

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Solare Kühlung

Solarthermie oder Photovoltaik

Divestment

Es könnte ganz schnell gehen

Elektromobilität

Marktübersicht Teil 2: Plug-In Hybrids

Strommarktmodelle

Marktübersicht Teil 1: Energieversorger

Après Paris

Die Konsequenzen: Teil 5 und 6



digital

Titelthema
SOLARTHERMIE

Quelle: ims Ingenieurleistungen Manfred Starlinger, www.ims-plan.com



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

Prämie sichern ...

... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

D: € 6,50 • A: € 6,80 • CH: CHF 11,00

ISSN-Nr.: 0172-3278



05

4 198262 106502

05

DGS



WENDEN AUCH SIE DIE ENERGIE

Werden Sie zum SolarRebell

Das DGS-Projekt für die
dezentrale Energiewende für jedermann



MEINE KLEINE ENERGIEWENDE

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

- 250 Wp-Solarmodul
- Wechselrichter
- Unterkonstruktion und Montagezubehör

DGS-Mitglieder erhalten den SolarRebell zum Sonderpreis.

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

www.dgs.de/service/solarrebell

MEHR ONLINE, WENIGER PAPIER NEUIGKEITEN BEI DER DGS



Matthias Hüttmann

Seit 1976 erscheint die SONNENENERGIE, mit wenigen Ausnahmen, sechs mal im Jahr. Das offizielle Fachorgan der DGS ist Deutschlands älteste Solarzeitschrift, auch wenn manch Wettbewerber etwas anderes behauptet. Die meiste Zeit haben wir die SONNENENERGIE im Eigenverlag herausgebracht, im aktuellen Layout seit Mitte 2007. Seit dem wir unser „Flaggschiff“ wieder in Eigenregie produzieren, wurden unsere Onlineaktivitäten verstärkt. Die SONNENENERGIE hat ihre eigene Homepage, Artikel aus dem Heft werden auch dort publiziert. Seit Anfang 2014 gibt es unser Fachmagazin auch in einer attraktiven digitalen Version. Im gleichen Jahr wurde auch die DGS-Webseite komplett überarbeitet und mit den anderen DGS-Internetauftritten vernetzt. Als weiteres Medium ist der DGS-Newsletter, der wöchentlich an mehr als 17.000 Leser geht, das Bindeglied zwischen Vereinsarbeit und unseren Publikationen.

Sprachrohr der Energiewende

Bislang haben wir in unserem Newsletter vor allen Meldungen von DGS-Aktivitäten, Kooperationspartnern wie auch eigene Stellungnahmen veröffentlicht. Dies geschah vor allem sachbezogen und informativ. Kritische Themen wurden in erster Linie in der SONNENENERGIE ausführlich behandelt. Die Publizistik der DGS war deshalb meist zeitlos und hintergründig angelegt. Auch wenn wir eine große Reichweite erlangt haben, war die Relevanz bzw. Resonanz der DGS in der breiten Öffentlichkeit leider nicht so groß, wie sie unserer Ansicht nach sein sollte. Die DGS ist zwar sehr bekannt und geschätzt, wird jedoch nicht angemessen wahrgenommen. Dies wollen wir ändern. Um uns eine neue Rolle in der Außendarstellung zu erarbeiten, werden wir unsere Publizistik künftig in höheren Frequenzen stattfinden lassen. Gerade die Online-Publizistik ist gegenwärtig ein wichtiger Hebel. Denn es gibt unserer Einschätzung nach in Zeiten der „institutionellen Energiewende“ viel zu wenig kritische Töne.

Publizistik

Vielleicht ist es Ihnen schon aufgefallen, dass im DGS-Newsletter seit Anfang 2016 deutlich mehr „Tacheles“ geschrieben wird. Mit einem Schritt für Schritt umgesetzten journalistischen Konzept wollen wir uns eine neue Rolle erarbeiten. Wir stehen hier zwar noch am Anfang, der Erfolg spricht aber bereits jetzt eine deutliche Sprache. Durch unsere kritischen Berichterstattung erfahren wir immer mehr Resonanz und im Zuge dessen auch Akzeptanz und Interesse. Die Zugriffe auf unsere Webseiten, wie auch die Klickraten des Newsletters, steigen deutlich und stetig an. Neben den Beiträgen der DGS-Autoren arbeiten

wir auch daran, häufiger Gastbeiträge einzubinden und Hintergründiges in Kooperation mit befreundeten Publikationen zu übernehmen. Auch sollen weitere kritische Journalisten in unserem Newsletter veröffentlichen.

Neue Strategie

Durch den neuen Schwerpunkt im Web soll die SONNENENERGIE jedoch als wesentliches Medium der DGS nicht vernachlässigt werden. Um die Forcierung des Online-Angebots stemmen zu können, wird die SONNENENERGIE ab 2017 nur mehr vier mal im Jahr erscheinen. Das ist jedoch kein Rückschritt, sondern eine logische Konsequenz der Entwicklungen. Zusammen mit einer stärkeren Rolle in der aktuellen Debatte werden wir damit auch für eine finanzielle Entlastung sorgen und somit die Existenzgrundlage unseres Vereins nachhaltig stärken. Schließlich darf die Ausweitung unserer Online-Publizistik keine zusätzlichen Kosten verursachen.

Mehr Unterstützung

Möglicherweise auch in Folge der neuen Schwerpunkte erfährt die DGS in den letzten Monaten eine größere Unterstützung. Allein bis zum August konnte die DGS so viele Neueintritte verzeichnen wie zuvor in keinem kompletten Jahr. Das stimmt uns positiv, denn seit Jahren stagnieren die Mitgliedszahlen unseres Vereins. Wir freuen uns über diese Entwicklung und denken, dass die Arbeit der letzten Jahre nun endlich beginnt, Früchte zu tragen. Bitte unterstützen Sie uns bei dieser Entwicklung. Beispielsweise in dem Sie Mitglied in der DGS werden wie auch uns durch Gespräche etc. bekannter machen!

Wir benötigen mehr Mitglieder, vor allem aus der jüngeren Generation. Denn nur ein Aufschwung bei der Mitgliedschaft kann der DGS als Basis für Stabilisierung der Finanzen dienen.

Mit sonnigen Grüßen

► **Matthias Hüttmann**

Chefredakteur SONNENENERGIE, huettmann@dgs.de

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



- 12 ERDÖL, ERDGAS, KOHLE
2015: Weiter im Trend, doch wie lange noch?
- 14 SOLARTHERMIE IM GEBÄUDEBESTAND
Notwendiger Schlüssel zur Energiewende
- 16 LKWS MIT DER SONNE WASCHEN
Ein Solarthermie Projekt
- 17 MULTIVALENTE ENERGIEFASADE
Ein Solarthermie Projekt



- 18 SOLARSTROM ODER SOLARE WÄRME
Mit Solarenergie kühlen: Konzepte und Technologien im Vergleich
- 22 KALTE, INTELLIGENTE WÄRMENETZE
Strom-Wärme-Verbund: Kombination und Synergie von Erneuerbaren
- 24 SOLAR, SO LA-LA?
Leistungsfähigkeit thermischer Solaranlagen auf dem Prüfstand
- 26 DIVESTMENT: ES KÖNNTE GANZ SCHNELL GEHEN
Gewaltige Transformationsprozesse benötigen große Hebel



- 30 APRÈS PARIS: LOKOMOTIVE DEUTSCHLAND
Teil 5 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris
- 33 APRÈS PARIS: KÜHLER KOPF BEI HEISSEM KLIMA
Teil 6 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris
- 36 DIE KRAFT DER ZWEI HERZEN
Marktübersicht Elektroautos. Teil 2: Plug-In Hybrid-Autos
- 40 ENERGIEEFFIZIENT ODER KLIMAGERECHT?
Teil 3: Was steckt hinter der neuen Parole Efficiency first?



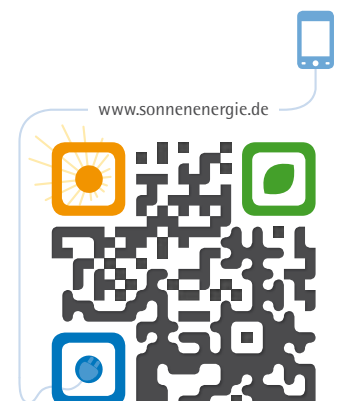
- 42 DIE BEDEUTUNG DER PV
Teil 3: Gefährdung der Stromversorger durch PV-Eigenverbrauch?
- 44 AUFBRUCH INS UNBEKANNTE STROMVERSORGUNGSLAND
Marktübersicht Strommarktmodelle – Teil 1: Energieversorger
- 46 DIE CHANCEN DER BÜRGERENERGIE 2017
Windkraft und Photovoltaik bei Ausschreibungen nach EEG 2017
- 48 OBSERW
Tankspeicher in Segmentbauweise

Hinweis:

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

Titelbild:

P/R – Fassade mit integrierten thermischen Kollektoren
Die im Jahre 2006 fertiggestellte Büro- und Betriebsstätte der Fa. Unimet
wurde mit einem Solarthermie-Energiefassaden-Konzept ausgestattet.
Quelle: imeo Ingenieurleistungen Manfred Starlinger, www.imeo-plan.com



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

DGS-Steckbrief	63
DGS-Mitgliedschaft	66
20 Jahre Solarstammtisch Ulm: Eine Ökotraum-Tour	68
Stromspeicherstammtisch	70
Energiewendegruppen fördern: „EE für alle Bürger“	71
Solarstammtisch der DGS-Sektion Hamburg	71
DGS-Jugend	74

DGS AKTIV

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

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.





Über 200 Veranstaltungen
auf www.otti.de

Erneuerbare Energien

2. Fachforum

Biologische Methanisierung

25. Oktober 2016 in Regensburg

2. Fachforum

Green Buildings – Innovative Gebäude und Quartiere mit erneuerbaren Energien

26. bis 27. Oktober 2016
in Frankfurt (Main)

4. Konferenz

Zukünftige Stromnetze für Erneuerbare Energien

31. Januar bis 01. Februar 2017
in Berlin

2. Fachforum

Dezentrale Einbindung von Wärme in Nah- und Fernwärmenetze

08. Februar 2017 in Frankfurt (Main)

2. Forschungskolloquium

Bioenergie

21. bis 22. Februar 2017 in Straubing

9. Forum

Bauwerkintegrierte Photovoltaik

07. März 2017 in Kloster Banz

32. Symposium

Photovoltaische Solarenergie

08. bis 10. März 2017 in Kloster Banz

Management-Seminare

Projekte erfolgreich planen und steuern

08. bis 10. November 2016 und
21. bis 23. Februar 2017
in Regensburg

Gestern Mitarbeiter, heute Führungskraft

05. bis 07. Dezember 2016 und
08. bis 10. März 2017 in Regensburg

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

www.otti.de

Keine Abkehr vom „100% EE bis 2050“ Ziel! „Grünbuch Energieeffizienz“ ignoriert Klimaschutzziele

Im aktuell veröffentlichten „Grünbuch Energieeffizienz“ wendet sich das BMWi von den bisherigen energie- und klimapolitischen Zielen der Energiewendeabewegung ab. Gegen die Leitlinie der Bürgerenergiebewegung „100% Erneuerbare Energien (EE) bis 2050“ (die Bundesregierung hat ohnehin nur 80% angestrebt) setzt es auf das Erreichen von „50% Reduzierung beim (fossilen) Primärenergieverbrauch“. Damit verlässt man nicht nur den Konsens mit der Energiewendeabewegung und sabotiert deren Ziele, man konterkariert auch die Pariser Klimabeschlüsse.

