellern gab, war so etwas auch noch praktikabel. Heute, wo wir überschwemmt werden von Geräten aus Fernost, wird die Sorge mancher Verbraucher größer, sich an den falschen Hersteller zu binden.

Aus diesem Grund wurde das Projektziel 2018 geändert, folgende Ziele werden jetzt verfolgt:

- Laderegler / Wechselrichter / BMS verschiedener Hersteller sollen ausgelesen werden.
- Alle Daten sollen in einer zentralen Datenbank (InfluxDB) gespeichert werden.
- Ein Wetterbericht soll mit einbezogen werden.
- Daten sollen grafisch angezeigt werden, getrennt pro Gerät und auch gemischt auf einer Anzeige (Grafana).
- Geräte sollen manuell vom Monitor aus und automatisch mittels Smart



Bild 4: Dashboard eines Batterie-Management-Systems

Home Zentralen gesteuert werden können.

- Es sollen Alarmmeldungen und wichtige Ereignisse per Pushover Dienst signalisiert werden können.
- Wenn gewünscht sollen die Daten von jedem Ort aus im Internet einsehbar sein. Nur für den Betreiber, für eine Gruppe oder für Jeden.

Die Software wird nicht alle Ziele für alle Hersteller und alle Geräte abdecken können, die Möglichkeit der Erweiterung wird aber gegeben sein. Es wird nicht bei Geräten funktionieren, bei denen der Hersteller die Protokollbeschreibung nicht veröffentlicht. Es gibt Hersteller die keinerlei Protokollbeschreibungen herausgeben, um ihre eigene Software zu schützen. Bei den großen Photovoltaik-Portalen werden die Daten zentral auf deren Server übertragen und angezeigt. Einige dieser Portale haben in den letzten 2 bis 3 Jahren schon nicht überlebt.

Datenhoheit

Die Strategie des Projekts ist es, dass der Kunde einen preiswerten virtuellen Server selber mietet, InfluxDB und Grafana darauf installiert und in eigener Regie dort seine Daten mittels Grafana anzeigt. So gibt er seine Daten nicht aus der Hand. Er regelt auch, wer sie sehen darf und wer nicht. Damit hat er die gesamte Datensicherheit selber in der Hand. Hilfe und Unterstützung bei der Installation und Wartung eines solchen virtuellen Servers

wird das Mitglied in unserem Support Forum finden.

Das Projekt finden Sie hier:
www.solaranzeige.de.

In dem dazugehörigen Blog <https://solaranzeige.de/wordpress> finden sich auch Nachbauanleitungen. Neben dem Blog gibt es auch ein Support-Forum, in dem sich potentielle Anwender austauschen können.

Projekt Verantwortlicher:
Ulrich Kunz
support@solaranzeige.de
Tel: 0201 8417787

ZUM AUTOR:

► Ulrich Kunz

support@solaranzeige.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

Die DGS-Firmenmitglieder-Datenbank online!

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

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

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

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

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

PLZ 0

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

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

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

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 Farnstätt
Tel. (034776) 91 91 20
info@elektro-wuerkner.de
www.elektro-wuerkner.de

Energiekonzepte-AL
Kuhort 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

TESVOLT GmbH
Am Alten Bahnhof 10, D 06886 Lutherstadt Wittenberg
Tel. (03491) 8797281
www.tesvolt.com

Erste Deutsche Vorsorge eG
Auerbacher Straße 16, D 08248 Klingenthal

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

Timmel – Bad, Heizung, Klima
Erlenweg 7, D 0 9627 Bobritzsch
Tel. (037325) 63 96, info@timmel.de

PLZ 1

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

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

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

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

ucair GmbH
Akazienstraße 3a, D 10823 Berlin
Tel. (030) 6 06 33 18,
vasco.sommer-nunes@ucair.de
www.ucair.de

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

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

ZOLAR GmbH
Oranienstraße 185, D 10999 Berlin
Tel. (030) 398 218 435,
info@zolar.de, www.zolar.de

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
Großbeerenstraße 13A, D 10963 Berlin
Tel. (030) 6 92 07 06 90
info@wiederholding.de, www.wiederholding.de

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

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
Kieffholzstr. 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

WISTA-MANAGEMENT GMBH
Rudower Chaussee 17, D 12489 Berlin
Tel. (030) 63 92 21 96, Fax. (030) 63 92 23 40
saritas@wista.de, www.adlershof.de

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

Energiequelle GmbH
Hauptstraße 44, D 15806 Kallinchen
www.energiequelle.de

AkoTec Produktionsgesellschaft mbH
Grundmühlenweg 3, D 16278 Angermünde
Tel. (03331) 29 66 88
info@akotec.eu, www.akotec.eu

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

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

aleo solar GmbH
Marius-Eriksen-Straße 1, D 17291 Prenzlau
Tel. (03984) 83 28 13 01
sabine.grote@aleo-solar.de
www.aleo-solar.de

Ökoblick AFL® UG (haftungsbeschränkt)
Breesener Straße 72, D 18299 Laage
info@oekoblick-afl.de

Alternativ Energie MV
Kaiseritz 5, D 18528 Bergen auf Rügen
Tel. (03838) 25 22 50
info@alternativenergie-mv.de
www.alternativenergie-mv.de

PLZ 2

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

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

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

Junker Elektrotechnik
Eulenbusch 14, D 21391 Reppenstedt
Tel. (04131) 68 41 96,
info@juncker-elektrotechnik.de
www.juncker-elektrotechnik.de

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

Michael Bischoff GmbH
Am Zuschlag 6, D 21769 Armstorf
Tel. (04773) 89 40 57
holz@zimmerei-bischoff.de,
www.zimmerei-bischoff.de

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

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

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

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

e-nel
Fuchsborg 10, D 23683 Scharbeutz
Tel. (0451) 69 39 16 25,
info@e-nel.de, www.e-nel.de

RegEnergy GmbH
Neustädter Straße 26 - 28, D 23758 Oldenburg in Holstein
Tel. (04361) 6 26 72 80, Fax. (04361) 6 26 72 79
info@reg-energy.net, www.reg-energy.net

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

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

Consultherma

Schmiedestraße 14a, D 24813 Schülup
Tel. (04331) 8 07 73,
joachim.kremp@consultherma.de,
www.consultherma.de

EWS GmbH & Co. KG

Am Bahnhof 20, D 24983 Handewitt
Tel. (04608) 67 81, Fax. (04608) 16 63
info@pv.de, www.pv.de

Solarreinigung + Service Nord

Gut Trenthorst 3, D 24211 Lehmkuhlen
duehsen@srsnord.de, www.srsnord.de

Köster Professionelle Gebäudetechnik GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Straße 46, D 25813 Husum
Tel. (04841) 77 53 30
d.koester@koester-husum.de
www.koester-husum.de

Solar-Energie Andresen GmbH

Hauptstraße 32, D 25917 Sprakebüll
Tel. (04662) 88 26 60
info@solar-andresen.de
www.solar-andresen.de

Oldenburger Energiekontor

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

WERNER ENGINEERING

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

ad fontes Elbe-Weser GmbH

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

ADLER Solar Services GmbH

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

Energiekontor Bückeburg

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

Broszio Engineering

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

Reinhard Solartechnik GmbH

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

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

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

scm energy GmbH

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

PLZ 3

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG

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

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

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

Energie Brokering GmbH & Co. KG

Rosengarten 1, D 30926 Seelze
Tel. (05031) 9 39 47 70,
Fax. (05031) 9 39 47 87
LB@energie-brokering.de,
www.energie-brokering.de

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

Block & Kirchhoff Elektrotechnik GmbH

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

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

Sachverständigenbüro

An der Kirche 13, D 33181 Bad Wünnenberg
Tel. (02953) 89 19
info@scholand-online.com

Epping Green Energy GmbH

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

SOLADÜ energy GmbH & Co. KG

Bokemühlenfeld 30, D 33334 Gütersloh
Tel. (05241) 2 10 83 60, Fax. (05241) 2 10 83 61
info@soladue-gmbhcokg.de
www.soladue-gmbhcokg.de

Nova Solartechnik GmbH

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

Geoplex-PV GmbH

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

ewenso Betriebs GmbH

Grüner Weg 7, D 33449 Langenberg
Tel. (05248) 82 45 20, Fax. (05248) 824 52 22
info@ewenso.de, www.ewenso.de

Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE

Königstor 59, D 34119 Kassel
Tel. (0561) 7 29 43 45, Fax. (0561) 7 29 41 00
pwiebusch@iset.uni-kassel.de
www.iee.fraunhofer.de

prosumergy GmbH

Universitätsplatz 12, D 34127 Kassel
Tel. (0561) 8 04 18 92
info@prosumergy.de, www.prosumergy.de

IKS Photovoltaik GmbH

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

Hüwel Consulting GmbH & Co. KG

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

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Sames Solar GmbH

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

ENERGIEART

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

Staatliche Technikakademie Weilburg

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

ITTER-eMISSION

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

Fronius Deutschland GmbH

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

Solar Sky GmbH

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

Sachverständigenbüro Bürger

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

Gast & Partner GmbH

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

SOLVIS GmbH

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

New Energy & Solar UG

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

Stadtwerke Burg GmbH

Niegripper Chaussee 38 a, D 39288 Burg
Tel. (03921) 91 83
alfred.kruse@swb-burg.de
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
kliesch@photon-solar.de, www.photon-solar.de

H. Schütz - Energiekonzepte GmbH

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

econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG

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

Groob-Dohmen GmbH

Weserstraße 8, D 41836 Hückelhoven
Tel. (02433) 52 47 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
www.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

FOKUS Energie-Systeme GmbH

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

Diamantis-Solarstrom GmbH

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

Resol Elektronische Regelungen GmbH

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

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

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

B & W Energy GmbH & Co. KG

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

ECOSOLAR e.K.

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

Grotepaß GmbH

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

SolarfuxX GmbH

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

ENLES GmbH & Co. KG

Thyssenstraße 15, D 48703 Stadtlohn
www.enles.de

Knappmeier Elektrotechnik GmbH

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

Plump Ingenieurbüro GmbH

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

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

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

Rudolf Wiegmann Industriemontagen GmbH

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

NW Technology GmbH Redpoint new energy

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

PLZ 5

Paulus Straub GmbH & Co. KG

Deutz-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

Energiebüro Schaumburg

Schemmer Straße 4, D 51709 Marienheide
Tel. (02264) - 200 182 183,
Fax. (0226) 40 49 261
detmar.schaumburg@energiebuero-
schaumburg.de,
www.energiebuero-schaumburg.de

RWTH Aachen ISEA / Institut für Stromrichtertechnik

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

Murphy & Spitz Green Energy

Weberstraße 75, D 53113 Bonn
Tel. (0228) 2 43 91 10
info@ms-green-energy.de

Elektro Witsch GmbH & Co. KG

Carl-Bosch-Straße 10,
D 53501 Graftschaft-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

CE SOLAR - Jessica Krieg

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

Jochen Steffens Solarfachberater

Prümer Straße 8, D 53937 Schleiden
Tel. (02445) 8 53 01 59
jochen-steffens@t-online.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

Energiewende Hunsrück-Mosel eG

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

Schwaab-Elektrik Solar Power Service

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

UrStrom BürgerEnergieGenossenschaft Mainz eG

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

GEDEA-Ingelheim GmbH

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

VIVA Solar Energietechnik GmbH

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

Rehl Energy GmbH

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

Sybac on power GmbH

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

G-TEC Ingenieure GbR

Friedrichstraße 60, D 57072 Siegen
Tel. (0271) 3 38 83 152, Fax. (0271) 3 38 83 10
info@gtec.de, www.gtec.de

Lange Elektrotechnik

In der Rose 4a, D 57339 Erndtebrück
Tel. (02753) 59880
www.langeelektro.de

PV-Engineering GmbH

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

Bronk Handelsgesellschaft mbH

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

Energiedienstleistungen Bals GmbH

Schimmelstraße 122, D 59174 Kamen
Tel. (02307) 2 87 24 28
www.energie-bals.de

PLZ 6

CONSOLAR Solare Energiesysteme GmbH

Kasseler Straße 1 a, D 60486 Frankfurt a. M.
Tel. (069) 61 99 11 28
anfragen@consolar.de, www.consolar.com

Braas GmbH

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

Auth Energiesysteme

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

Esatek GmbH

Ferdinand-Porsche-Straße 3,
D 63500 Seligenstadt
Tel. (06182) 82 90 47
info@esatek.de, www.esatek.de

Lorenz Energie.de

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

Densys PV5 GmbH

Im Gewerbegebiet 12, D 63801 Kleinostheim
Tel. (06027) 4 09 71 51, Fax. (06027) 4 09 71 11
sbinzel@densyspv5.de, www.densyspv5.de

HSL Laibacher GmbH

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

Solare Energiesysteme

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

Energiegenossenschaft Odenwald eG

Helmholtzstraße 1, D 64711 Erbach
Tel. (06062) 8 09 70
info@eg-odenwald.de
www.energiegenossenschaft-odenwald.de

Ingo Rödner Wärme Strom Leben GmbH

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

ENATEK GmbH & Co. KG

Bornstraße 10, D 65589 Hadamar
Tel. (06433) 94 56 24,
info@enatek.de, www.enatek.de

swiptec ENGINEERING GmbH

Springstraße 24, D 65604 Elz
Tel. (06431) 2 17 27 03,
sven.nink@swiptec-engineering.de
www.swiptec-engineering.de

VOLTPPOOL

Gartenstraße 10, D 65817 Eppstein, Taunus
Tel. (06198) 59 41 688, Fax. (06198) 59 41 686
jean.tiwa@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

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH

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

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH

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

Damm-Solar GmbH

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
marc.berton@beegy.com, www.beegy.com

Mannheimer Versicherung AG

Augustaanlage 66, D 68165 Mannheim
Tel. (0621) 4 57 48 17, Fax. (0621) 4 57 80 08
service@mannheimer.de
www.Lumit.info

Schwab GmbH

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

Hohenacker IT Consulting GmbH

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

SUN PEAK Vertrieb

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

PLZ 7

Solarenergie Zentrum

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

Elektro Gühring GmbH

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

Sika Deutschland GmbH

Kornwestheimer Straße 103 - 107,
D 70439 Stuttgart
Tel. (0711) 80 09 04, Fax. 7125940763
kappelhoff.bjoern@de.sika.com
www.sika.com

Bickele und Bühler

St. Pöltenstr. 70, D 70469 Stuttgart

TRANSOLAR Energietechnik GmbH

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

Unmüßig GbR., Markus und Peter

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

Solar Cluster Baden Württemberg

Meitnerstraße 1, D 70563 Stuttgart
Tel. (0711) 7 87 03 09
www.solarcluster-bw.de

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@prinzip-plus.de, www.prinzip-plus.de

Galicium Solar GmbH

Belthlestraße 11, D 72070 Tübingen
Tel. (07071) 77 24 84
de@galicium.de, www.galicium.de

Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG

Kuchenäcker 2, D 72135 Dettenhausen
Tel. (07157) 5 39 12 00, Fax. (07157) 53 59 12 09
info@ritter-gruppe.com, www.ritter-gruppe.com

BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH

Eisenbahnstraße 150, D 72072 Tübingen
Tel. (07071) 98 98 70
solarenergysystems@baywa-re.com,
www.solarenergysystems.baywa-re.com/de

Bürgerenergie Zollernalb e.G.

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

Thomas-Preuhs-Holding GmbH

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

Helmut Zink GmbH

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

Elser Elektro + Haustechnik GmbH & Co. KG

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

W-I-N-D Energien GmbH

Jesinger Straße 52,
D 73230 Kirchheim unter Teck
Tel. (07021) 8 04 59 62,
a.wiethuechter@w-i-n-d-energien.de
www.w-i-n-d-neue-energien.de

Oelkrug Energietechnik GmbH

Haldenstraße 2, D 73266 Bissingen an der Teck
Tel. (07023) 74 30 00, Fax. (07023) 74 30 01
oelkrug@oelkrug-energietechnik.de
www.oelkrug-energietechnik.de

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

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

BürgerEnergiegenossenschaft Raum Neuenstadt eG

Herzog-Friedrich-Straße 28,
D 74196 Neuenstadt am Kocher
info@buergerenergie-raum-neuenstadt.de
www.buergerenergie-raum-neuenstadt.de

Elektrotechnik Beck

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

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Blank Projektentwicklung GmbH

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

KlarModul GmbH

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

Solar Promotion GmbH

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

Regone GmbH & Co. KG

Postfach 100550, D 75105 Pforzheim
Tel. (07231) 6 03 82 01
info@regone.de, www.regone.de

Elektro Mürle GmbH

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

Martin Walz Elektro + Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Solar & Smart GmbH & Co. KG - enerix Karlsruhe

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

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

Naturwatt Technologie GmbH

Bahnhofstraße 8c, D 76698 Urbach-Weiher
Tel. (07251) 4 40 34 00
info@naturwatt-tec.de, www.naturwatt-tec.de

Staudt GmbH

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

Bau-Solar Süd-west GmbH

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

Kiefermedia GmbH

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

Elektro Birk

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

Krämer Haustechnik GmbH

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

Holzbau und Solar GmbH

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

Sol aktiv

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

DANUBIUS Energy GmbH

Hauptstraße 101, D 78176 Blumberg, Baden
Tel. (07702) 47 96 80
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

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

Kleiner SOLAR

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

VR Enbekon eG

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

Ritter Elektrotechnik GmbH

Lise-Meitner-Straße 12, D 79100 Freiburg im
Breisgau
Tel. (0761) 21 41 77 54
info@ritter-elektrotechnik.com,
www.ritter-elektrotechnik.com

ageff GmbH

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

badenovaWÄRMEPLUS GmbH und Co. KG

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

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 Albbuck / Birndorf
Tel. (07753) 92 10-0, Fax. (07753) 14 60
mail@binkert.de, www.binkert.de

KJV erneuerbare Energien

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

Stefan Drayer Bereich Solarenergie und Speichertechnik

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

PLZ 8

Polarstern GmbH

Lindwurmstraße 88, D 80337 München
Tel. (089) 3 09 04 29 03,
info@polarstern-energie.de
www.polarstern-energie.de

Eness GmbH

Frankenthaler Str. 20, D 81539 München
Tel. (089) 41 41 43 90
n.schaefer@eness.de, www.eness.de

Wirtschaftsdienst Lange e.K.

Hufnagelstraße 1, D 80686 München
Tel. (089) 95 47 20 30

Sungrow Deutschland GmbH

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

EURA.Ingenieure Schmid

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

Carbon Integrity GmbH

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

Waldhauser GmbH & Co

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

Aleion Energy Systems GmbH

Kirchplatz 9, D 82049 Pullach i. Isartal
Tel. (089) 79 89 34 60,
Fax. (089) 79 89 34 64
info@caterva.de, www.caterva.de

HaWe Engineering GmbH

Mühlthaler Weg 1, D 82131 Gauting
Tel. (089) 74 04 33 13,
Fax. (089) 74 04 33 19
info@hawe-eng.com, www.hawe-eng.com

Landkreis Starnberg

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

Kupper GmbH

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

Ikarus Solartechnik

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

Desonna UG

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

UTEO Ingenieurservice GmbH

Hechtseestr. 16, D 83026 Rosenheim
Tel. (08031) 2 22 77 31
info@uteo.de

Walter-Energie-Systeme

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

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

Verband der Solar-Partner e.V.
Holzhauser Feld 9, D 83361 Kienberg
Tel. (08628) 9 87 97-0
info@solar-partner-sued.de

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

Elektro Ecker GbR
Salzdorf 5, D 84036 Landshut
Tel. (0871) 43 01 90 41
service@elektroecker.de
www.elektroecker.de

iKaVau GmbH Erneuerbare Energien
Isarstraße 42, D 84100 Niederaichbach
Tel. (08702) 9 47 43 22
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

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

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

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

S-Tech-Energie GmbH
Gewerbestraße 7, D 84543 Winhöring
Tel. (08671) 98 63 20
info@s-tech-energie.de, www.s-tech-energie.de

Alpha Solar- und Heizungstechnik GmbH
Lilienthalstraße 29, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (0811) 99 67 95 60,
Fax. (0811) 9 42 06
mail@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

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

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

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

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

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

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

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

Heinz D. Pluszynski (Ingenieur-Büro)
Hohenstaufenstraße 10, D 86830 Schwabmünchen
Tel. (08232) 95 73 00
heinz.pluszynski@t-online.de

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

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

Solar Heisse GmbH & Co. KG
Kelvinstraße 3, D 86899 Landsberg am Lech
Tel. (08191) 94 43 01
wilhelm.heisse@solar-heisse.de
www.solar-heisse.de

Sonnen GmbH
Am Riedbach 1, D 87499 Wildpoldsried
Tel. (08304) 92 93 34 00
c.mayr@sonnenbatterie.de
www.sonnenbatterie.de

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

Phaesun GmbH
Brühlweg 9, D 87700 Memmingen
Tel. (08331) 99 04 20
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

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

Siegfried Dingler Solartechnik
Fliederstr. 5, D 88317 Ebersbach-Musbach
Tel. (07584) 20 68
dingler.solartechnik@t-online.de

nmc Insulation & Tube Systems GmbH Niederlassung Ulm
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

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

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

Energiewende Gesellschaft für nachhaltige Energiekonzepte mbH
Emmericher Straße 17, D 90411 Nürnberg
Tel. (0911) 2 30 87 83
info@energiewende-gmbh.de
www.energiewende-gmbh.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

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

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

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

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

Sonnen PV GmbH
Hannberger Weg 13, D 91091 Großenseebach
info@sonnen-pv.de, www.sonnen-pv.de

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

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

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

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

CET Technology GmbH
Höchststadter Straße 5, D 91475 Lonnerstadt
Tel. (09139) 6 28 12 04
einkauf@cet-technology.de
www.CET-Technology.de

Mory GmbH & Co. KG
Nordring 8, D 91785 Pleinfeld
Tel. (09144) 9 29 40
bmory@mory-haustechnik.de,
www.mory-haustechnik.de

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

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

sun.factory Deutschland GmbH
Franz-von-Taxis-Ring 30-32, D 93049 Regensburg
Tel. (0941) 39 64 70
elena.deter@sun-factory.eu
www.sun-factory.eu

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

PRAML Energiekonzepte GmbH
Passauer Straße 36, D 94161 Ruderting
Tel. (08509) 9 00 66 12
Fax. (08509) 9 00 66 13
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
simmet@solar-pur.de, www.solar-pur.de

soleg GmbH
Technologiecampus 6, D 94244 Teisnach
Tel. (09923) 80 10 60,
Fax. (09923) 80 10 699
info@soleg.de, www.soleg.de

Michael Häusler PV-Service
Birkenweg 4, D 94262 Kollnburg
Tel. (09942) 80 11 25
info@m-hauesler.com
www.m-hauesler.com

Sonnergy Bavaria Ltd
Kiefernstraße 5, D 94336 Hunderdorf
Tel. (09422) 4 01 29 65
info@sonnery-bavaria.de
www.sonnery-bavaria.de

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

WWK Generalagentur
Ahorrring 19, D 94363 Oberschneiding
michael.bachmaier@wwk.de

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

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

Dr. Heinrich GmbH

Ruckasing 19, D 94486 Osterhofen
Tel. (0991) 37 99 75 0
Fax. (0991) 37 99 75 29
office@dr-heinrich-gmbh.com

Feneco GmbH

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

Energy-rockstars GmbH & Co. KG

Vilshofener Str. 21, D 94535 Eging
Tel. (08544) 9 72 21 67
r.giessmann@energy-rockstars.de

M. Münch Elektrotechnik GmbH & Co. KG

Energiepark 1, D 95365, Rugendorf
Tel. 92231201
info@muench-energie.de,
https://muench-energie.de

eco.Tech neue Energien & Technik GmbH

Berneckerstraße 15, D 95448 Bayreuth
Tel. (0921) 1512540
info@ecotech-energy.de,
www.ecotech-energy.de

Energent AG

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

Solwerk GmbH

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

EBITSCHenergie-technik GmbH

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

IBC Solar AG

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

r.con GmbH

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

ZAE Bayern e.V.

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

Beck Elektrotechnik GmbH

Nürnberg Straße 109, D 97076 Würzburg
Tel. (0931) 2 00 51 59
info@beck-elektrotechnik.de

SUNTEC Energiesysteme GmbH

Am Tiergarten 2, D 97253 Gaukönigshofen
Tel. (09337) 98 07 75
info@suntec-energiesysteme.de
www.suntec-energiesysteme.de

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

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

Dettelbacher Energiesysteme GmbH

Am Dreistock 17, D 97318 Kitzingen
Tel. (09321) 3 87 03 00,
g.dettelbacher@dettelbacher-energiesysteme.de

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

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

energypoint GmbH

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

Innotech Solar GmbH

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

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

Schneider GmbH

Pointstr. 2, D 97753 Karlstadt
Tel. (09360) 9 93 95 90
info@schneider-solar.de
www.schneider-solar.de

ALTECH GmbH

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

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@maxx-solar.de
www.maxx-solar.de

inter solar
connecting solar business | EUROPE

International

Logotherm Regelsysteme GmbH

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

TB Energietechnik GmbH

Herzogweg 22, A 4175 Herzogsdorf
Tel. (0664) 250 55 05
franz.mitmasser@liwest.at

SOLARFOCUS GmbH

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

BlueSky Energy

Fornacher Straße 12, A 4870 Vöcklamarkt
Tel. (0043) 7 20 01 01 88
office@bluesky-energy.eu
www.bluesky-energy.eu

Euro Photovoltaik AG

Platz 3, CH 6039 Root
Tel. (0041) 0 87 35 314
info@euro-photovoltaik.ch
www.euro-photovoltaik.ch

ABZ-SUISSE GmbH

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

Philosolaire - Solutions Thermique Solaire et CO2-neutre

3 rue de l'Hirondelle, F 34090 Montpellier
Tel. (0033) 6 79 75 20 47
spitzmuller@philosolaire.fr,
www.philosolaire.fr

Unsere Neumitglieder November 2018 – Februar 2019

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

Sol aktiv, 78078 Niedereschach, www.solaktiv.de
UrStrom BürgerEnergieGenossenschaft Mainz eG, 55120 Mainz, www.urstrom.de
badenovaWÄRMEPLUS, 79108 Freiburg im Breisgau, www.badenovawaermeplus.de
Solar Heisse, 86899 Landsberg am Lech, www.solar-heisse.de
Martin Walz Elektro + Solartechnik, 75397 Simmozheim, www.photovoltaiik-waermepumpe.de
Energiekontor Bückeburg, 28357 Bremen, dittel-bremen@t-online.de
Hohenacker IT Consulting, 68789 St. Leon Rot, www.hohenacker.de