- wir kritisieren diesen politischen Kursschwenk, der auch noch heimlich still und leise in einem Grünbuch als Diskussionsgrundlage verpackt wurde.
- wir fordern, sich zum bestehenden Konsens der Energiewendeabewegung zu bekennen und sich nach wie vor

für das Ziel von 100% EE bis 2050 einzusetzen.

- wir fordern alle an der Energiewende interessierten Bürger auf, in den kommenden Wahlkämpfen diesen Kurswechsel zu diskutieren und von den Kandidaten ein Bekenntnis zu „100% EE bis 2050“ als Kriterium ihrer Wählbarkeit zu fordern.
- wir lehnen das „Grünbuch Energieeffizienz“ als einen Angriff auf die energie- und klimapolitischen Ziele der Energiewendeabewegung ab und fordern alle Verbände und Institutionen, die sich diesen Zielen der Bürgerenergie verpflichtet fühlen, auf, dies auch öffentlich zu manifestieren.

Bis Ende Oktober können Sie sich online einmischen:

www.gruenbuch-energieeffizienz.de/de/14-thesen

Der CO₂-Steuer-Lohn

CO₂-Steuer und bedingungsloses Grundeinkommen

Die nächste Runde der Industrialisierung wird noch mehr Arbeitslose schaffen und gleichzeitig schreitet der Klimawandel ungebremst voran. Kann man beide Probleme zusammen angehen?

Die DGS hält die Einführung einer CO₂-Steuer in Kopplung mit einem bedingungslosen Grundeinkommen (BGE) für ein erstrebenswertes Ziel. Auf der diesjährigen Delegiertenversammlung in Hamburg wurde der Beschluss gefasst zu prüfen wie, in welcher Form und mit welchen Partnern diese Idee bis zur nächsten Bundestagswahl weiter konkretisiert werden kann.

Für die konkrete Ausgestaltung eines Grundeinkommens gibt es viele Ideen und Konzepte. Die DGS möchte in diesem Zusammenhang die Gegenfinanzierung über eine CO₂-Steuer ins Gespräch bringen. Der Klimaschutz ist, so wurde in Paris beschlossen, eines der großen politischen Ziele. Ohne klare Preissignale wirkt dies jedoch halbherzig. Ein Lebensstil, der CO₂ verursacht muss teurer sein, als einer, der nicht die Vernichtung unserer Lebensgrundlagen zur Folge hat.

Der Beschluss zur Dekarbonisierung, wie er in der Abschlusserklärung des G7-Gipfels vom Juni 2015 steht lässt wenig Interpretationen zu. Jedoch kommt eine Dekarbonisierung im Laufe des Jahr-

hunderts angesichts des drängenden Handlungsdrucks durch den Klimawandel reichlich spät. Auch genügt es nach Ansicht der DGS nicht allein auf Instrumente des Marktes zu setzen, der gescheiterte Emissionsrechtehandel macht das deutlich.

Eine Gesellschaft muss das teuer machen, was ihr schadet. Deshalb sollten wir eine CO₂-Steuer einführen. Um ein BGE damit gegenfinanzieren zu können, wäre dann faktisch eine Preiserhöhung bei fossilen Energien (z.B. Kraftstoffen) erforderlich. Dies klingt nach viel, doch wer weiterhin gedankenlos Rohstoffe verheizen möchte, der kann dafür ja sein Grundeinkommen aufbrauchen. Wer jedoch über seine Konsumgewohnheiten nachdenkt und sich für CO₂-freie Produkte entscheidet und seinen Lebensstil ändert, der hätte am Ende des Monats tatsächlich ein zusätzliches Grundeinkommen zur Absicherung seines Lebens.

Einen Artikel als Beitrag zur Eröffnung der Debatte finden Sie in der SONNEN-ENERGIE 4|16.

Die ausführlichen DGS-Pressemeldungen finden Sie hier:

www.dgs.de/presse/pressemeldungen

BUCHVORSTELLUNG

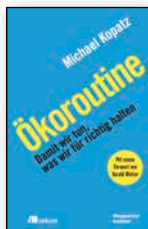
von Matthias Hüttmann

Ökorumine

Damit wir tun, was wir für richtig halten

Einen kleinen Einstieg zu dem Buch konnten Sie in der letzten SONNENENERGIE bekommen. Das Thema ist spannend, auch wenn der Titel vielleicht nicht allzu packend klingt. In einer Mischung aus Motivation und Pragmatismus wird kurzweilig die ganze Bandbreite unseres Tuns analysiert. Ohne Moralkeule beschreibt Dr. Michael Kopatz, wie einfach es ist, ökologisches Handeln zu routinieren. Das Buch macht Schluss mit den Ausreden. Bedenkensträger werden entkräftet, Entscheidungsträger bekommen Unterstützung und wir alle werden angespornt etwas zu ändern. Das Buch ist allen Protagonisten empfohlen, deren Hände gebunden sind und die sich gerne hinter Sachzwängen verstecken. Der Autor ist im Übrigen auch ein begeisterter Referent.

★★★★☆



Ökorumine
Michael Kopatz
2016, 416 Seiten,
oekom verlag,
ISBN:
978-3-86581-806-5,
Preis: 24,95 Euro

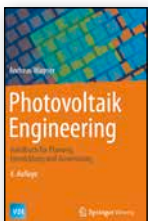
von Christian Dürschner

Photovoltaik-Engineering

Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

Das „PV-Handbuch“ von Andreas Wagner, Professor an der FH Dortmund, liegt in einer vierten, neu bearbeiteten Auflage vor. Es beschreibt die Methoden für Planung, Entwicklung und Anwendung von Anlagen im Inselbetrieb, zur Netzeinspeisung oder mit Nachführung. Mit den Einstrahlungsdaten von etwa 500 Städten aus 140 Ländern sowie technischen Daten „alter“ Solarmodule ist es zudem eine unentbehrliche Informationsquelle für jeden „Photovoltaiker“. Und wer schon immer einmal wissen wollte, nach welchem Verfahren Kennlinienmessungen funktionieren, findet dazu Interessantes in dem Werk. Man sollte sich dabei nicht von den zahlreichen Formeln abschrecken lassen. Diese unverzichtbare Mathematik erklärt schließlich, wie PV funktioniert.

★★★★☆



Photovoltaik-Engineering
Andreas Wagner
4. Auflage 2015,
ca. 480 Seiten,
Springer-Verlag,
ISBN:
978-3-662-48639-9,
Preis: 89,99 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 erhältlich.

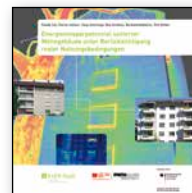
Energieeinsparpotential sanierter Wohngebäude

unter Berücksichtigung realer Nutzungsbedingungen

Reboundeffekte sind ein gewichtiges Thema. In Studien und Fachartikeln, wie auch in der SONNENENERGIE wird ausführlich diskutiert. Das Ganze geschieht zwar nicht kontrovers, aber es gibt noch einige Unklarheiten hinsichtlich des Potentials von energetischen Modernisierungsmaßnahmen.

Die Autoren gehen deshalb ausführlich auf die Wirkungszusammenhänge zwischen verbauter Technik und Mensch ein. Sie analysieren das Verhalten der Bewohner energieeffizienter Wohngebäude. Die begleiteten Feldversuche geben dabei gute Hinweise, wie es zu den Differenzen der Energiekennwerte zwischen Planung und Realität kommen kann. Das ist wichtig, schließlich müssen wir zu einer Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebestand kommen.

★★★★☆



Energieeinsparpotential sanierter Wohngebäude
Davide Cali et al.
2016, 96 Seiten,
Fraunhofer IRB Verlag,
ISBN:
978-3-8167-9633-6,
Preis: 34,00 Euro

Photovoltaik-Fassaden

Leitfaden zur Planung

In einem zurückgehenden PV-Markt ist es sicherlich eine gute und sinnvolle Idee, die Nutzung der Fassaden zur Stromerzeugung neu zu denken. Die Autoren beschreiben die Grundlagen und legen dabei immer wieder einen Schwerpunkt auf die für die Anwendung der PV als vorgehängte, hinterlüftete Fassade. Das Buch liefert planerische, technische und rechtliche Erläuterungen zur Realisierung von bauwerkintegrierten Photovoltaik-Fassaden. Der Begriff „Leitfaden“ ist, im Vergleich zu denen der DGS, etwas hoch gegriffen, aber wenn das Buch den verantwortlichen Bauherren und deren Architekten den Anreiz gibt, ernsthaft über die Realisierung von PV-Fassaden und deren Umsetzung nachzudenken, dann hat das Buch seinen Zweck erfüllt.

★★★★☆



Photovoltaik-Fassaden
Bernhard Weller et al.
1. Auflage 2016,
ca. 184 Seiten,
TU Dresden Verlag,
ISBN:
978-3-86780-463-9,
Preis: 29,00 Euro

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

Bereits in der letzten Ausgabe haben wir damit begonnen, die in der SONNENENERGIE besprochenen Bücher auch mit Sternen zu bewerten. Wir wollen Ihnen dadurch helfen, die Qualität der vorgestellten Literatur besser einschätzen zu können. Dazu bewerten wir nach 10 Kriterien und vergeben jeweils bis zu 5 Punkte. Alle Kriterien werden einfach, lediglich die Bewertung „Subjektives Urteil“ doppelt gewichtet. Aus dem Durchschnitt dieser Bewertungen ergibt sich die Gesamtbewertung für die Vergabe der Sterne.

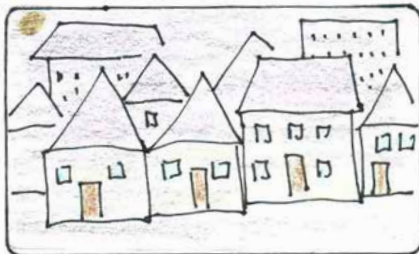
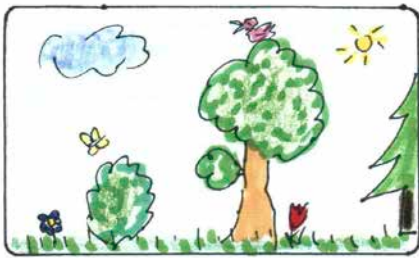
Nach folgenden Kriterien bewerten wir:

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

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

SUFFIZIENZ: GRAU IST ALLE (ENERGIE-)THEORIE

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Mährlein

Täglich werden in Deutschland rund 69 Hektar als Siedlungs- und Verkehrsflächen neu ausgewiesen wie auch immer mehr Baugenehmigungen erteilt. Mit diesem Zubau kann das Bevölkerungswachstum in Deutschland keineswegs mithalten. Vielmehr weckt ein gestiegener Komfortanspruch in Kombination mit niedrigen Zinsen das Bedürfnis nach neuem Wohnraum. Die erzeugten Begehrlichkeiten führen zu einem erhöhten Flächenbedarf pro Person und wiederum dazu, dass unser Gesamt-Energieverbrauch nach wie vor nicht ab-, sondern zunimmt.

Sanieren oder neu bauen?

Aber auch trotz steigendem Wohnflächenbedarf müsste nicht in dem Maße neu gebaut werden. Es ist genügend Substanz vorhanden. Nur entscheidet man sich statt eines Umbaus bzw. einer Vollmodernisierung immer häufiger für einen Abriss mit anschließendem Neubau. Glaubt man einer Studie, ist jedes zehnte Wohnhaus in Deutschland nicht mehr wirtschaftlich zu sanieren. Aber selbst wenn dies zutrifft, stellt sich die Frage, ob Wirtschaftlichkeit hier überhaupt

das entscheidende Kriterium sein sollte. Angesichts des drängenden Handlungsdrucks durch den Klimawandel sollte die Prämisse der Suffizienz und das Bemühen um einen möglichst geringen Rohstoff- und Energieverbrauch deutlicher in den Vordergrund gerückt werden. Das Ziel eines klimaneutralen Wohnungsbestands im Jahr 2050 ist nur durch den Erhalt von Bausubstanz zu erreichen.