Energiewende Hunsrück-Mosel eG, 54472 Monzelfeld, www.ewhm.de
Elektro Birk, 77704 Oberkirch, www.elektro-birk.de
Elser Elektro+Haustechnik, 73104 Börtlingen, www.elektro-elser.de
Soley Solar, 91732 Merkendorf, www.soley-solar.de
Auth Energiesysteme, 63329 Egelsbach, www.enos.de
Reinhard Stuhler, 86485 Biberbach, www.reinhard-stuhler.de

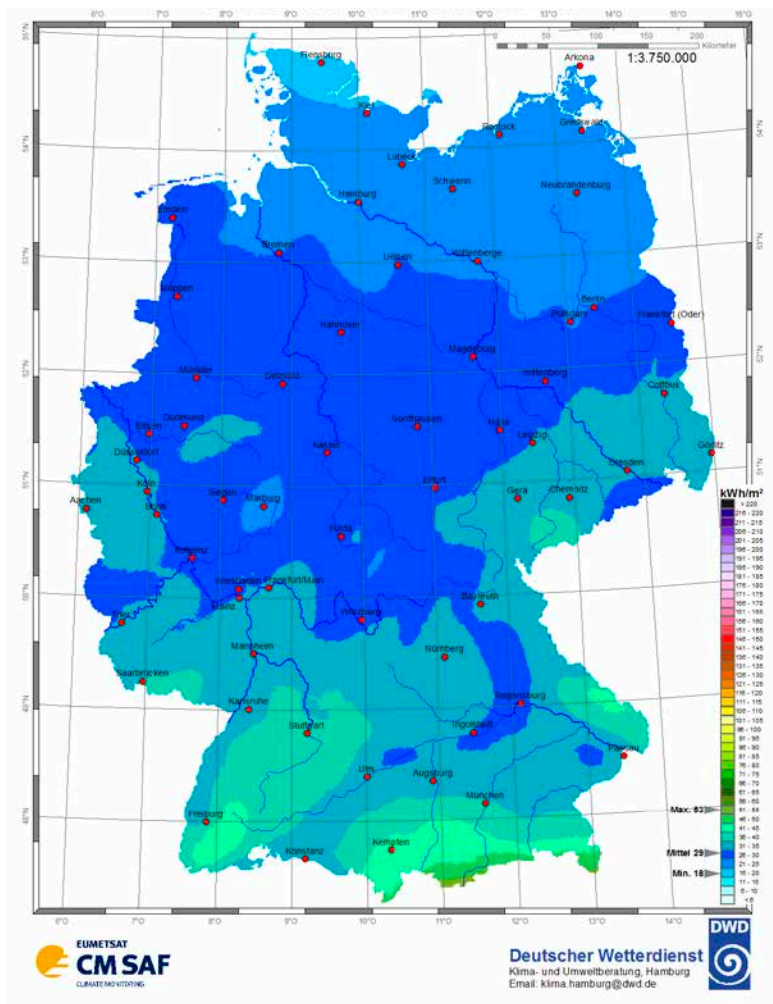
Zudem begrüßt die DGS 49 Personenmitglieder neu in ihren Reihen.

Auf Ihren Beitrag kommt es an

Unsere Unterstützerinnen und Unterstützer garantieren, dass wir auch in Zukunft unabhängig und kritisch arbeiten können. Als ältester Fachverband für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende (gegründet 1975) ist die DGS mittlerweile seit mehr als 40 Jahren als 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

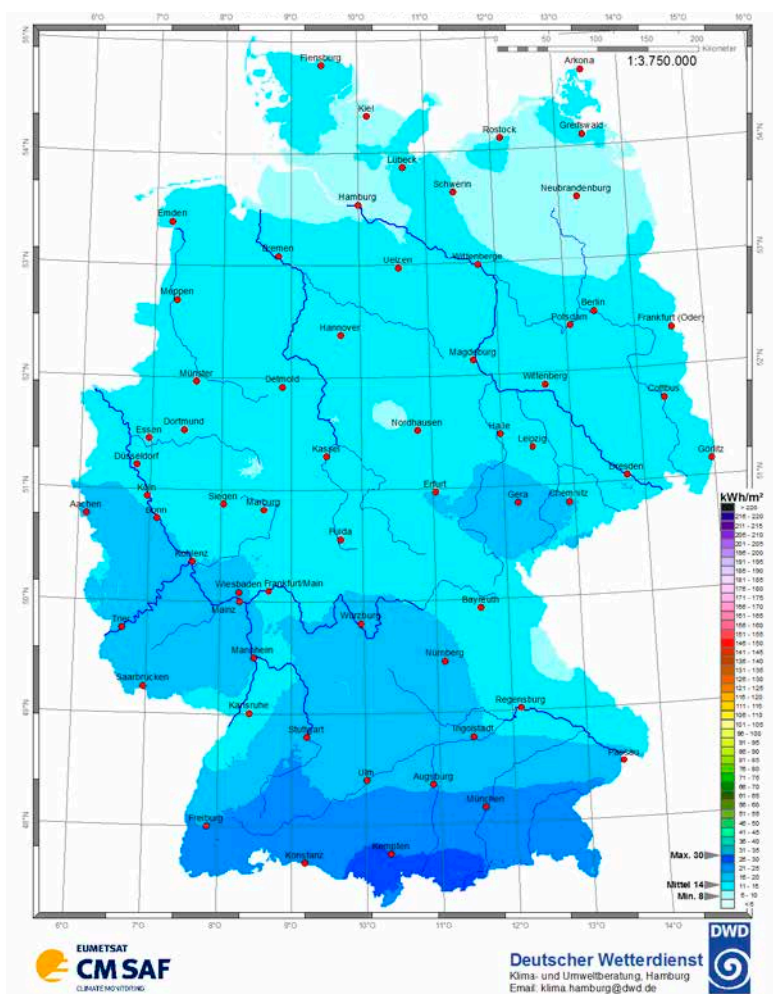




Globalstrahlung – November 2018

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	33	Lübeck	23
Augsburg	32	Magdeburg	27
Berlin	25	Mainz	30
Bonn	30	Mannheim	34
Braunschweig	27	München	36
Bremen	25	Münster	27
Chemnitz	34	Nürnberg	32
Cottbus	30	Oldenburg	25
Dortmund	29	Osnabrück	26
Dresden	33	Regensburg	29
Düsseldorf	30	Rostock	23
Eisenach	25	Saarbrücken	36
Erfurt	27	Siegen	27
Essen	29	Stralsund	24
Flensburg	18	Stuttgart	36
Frankfurt a.M.	31	Trier	30
Freiburg	33	Ulm	32
Giessen	25	Wilhelmshaven	25
Göttingen	29	Würzburg	29
Hamburg	24	Lüdenscheid	30
Hannover	26	Bocholt	29
Heidelberg	34	List auf Sylt	19
Hof	31	Schleswig	19
Kaiserslautern	33	Lippspringe, Bad	28
Karlsruhe	33	Braunlage	27
Kassel	27	Coburg	27
Kiel	21	Weissenburg	32
Koblenz	28	Weihenstephan	31
Köln	31	Harzgerode	27
Konstanz	31	Weimar	29
Leipzig	30	Bochum	29



Globalstrahlung – Dezember 2018

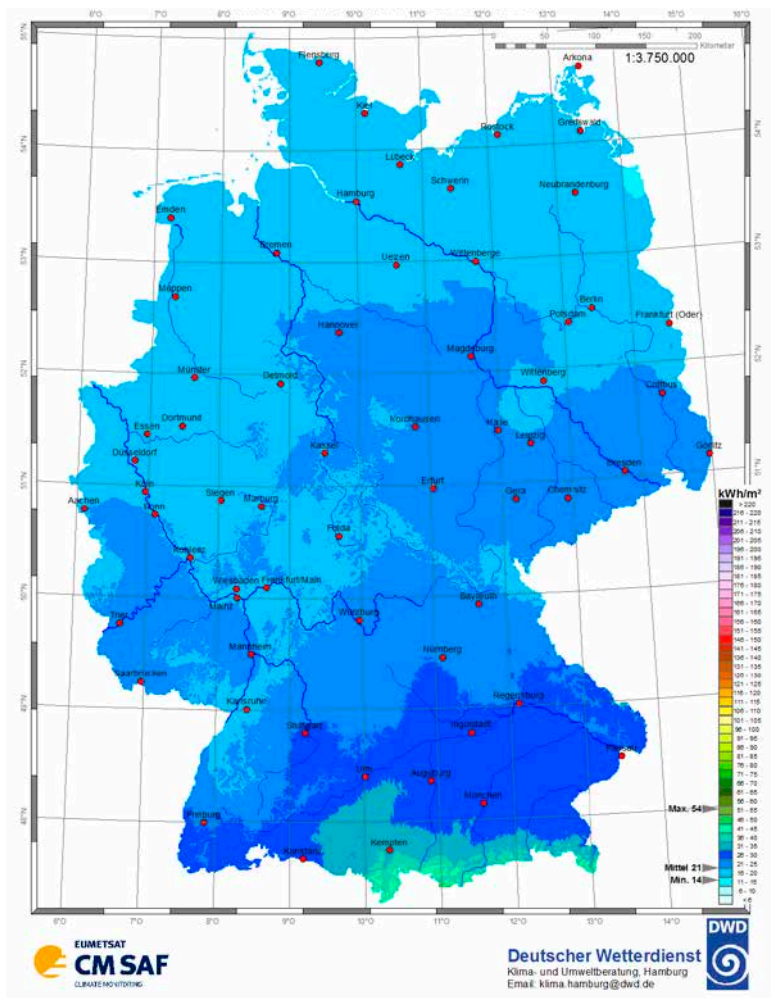
Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	16	Lübeck	10
Augsburg	19	Magdeburg	14
Berlin	11	Mainz	16
Bonn	15	Mannheim	15
Braunschweig	13	München	22
Bremen	13	Münster	13
Chemnitz	15	Nürnberg	18
Cottbus	13	Oldenburg	11
Dortmund	13	Osnabrück	12
Dresden	14	Regensburg	13
Düsseldorf	13	Rostock	10
Eisenach	12	Saarbrücken	17
Erfurt	15	Siegen	12
Essen	12	Stralsund	11
Flensburg	11	Stuttgart	19
Frankfurt a.M.	14	Trier	16
Freiburg	19	Ulm	19
Giessen	14	Wilhelmshaven	10
Göttingen	11	Würzburg	18
Hamburg	10	Lüdenscheid	12
Hannover	13	Bocholt	13
Heidelberg	14	List auf Sylt	10
Hof	14	Schleswig	10
Kaiserslautern	16	Lippspringe, Bad	11
Karlsruhe	13	Braunlage	10
Kassel	11	Coburg	12
Kiel	10	Weissenburg	17
Koblenz	15	Weihenstephan	19
Köln	14	Harzgerode	13
Konstanz	22	Weimar	15
Leipzig	14	Bochum	12

Globalstrahlung – Januar 2018

Monatssummen in kWh/m²

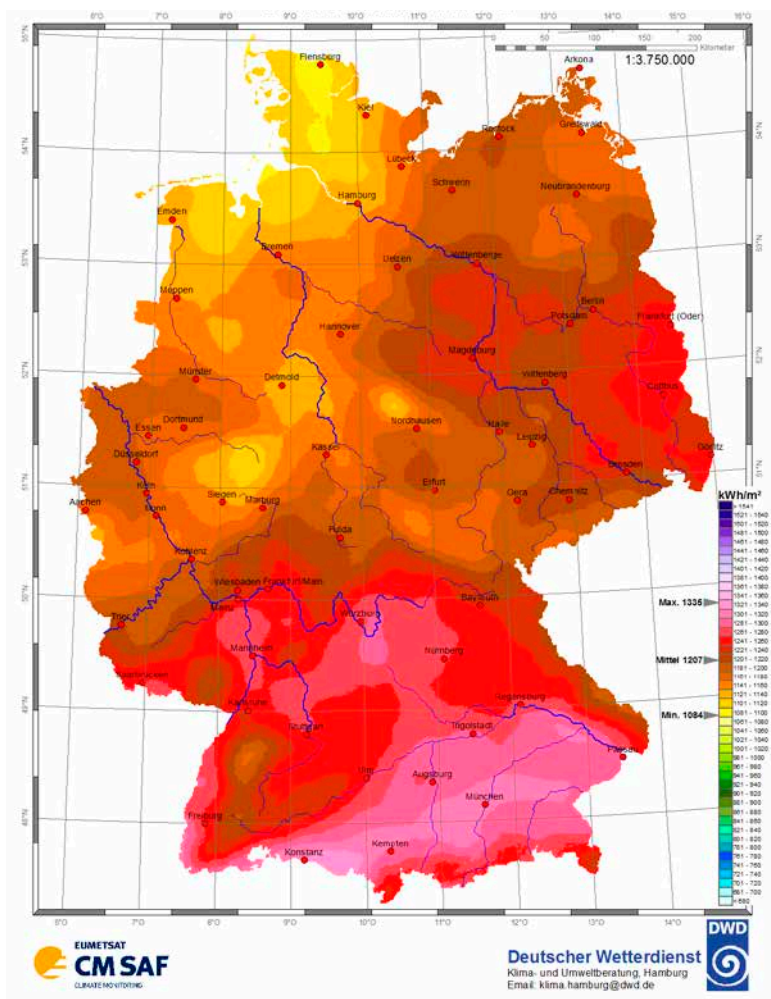
Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	20	Lübeck	17
Augsburg	28	Magdeburg	21
Berlin	19	Mainz	19
Bonn	20	Mannheim	20
Braunschweig	22	München	29
Bremen	19	Münster	17
Chemnitz	24	Nürnberg	24
Cottbus	20	Oldenburg	18
Dortmund	17	Osnabrück	17
Dresden	23	Regensburg	25
Düsseldorf	17	Rostock	17
Eisenach	21	Saarbrücken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