Ressourceneffizienz!

Eine Studie aus Österreich offenbart, dass der Herstellungsenergiebedarf von Niedrigenergie- und Passivhäusern wesentlich höher als der während des gesamten Lebenszyklus erforderliche Heizenergiebedarf sein kann. Hauptverantwortlich dafür sind Baustoffe, welche in zahlreichen energieintensiven Umwandlungsschritten hergestellt wurden, wie z.B. Dämmstoffe auf Kunststoffbasis, Kleber oder auch gebrannte Ziegel. Grundsätzlich gilt: Je mehr ein Baustoff bei seiner Herstellung bearbeitet, Wärmebehandlungen unterzogen bzw. chemisch verändert wird, umso höher sind die umweltrelevanten Belastungen. Im ungünstigen Fall kann die „graue Energie“ für die Gebäudeerrichtung mehr als das 100-fache des jährlichen Heizenergiebedarfs eines Passivhauses betragen. Da seine erwartete Lebensdauer kürzer als 100 Jahre ist, hat die graue Energie bei Passivhäusern mehr Einfluss auf den Gesamtenergiebedarf als die Heizenergie selbst.

Abnehmender Grenznutzen

Wenn nun, wie zuletzt zu hören war, das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und die Energieeinsparverordnung (EnEV) mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammengelegt werden, nicht zuletzt um die EU-Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie zu erfüllen, ist das ein sinnvoller Ansatz. Schließlich hat die Strategie der stetigen Verschärfung von Anforderungen die EnEV zu einer Zwangsjacke werden lassen. Es hat sich herausgestellt, dass Dämmung allein keine Lösung ist, da diese ab einem bestimmten Punkt oftmals nur noch Kosten verursacht, aber zu kaum noch messbaren Energieersparnissen führt. Zudem wird der Bewegungsspielraum für Investitionen in Erneuerbare Energien eingeschränkt. Weitere Verschärfungen des energetischen Neubaustandards führen auch zu einem Mehrverbrauch an Ressourcen und Energie, was für das

Ziel einer Energiewende kontraproduktiv ist. Leider spielt der Aspekt, dass bei rein regenerativen Heizungssystemen die Grenzkosten gegen Null gehen, im Gerüst der EnEV kaum eine Rolle. Dämmung als solches sollte nicht verteuert werden, jedoch geht es um ein optimiertes Verhältnis von Haustechnik und Bauphysik. Ein besserer Ansatz: Die Ökobilanzierung über den ganzen Lebenszyklus eines Gebäudes. Ein solches Gesamtbilanzierungsverfahren sollte dann auch die „graue Energie“ sowie realistische Bedarfsannahmen berücksichtigen.

Provokante Thesen

Eine Begrenzung des Neubaus wäre wichtig, ein Flächenmoratorium ein sinnvoller Ansatz. In der Schweiz gibt es beispielsweise ein Siedlungslimit, das den verschwenderischen Umgang mit Bodenflächen und die Zersiedlung der Landschaft stoppen soll. Der ehemalige Architekturverleger Daniel Fuhrshop geht noch ein wenig weiter. In seinem Blog gegen die Bauwut „Verbietet das Bauen“ veröffentlicht er streitbare Ansichten, die zu Denken geben. Radikale Ansätze, die sicherlich berechtigt sind. Leider passen solche Überlegungen nur schlecht in unsere auf Wachstum gebürstete Gesellschaft. Aber womöglich würde ein Umschwenken auf „Sanierung first“ zu einem Boom im Handwerk führen. So ein Aufschwung wäre dann nicht nur ein quantitativer. Durch anspruchsvolle Aufgaben wäre die Tätigkeit am Bau außerdem attraktiver. Unter Umständen könnte man auch noch die Wohnungsnot in den Städten bekämpfen. Darüber lohnt es sich allemal, ganz ressourceneffizient, ein paar Gedanken zu verschwenden, das kostet nichts.



Karikatur: Richard Mährlein

BALKAN SOLARGRILL



Foto: Hittmann

Progressiver Gastronom bei Гостивар (Gostivar) in der EJRM (FYROM)

Im Mai vergangenes Jahr forderte Angela Merkel beim Petersberger Klimadialog den Ausstieg aus der Kohle und versprach die Energiewende in Deutschland bis 2050 umzusetzen. Schließlich verlangte sie auch noch eine „Dekarbonisierung der Weltwirtschaft in diesem Jahrhundert“. Da dachten wir alle: Das ist gut so wenn wir das schaffen.

Nur leider gibt es bislang keine handfesten Anzeichen, dass diese Ankündigungen mehr sind als ein weiteres Kapitel

der politischen Seifenoper „Die guten Deutschen sind die Klimaretter“. 2015 wurde fast die Hälfte unseres Stroms aus Braun- und Steinkohle gewonnen. Wie man so die Treibhausgasemissionen vermindern will, bleibt ein Geheimnis. Laut Experten wäre das nur möglich, indem alte Kohlekraftwerke schrittweise abgeschaltet werden.

Woanders ist man da schon weiter und auch wesentlich pragmatischer. Auch wenn die traditionelle Variante, Spei-

sen auf dem Grillrost zuzubereiten, das Grillen mit Grillkohle ist und der Balkangrill in seiner Heimatregion ebenso wenig wegzudenken ist wie in Deutschlands Großstädten, hat man dort erste Konsequenzen gezogen. Ganz nach dem Motto: Holzkohlegrill ist Steinzeit wird im Balkan schon fortschrittlich gebrutzelt. Mit einer ideal ausgerüsteten Photovoltaikanlage, zu sehen bei Mekicite od Strazha, klappt das schon hervorragend.

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]

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Exkursion</i> Pflanzenkohle/Terra Preta	Es werden zwei landwirtschaftliche Betriebe im westlichen Münsterland besucht, die Pyrolysekohle herstellen bzw. anwenden	DGS-Sektion Münster muenster@dgs.de Nütec e.V. Münster	07.10.2016, 14 bis 17 Uhr Abfahrt: Umwelthaus, Zumsandstr. 15 48145 Münster	frei
► <i>Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit</i> Nachhaltig beleuchten mit LED	In Kooperation mit regionalen Institutionen werden insgesamt vier Vorträge über einen Zeitraum von vier Monaten gehalten. Den Auftakt macht Thomas Freimuth von geolights mit einem Vortrag rund um das Thema „LED“	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	11.10.2016, 19 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei
► <i>Stammtisch</i> 3. Solarstammtisch Hamburg	Diskussion zum Thema „Sektorenkoppelung / Alternative WP?“ und gemütliches Beisammensein	DGS-Sektion Hamburg	11.10.2016, 19 Uhr Restaurant Laufauf, Kattrepel 2 20095 Hamburg www.laufauf.de	frei nur für DGS-Mitglieder
► <i>Stromspeicher</i> Offener DGS-SpeicherStammtisch Niederbayern	In gemütlicher Wirtshausatmosphäre soll eine Plattform für Diskussionen, Informationsaustausch und Vernetzung geschaffen werden.	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	24.10./05.12.2016, 20 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei
► <i>Seminar</i> EEG 2017 – neue Regeln für Photovoltaik Update Eigenversorgungs- und Mieterstrommodelle	Kombiseminar: Seminar 1: Stand und laufende Entwicklungen bei Rechtsfragen der Eigenversorgung, von der Klärung der Begriffe bis hin zu Konzepten und Hilfestellung bei Problemen Seminar 2: Hilfe und Orientierung im EEG-Dschungel und deren Bedeutung für die Praxis.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	27.10.2016, 09 Uhr 27.10.2016, 14 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	150 EUR 220 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Vorträge/ Stand</i> Energietag	Es gibt einen Stand sowie Vorträge zum Thema PV und Speicher, die sich an Hausbesitzer richten	Verband Wohneigentum NRW, DGS-LV NRW	29.10.2016, 10 Uhr Himpendahlweg 2, 44141 Dortmund	frei
► <i>Seminar</i> Repowering – PV-Anlagen-Modernisierung aus technischer, wirtschaftlicher und steuerlicher Sicht	Überblick über die Möglichkeiten der Anlagenmodernisierung mit Schwerpunkt auf das Thema Wechselrichtertausch. Der Trainer vermittelt Ihnen vertiefte Kenntnisse zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und steuerlichen Gesichtspunkten	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	08.11.2016, 10 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	169 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Exkursion</i> Bauhof Beckum	Im Rahmen einer Veranstaltung zum klimafreundlichen Heizen mit Holz & regenerativen Energien wird der CO ₂ -neutrale und energieautarke Bauhof Beckum besichtigt	EnergieAgentur.NRW, Stadt Beckum, Kreis Warendorf, DGS-LV NRW	18.11.2016, 13 bis 18 Uhr Neubeckumer Straße 67, 59269 Beckum	frei
► <i>Seminar</i> Systematische Fehlersuche an PV-Anlagen: Rückstromthermographie und Outdoor Elektrolumineszenz	Das Seminar gliedert sich in acht Teile. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Bereichen Rückstromthermographie und Outdoor Elektrolumineszenz, die auch in einem Praxisteil erprobt werden	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	24.11.2016, 10 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Wintervortragsreihe Nachhaltigkeit</i> Nachhaltig schützen	Walter Danner stellt anlässlich des 5-jährigen Bestehens seiner Firma Snow Leopard Projects ein nachhaltiges Schutzprojekt für Schneeleoparden vom Naturschutzbund (NABU) International vor	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	08.12.16, 19 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei



15 Jahre Erfahrung – Kennlinienmessgeräte für die PV

Kontrolle und Leistungsprüfung mit dem PVPM 1000 CX

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

Präzisions-Kennlinienmessgeräte seit 2000

pve
Photovoltaik Engineering



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

Solarzelle wird Geldquelle. Energie wird innogy.



Photovoltaik nutzt die Kraft der Sonne zu Ihrem Vorteil. Produzieren Sie Ihren Strom selbst und sparen Sie außerdem Netzentgelte, EEG-Umlage und Stromsteuer. Jetzt unter innogy.com/photovoltaik-planer



ERDÖL, ERDGAS, KOHLE

2015: WEITER IM TREND, DOCH WIE LANGE NOCH?

Die vom Energiekonzern BP publizierten Energiezahlen für das Jahr 2015 bieten eine Bestandsaufnahme, aus der keine eindeutigen Trends zu erkennen sind. Die Förderung von Erdöl und Erdgas wurde weiter gesteigert, dagegen ist die Kohleförderung im zweiten aufeinanderfolgenden Jahr rückläufig.

Heute ist allgemein anerkannt, dass etwa im Jahre 2006 der sogenannte Peak Oil, also der historisch höchste Wert bei der konventionellen Erdölförderung, erreicht worden ist; die seitdem erfolgte Zunahme geht auf die Erschließung von unkonventionellem Erdöl zurück, das vermehrt mit dem Verfahren des sogenannten Fracking, insbesondere in den USA, gewonnen wird, sowie auf die extrem umweltbelastende Ausbeutung der kanadischen Ölsande. Die niedrigen Ölpreise haben zur Konsequenz, dass verschiedene Förderländer, um ihre Anteile und Erträge zu sichern, die Produktion ausgeweitet haben.

Weitere Zunahme bei Erdöl

Wie lange dies so machbar ist, wird sich noch weisen. Die Erdölförderung stieg im Jahr 2015 um 3,2% oder um rund 133 Millionen Tonnen. An diesem Wachstum partizipierten insbesondere die USA, der Irak, Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate. Weil in den USA der Erdölverbrauch im Jahre 2015 ebenfalls weiter angestiegen ist, bleibt dieses Land nach wie vor der größte Erdölimporteur. Anzeichen für das gelegentlich erwartete Platzen der Fracking-Blase konnten im Berichtsjahr noch nicht ausgemacht werden, es sei denn, der Rückgang der Produktionszunahme in den USA würde als erstes entsprechendes Indiz dafür gewertet.