Globalstrahlung – 2018

Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	1179	Lübeck	1155
Augsburg	1283	Magdeburg	1237
Berlin	1222	Mainz	1240
Bonn	1170	Mannheim	1265
Braunschweig	1207	München	1308
Bremen	1155	Münster	1179
Chemnitz	1216	Nürnberg	1273
Cottbus	1256	Oldenburg	1123
Dortmund	1178	Osnabrück	1139
Dresden	1229	Regensburg	1264
Düsseldorf	1186	Rostock	1198
Eisenach	1182	Saarbrücken	1268
Erfurt	1201	Siegen	1143
Essen	1173	Stralsund	1188
Flensburg	1094	Stuttgart	1263
Frankfurt a.M.	1241	Trier	1202
Freiburg	1251	Ulm	1252
Giessen	1206	Wilhelmshaven	1106
Göttingen	1172	Würzburg	1274
Hamburg	1127	Lüdenscheid	1142
Hannover	1162	Bocholt	1190
Heidelberg	1252	List auf Sylt	1100
Hof	1194	Schleswig	1098
Kaiserslautern	1236	Lipp Springs, Bad	1131
Karlsruhe	1245	Braunlage	1125
Kassel	1165	Coburg	1219
Kiel	1125	Weissenburg	1265
Koblenz	1176	Weihenstephan	1298
Köln	1183	Harzgerode	1178
Konstanz	1321	Weimar	1189
Leipzig	1190	Bochum	1176



Förderübersicht Solar (BAFA Marktanreizprogramm) (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 (BAFA Marktanreizprogramm) (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 €								
	25,1 kW bis max. 100 kW	80 €/kW								
Pelletkessel	5 kW bis 37,5 kW	3.000 €								mit Errichtung:
	37,6 kW bis max. 100 kW	80 €/kW	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €				10 % der Netto-
Pelletkessel	5 kW bis 43,7 kW	3.500 €								investitionskosten
mit einem Pufferspeicher	43,8 kW bis max. 100 kW	80 €/kW	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				-----
von mind. 30 l/kW										nachträglich
										(nach 3–7 Jahren):
Hackschnitzelkessel	pauschal 3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					100 bis max. 200 €
mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	je Anlage									
Scheitholzvergaserkessel	pauschal 2.000 €	5.250 €	3.500 €	3.000 €	2.000 €					
mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	je Anlage									

Förderübersicht Wärmepumpe (BAFA Marktanreizprogramm) (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

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

KfW Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien (Nr. 295)

Modul 1: Querschnittstechnologien:

Investive Einzelmaßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch Einsatz hocheffizienter und am Markt verfügbaren Technologien (Ersatz und Neuanschaffung)

Modul 2: Prozesswärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien:

Maßnahmen zur Prozesswärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien

Modul 3: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software:

Erwerb und Installation von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software

Modul 4: Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen:

Investive Maßnahmen zur energetischen Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen zur Senkung des Energieverbrauchs in Unternehmen

Förderprogramme

Stand: 19.02.2019

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freifläche, Aufdach, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.erneuerbare-energien.de
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen (KfW Nr. 270)	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer PV-Anlage und Erwerb eines Anteils an einer PV-Anlage im Rahmen einer GbR, Laufzeit bis zu 20 Jahre	www.kfw.de
Solarstrom mit Batteriespeicher	Förderung der Installation einer PV-Anlage mit Batteriespeicher wird von verschiedenen Bundesländern unterschiedlich angeboten	Websites der Bundesländer
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung nach Anlagentyp. Kann aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60 % des Referenzertrages erzielt werden besteht kein Vergütungsanspruch.	www.foederdatenbank.de
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.foederdatenbank.de
GEOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.foederdatenbank.de

KfW ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM (Nr. 242,243,244)

Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen

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

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

- Die Errichtung, Herstellung oder der Ersterwerb von KfW-Effizienzhäusern. Als Herstellung gilt auch die Erweiterung bestehender Gebäude durch abgeschlossene Wohneinheiten sowie die Umdichtung 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
- KfW-Effizienzhaus 115
- KfW-Effizienzhaus Denkmal
- KfW-Effizienzhaus 100
- KfW-Effizienzhaus 85
- KfW-Effizienzhaus 70
- KfW-Effizienzhaus 55

Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten

- 7,5 %
- 12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)
- 12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)
- 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
- 17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)
- 22,5 % (max. € 22.500,- pro WE)
- 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

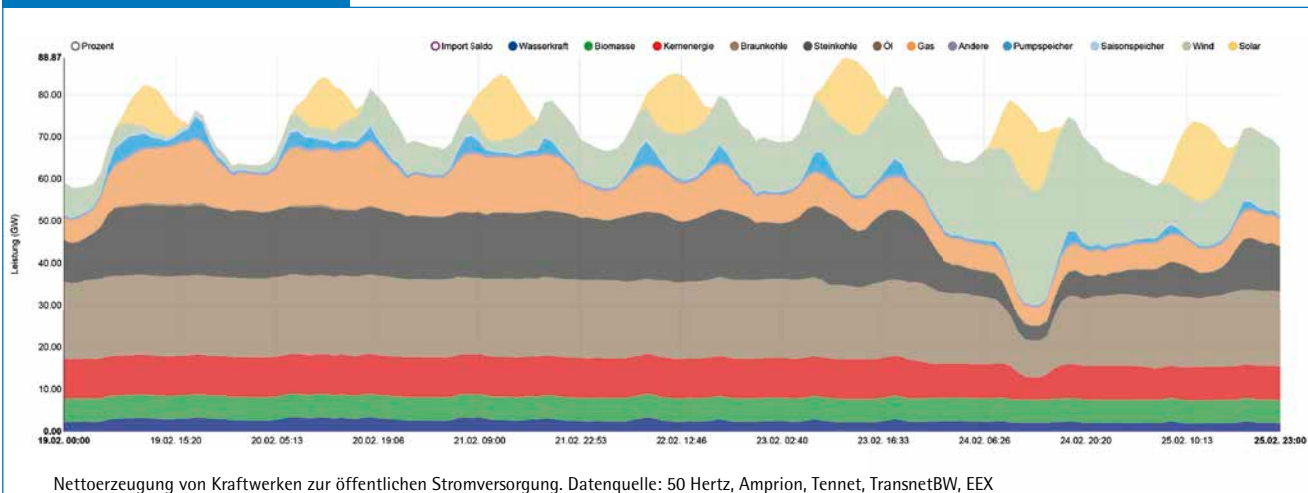
Kombination mit anderen Förderprogrammen

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

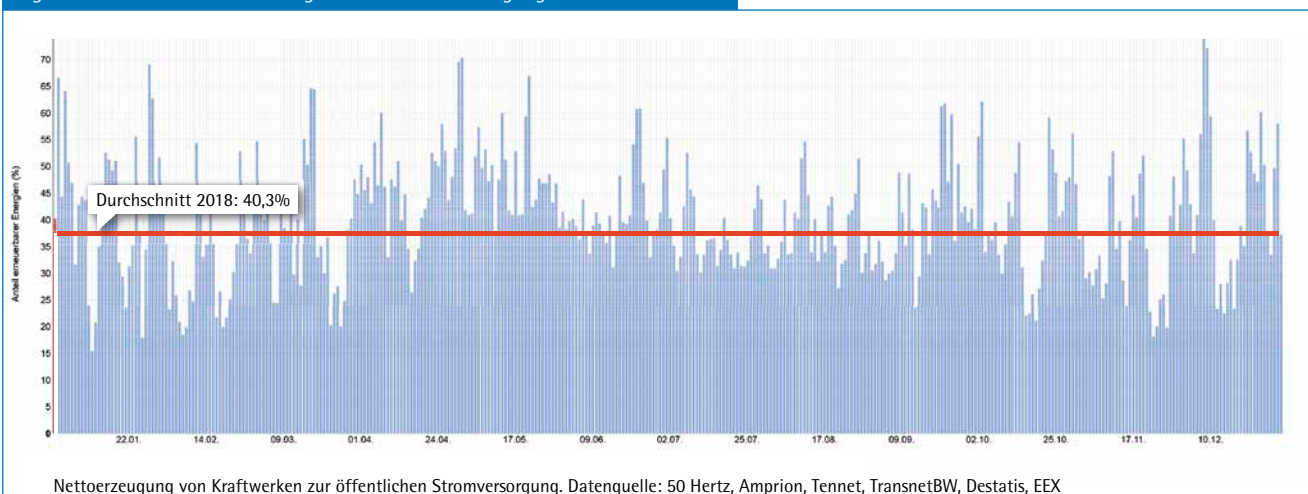
Sie finden auf dieser Seite ausgewählte Grafiken der Energy Charts (www.energy-charts.de) zur Stromproduktion in Deutschland. Die interaktiven Grafiken können Sie dort selbst konfigurieren, die Bandbreite ist groß. Es gibt Daten zu Energie, Leistung, Preisen, Im- und Export, Emissionen, Klima und vieles mehr. Die Daten werden von Wissenschaftlern des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg aus verschiedenen neutralen Quellen zusammengestellt.

Stromproduktion in Deutschland 2018



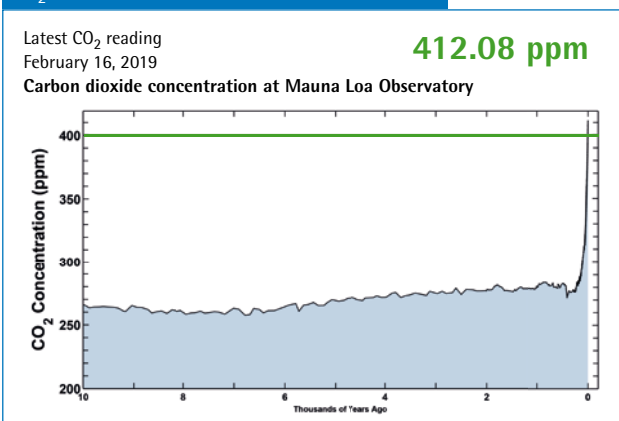
Quelle: www.energy-charts.de, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Täglicher Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland 2018

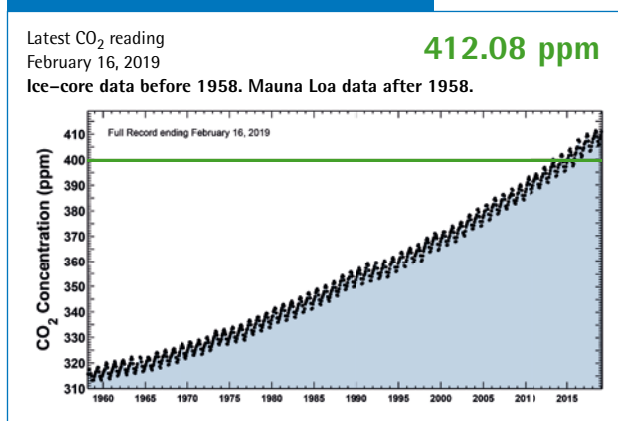


Quelle: www.energy-charts.de, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

CO₂-Gehalt der Luft über die letzten 10.000 Jahre

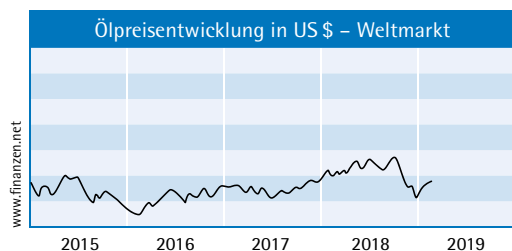


CO₂-Gehalt der Luft seit Beginn der Messungen am Mauna Loa Observatorium

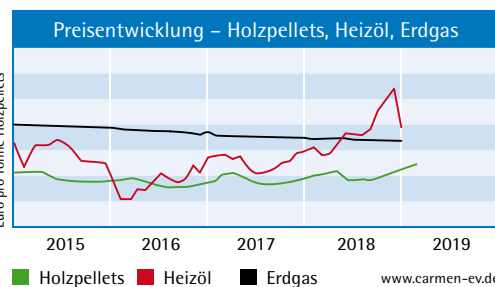


Preisentwicklung

Stand: 24.02.2019

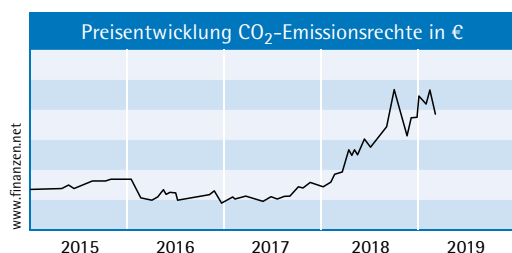


140
120
100
80
60
40
20

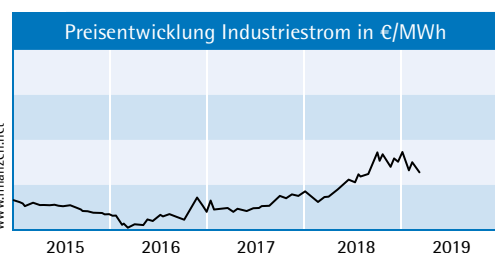


450
400
350
300
250
200
150

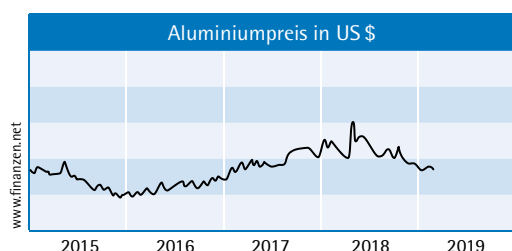
9
8
7
6
5
4
3



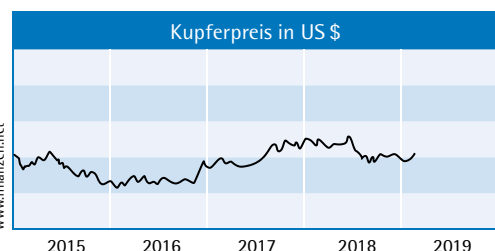
25
20
15
10
5
0



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	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Rohöl ¹⁾	\$/b	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	40,68	52,51
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	€/t	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	286,37	357,69
– Erdgas	€/TJ	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	4.275	4.729
– Steinkohlen	€/t SKE	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	67,07	91,82
Verbraucherpreise:																	
<i>Haushalte (einschl. MWSt):</i>																	
– Heizöl leicht	€/100 l	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	49,21	57,03
– Erdgas ²⁾	ct/kWh	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	6,86	6,64
– Strom ³⁾	ct/kWh	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	29,33	29,82
– Fernwärme	€/GJ	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	23,60	22,86
<i>Industrie (ohne MWSt)</i>																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	€/t	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	231,43	
– Erdgas ⁵⁾	ct/kWh	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	2,95	2,44	
– Strom	ct/kWh	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	10,99	10,83	
<i>Verkehr (einschl. MWSt)</i>																	
– Normalbenzin	€/l	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28								
– Dieselkraftstoff ⁶⁾	€/l	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	1,19	1,10	1,180
Preisindizes																	
– Lebenshaltung	2010=100	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	107,4	109,3
– Einfuhr	2005=100	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	97,8	101,5