Steigerung bei Erdgas

Die Welt-Erdgasförderung wurde ebenfalls gesteigert; leicht größer als im Vorjahr mit 2,2% bzw. 69,3 Mio. t Öläquivalenten. Für mehr als die Hälfte dieser Zunahme war das Fracking-Gas der USA verantwortlich (+ 36,2 Mio. t); auch der Iran legte erheblich zu. Beim Erdgas zeichnet sich noch kein Ende des Fracking-Booms ab.

Abnahme bei der Kohle

Seit mehr als 20 Jahren, bis 2013, hatte die Förderung von Kohle sehr stark zugenommen, getrieben vor allem durch den

forcierten Abbau von China, das für rund die Hälfte der weltweiten Förderung und des weltweiten Verbrauchs verantwortlich ist. Ein erster signifikanter Rückgang der Kohleproduktion war bereits im Jahre 2014 im Ausmaß von 27,9 Mio. t Öl-Äquivalenten zu verzeichnen. Im Jahre 2015 belief sich nun die Minderproduktion auf 158,8 Mio. t (- 4.0%), was vor allem auf Förderrückgänge in den USA, Indonesien und China zurückzuführen ist. Auch der Verbrauch von Kohle war in China im Jahre 2015 rückläufig, dennoch konsumiert China 50% des Weltanteils und weist Fördermengen aus, die unter dem Verbrauch liegen. Dort ist man offensichtlich bemüht, aus Umweltgründen die Kohleproduktion etwas zurückzufahren, dafür steigert man seine Erdöl- und Erdgasproduktion und steht auch bei der Produktion von Solarenergie weltweit an der Spitze. Sollte der bereits verschiedentlich prognostizierte Rückgang des Frackings in den USA sich tatsächlich einstellen, so steht zu befürchten, dass als Kompensation die Kohleproduktion erneut hochgefahren wird.

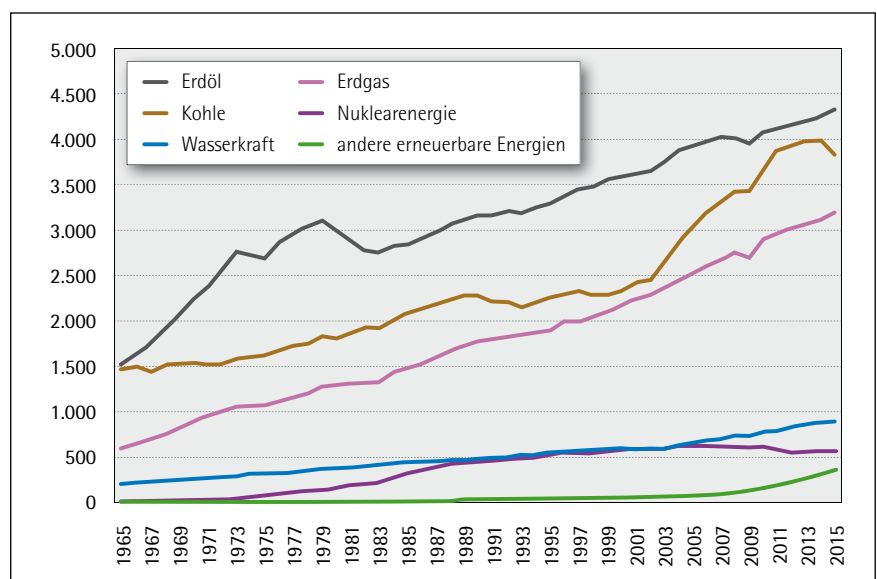
Energieproduktion stagniert fast

Die Welt-Energieproduktion hat 2015 wiederum zugenommen, mit einem Wachstum von allerdings nur 0,4 Prozent, was der geringsten Steigerung seit dem Krisenjahr 2009 entspricht. Auch hier liegt die Situation vor, dass ohne Fracking keine weitere Steigerung resultiert hätte.

Die Entwicklung der prozentualen Anteile der einzelnen Energieträger an der Welt-Gesamtproduktion hat sich im Jahre 2015 nur im Rahmen der bereits erwähnten Tendenzen leicht modifiziert. Der Anteil der fossilen Energieträger (Produktionszahlen) hat sich dabei um 0.4% zurückerkämpft.

Die neuen Produktionsmaxima bei Erdöl und Erdgas könnten zum vorschnellen Schluss führen, dass die Verfügbarkeit der fossilen Energieträger weiterhin ungefährdet gesichert ist. Dies ist keineswegs der Fall, denn

- der Peak Oil ist nicht zu vermeiden, seine Herausforderung durch Fracking und durch forcierte, auch politisch bedingte Förderung einzelner Produzentenstaaten wird nicht von Dauer sein;
- auch der Peak Gas droht mittelfristig, denn es ist sehr fraglich, ob die Produktionszunahme der USA, bedingt durch den Fracking-Boom, lange anhalten wird, da die neuen Bohrlöcher sich sehr schnell erschöpfen könnten;
- die ausgewiesenen Reserven bei den fossilen Brennstoffen haben sich nur unwesentlich geändert;
- trotz größeren Reserven wird auch eine wieder steigende Kohleförderung nicht in der Lage sein, allfällige Förderrückgänge bei den anderen fossilen Energieträgern zu kompensieren.



Produktion einzelner Energieträger in Millionen Tonnen Öläquivalenten (1965 -2015)

Bildattribution: <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>

sieren und zusätzlich eine weiterhin steigende Nachfrage zu befriedigen.

Außerdem sind die drei folgenden Faktoren von Bedeutung, die mittelfristig zu einer kleineren Rolle der fossilen Energieträger führen werden:

- Mit dem Fracking wird in eine neue Technologie investiert, die sich kaum als nachhaltig erweisen wird. Irgendwann wird die ökonomische Rationalität realisieren, dass es vernünftiger ist, in neue, zukunfts-fähige Technologien zu investieren und dort entsprechendes Knowhow aufzubauen, Technologien, die auf Erneuerbaren Energien beruhen.
- Die konventionelle Erdölförderung kann in ihrer Gesamtheit kaum mehr gesteigert werden, so dass auch auf andere Arten von nichtkonventionellem Erdöl (Ölschiefer, Ölsande, Tiefseeöl, polares Erdöl) sowie auf Biotreibstoffe ausgewichen wird, was mit großen Umweltzerstörungen, hohen Umweltbelastungen und Umweltgefährdungen sowie einem immensen Wasserverbrauch (z.B. Abbau der kanadischen Ölsande) verbunden ist.
- Das Verbrennen von fossilen Energieträgern führt nach wie vor zu

einer unverminderten Zunahme des CO₂-Eintrags in die Atmosphäre. Am 9. Mai 2013 wurde erstmals der Wert von 400 ppm erreicht (in den letzten 800.000 Jahren, für die Messungen möglich sind, lag der Wert nie so hoch). Die Zunahme ging in den Folgejahren unvermindert weiter. Erstmals lag im Jahre 2015 der jährliche Durchschnittswert (die Daten variieren jahreszeitlich etwas) über 400 ppm. Die entsprechenden Konsequenzen, zu denen die Klimaerwärmung mit ihren noch nicht vollständig absehbaren Auswirkungen gehört, werden früher oder später zu Gegenmaßnahmen führen müssen. Auch hier wird die ökonomische Rationalität, letztlich über den Preis, zu einer Korrektur führen.

- Die Erderwärmung durch Treibhausgas ist ein komplexer Prozess, bei dem es antreibende und reduzierende Vorgänge gibt. Auch wenn die Kohle der umweltschädlichste fossile Brennstoff ist, bedeutet der Rückgang der Kohleproduktion und -konsumtion noch keine unmittelbare Verbesserung der Situation, weil Kohle durch den sonnenlicht-reflektierenden Rußeintrag in die Atmosphäre in einem gewissen

Maße auch erwärmungsreduzierend ist. Erst nach einer längeren und im Ausmaß erheblich größeren Phase des Minderverbrauchs würden sich bessere Bedingungen einstellen.

Es ist nicht verständlich, weshalb in Kenntnis der sich abzeichnenden Konsequenzen und im Wissen um die in mehrfacher Hinsicht hohe Schädlichkeit der fossilen Brennstoffe nicht rechtzeitig auf Alternativen umgeschwenkt wird, die eigentlich bereits bekannt sind.

ZU DEN AUTOREN:

► Josef Jenni

International anerkannter Solarpionier und Energiefachmann; El. Ing. HTL; Gründer und Geschäftsführer Jenni Energietechnik AG, Oberburg BE

► Christian Moser

Lic.phil.nat. (dipl. Geograph) / Politologe

Zahlreiche weitere Grafiken und informative Tabellen finden Sie hier:

www.jenni.ch/files/jenni/inhalte/pdf/Energie_Umwelt/Medienmitteilung_Weltenergiereports2016.pdf

GET Nord

Fachmesse Elektro, Sanitär, Heizung, Klima

TECHNIK ERLEBEN, ZUKUNFT GESTALTEN.



17.–19. NOVEMBER 2016

- 500 nationale und internationale Aussteller
- neue Aussteller aus den Bereichen Sanitär, Elektro und Werkzeuge
- viele Produktneuheiten aus dem Bereich Gebäudetechnik und Ausstattung
- informativer und lebendiger Branchentreffpunkt
- ArchitekturForum, InnovationsForum, IT-Forum
- attraktives Rahmenprogramm mit Sonderschauen und Vorträgen

get-nord.de



Hamburg Messe

SOLARTHERMIE IM GEBÄUDEBESTAND

NOTWENDIGER SCHLÜSSEL ZUR ENERGIEWENDE

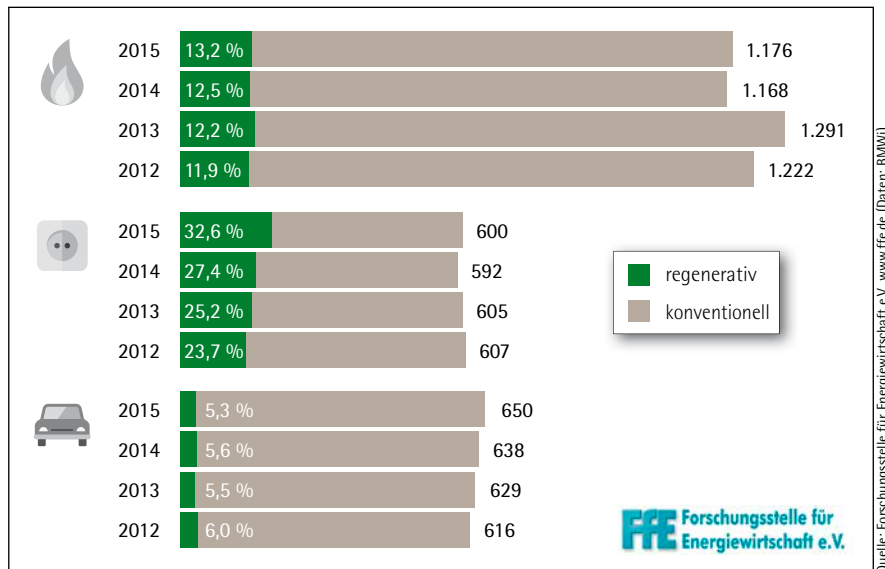


Bild 1: Endenergieverbrauch in Deutschland 2012–2015 und Anteil regenerativer Energien in den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr

Die Energiewende in Deutschland beschränkt sich derzeit ausschließlich auf eine Stromwende, obwohl der Endenergieverbrauch in Deutschland nur zu einem Viertel durch Stromanwendungen verursacht wird. Hinzu kommen in ähnlicher Größenordnung der Verkehrssektor und mit knapp über 50% der deutlich dominierende Wärmesektor.