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: 07.08.2018

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.
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

DGS SolarRebell, Software, Verträge

► DGS SolarRebell

Mit Hilfe dieser kostengünstigen Kleinst-PV-Anlage kann jeder seine kleine Energiewende selbst starten. Mit einem großzügigen Rabatt für ihre Mitglieder wird eine 250 Watt-Anlage angeboten, die gute 200 kWh Solarstrom im Jahr erzeugt und diesen direkt in das Hausnetz einspeist. Vor allem DGS-Mitglieder – und solche, die es werden wollen – können davon profitieren. Die Kleinst-PV-Anlage zur direkten Einspeisung in das Hausnetz gibt es für DGS-Mitglieder zu einem Sonderpreis.

Immer wenn die Sonne auf das Modul scheint und Solarstrom produziert wird, kann dieser direkt von den eingeschalteten Elektrogeräten im Haushalt genutzt werden: Egal ob Wasserkocher, Kühlschrank oder Laptop, der Solarstrom führt dann zu vermindertem Netzbezug. Optimal ausgerichtet kann sich die eigene Stromrechnung damit jährlich reduzieren, bei steigenden Stromkosten erhöht sich die Einsparung. Auf diese Art und Weise kann man sich zumindest zu einem Teil von zukünftigen Strompreisentwicklungen unabhängig machen.

So einfach geht's

Starten Sie jetzt Ihre persönliche Energiewende und nehmen Kontakt mit der DGS auf: sekretariat@dgs.de. Es gibt keinen Grund mehr, damit zu warten!

Broschüre, Datenblatt und Infos
www.dgs.de/service/solarrebell

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/service/angebotscheck

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Ordentliche Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20% reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/service/dgs-gutachter

► Rechtsberatung

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung für zum günstigen Stundensatz und kalkulierbare Beratungs-Pakete zum Festpreis. Die Kanzlei bietet für DGS-Mitglieder folgende Leistungen zu Sonderkonditionen an:

- Anfrage und allgemeine Rechtsinformationen
- Rechtsberatung
- Vertragscheck
- Versicherte Treuhand-Abwicklung Solarkauf
- Gewährleistungsscheck
- EEG-Umlage-Check

www.dgs.de/service/rechtsberatung

► Wärmebildkamera

Die Ausleihe für drei Tage kostet 80 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 60 Euro.

www.dgs.de/service/waermebildkamera

► Kennlinienmessgeräte

Für DGS-Mitglieder gibt es einen Rabatt von 15%

www.dgs.de/service/kennlinienmessung

► Thermografie

Für DGS-Mitglieder gibt es eine Sondervergünstigung von 10% auf die erste Thermografie der eigenen PV-Anlage

www.dgs.de/service/thermografie

► pv@now

Die umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und 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 „PV-Strom“, „PV-Strommix“, „PV-Strom im Haus“, „PV-Strom und Wärme“, „PV-Mieterstrom“, PV-Miete“, „PV-Teilmiete“, „PV-Wohnraummiete“ und „PV-Selbstversorgung (WEG)“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum aktuellen EEG sind in den Mustern enthalten.

Die Kanzlei N.MANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten ergeben sich oft Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/projekte/pvmieten

► 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

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 zu digitalen SONNENENERGIE nutzen

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

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

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

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

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

Haben wir Sie überzeugt?

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

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

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:
BIC:

Datum, Unterschrift

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

- | | |
|--|------------|
| ☐ ordentliche Mitgliedschaft (<i>Personen</i>) | 75 €/Jahr |
| ☐ ermäßigte Mitgliedschaft | 35 €/Jahr |
| ☐ außerordentliche Mitgliedschaft (<i>Firmen</i>) | 265 €/Jahr |
| ☐ energiepolitischer Mitgliedsbeitrag | €/Jahr |
- Ich möchte einmalig / künftig (jederzeit kündbar) einen höheren Beitrag bezahlen

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

MYTHBUSTERS

Weltweit nimmt die Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien durch Sonnen- und Windkraft zu. In einigen Ländern liegt der Anteil schon bei fast 50%. Beständig wird nach neuen Wegen für das Management der Energieerzeugung, -übertragung, -verteilung und -speicherung geforscht und nach der bestmöglichen Netz-Integration gesucht.

Häufig geltend gemachte Irrtümer („Mythbusters“) in Bezug auf Erneuerbare Energien und die erfolgreiche Netzintegration machen es jedoch oft schwierig, die Dringlichkeit der Energiewende darzulegen.

Die International Solar Energy Society ISES hat daher eine Reihe von Infografiken entwickelt, um über häufig auftauchende Irrtümer aufzuklären. Heute stellen wir Ihnen „Myth 2“ vor, das Thema lautet: „Wind und Sonne sind nicht beständig genug vorhanden um für einen zuverlässigen Netzbetrieb zu sorgen“

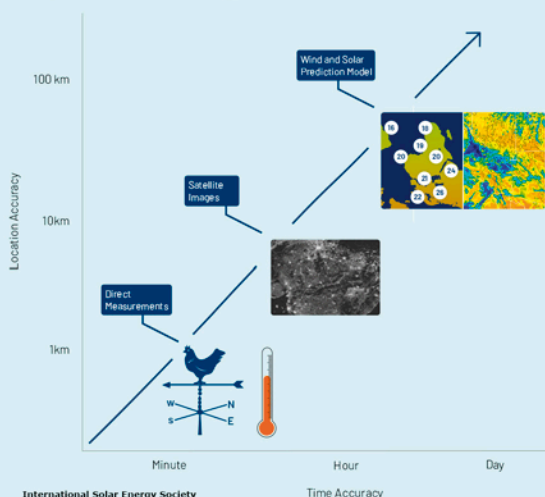
Weitere Mythbusters (auch zum Download) finden Sie auf unserer Webseite www.ises.org. Bei Fragen zu den Infografiken wenden Sie sich gerne an public.relations@ises.org. Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

Myth:2

Wind and solar are too intermittent for reliable grid operations and cannot be predicted

Wind and solar forecast predictions are increasing in accuracy, in time periods from minutes to several days. These forecasts provide grid operators with information about what the power output of renewable power plants will be to a high degree of certainty.

This information then allows the operators to anticipate how to best control fluctuating loads with other flexible power sources to match energy supply to its demand. It also promotes demand side management, which are initiatives and technologies that encourage consumers to optimize their energy use.



SWC 2019

Vom 4. bis 7.11.2019 in Santiago, Chile:
Der Call for participation ist offen

Die International Solar Energy Society (ISES) freut sich, Sie beim nächsten Solar World Congress (SWC) vom 4. bis 7. November 2019 in Santiago de Chile begrüßen zu dürfen. Der Kongress wird gemeinsam mit der International Conference of Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry IEA SHC als Co-Partner stattfinden.

Wir laden Sie ein, Ihre Abstracts einzureichen - der Call for Papers ist jetzt offen und wir freuen uns auf Ihren Beitrag! Der Abgabetermin für die Abstracts ist der 28. Februar 2019. Weitere Informationen finden Sie auf <http://www.swc2019.org>.

Der SWC 2019 bietet wieder vielfältige Themenbereiche rund um Erneuerbare Energien. Schwerpunkte sind Energie und Gebäude, Solarwärme und Solare Kühlung, Solarenergie für die Industrie, solare Entsalzung und regionalspezifische Themen.

ISES-VIZEPRÄSIDENT PROF. EICKE WEBER ERHÄLT SOLARFUTURE.TODAY-PREIS

Prof. Eicke R. Weber, Vizepräsident der International Solar Energy Society (ISES) und ehemaliger Direktor des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme, wurde im Januar für sein Lebenswerk mit dem „SOLAR FUTURE.TODAY Preis für lebenslange Erfolge“ ausgezeichnet. Der Preis wurde der 3. Black-Tie-Gala Abu Dhabi anlässlich des 3. Weltjahresforums der Solarfuture.Today überreicht.

Prof. Weber kommentierte: „... Ich fühle mich sehr geehrt, diesen Preis für meine lebenslangen Bemühungen erhalten zu haben. Ich bin heute sehr besorgt, dass wir die letzte Gelegenheit verpassen werden, „den Weg zum Treibhaus Erde zu vermeiden“, wie es kürzlich in einem Bericht von Mitgliedern des IPCC-Teams beschrieben wurde. Was wir brauchen, ist die schnellstmögliche Umwandlung unseres Energiesystems in Richtung 100% Erneuerbare Energien. Ich habe vor, mich weiter auf dieses Ziel zu konzentrieren.“

Die International Solar Energy Society gratuliert Prof. Weber zu dieser verdienten Anerkennung seiner langjährigen Karriere und seines Engagements für die Solarenergie.



SOLAR WORLD CONGRESS

04-07 NOV, 2019
SANTIAGO, CHILE



ISES
SWC
2019



SHC
CONFERENCE

2019

04 - 07 NOVEMBER
SANTIAGO, CHILE



International Conference
on Solar Heating and Cooling
for Buildings and Industry

Call for Participation

Join us in Santiago, Chile

Join us for this landmark event that will celebrate and highlight Innovation in Transforming Energy Systems and Markets to 100% Renewable Energy. The ISES Solar World Congress 2019, together with the International Solar Heating and Cooling Conference 2019 will give you a unique opportunity to present and share your work, connect with the international renewable energy community, and learn about the latest in renewable energy development world-wide.

Exciting sponsoring and exhibition opportunities are available for companies and organizations looking to present their products, services and work to a global audience. Make a lasting positive impression and network with key players and leaders in the field. See our website for sponsoring opportunities.

The Call for Abstracts is now open.
Submit your Abstract Online
by 28 February 2019 at

www.swc2019.org

Abstracts and forum proposals are invited on a broad range of topics under the these themes

- ▶ **Solar Heating and Cooling Technologies**
- ▶ **Solar Heating and Cooling Applications**
- ▶ **Solar and Renewable Electricity**
- ▶ **Energy Storage for Heat and Electricity**
- ▶ **Solar Energy Markets and Policies**
- ▶ **Energy Systems and Sector Coupling**
- ▶ **Off-Grid & Rural Energy Access**
- ▶ **Solar Architecture and Building Integration**
- ▶ **Solar Resource Assessment and Energy Meteorology**
- ▶ **Education and Training** – 13th International Symposium on Renewable Energy Education (ISREE 2019)
- ▶ **Clean Water Technologies**
- ▶ **Special Themes:** Renewable Energy Cities, Renewable Energy for Mobility, Community Power Programs, Sustainable Practices in the Mining Industry and History of Solar Energy