Die jährlich steigenden regenerativen Anteile in der Stromerzeugung auf knapp 33% in 2015 bescheinigen der Stromwende sichtbare Erfolge. Dagegen stagnieren die regenerativen Anteile für den Verkehr (ca. 5,5%) und die Wärme (ca. 13%) seit Jahren auf deutlich geringerem Niveau. Neben notwendigen Erfolgen im Verkehrssektor müssen vor allem im dominierenden Wärmesektor erheblich höhere Anteile regenerativer Erzeugung erreicht werden. Nur wenn dieses Ziel erfüllt ist, wird das Projekt der Energiewende letztlich ganzheitlich zum Erfolg geführt.

Solarthermie: ein Schlüssel zur Wende?

Kann die Solarthermie signifikante Beiträge zur dringend notwendigen Wärmewende leisten? Diese Frage wurde in

einer mehrjährigen Forschungsarbeit [1] beantwortet, in der die solarthermischen Potenziale für Bestandsgebäude mit einer Wohneinheit ermittelt wurden. Bei Neubau- und Modernisierungsquoten von deutlich unter 1% pro Jahr ist es unabdingbar, im Gebäudebestand deutlich beschleunigt fossilen Energieträgereinsatz zu substituieren. Die Ergebnisse der Arbeiten zeigen für ein Szenario mit 20 m² Kollektorfläche je Anlage bereits ohne jegliche Modernisierungsmaßnahmen am Gebäude selbst, ein solarthermisches Substitutionspotenzial von 78 TWh. Dies entspricht rund 25% des Wärmeverbrauchs dieser Gebäudeklasse, bzw. einer Vermeidung von bis zu 20 Mio. Tonnen CO₂. Bei gleichzeitiger Dämmung bzw. einem Fenstertausch – Fälle, die nicht explizit in der Arbeit mit untersucht wurden – könnten die erreichbaren Einsparungen noch gesteigert werden. Thermische Langzeitspeicher oder Anlagen mit mehr als 20 m² Kollektorfläche könnten diese Werte ebenso noch weiter erhöhen.

Die Ergebnisse der Arbeit liegen neben der aggregierten Form auch als Einzelergebnisse für jede einzelne Gemeinde in Deutschland vor. (siehe auch

www.solarthermiepoteziale.de). Multipliziert man diese Werte mit der Wohnfläche der Gebäude in der jeweiligen Gemeinde, erhält man das gemeindespezifische solarthermische Substitutionspotenzial. Ein Auszug aus den Ergebnissen ist für alle drei Szenarien in Bild 2 in Form von Kartogrammen dargestellt.

Wärmewende beschleunigen

Auf Gebäuden mit einer Wohneinheit befindet sich die Solarthermie in direkter Konkurrenz zur Photovoltaik. Der mittlere Flächenbedarf einer PV-Anlage im Vergleich zu einer Solarthermie-Anlage (vgl. Bild 3) lässt in aller Regel keinen Platz mehr für eine Solarthermie-Anlage. Im Kontext des über doppelt so großen Energiebedarfs für Wärme wie für elektrische Anwendungen, ist es nicht nachvollziehbar, dass seit Jahren eine deutliche förderpolitische Bevorzugung der solaren Stromerzeugung vor der solaren Wärmeerzeugung stattfand, die bis heute besteht. Trotz der erheblichen Reduktion der Einspeisevergütung über die letzten Jahre auf aktuell ca. 12,31 ct/kWh_{el} (Aug. 2016) beträgt die Förderung im thermischen Bereich nur rund 2 ct/kWh_{th} und damit weniger als 1/6. Da dieses Verhältnis in der Vergangenheit noch größer ausfiel, sind die deutlich geringeren jährlichen Zubauraten der Solarthermie im Vergleich zur PV nachvollziehbar, obwohl die Wärmewende als essenzieller Bestandteil der Energiewende dringend das Umsetzen dieser Potenziale erfordern würde.

Eine Investitionsförderung wie das Markt-Anreiz-Programm für die Solarthermie, die sich ausschließlich an der Kollektorgöße orientiert, wird der angestrebten Wärmewende nicht wirklich gerecht (vgl. [2]). Ziel ist es, möglichst große Mengen des fossilen Energieeinsatzes durch Effizienzmaßnahmen oder entsprechende regenerative Technologien wie die Solarthermie zu vermeiden. Hier wäre es naheliegend, diese vermiedene Energiemenge direkt mit einer Vergütung zu versehen. Für die Solarthermie könnte dies bedeuten, dass der nutzbare solare Ertrag der Anlage vergütet würde

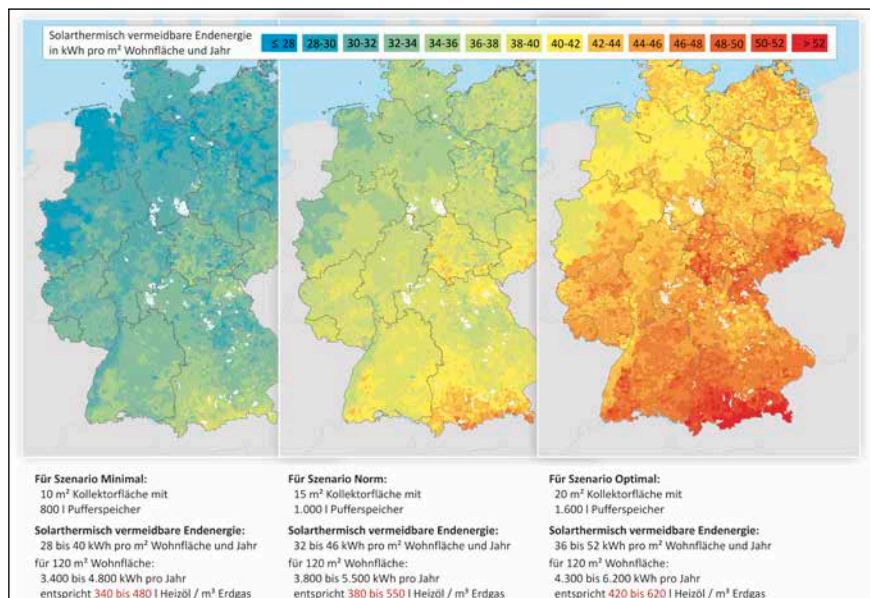


Bild 2: Endenergie-Substitutionspotenzial für ST-Anlagen

und somit indirekt der vermiedene Gas- oder Ölverbrauch.

Als positiven Nebeneffekt würden gut geplante und gewartete oder mit innovativen Regelungen versehene – also allgemein effizient funktionierende Anlagen – eine höhere Vergütung erhalten als solche, die zwar große Kollektorflächen haben, aber zum Beispiel durch eine schlechte hydraulische Einbindung oder Regelung nur wenig Ertrag liefern (vgl. auch [3]). Es wäre also ein deutlich höherer Anreiz für einen qualitätsgesicherten Anlagenbetrieb gegeben. Die Höhe der solarthermischen Förderung mit derzeit umgerechnet 2 ct/kWh_{th} nutzbarer Wärme, gilt es ebenso im Kontext einer zu beschleunigenden Wärmewende zu überdenken.

Solarthermie: ein wichtiger und notwendiger Schlüssel zur Wende!

Die Energiewende in Deutschland unterliegt derzeit einer starken politischen wie auch medialen Fokussierung auf den Stromsektor. Bei oberflächlicher Betrachtungsweise reduziert sie sich sogar vollends auf den Strombereich. Der Energieverbrauch in Deutschland wird allerdings nur zu 25% durch Stromanwendungen verursacht. Über 50% gehen auf Wärmeanwendungen zurück.

Sowohl gesellschaftlich als auch politisch gilt es, diesen Sachverhalt zu kommunizieren und durch entsprechende wissenschaftliche Arbeiten belastbare Lösungen aufzuzeigen – und auch gewählte Irrwege anzusprechen. So ist beispiels-

weise der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen zur Beheizung von Gebäuden nur auf den ersten Blick ein Königsweg. Zu Zeiten, in denen die Wärmepumpen den größten Strombedarf haben – Januar und Februar –, ist die Netzlast mit am höchsten und regenerative Kraftwerke liefern nicht ihre größten Anteile am Strommix. Bei einem sehr starken Zubau von elektrischen Wärmeerzeugern käme es zukünftig zu überhöhten Leistungsspitzen in den kalten Monaten des Jahres. Hierfür ist es erforderlich, gesicherte Leistungen für die nicht immer verfügbaren regenerativen Erzeuger wie Wind und Photovoltaik bereitzustellen. Dies kann z.B. über großtechnische Stromspeicher oder durch Reserve-Kraftwerke geschehen. Die Kosten für diese zusätzliche Energieinfrastruktur wird jedoch – ähnlich wie beim EEG – jeder Stromkunde tragen müssen.

Die Solarthermie dagegen hat keinen Einfluss auf den Öl- oder Gaspreis, den der Nachbar zu bezahlen hat. Somit kann der Solarthermie nicht nur bescheinigt werden, ein wichtiger Baustein der Wärmewende zu sein, sondern darüber hinaus ist sie im Sinne echter Energierationalität ein notwendiger Schlüssel, um die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Energiewende zu begrenzen.

Literaturverzeichnis

- [1] Corradini, Roger: Regional differenzierte Solarthermie-Potenziale für Gebäude mit einer Wohneinheit – Dissertation an der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum. ISBN 978-3-941802-26-1; ISBN-A 10.978.3941802/261. Kostenlos beziehbar unter <http://dx.doi.org/10.978.3941802/261>
- [2] Corradini, Roger; Musso, Christian: Motor und Bremse für den Kollektorausbau in: BWK, Bd. 63 (2011), Nr. 6, S. 21-26. Düsseldorf: Springer VDI Verlag, 2011 – ISSN 1618-193X
- [3] Corradini, Roger et al.: Solarthermie – Technik, Potenziale, Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz für solarthermische Systeme in Einfamilienhäusern. Ein Projekt der Wüstenrot Stiftung in Zusammenarbeit mit der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. Herausgegeben durch Wüstenrot Stiftung: Ludwigsburg 2014 – ISBN 978-3-933249-89-0 Kostenlos beziehbar unter: www.solarthermiefpotenziale.de

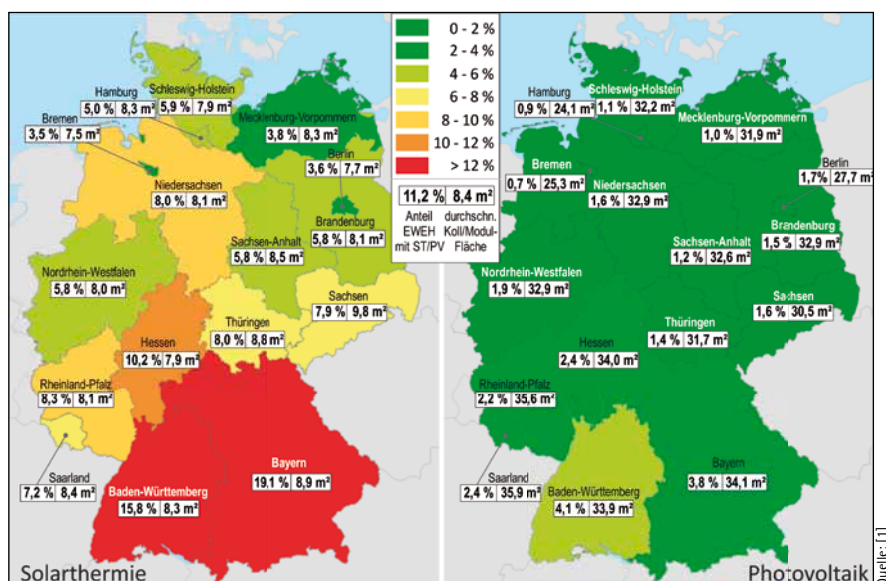


Bild 3: Durchdringungsgrade von solarthermischen Anlagen und Photovoltaik-Anlagen sowie durchschnittliche Kollektorfeld- bzw. Modulfeldgröße je Anlage im Jahr 2012; EWEH: Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser (kurz: Ein-Wohneinheiten-Häuser = EWEH)

ZUM AUTOR:

► Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Roger Corradini
Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.
www.ffe.de

Solarthermie Projekt: LKWS MIT DER SONNE WASCHEN

Bereits seit über 20 Jahren nutzt das Unternehmen Zingg Transporte die Sonnenenergie mittels einer Sonnenkollektor-Anlage für die Warmwasserbereitung für den Waschplatz, zur Heizungsunterstützung und den Warmwasserbedarf im Bürogebäude. Die 1994 erstellte Anlage war in die Jahre gekommen und musste deshalb saniert werden.

Zingg Transporte ist ein selbständiges Familienunternehmen mit Sitz in Hedingen. Ihre Kernkompetenz liegt beim Transport von Frisch- und Tiefkühlprodukten in der Schweiz und im nahen Ausland. Neben den Zertifizierungen nach ISO 9001, 14001 und 22000 verfügt das Transportunternehmen über das Zertifikat „Energie-Agentur Wirtschaft“. Darin spricht man sich für eine freiwillige Teilnahme am Programm zur CO₂- und kWh-Reduktion aus. In ihrer Umweltpolitik sind konkrete Maßnahmen zur kontinuierlichen Verminderung der Umweltbelastung festgehalten. Das Unternehmen setzt sich aus Überzeugung für den nachhaltigen Klimaschutz ein.

Emissionsarme Fahrzeuge werden auch entsprechend gereinigt

In Hedingen ist der Großteil der LKW-Flotte stationiert. Zum Firmenhauptsitz gehört ein Fahrzeug-Waschplatz und eine große Werkstatt. Schon vor 22 Jahren ließ die Firma von der Ernst Schweizer AG eine Sonnenkollektor-Anlage auf dem Dach der Waschanlage installieren. Die Installationen im Keller waren noch in gutem Zustand, jedoch die Sonnenkollektoren waren nun am Ende ihrer Lebensdauer angekommen. Sie wurden durch ein neues Kollektorfeld, bestehend aus schlanken Sonnenkollektoren von Schweizer, ersetzt, da die Unterkonstruktion beibehalten werden konnte. Damit kann die Fahrzeugflotte entsprechend ihrer Verpflichtung zur Nachhaltigkeit, wieder mit erneuerbarer Sonnenenergie sauber gehalten werden. Ein wichtiger Aspekt allgemein für Logistik-Unternehmen, die im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung der Dienstleistungskette immer häufiger auch bezüglich ihrer Leistungen im Umfeld überprüft werden.

Neu mit automatischer Störungsmeldung

Die neue Anlage ist gegenüber der alten leicht größer, weil aufgrund der geringeren Abmessung des neuen Kollektors eine bessere Auslegung erzielt werden konnte.

Neu eingebaut wurde eine Energiemessung mit Volumenstromzähler und Vorlauf-Rücklauffühlern, sowie eine Fernüberwachung. Diese dienen zur Anlagenüberwachung und zur Ertrags- wie Investitionssicherung. Des Weiteren wird im Störfall automatisch der Bauherr und den Service-Dienstleister informiert, um schnellstmöglich Maßnahmen zur Behebung der Fehlfunktion zu treffen.

Um ihre volle Leistungsfähigkeit zu erhalten, müssen Solaranlagen wie andere technische Anlagen fachgerecht gewartet werden. Mit einem Wartungsvertrag geschieht dies automatisch und entlastet so die Kunden. Der Vertrag ist auf deren individuellen Bedürfnisse und auf die jeweilige Anlage ausgerichtet. Im Zweijahres-Rhythmus wird die Anlage von Spezialisten kontrolliert; allfällige Reparaturen werden in Absprache mit dem

Kunden ausgeführt. Ziel ist eine möglichst effektive und sinnvolle Nutzung der Sonnenenergie – und dazu braucht es eine einwandfreie und dauerhafte Funktionsfähigkeit aller Komponenten einer Solaranlage.

Clever und nachhaltig investieren in die Zukunft

Bei den heutigen, tiefen Preisen für Erdöl und Gas lohnt sich eine vorausschauende Kalkulation allemal. Das eingesparte Geld kann jetzt sinnvoll in erneuerbare Energien investiert werden, um künftig den Selbstversorgungsgrad zu erhöhen.

ZUM AUTOR:

► Ernst Schweizer AG, Metallbau
Hedingen, Schweiz

www.schweizer-metallbau.ch



Vorher: Ein Glasbruch setzte die alte Sonnenkollektor-Anlage außer Betrieb und gab den Impuls zu einer Sanierung



Nachher: Die neue Anlage überzeugt durch ihre Leistungsfähigkeit und das modernere Erscheinungsbild

Solarthermie Projekt: MUTLIVALENTE ENERGIEFASSADE



Bild 1: P/R-Fassade mit integrierten thermischen Kollektoren

Eine Besonderheit, deren Nutzung sich dem Betrachter erst auf den zweiten Blick erschließt, ist unaufdringlich und architektonisch ansprechend in die Südfassade eingebettet. Thermische Solarabsorber, nicht als Vorsatzschale sondern vollkommen in die P/R-Fassade integriert.

Das patentierte Konzept ist in der Tat ein revolutionäres und darf mit Recht als Weltneuheit präsentiert werden. Die energetische Nutzbarmachung erneuerbarer Ressourcen, Wandlung der solaren Energie in der Gebäudehülle, grundsätzlich nicht neu im herkömmlichen Sinne, aber die Kombination aus eingesetzten und bewährten Techniken in ihrer optimierten Form. In den Flachkollektoren, die im bivalenten Betrieb gefahren werden, wird neben Wasser auch Luft erwärmt. Luft, die die Absorber umstreicht und als Niedertemperaturwärme der Hallenluft zugeführt wird. Weitere wesentliche Systemkomponenten bilden die Wärmepumpe, Entnahme- und Schluckbrunnen als Reservoir zum Heizen und Kühlen, Pufferspeicher, Wärmetauscher und Umwälzpumpen.

Nach zehnjähriger Betriebserfahrung zieht der Bauherr und Entwickler der Unipower Pro Energiefassade, Adolf Starlinger, ein ausgesprochen positives Resümee. Über die Jahre hat sich die hervorragende Performance der Anfangszeit dauerhaft bestätigt.

Der Energiewandler – Aufbau und Spezifika

Der Abschluss nach außen, der auch die Regendichtheit und erforderliche Akustik sicherstellt, wird durch eine hochtransparente und vorgespannte Weißglasscheibe gebildet. Die Absorber, unkonventionell aus extrudiertem Aluminium hergestellt, sind schwarz eloxiert. Diese Oberflächenveredlung ist dauerhaft, ohne visuell und

thermisch zu degradieren. Die Oberfläche wird durch eine Textur mit Tiefenstruktur deutlich vergrößert, um so den Energieübertrag zu maximieren. Die Ausgestaltung der „Flügelform“ mit integrierter Wasserführung wurde nach thermischen Gesichtspunkten optimiert.

Der Aufbau ermöglicht Absorberlängen, die sich über zwei Geschosse und mehr erstrecken können. Handelbarkeit und die großen thermischen Temperaturgänge begrenzen die Längen auf ein Maß von ca. 7 m. Das Breitenmaß lässt sich flexibel gestalten. Bereits die Art der Absorberbeschichtung lässt ahnen, dass hier nicht zum Wettbewerb der höchsten erzielbaren Temperaturen geblasen wurde. Das Konzept ist auf den Niedertemperaturbereich optimiert. Hohe Stillstandstemperaturen werden vermieden, zum einen durch die vertikale Orientierung in der Fassade, zum anderen durch die höhere Emissivität der Beschichtung. Geringere maximale Temperaturen erhöhen die Lebensdauer, da sie für die einzelnen Komponenten weniger dauerhafte thermische Lasten bedeuten.

Der Winterfall

Die Kollektoren absorbieren die Sonnenenergie und verteilen diese auf einen Wasser- und Luftkreislauf. Der Wasserkreis beschickt einen 6.400 l Pufferspeicher. Als großer Quasispeicher dient die 250 mm starke temperaturaktivierte Bodenplatte. Die vertikale Fassadenintegration begünstigt die solaren Ausbeuten im Winter. Selbst Zeiten schwacher Einstrahlung werden genutzt. Die dann erzielbare Absorbertemperatur reicht immer noch aus, um Luft zu erwärmen, die über Plattenwärmetauscher der Halle zugeführt wird. Die mechanische Belüftung sorgt für ständige Lüfterneuerung. Längere Schlechtwetterperioden mit Heizbedarf werden mit einer Wärmepumpe überbrückt.

Der Sommerfall

Im Sommer werden die Kollektoren, falls nicht gerade Brauchwasser erwärmt wird, im Stillstand betrieben. Die vertikale Fassade minimiert die Einträge durch die hochstehende Sonne. Die großzügig bemessene Dämmdicke des Kollektors stellt neben einem guten Wirkungsgrad auch den sommerlichen Wärmeschutz sicher. Die Oberflächentemperaturen auf der Raumseite entsprechen in etwa der Raumtemperatur. Entnahme- und Schluckbrunnen werden zur Kühlung eingesetzt. Das garantiert auch im Som-

mer moderate und komfortable Innentemperaturen.

Sonnenenergie und Tageslichtversorgung werden vorbildlich in der Komponente P/R-Fassade gemanagt und zwar bevor Wärme schädlich im Innenraum wirksam wird und aufwändig rausgekühlt werden muss.

Das Resultat

Die Erwartungen wurden um Längen übertroffen. Und das mittlerweile im elften Jahr, das Ergebnis ist verblüffend: Das 10-Jahresmittel an Stromverbrauch für Wärme- und Umwälzpumpen ist kleiner als 15.000 kWh/a, auf die Nutzfläche bezogen bedeutet das weniger als 9,4 kWh/(m²·a).

Vergleicht man das mit einem konventionellen Heizsystem auf Ölbrennerbasis und einem Verbrauch von 10 l pro m² und Jahr, resultieren daraus 16.000 l Heizöl pro Jahr Vergleichsmenge.

Der geübte Rechner ermittelt hieraus umgehend den erforderlichen monetären Einsatz, der trotz des momentan günstigen Ölpreises ein Vielfaches der Stromrechnung ausmacht. Ganz zu schweigen von der CO₂-Einsparung für ca. 160.000 l Öl in zehn Jahren Betrieb, die zu annähernd 500 t führt.

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Phys., Ing. Manfred Starlinger
ims Ingenieurleistungen

■ www.ims-plan.com

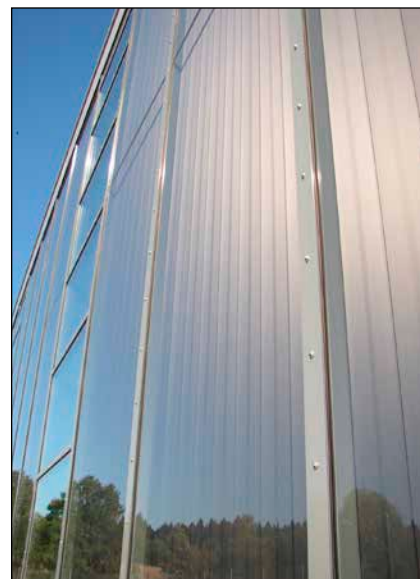


Bild 2: Die Unipower Pro Energiefassade

Quelle: UNIMET GmbH & Co KG Metallverarbeitung

SOLARSTROM ODER SOLARE WÄRME

MIT SOLARENERGIE KÜHLEN: KONZEPTE UND TECHNOLOGIEN IM VERGLEICH



Solare Kühlung verbindet man klassischerweise mit Solarthermie. Ist jedoch Photovoltaik die bessere Lösung?