A Congress of



Together with



Hosted by



For further information see

www.swc2019.org
www.shc2019.org

	Straße / PLZ Ort	Tel / Fax / Mobil	eMail / Internet
DGS-Geschäftsstelle	Erich-Steinfurth-Str. 8	030/29381260	info@dgs.de
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.	10243 Berlin	030/29381261	www.dgs.de
Präsidium (Bundesvorstand)	Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Vivian Blümel, Dr. Peter Deininger, Bernd-Rainer Kasper		
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V.	Erich-Steinfurth-Str. 8	030/29381260	dgs@dgs-berlin.de
Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Berit Müller	10243 Berlin	030/29381261	www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V.	Fürther Straße 246c	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de
Michael Vogtmann	90429 Nürnberg		www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V.	Zum Handwerkszentrum 1	040/35905820	weyres-borchert@dgs.de
Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	21079 Hamburg	040/35905825	www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V.	Breiter Weg 2	03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	06231 Bad Dürrenberg	03462/80009	
LV Mitteldeutschland e.V.	Fritz-Haber-Straße 9	03461/2599326	sachsen-anhalt@dgs.de
Geschäftsstelle im mitz	06217 Merseburg	03461/2599361	
Landesverband NRW e.V.	48147 Münster	0251/136027	nrw@dgs.de
Dr. Peter Asmuth	Auf der Horst 12		www.dgs-nrw.de
LV Oberbayern e.V.	Kienbergerstraße 17	08624/8790608	elektronikentwicklung-ramsauer.de
Herrmann Ramsauer jun. (Elektronikentwicklung Ramsauer GmbH)	83119 Obing		
LV Rheinlandpfalz e.V.	Im Braumenstück 31	0631/2053993	hheinric@rhrk.uni-kl.de
Prof. Dr. Hermann Heinrich	67659 Kaiserslautern	0631/2054131	
LV Thüringen e.V.	Rießnerstraße 12b	03643/211026	thueringen@dgs.de
Antje Klauß-Vorreiter	99427 Weimar	03643/519170	www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg	Auf der Haar 38		westerhoff@dgs.de
Joachim Westerhoff	59821 Arnsberg	0163/9036681	
Augsburg/Schwaben	Triebweg 8b	08232/957500	heinz.pluszynski@t-online.de
Heinz Pluszynski	86830 Schwabmünchen	08232/957700	
Berlin-Brandenburg	Erich-Steinfurth-Str. 8	030/29381260	rew@dgs-berlin.de
Rainer Wüst	10243 Berlin		www.dgs-berlin.de
Braunschweig	Lohenstr. 7	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de
Matthias Schenke	38173 Sickinge	0170/34 44 070	
Bremen-Weser/Ems	Kissinger Str. 2a	0172/920 94 74	kprietz@web.de
Klaus Prietz	28215 Bremen	0421/371877	
Cottbus	Saspower Waldrand 8	0355/30849	cottbus@dgs.de
Dr. Christian Fünfgeld	03044 Cottbus	0175/4043453	
Frankfurt/Südhessen	Hasselstr. 25	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	65812 Bad Soden		
Freiburg/Südbaden	Berlinger Straße 9	0163/8882255	alex7468@gmx.de
Alexander Schmidt	78333 Stockach		
Hamburg	Achtern Sand 17 b	040/813698 (Fon + Fax)	kontakt@warnke-verlag.de
Dr. Götz Warnke	22559 Hamburg		
Hanau/Osthessen	Theodor-Heuss-Straße 8	06055/2671	norbert.liffand@t-online.de
Norbert Iffland	63579 Freigericht		
Karlsruhe/Nordbaden	Gustav-Hofmann-Straße 23	0721/465407	boettger@sesolutions.de
Gunnar Böttger	76229 Karlsruhe	0721/3841882	
Kassel/AG Solartechnik	Wilhelmsstraße 2	0561/4503577	h.wersich@t-online.de
Harald Wersich c/o UmweltHaus Kassel	34117 Kassel		
Lüneburg	Borgwardstr. 9b	04131/22 33 99 0	lueneburg@dgs.de
Robert Juckschat	21365 Adendorf		
Mittelfranken	Fürther Straße 246c	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	90429 Nürnberg		
München-Südbayern	Winthirstr. 35a	089/161632	Volkman.Muenchen@t-online.de
Rainer Volkmann (kommissarisch)	80639 München	0176/43181860	
Münster	c/o Nütec e.V., Zumsandstr. 15	0251/136027	deininger@nuetec.de
Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	48145 Münster		
Niederbayern	Haberskirchner Straße 16	09954/90240	w.danner@t-online.de
Walter Danner	94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90241	
Stuttgart/Nord-Württemberg	Ludwigstr. 35	07268/919557	muellersolartechnik@gmail.com
Fritz Müller	74906 Bad Rappenau		
Rheinhausen/Pfalz	Im Küchengarten 11	06302/983281	info@rudolf-franzmann.de
Rudolf Franzmann	67722 Winnweiler	0175/2212612	
Rheinland	Am Ecker 81	02196/11553	witzki@dgs.de
Andrea Witzki	42929 Wermelskirchen	0177/6680507	
Saarland	St. Johanner Straße 82	0681/5869135	saarland@dgs.de
Dr. Alexander Dörr c/o InnovationsCampus Saar	66115 Saarbrücken	0171/1054222	
Sachsen-Anhalt	Poststraße 4	03461/213466	isumer@web.de
Jürgen Umlauf	06217 Merseburg	03461/352765	
Tübingen/Süd-Württemberg	Pfarrgasse 4	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Dr. Friedrich Vollmer c/o SÖNNE HEIZT GMBH	88348 Bad Saulgau		
Thüringen	Rießnerstraße 12b	03643/211026	thueringen@dgs.de
Antje Klauß-Vorreiter	99427 Weimar	03643/519170	www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung	Kaiser-Wilhelm-Ring 23	09621/4823340	f.spaeete@oth-aw.de
Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden – FB Maschinenbau / Umwelttechnik	92224 Amberg		
Biogas	Marktplatz 23	08734/939770	w.danner@strohvergaerung.de
Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	94419 Reischbach	08734/9397720	
Energieberatung	Triebweg 8b	08232/957500	heinz.pluszynski@t-online.de
Heinz Pluszynski	86830 Schwabmünchen	08232/957700	
Energieeffizienz	Käthe-Kolwitz-Straße 21a	0721/3355950	energieeffizienz@dgs.de
Gunnar Böttger (kommissarisch)	76227 Karlsruhe	0721/3841882	www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule		0561/8043891	vajen@uni-kassel.de
Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043893	
Holzenergie	Käthe Kollwitz Straße 21a	0721/3355950	boettger@dgs.de
Gunnar Böttger c/o sesolutions	76227 Karlsruhe	0721/3841882	
Photovoltaik	Erich-Steinfurth-Str. 8	030/29381260	rh@dgs-berlin.de
Ralf Haselhuber	10243 Berlin	030/29381261	
Simulation	Schellingstraße 24	0711/89262840	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	70174 Stuttgart	0711/89262698	
Nachhaltige Mobilität	Achtern Sand 17b	040/813698	warnke@emobility-future.com
Dr. Götz Warnke	22559 Hamburg		
Solares Bauen	Sträherweg 117	0721/9415868	buero@reyelts.de
Hinrich Reyelts	76227 Karlsruhe	0721/9415869	
Solarthermie	Zum Handwerkszentrum 1	040/35905820	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de
Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	21079 Hamburg	040/35905825	www.solarzentrum-hamburg.de

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

Die DGS SolarSchulen bieten seit 1996 in Deutschland Solar(fach)berater-Kurse an, aktuell an 10 Standorten. Seit 2006 hat die DGS Berlin-Brandenburg die Koordination aller SolarSchulen übernommen. Die DGS bietet neben den Solar(fach)berater-Kursen auch weiterbildende Kurse zum Thema Erneuerbare Energien und Energieeffizienz an. Unsere Referenten verfügen über langjährige praktische Erfahrung in Deutschland sowie in Entwicklungsländern. Jede/r Teilnehmer/in erhält zum Abschluss eine Teilnahmebestätigung. Zudem kann eine Prüfung abgelegt werden, um bei erfolgreicher Teilnahme ein allgemein anerkanntes DGS Zertifikat zu erhalten.

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

12.03. bis 15.03.2019	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
04.05. bis 25.05.2019	DGS-SolarSchule Karlsruhe	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	steht noch nicht fest
14.05. bis 17.05.2019	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager **	800 € + Leitfaden PV *
20. bis 23.05.2019	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager **	800 € + Leitfaden PV *
03.06. bis 06.06.2019	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	680 € + Leitfaden PV *
04.06. bis 07.06.2019	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
18. bis 21.09.2019	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
14. bis 17.10.2019	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Berater für E-Mobilität	760 €
10. bis 13.12.2019	DGS 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 eMail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de
Niedersachsen	DGS-SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen	Sabine Schneider	Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 eMail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung	Werner Kiwitt	Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 eMail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiher von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 eMail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51, 76135 Karlsruhe	Alexander Kraus	Tel.: 0721 /133-4855 , Fax: 0721/133-4829 eMail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg	Detlef Sonnabend	Tel.: 0761/201-7964 eMail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de
Bayern	DGS-SolarSchule Nürnberg/Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg	Stefan Seufert	Tel. 0911/376516-30, Fax. 0911/376516-31 eMail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de
Hamburg	DGS-SolarSchule Hamburg SolarZentrum Hamburg Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	Bernhard Weyres-Borchert	Tel.: 040/35905820, Fax: 040/3590544821 eMail: bw@solarzentrum-hamburg.de Internet: www.solarzentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, 99427 Weimar	Antje Klauf-Vorreiter	Tel.: 03643/211026, Fax: 03643/519170 eMail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 eMail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

PHOTOVOLTAIK UND STROMSPEICHER

Neue Entwicklungen und Erfahrungen, DGS Landesverband NRW



von links nach rechts: Bernd Reichelt, GF der Stadtwerke Menden, Peter Asmuth, DGS, Carl-Georg Graf von Buquoy, EnergieAgentur NRW, Felix Büchle, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Mit mehr als 50 Teilnehmern war der "Talk im Casino" bei den Stadtwerken Menden zur Thematik Stromspeicher-Photovoltaik gut besucht. Diese Veranstaltung wurde von der DGS in Kooperation mit den Stadtwerken Menden und der Energieagentur NRW organisiert. Besondere Beachtung fanden die Vorträge von Carl-Georg von Buquoy von der Energieagentur NRW und von Felix Büchle von dem Karlsruher Institut of Technologie (KIT).

Carl-Georg von Buquoy wies darauf hin, dass der Bau von Photovoltaikanlagen immer häufiger verbunden wird mit dem gleichzeitigen Einbau von Strom-

speichern. Dabei wird die Zielsetzung verfolgt, die Eigennutzung der PV-Anlagen zu verbessern wie auch den Autarkiegrad zu erhöhen. 2018 wird voraussichtlich jede zweite Photovoltaik-Dachanlage mit einem Speicher ausgestattet werden. 35.000 installierte Speicher im Jahr 2018 erhöhen die Gesamtzahl der Stromspeicher in Deutschland auf ca. 100.000. Fallende Preise für Stromspeicher werden in Zukunft diesen Trend begünstigen und die Wirtschaftlichkeit von Speichersystemen erhöhen. Das Land NRW fördert über das Programm "Progres" die Investition in neue Speicher in einer Größenordnung von 10% bis 50%.

Der DGS-Landesverband hat eine Photovoltaik- und Speicherkampagne mit dem Ziel 50.000 Solarstromspeicher für NRW gestartet. Wenn Sie wissen möchten, ob auch Ihr Wohnhaus oder Ihr Betrieb für eine Photovoltaikanlage mit Speicher geeignet ist, erstellt die DGS Ihnen gerne einen individuellen Kurzcheck. Laden Sie hierzu unsern Erfassungsbogen herunter und senden Sie diese anschließend per eMail oder auf dem Postweg an die DGS zurück. Sie erhalten von uns als Ergebnis eine erste Bewertung mit Angaben für eine sinnvolle Anlagen- und Speichergröße, den ungefähren Kosten und der zu erwartenden Wirtschaftlichkeit. Näheres dazu siehe: www.dgs-nrw.de/

Felix Büchle vom KIT berichtete über die Versuchsergebnisse zu dem Verhalten von 20 unterschiedlichen Speichersystemen. Bei diesem Vergleich wurden ausschließlich Li-Ionen-Systeme untersucht. Informiert wurde über den aktuellen Stand der Technik, über Vorschriften bzw. Richtlinien beim Betrieb der Speichereinrichtungen, Wirtschaftlichkeit, Autarkie und Sicherheitskriterien. Dabei wurden erhebliche Differenzen zwischen den einzelnen Systemen festgestellt. Die dargestellten Performanceunterschiede waren schon erheblich und wurden intensiv diskutiert. Leider durfte Büchle keinen Lieferanten nennen, die Präsentation zu den Ergebnissen der einzelnen Systeme erfolgte anonym.

Einige Speichersysteme, die nicht als empfehlenswert eingestuft werden konnten, sind inzwischen wieder vom Markt genommen worden. Diskutiert wurden ebenfalls typische Fehler und Probleme beim Anlageneinbau, sowie übliche Mängel und Sicherheitsaspekte der verschiedenen Li-Ionen-Speicher.

ZUM AUTOR:

► Peter Asmuth

peter.asmuth@web.de

BÜRGERWINDKRAFT

Exkursion nach Amelsbüren, DGS-Sektion NRW



Windkraftanlage E 141 mit Exkursionsteilnehmern vor Inbetriebnahme 25. Januar 2019

Quelle: Markus Thews

Am 25. Januar 2019 bot die DGS-Sektion Münster eine Besichtigung einer bürgerfinanzierten Windkraftanlage in Münster an. Der Ausbau von Windkraft spielt im Klimaschutzkonzept der Stadt Münster eine wichtige Rolle. Neben den Anlagen der Stadtwerke als städtische Tochter leisten auch Landwirte und private Investoren wesentliche Beiträge zur regenerativen Stromerzeugung.

Die kürzlich fertiggestellte Enercon-Anlage in Münster Amelsbüren ersetzt zwei kleinere Anlagen und ist mit 4,2 MW Leistung die derzeit größte auf dem Stadtgebiet. Sie ist seit Ende Dezember 2018 mit dem Stromnetz von Münster-Netz der Stadtwerke Münster verbunden. Herr Siepelmeyer von der Entwicklergesellschaft Davertwind erläuterte den 75 anwesenden interessierten Bürgern die Entstehungsgeschichte der Anlage. Mit der Anlage sind die Windkraftpotentiale auf dem Stadtgebiet nach geltenden Auflagen weitgehend ausgeschöpft.