Die solarelektrische Kälteerzeugung mit Kompressionskältemaschinen wird, dank der gesunkenen Preise für Photovoltaik, immer attraktiver. Im Verbundvorhaben EvaSolK analysierten Forscher die Konkurrenzsituation solarthermischer Anlagen für unterschiedliche Gebäude, Klimazonen und Konfigurationen, auch im Vergleich zu konventionellen Kühltechnologien.

Bei der „Evaluierung der Chancen und Grenzen von solarer Kühlung im Vergleich zu Referenztechnologien“ zeigten die Forscher die Perspektiven für unterschiedliche Anwendungsbereiche auf. Kriterien der Bewertung waren der Primärenergiebedarf, die CO₂-Emissionen und die Wirtschaftlichkeit. Als Referenz untersuchten die Forscher Szenarien mit konventionellen Kompressionskältemaschinen.

Beim Vergleich der solarthermischen und photovoltaischen Systeme betrachteten die Wissenschaftler die Gesamtbilanz der Gebäudeversorgung auf Jahresebene, also Heizen, Kühlen und Brauchwassererwärmung. Für ihre Modellrechnungen wählten sie fünf Standorte, die die häufigsten Klimaklassen in Mittel- und Südeuropa repräsentieren. Weitere Rechnungen erfassen sehr sonnenreiche und warme Standorte (Antalya, Türkei und Bechar, Nordafrika). Hier sind konzentrierende Kollektoren und 2-stufige Adsorptionskältemaschinen einsetzbar.

Die Forscher analysierten drei Anwendungs- bzw. Nutzungsarten:

A) Wohngebäude, deren Nutzungsstruktur etwa einem Mehrfamilienhaus mit sechs Wohneinheiten entspricht. Neben der Kühl- und

- Heizlast wird auch der Brauchwarmwasserbedarf (BWW) berücksichtigt.
- B) Bürogebäude, bei denen sich die Nutzung auf den werktäglichen Arbeitszeitraum konzentriert. Keine Berücksichtigung des Brauchwarmwasserbedarfs. Unterschieden wurde in (B) kleine Gebäude mit zwei Etagen und (B+) größere Gebäude mit acht Etagen und Lüftungssystem.
- C) Gebäude mit einer verstärkten Nutzung in den Abendstunden und am Wochenende sowie einem erhöhten Brauchwarmwasserbedarf. Als Modell wird ein Hotel verwendet. Die Rechnungen unterscheiden Gebäude mit zwei Etagen (C) und Gebäude mit acht Etagen und Lüftungssystem (C+).

Im Einzelnen simulierten die Forscher folgende Konfigurationen:

ST – solarthermisch unterstützte Gebäudeversorgung

- Adsorption, Absorption 1-stufig (2-stufig an zwei Standorten),
- Flachkollektor, Vakuumröhrenkollektor (2-stufig: konzentrierender Koll.),
- Backup-Kälteversorgung: Kaltwassersatz; in geeigneten Anwendungen auch solarthermisch autonome Kühlung,
- Wärme-Backup: Gaskessel (nur Heizen, BWW).

Referenz

- Kälteversorgung: elektrisch betriebene Kompressionskältetechnik; je nach Gebäudeart und -größe: Multi-Split-Geräte, Kaltwassersatz,
- Wärmeversorgung: Gaskessel.

Referenz + PV (netzgekoppelt)

- Gebäudeversorgung: wie in Referenz,
- zusätzlich: netzgekoppelter PV-Generator; keine zusätzlichen Komponenten (Speicher),
- PV-Nennleistung: 50% der elektrischen Nennleistungsaufnahme der Kältetechnik.

In den Simulationen wurde die Kollektorfeldgröße auf minimale solare Überschüsse optimiert. Die Nennleistungen der PV-Anlagen wurden auf 50% der Nennleistungsaufnahme der elektrischen Kompressionskältetechnik begrenzt, um eine hohe Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Mehr als 70% des PV-Stroms kann so direkt von der Versorgungstechnik und von

sonstigen Verbrauchern aufgenommen werden. Der überschüssige, ins Netz eingespeiste Strom wurde primärenergetisch und emissionsmäßig berücksichtigt.

Wirtschaftliche Bewertung

Die Bewertungsgrößen wie beispielsweise die relativen Primärenergieeinsparungen ΔPE_{rel} und die Kosten der Primär-

energieeinsparung ΔK_{PE} wurden für einen Betriebszeitraum von 20 Jahren berechnet. Die Bewertungsgrößen sind auf die Referenz bezogen. Beispiel: Eine relative Primärenergieeinsparung von $\Delta PE_{rel} = 0,2$ bedeutet 20% weniger Primärenergieaufwand im Vergleich zur Referenz. ΔK_{PE} gibt an, wie hoch die Kosten der eingesparten kWh Primärenergie in der solaren

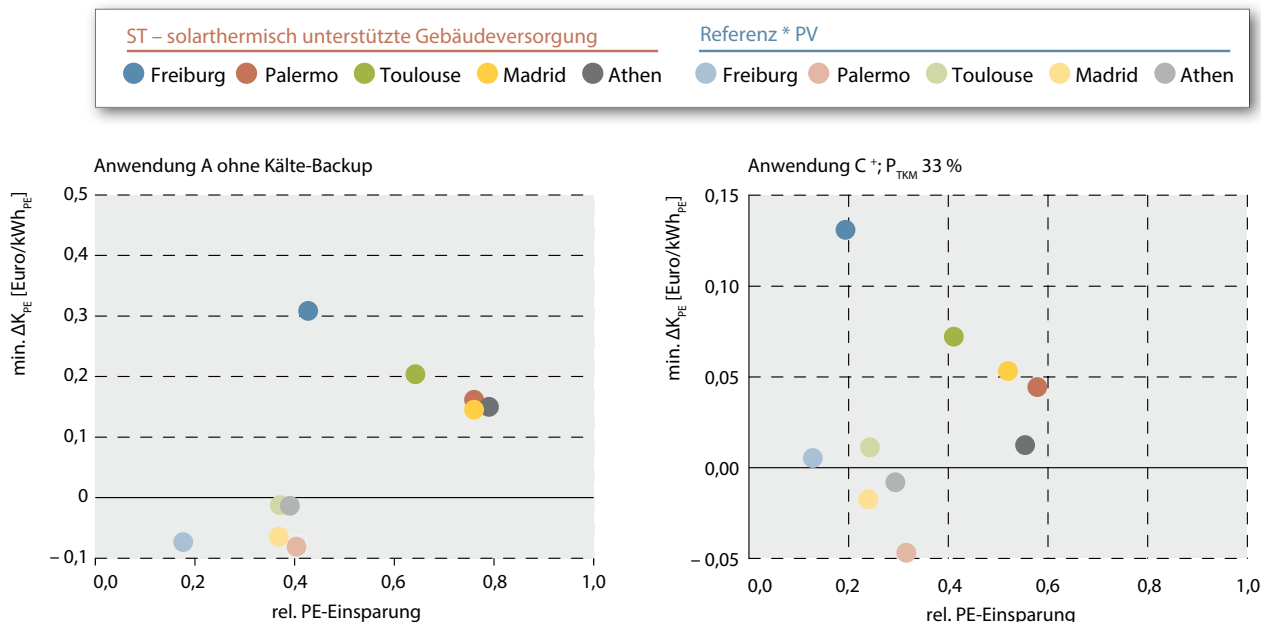


Bild 1: Systemsimulationen für den Anwendungsbereich A. Die Konfiguration ST wird hier ohne Backup-System zur Kälteversorgung betrieben. Die solare Deckung des Kühlbedarfs mit der solarkollektorfeld angetriebenen Kältetechnik ist dabei immer > 70%. Innerhalb der Kühltage sind daher in begrenztem Maße Überschreitungen der Raumtemperatur-Sollwerte möglich. Dies ist für Wohngebäude tolerierbar. Die Konfigurationen Referenz+PV haben geringere Kosten, sparen aber weniger Primärenergie ein.

Bild 2: Systemsimulationen für den Anwendungsbereich C+. Die thermisch angetriebene Kältemaschine (TKM) in der Konfiguration ST wurde hier nicht auf Volllast, sondern auf 33% der maximalen Kühllast ausgelegt. Die Anlage verfügt über ein Kompressionskälte-Backup.

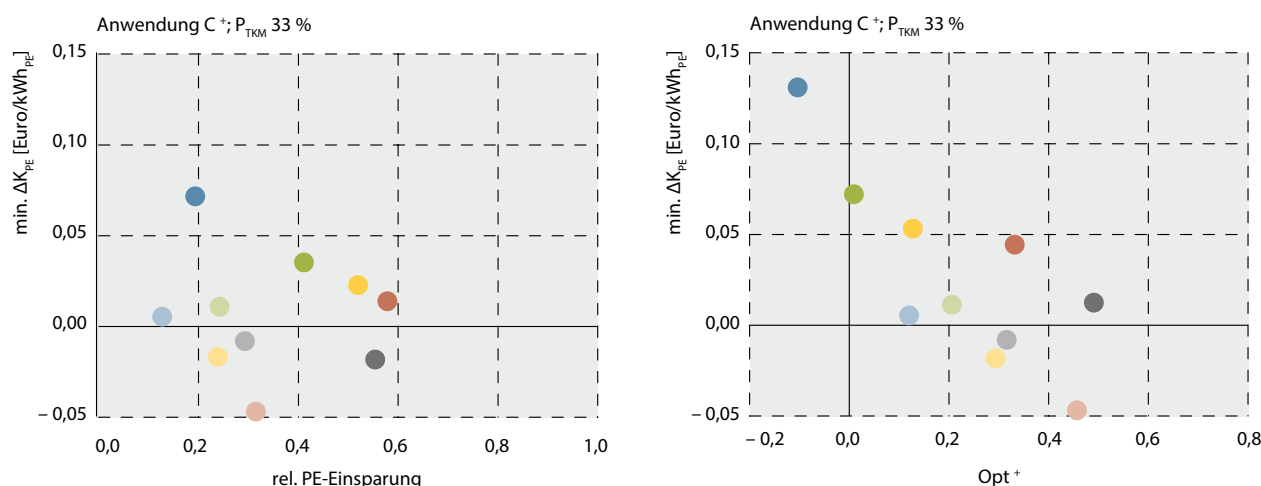


Bild 3: Anwendung wie in Bild 2, aber Absenkung der Investitionskosten in der ST-Konfiguration: Kollektorsystem –25%; thermisch angetriebenes Kältesystem (einschl. Rückkühlung) –33%

Bild 4: Anwendung C+: Gegenüberstellung von ΔK_{PE} und Opt+. Mit der Optimierungsgröße Opt+ liegen neben den Konfigurationen aus Ref+PV auch die ST-Konfigurationen an mehreren Standorten im positiven Bereich. Eine Absenkung der Investitionskosten wurde hier nicht vorgenommen.

Variante im Vergleich zu den Kosten der Referenz sind (> 0 : noch keine Amortisation innerhalb des Betriebszeitraums; < 0 : die Lebenszykluskosten sind geringer als die der Referenz).