ZUM AUTOR:

► Peter Deininger

muenster@dgs.de

4. TAG DES OFFENEN STROMSPEICHERS DER DGS-SEKTION

Aufruf und Ankündigung: DGS-Sektion Niederbayern



Tag des Offenen Stromspeichers 2018

Quelle: DGS Niederbayern

sind, ob so ein Stromspeicher wirklich passt. Auch für diejenigen, die eigentlich gerne einen Stromspeicher hätten, aber davon überzeugt sind, dass es bei ihnen bestimmt nicht passt. Und ausdrücklich auch für alle, die bereits einen Stromspeicher haben oder sich für Erneuerbare Energien interessieren und sich gerne mit Gleichgesinnten austauschen möchten.

Für alle diese Menschen und noch viele mehr ist der jährliche „Tag des offenen Stromspeichers“ der DGS Sektion Niederbayern gedacht. Einmal im Jahr, heuer am Sonntag, 30. Juni 2019, öffnen teilnehmende Stromspeicherbesitzer ihre Türen und berichten Besuchern von ihrem „Leben mit einem Stromspeicher“. Von 13 bis 16 Uhr stehen sie Rede und Antwort. Interessierte erhalten Erfahrungsberichte aus erster Hand und aus der Verbraucherperspektive, offen und ehrlich.

Dazu werden auch in diesem Jahr wieder Speicherbesitzer gesucht, die mitmachen und ihre Erfahrungen teilen möchten. Dabei ist es ganz egal, wie groß oder klein der Speicher ist, je vielfältiger das Anwendungsspektrum, desto besser. Die DGS Sektion Niederbayern freut sich über Anmeldungen unter: niederbayern@dgs.de

Ansprechpartner bei Fragen: Anna Aigner, DGS Sektion Niederbayern.

Und natürlich freut sich die DGS Sektion Niederbayern schon jetzt auf viele interessierte Besucher

Für den „Tag des offenen Stromspeichers“ 2019 der DGS Sektion Niederbayern werden ab sofort wieder engagierte Speicherbesitzer gesucht, die ihre Erfahrungen einen Nachmittag lang weitergeben wollen. Für all diejenigen, die selbst bereits mit der Anschaffung eines Stromspeichers liebäugeln, aber einfach noch keine Zeit hatten, sich zu informieren. Und diejenigen, die sich bereits informiert haben, aber noch nicht 100% überzeugt

NACHRUF AUF DR. HANSMARTIN HERTLEIN



Am 18. Dezember 2018 starb unser langjähriges DGS-Mitglied Dr. Hansmartin Hertlein im Alter von 84 Jahren in seiner Wahlheimat Florida, USA. Die Solar-Community trauert um eine Persönlichkeit, die für die wissenschafts- und energiepolitische Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland prägend war.

Hertlein hat sich schon in jungen Jahren mit Energiewandlungstechniken, mit Fragen der Energieversorgung und -verteilung befasst. So war sein Studium der Elektrotechnik nur folgerichtig. Gleich danach bewarb er sich über das damals sehr renommierte Fulbright-Programm um ein Stipendium in den USA und ging mit 26 Jahren als Research Fellow in Electrical Engineering an die Lehigh University, Bethlehem, Pennsylvania. Dort erhielt er von 1961 bis 1966 einen Lehrauftrag in Electrical Engineering. Anschließend arbeitete er bis 1969 in der Firma Philco-Ford in Blue Bell, einem führenden Transistorhersteller in Pennsylvania, an der Entwicklung von Elektroautos, an der Stabilität von Energienetzen und -systemen sowie an systemanalytischen Problemen von Computerprogrammen.

Zurück in Deutschland ging er als Projektmanager zur Deutschen Luft und Raumfahrt. Auf eine Frage, wie er zu den Erneuerbaren Energien gekommen ist, verwies er auf die deutsch-amerikanischen Sonnensondenprojekte Helios 1 und 2 von 1974/75, zwei Forschungsprojekte der DLR zur erstmaligen Untersu-

chung der Sonnenumgebung mit Raumsonden und sagte, dass dies ein vertieftes Verstehen der zentralen Rolle der Sonne als Quelle allen irdischen Lebens in ihm ausgelöst habe; es sei ihm klar geworden, dass im nahen Weltraum und auf der Erde letztlich nur Solarstrahlung als Energiequelle zur Verfügung stehe.

Als die IEA multilateral finanzierte Solarforschungsprogramme ermöglichte, wurde 1976/77 das Solar Power Plant Systemprojekt in Almeria / Spanien gestartet, das von den USA, Deutschland, Belgien und Spanien gefördert wurde. Hertlein war als DLR Projektleiter zuständig für das solarthermische Solarturm-Kraftwerk. In diesem Projekt arbeitete er bis er 1980. Danach wurde er als Referent in das Bundesministerium für Forschung und Technologie berufen, in das Referat "Sonnenenergie" von Dr. Helmut Klein und seinem Nachfolger Dr. Gerd Eisenbeiß.

Mit seinen umfangreichen Erfahrungen aus vielen Solarforschungsprojekten wurde er vom Ministerium als deutscher Vertreter in den Lenkungsausschuss des „Science-for-Peace“ (SfP) Programm der NATO gesandt. Die NATO versuchte damals, den Transfer wissenschaftlicher Forschung in die Wirtschaft zu fördern und damit die Nutzung solarer Energien in Portugal, Griechenland und der Türkei anstoßen. 1984-86 übernahm Hertlein die Projektleitung zweier vom BMFT finanzierten Demonstrationsanlagen für solare Energienutzung in Ägypten: ein Bewässerungsprojekt im Nildelta und eines zur Installation einer Windanlage in einer Oase im Südosten des Landes.

Als der Forschungsverbund Sonnenenergie gegründet wurde, bot Dr. Eisenbeiß ihm die Position des Geschäftsführers an. Damit hatte man den richtigen Mann zur richtigen Zeit gefunden. Hertlein arbeitete für den Forschungsverbund mit aller Kraft und großem Engagement. Ihm gelang die Entwicklung der auch heute noch wesentlichen organisatorischen und öffentlichkeitswirksamen Strukturen, um dem Verbund bundesdeutsche Aufmerksamkeit zu verschaffen. Er veranstaltete jährliche Solartagungen mit wissenschaftlichen Themen, die gemeinsam von

den FVS-Instituten ausgestaltet wurden. Sie sprachen gezielt und erfolgreich Politiker, Wirtschafts- und Medienvertreter an. Die Fachzeitschrift des FVS, die sogenannten Themenhefte, die die neusten Forschungserfolge und technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Solarenergieforschung in die Öffentlichkeit brachten, fehlte bald in keinem einschlägigen Büro.

Darüber hinaus engagierte sich Hertlein mit Solarprojekten in Entwicklungsländern. Aus privater Initiative beriet er im Auftrag der UN Industrial Development Organization (UNIDO) in den Jahren 1991 bis 2003, also weit in seinen Ruhestand hinein – Länder wie Nord-Korea, China, Afghanistan, Syrien, Pakistan, Armenien, Tansania, Guinea, und Eritrea. Die Projekte bezogen sich auf den Aufbau von Energiesystemen, einer eigenen Forschung und Entwicklung und die Produktion von photovoltaischen und solarthermischen Anlagen.

Hertleins Perspektiven einer nachhaltigen Energieversorgung waren nicht nur auf Deutschland begrenzt, sondern immer globaler und europäischer Natur. So hielt er nicht zuletzt als aktives Mitglied von EUROSOLAR einen engen Kontakt zur EUREC-Agency, dem europäischen Pendant des Forschungsverbunds Sonnenenergie, um den FVS gemeinsam mit anderen nationalen Solarverbänden auch auf EU-Ebene wirksam werden zu lassen.

Auf ein Solarzeitalter angesprochen sagte er einmal, dass er sich eine 100 % Versorgung aus Erneuerbaren nur schwer vorstellen könne. Er sah die Welt eher aus praktisch-ökonomischer Perspektive, aus der der Weg das Ziel ist: „Aus meiner Sicht wäre es schon ein Riesenerfolg, wenn es gelänge, im europäischen Verbund eine 75 %ige Versorgung aus Erneuerbaren zu erreichen. Dafür bedarf es aber eines Prozesses, der politisches Geschick und Geduld erfordert.“

Aber gewünscht hätte er sich mehr, wie wir Unterzeichneten auch.

Gerd Eisenbeiß und Gerd Stadermann



Torsten Lütten

Kontakt: torsten.luetten@savosolar.com

Wie kamen Sie zur DGS?

Zuletzt mit einem sonnenaufgangsröten Prius Plug-in mit 180 Wp Modul im Dach. Ursprünglich aber durch den Entschluss, nur für etwas zu arbeiten, das ich wirklich will: Solarenergie. Diesen fasste ich Mitte der Neunziger mitten auf einer Tanzfläche in Hamburg.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Weil es guttut, in dem ganzen Wahnsinn immer wieder mit Commandante Uno und anderen großartigen Menschen zusammenzukommen, Kraft zu tanken, Neues zu lernen. Und dann wieder „draus“ zu gehen mit neuem Schwung.

Was machen Sie beruflich?

Als Unternehmersohn zwischen Generatoren und Elektromotoren großgeworden, habe ich zuerst Biologie studiert, dann Kommunikation, Psychologie, Organisationsentwicklung und Management. Ich versuche, die Welt bewohnbar zu halten. Aktuell mit einer MW Solarthermie Anlage nach der anderen. Sechs Mal sind Solarfirmen, in denen ich arbeitete, zugrunde gegangen. Sechs Mal habe ich neu angefangen, betrete ständig „Neuland“. Ich habe Dinge gesehen..., gigantische Schiffe, die brannten, draußen vor der Schulter des Orion... Was soll ich sagen? Hier stehe ich, mache „solar“, treibe es voran, und will nicht anders.

In meiner Freizeit...

... denke ich quer, verbinde Leute und Ideen, twittere, bin im Garten oder außer mir, hänge Nistkästen auf für Vögel, die nicht mehr da sind, drehe ganz langsam durch, wenn ich Nachrichten sehe. Lasst mich einfach arbeiten, davon hat die Welt am meisten.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Das frage ich mich oft: was habe ich erreicht angesichts der Mutter aller Aufgaben: die Energieversorgung der Weltbevölkerung CO₂-frei zu gestalten, dabei den Energieverbrauch der Industrieländer zu halbieren, und soviel CO₂ aus der Atmosphäre zu holen, dass wir wieder bei 350 ppm sind - bis 2030, denn alles andere ist zu spät. Mal ehrlich, wie geht es dir dabei denn so?

Wenn ich etwas ändern könnte würde ich...

... meinen Zorn als Extramotivation nutzen, einen Masterplan der Regierung erlassen, und mit massiven ordnungsrechtlichen Eingriffen die Energiewende noch rechtzeitig wuppen. Also fossile Kessel und Motoren verbieten, Kohlearbeiter mit bedingungslosem Grundeinkommen zum Nachdenken nach Hause schicken, Futteranbauflächen der Fleischwirtschaft für Solarthermie Bodenanlagen akquirieren, Wärme-, und Fahrradwege- und Schienennetze bauen, Infrastruktur verstaatlichen, alle Fördersysteme für bestehende Technik abschaffen, Umweltzerstörung massiv besteuern und schwere Fälle mit @MissionLifeForce vor dem internationalen Strafgerichtshof verfolgen. Da das nicht von oben kommen wird, werden 3,5% der Bevölkerung und ich es von unten erzwingen müssen: Am 15.04.2019 ist internationaler #ExtinctionRebellion Day, die Schulkinder streiken schon #Fridays4Future, und #EndeGelaende erhält weiter Zulauf. Als Botschafter der #HeatChanger Kampagne habe ich Vertreter all dieser sozialen Bewegungen zur Messe New Energy in Husum eingeladen. Dort werden wir mit Politikern Klartext reden. Es geht um die Ausrufung des Klima Notstands.

Die SONNENENERGIE ist ...

... zu sehr das Zentralorgan der Altvordehren. Lasst uns aber nicht die Asche bewahren, sondern die Glut weitergeben an die Jugend. Also raus aus der Nische, raus aus dem Frust, rauf auf die Straße. Ideen: Redaktionssitzungen in Rathäusern und Schulen, und den nächsten Steckbrief einer 16jährigen Schwedin widmen, die Ehrenmitglied sein kann...

Die DGS ist wichtig, weil ...

... irre viel Erfahrung und Know-how darin steckt. Die Welt hat uns verdient, wir haben einen Job zu machen da draußen. Den Vater aller Jobs, sozusagen. Also ran, zur Not mit einem Prius!

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

... es sonnenklar ist, dass nur gut organisierte Menschen den Druck aufbauen können, den wir für die Veränderungen brauchen. Mach mit, sei laut und deutlich. Bis 2030 brauchen wir jede Hand und jeden Kopf und jedes Herz!

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

Wer in meiner Nähe stehen bleibt, kriegt etwas zu hören.

*Persönliche Anmerkung: Ich habe zig Solar-Veranstaltungen besucht und Expert*innen gesprochen. In den Pausengesprächen wird klar: die schiere Verzweiflung und der unglaubliche Zorn angesichts des völligen Politikversagens und der eigentlich nur noch theoretisch erreichbaren Klimaziele überwältigt uns fast. Auch der eigene Kuschelkurs hat versagt. Mit mehr-desgleichen werden wir nicht gewinnen. Umso besser daher, dass die Stimmung umschlägt und immer mehr Politikern offen widersprochen wird, bloße Ankündigungen von Klimaschutz nicht akzeptiert, sondern knallharte Maßnahmen eingefordert werden. Diesen Kurs gilt es fortzuführen. Wir müssen unsere Kompetenz lautstark einbringen, zusammen mit allen anderen Akteuren. Das sind wir unseren Kindern und dem Leben schuldig.*

Steckbrief

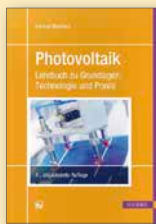
Die DGS ist regional aktiv, viel passiert auch auf lokaler Ebene. Unsere Mitglieder sind Aktivisten und Experten, Interessierte und Engagierte. Die Bandbreite ist groß. In dieser Rubrik möchten wir uns vorstellen. Die Motivation Mitglied bei der DGS zu sein ist sehr unterschiedlich, aber lesen Sie selbst ...

Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-44863-6,
Carl Hanser Verlag (München),
4., aktualisierte Auflage 2018,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 383 Seiten

32,00 €

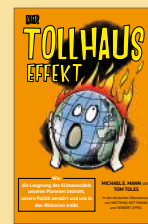


Matthias Hüttmann / Herbert Eppel

Der Tollhauseffekt
Deutsche Ausgabe von
The Madhouse Effect
Michael E. Mann und Tom Toles

ISBN 978-3-933634-46-7,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2., durchgesehene Auflage 2018,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 270 Seiten

24,90 €



Richard Mährlein / Matthias Hüttmann

**Cartoon – aus dem Kopf
gepurzelte Ideen:
Karikaturen zu Energie & Umwelt**

ISBN 978-3-933634-45-0,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2018,
Format ca. 15 cm x 21 cm,
ca. 128 Seiten

12,00 €



Wolfgang Schröder

**Gewerblicher Betrieb von
Photovoltaikanlagen – Betreiber-
verantwortung, Betriebssicher-
heit, Direktvermarktung**

ISBN 978-3-8167-9921-4,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2018,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 240 Seiten

55,00 €



Iris Behr / Marc Großklos (Hrsg.)

**Praxishandbuch Mieterstrom –
Fakten, Argumente und Strategien**

ISBN 978-3-658-17539-9,
Springer Verlag (Berlin),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 200 Seiten

59,99 €



Wolfgang Schröder

**Privater Betrieb von Photovoltaik-
anlagen – Anlagentechnik, Risiko-
minimierung, Wirtschaftlichkeit**

ISBN 978-3-8167-9855-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 220 Seiten

49,00 €



Heiko Schwarzbürger / Sven Ullrich

**Störungsfreier Betrieb von
PV-Anlagen und Speichersystemen –
Monitoring, Optimierung,
Fehlererkennung**

ISBN 978-3-8007-4126-7,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 232 Seiten

42,00 €



Roland Krippner (Hrsg.)

**Gebäudeintegrierte Solartechnik –
Energieversorgung als
Gestaltungsaufgabe**

ISBN 978-3-9555-3325-0,
Detail Verlag (München),
1. Auflage 2016,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 144 Seiten

59,90 €



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

79,99 €



Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

**Modern heizen mit Solarthermie –
Sicherheit im Wandel
der Energiewende**

ISBN 978-3-933634-44-3,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2., durchgesehene Auflage 2015,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,85 €



Bernhard Weyres-Borchert /
Bernd-Rainer Kasper

**Solare Wärme:
Technik, Planung, Hausanlage**

ISBN 978-3-8167-9149-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 168 Seiten

29,80 €

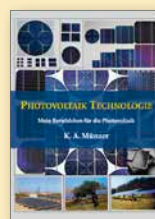


Adolf Münzer

**Photovoltaik-Technologie –
Mein Berufsleben für die Photovoltaik**

ISBN 978-3-86460-273-3,
Pro Business Verlag (Berlin),
1. Auflage 2015,
Format ca. 27 cm x 19 cm,
ca. 821 Seiten

138,00 €



Volker Hense

PV-Anlagen: Fehler erkennen und bewerten – Begutachtung, Wartung und Service

ISBN 978-3-8249-1501-9,
TÜV Media Verlag (Köln),
1. Auflage 2015,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 158 Seiten

49,00 €

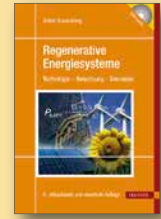


Volker Quaschnig

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 €

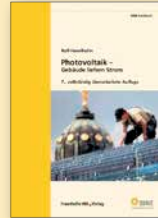


Ralf Haselhuhn

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 Sandner

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Planung, Errichtung und Verkauf für den Handwerksprofi

ISBN 978-3-8101-0277-5,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
3., völlig neu bearbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 304 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

10% Rabatt für DGS-Mitglieder

Solarthermische Anlagen: Leitfaden für Fachplaner, Architekten, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen

ISBN 978-3-9805738-0-1,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
9. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 550 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

89,00 €



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:
 eMail: Web:
 Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein
 IBAN:
 BIC:
 DGS-Mitgliedsnummer*:
 Datum, Unterschrift

* für rabattfähige Publikationen

Bestellung Buchshop

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

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

per Fax an: 0911-37651631 oder
 per eMail an: buchshop@dgs.de

Buchvorstellung:

Kleine Gase – große Wirkung Der Klimawandel

Auf 123 Seiten erklären die beiden Studenten David Nelles und Christian Serrer den Klimawandel. Ein Thema auf dessen erhebliche Relevanz ich hier gar nicht mehr eingehen muss. Mit Grafiken veranschaulicht, gehen sie sachlich auf die Ursachen und Folgen ein und erklären die Rolle, die der Mensch dabei spielt.

David Nelles, aufgewachsen in der Nähe der Eifel und Christian Serrer aus dem Schwarzwald studieren gemeinsam am Bodensee Wirtschaftswissenschaften. In einer Diskussion beim Mittagessen kamen sie auf den Klimawandel zu sprechen. Dabei stellten sie fest, dass es zu dem Thema nur schwerlich Informationen gibt, die sowohl leicht zugänglich und verständlich als auch vertrauenswürdig sind. So entstand die Idee selbst ein Buch zu verfassen, das diese Kriterien erfüllen und möglichst viele Menschen erreichen sollte. Genau das ist ihnen auch gelungen. Die beiden Studenten haben mit über hundert Wissenschaftlern gesprochen und ein wunderbar praktisches Buch im handtaschengeeigneten Format und für preiswerte 5 € geschrieben.

Das Buch ist übersichtlich in sieben Kapitel untergliedert, die jeweils einzelne Teilaspekte enthalten. Keiner dieser Aspekte ist länger als eine Doppelseite und jeder von ihnen ist mit einer Grafik versehen, die ihn zusätzlich veranschaulicht. Also auch etwas für echte Lesemuffel. Zudem haben Nelles und Serrer es geschafft in ihren Texten einen Schreibstil zu finden, der sowohl absolut sachlich und seriös, als auch einfach verständlich ist. Sie vermitteln ein wertvolles Basiswissen, gehen dabei aber nicht so sehr ins Detail, dass es für Laien uninteressant werden würde. Dazu trägt auch die gut durchdachte Gliederung bei.



In den ersten Kapiteln kann man sich zunächst ein grundsätzliches Wissen über das Klima der Erde und die Ursachen des Klimawandels anlesen. Danach wird es konkreter. Das Buch geht auf verschiedene Phänomene in der Kryosphäre, den Ozeanen, den Wetter- und Klimaextremen ein. Es beleuchtet aber das Zusammenspiel von Ökosystemen und Mensch. Dabei wird jeder einzelne Aspekt gut erklärt, begründet und auch anhand von Quellen belegt. Die Texte sind kurz und so geschickt in sich geschlossen, dass man das Buch wenn man möchte auch in beliebiger Reihenfolge lesen kann. Obwohl es auf den ersten Blick recht klein ist, ist es doch so umfassend, dass man es sogar als Nachschlagewerk nutzen kann.

Kurz und gut – Nelles und Serrer ist es tatsächlich gelungen ein Buch für jedermann und jede Situation zu schreiben. Egal ob mit oder ohne Hintergrundwissen oder auch einfach nur um sich selbst noch einmal ins Gewissen zu reden. Dieses Buch kann ich jedem empfehlen. Denn, wie im Ausblick auf Seite 122/123 von „Kleine Gase – große Wirkung Der Klimawandel“ zu lesen steht: „Wir alle sind dafür verantwortlich unser Verhalten zu überdenken (...) Jeder für sich alleine wird die Welt nicht retten können. Wenn wir aber andere (...) motivieren und sich jeder im Rahmen seiner Möglichkeiten (...) dafür einsetzt, werden wir gemeinsam einen großen Beitrag dazu leisten.“

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

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Adresse • Tel. • Fax

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin
Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61

eMail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuber, Björn Hemmann, 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, Götz Warnke, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschtz

Erscheinungsweise

Ausgabe 1|2019
viermal jährlich

Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder.
Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.

ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 7,50 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 9,75 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.

Rechtlicher Hinweis

Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.

Druck

MVS-Röser

Obere Mühlstr. 4, 97922 Lauda-Königshofen
Tel. 09343 / 50 93 03, Fax 09343 / 61 49 91

info@mvs-roeser.de

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print / Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29, 28870 Fischerhude
Tel. 04293 / 890 89 0, Fax 04293 / 890 89 29

info@bb-rb.de
www.bigben-reklamebureau.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthias

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt
Tel. 0162 / 88 68 48 3

info@doctyp-satz.de
www.doctyp-satz.de

Bildnachweis • Cover

Climate Lab Book
Open climate science

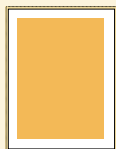
Professor Ed Hawkins, Dept. of Meteorology, University of Reading,
READING. RG6 6BB

[@ed_hawkins](http://www.climate-lab-book.ac.uk)

MEDIADATEN

Anzeigenformate

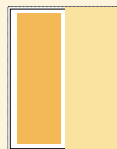
* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



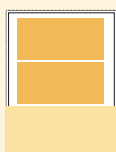
1/1* 210 x 297
1/1 174 x 264



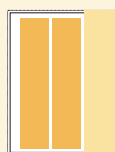
1/2 quer* 210 x 140
1/2 quer 174 x 120



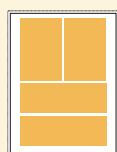
1/2 hoch* 103 x 297
1/2 hoch 84 x 264



1/3 quer* 210 x 104
1/3 quer 174 x 84



1/3 hoch* 73 x 297
1/3 hoch 55 x 264



1/4 hoch 84 x 120
1/4 quer 174 x 62

Seitenformat	Breite x Höhe	4-farbig	DGS-Mitglieder
1/1 Anschnitt*	210 mm x 297 mm	2.400,-	2.160,-
1/1	174 mm x 264 mm	2.400,-	2.160,-
1/2 Anschnitt quer*	210 mm x 140 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 quer	174 mm x 120 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 Anschnitt hoch*	103 mm x 297 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 hoch	84 mm x 264 mm	1.200,-	1.080,-
1/3 Anschnitt quer*	210 mm x 104 mm	800,-	720,-
1/3 quer	174 mm x 84 mm	800,-	720,-
1/3 Anschnitt hoch*	73 mm x 297 mm	800,-	720,-
1/3 hoch	55 mm x 264 mm	800,-	720,-
1/4 quer	174 mm x 62 mm	600,-	540,-
1/4 hoch	84 mm x 120 mm	600,-	540,-
Umschlagsseiten	U4 3.360,- U2 3.000,- U3 2.760,-		

Platzierungswünsche

Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten

Preise für 2. Umschlagseite: € 3.000, für 3. Umschlagseite: € 2.760, für 4. Umschlagseite: € 3.360.

Farbzuschläge

keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

Anzeigengestaltung

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

Rabatte

5% Rabatt für 2 Ausgaben; 10% Rabatt für 4 Ausgaben oder 2 ganze Seiten; 20% Rabatt für 6 Ausgaben oder 4 ganze Seiten; DGS-Mitglieder erhalten weitere 10% Sonderrabatt

Zahlungsbedingungen

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

Mehrwertsteuer

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

Rücktritt

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

Geschäftsbedingungen

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

Gerichtsstand

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

Auftragsbestätigungen

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2019	15. Februar 2019	22. Februar 2019	11. März 2019
2 2019	19. April 2019	26. April 2019	10. Mai 2019
3 2019	9. August 2019	16. August 2019	02. September 2019
4 2019	08. November 2019	15. November 2019	02. Dezember 2019

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

Tel. +49 (0) 4293 - 890 89-0
Fax +49 (0) 4293 - 890 89-29

info@bb-rb.de • www.bigben-reklamebureau.de
UST-IdNr. DE 165029347

inter solar

connecting solar business

| EUROPE

Die weltweit führende Fachmesse
für die Solarwirtschaft
MESSE MÜNCHEN

15–17
MAI
2019

www.intersolar.de



- Von der Solarzelle bis zum Solarkraftwerk
- Vom Wechselrichter bis zum Monitoring
- Von internationalen Märkten bis zu neuen Geschäftsmodellen
- Intersolar Europe: Für den optimalen Überblick in einem dynamischen Markt
- 50.000 Energieexperten aus 160 Ländern und 1.300 Aussteller auf vier parallelen Fachmessen – Seien auch Sie Teil von The smarter E Europe!

Part of
THEsmarter
| EUROPE