Für kleine Wohngebäude (A) erweist sich die solarthermisch unterstützte Kälteversorgung bei heutigen Kosten als wenig wirtschaftlich. Das Potenzial zur Kostensenkungen ist zudem gering. Dies trifft insbesondere auf weniger einstrahlungsreiche Standorte mit relativ wenigen Kühlbetriebsstunden zu. Allerdings sind die CO_2 -Einsparungen hoch. Wann immer möglich, sollte auf ein Backup-System zur Kälteversorgung verzichtet werden.

Auch bei Bürogebäuden (B) sind die solarthermischen Varianten noch deutlich von der Kostenneutralität entfernt. Das Potenzial zur Primärenergieeinsparung ist erheblich geringer als in Anwendung A. Bemerkbar machen sich hier der geringe Brauchwasserbedarf und die geringe Lastanforderung am Wochenende. Bezogen auf Primärenergieeinsparung und in den spezifischen Kosten der PE-Einsparung, ist hier die Option Ref+PV vorteilhafter.

Wesentlich günstiger ist die Situation bei dem Lastprofil eines Hotels (C). Hier begünstigt ein hoher Brauchwarmwasserbedarf die solarthermischen Varianten. Das Kälte-Backup erlaubt es, die thermisch betriebene Kühlung auf etwa 1/3 der Kühllastspitze auszulegen (Bild 2). Dies verbessert die Wirtschaftlichkeit deutlich. Da die Spitzenleistung nur selten abgerufen wird, sinkt die Primärenergieeinsparung im Vergleich zu einer thermisch betriebenen Kühleinheit mit Auslegung auf Volllast nur moderat.

Auch hier ist die solarelektrische Variante insgesamt wirtschaftlich attraktiver.

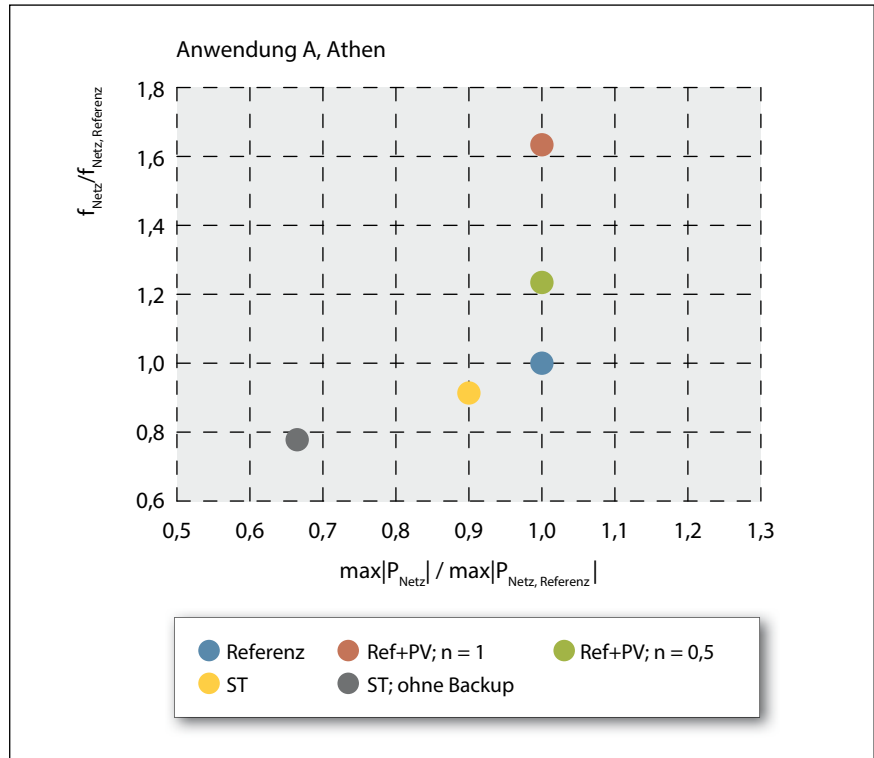


Bild 5: Netz-Interaktionsindex f_{Netz} , aufgetragen über dem Maximalwert der el. Leistung in/aus dem Netz. Die Werte sind auf die der Referenz normiert. f_{Netz} stellt ein Maß für die Fluktuationen im Stromaustausch (Einspeisung und Bezug) dar: mit steigendem Wert kann von einem höheren „Netz-Stress“ ausgegangen werden. Für die Variante Ref+PV sind zwei Datenpunkte enthalten: für die in der Vergleichsstudie standardmäßige Auslegung des PV-Generators auf 50% der el. Leistungsaufnahme der Kompressionskältemaschine ($n = 0,5$) und für eine 100%-Auslegung ($n = 1$).

Für südeuropäische Standorte reichen die solarthermischen Systeme aber an die Referenz heran. Insbesondere die CO_2 -Einsparungen sind vorteilhaft.

Nimmt man eine mittelfristig realisierbare Kostensenkung von $\sim 25\%$ bei dem Solarkollektor und $\sim 33\%$ für das Sorptionskältesystem an, so wird die Wirtschaftlichkeit an südeuropäischen Standorten vergleichbar mit den konven-

tionellen und den photovoltaischen Systemen. Solarthermische Anlagen besitzen aber wiederum das größere Potenzial zur Primärenergieeinsparung.

Zusammenfassend kommen die Forscher zu dem Schluss: Solarthermische Kühlung ist aufgrund der noch hohen Kosten am aussichtsreichsten, wenn ein weiterer Wärmebedarf zu einer gleichmäßig hohen Ausnutzung des Kollektors



Bild 6: Die solarthermische Kühlung steht in Konkurrenz zu Systemen mit konventionell oder solarelektrisch angetriebenen Kompressionskältemaschinen. Links: Absorptionskältemaschine; rechts: Kompressionskältemaschine

führt. Beispiele sind Hotels, Klinikbereiche usw.

Weitere Berechnungen zeigen, dass in Regionen mit sehr hoher Sonneneinstrahlung hocheffiziente 2-stufige Absorptionskältetechnik vergleichbare Kosten gegenüber der Referenz erreicht. Die solarelektrische Variante ist aber geringfügig wirtschaftlicher. Neben einer sorgfältigen Dimensionierung der thermisch angetriebenen Kälteversorgung sind daher mittelfristige Kostensenkungen in den Hauptkomponenten von hoher Bedeutung. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung sind neuere Entwicklungen wie beispielsweise Sorptionskältegeräte im kleinen Leistungsbereich mit integrierten Kreislaufpumpen und eingebautem Luftkühler, die in den Berechnungen noch nicht betrachtet wurden und die infolge eines geringeren Installationsaufwands die Wirtschaftlichkeit erhöhen können.

Umwelteffekt besser bewerten

Die Bewertungsgröße ΔK_{PE} bemisst ausschließlich die Kosten der Primärenergieeinsparung. Die Höhe der tatsächlich erreichten Primärenergieeinsparung geht zwar in die Berechnung ein, ist aber dem berechneten Wert nicht zu entnehmen. Als Kompromiss zwischen reiner wirt-

schaftlicher und reiner umweltbezogener Betrachtung definierten die Forscher eine dimensionslose Größe Opt⁺. Darin summieren sie gleichgewichtet die Kosten- und Primärenergieeinsparung (jeweils normiert auf den Aufwand in der Referenz). Die Beurteilungsgröße kompensiert somit Kostennachteile durch hohe Primärenergieeinsparungen. Vorteilhaft im Vergleich zur Referenz sind Werte > 0 für Opt⁺.

Netzentlastung

Insbesondere in südlichen Klimazonen spielen die Auswirkungen auf das oft schwache Netz eine wichtige Rolle. Die Untersuchungen zeigen, dass solarthermische Verfahren den „Netz-Stress“ verringern, während PV-Anlagen diesen tendenziell erhöhen – trotz hohem Eigenverbrauchsanteil. In der solarthermischen Variante zeigt sich zudem insbesondere in der Konfiguration ohne Kälte-Backup (solarthermisch autonome Kühlung) ein geringerer Maximalwert des Netzaustausches. In Ref+PV wurden keine zusätzlichen Speicher (thermisch oder elektrisch) berücksichtigt. Diese können bei geeigneter Regelung die Netzfluktuationen herabsetzen, bedingen aber spürbar höhere Investitionskosten.

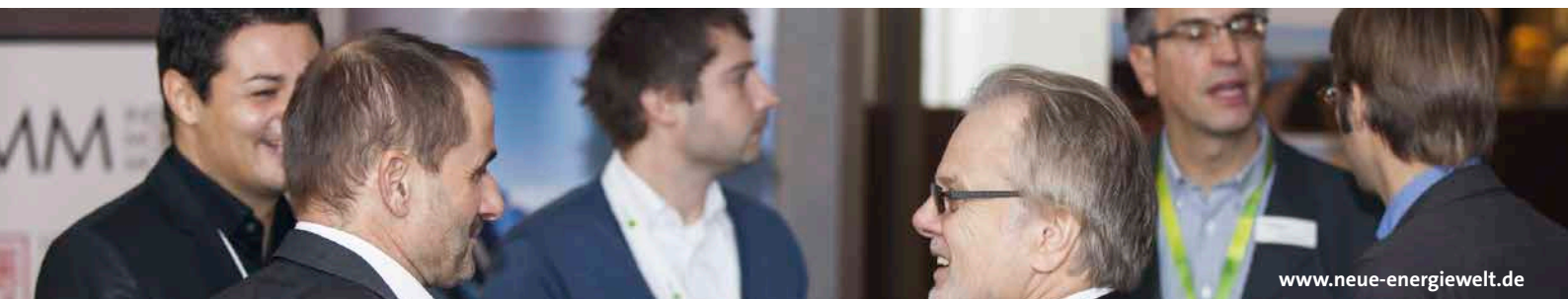
BINE Informationsdienst

Der Beitrag ist ein Auszug des BINE-Themeninfos „Mit solarer Wärme kühlen“ (III/2016). Dieses kann kostenfrei vom BINE Informationsdienst unter www.bine.info in gedruckter oder digitaler Form bezogen werden.

Der BINE Informationsdienst berichtet über Themen der Energieforschung: Neue Materialien, Systeme und Komponenten, innovative Konzepte und Methoden. Im Mittelpunkt stehen die Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. BINE ist ein Service von FIZ Karlsruhe, gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Edo Wiemken*
Division Thermal Systems and Buildings
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE



www.neue-energiwelt.de

FORUM

SOLARPRAXIS 10./11.11.2016

NEUE ENERGIEWELT

Jetzt informieren und anmelden



Der Energiemarkt verlangt neue Lösungen,
Visionen werden Realität. Dazu braucht es innovative Köpfe
und Netzwerke. Diskutieren Sie mit!

Platinsponsoren

Heraeus



HUAWEI

SUNGROW
Green and Effective

Schlüsselbandsponsor



Kaffeepausensponsor

POSID
TECHNOLOGIES

Kraftensponsor



Goldensponsoren

ADLER SOLAR²



AT Kearney

DB SCHENKER



DKB
Deutsche Kreditbank AG

e-on



VORWEG GEHEN



solar edge
architects of energy

SOLARPRAXIS
engineering

sunbeam
communications

suncycle
future energy

Silbersponsor

RRC[®]
power solutions

Bronzesponsoren



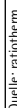
Jinko Solar
Building Your Trust in Solar



Premium Partner Solarenergie

pV magazine
PHOTOVOLTAÏQUE - MARKET & TECHNOLOGIES

STROM-WÄRME-VERBUND: KOMBINATION UND SYNERGIE VON ERNEUERBAREN



Die Decarbonisierung der Wirtschaft und im speziellen des urbanen Lebens ist Aufgabe unserer Generation, um die Lebensgrundlage der Menschen zu bewahren. Kalte, intelligente Wärmenetze bilden die Plattform, um städtische Energieversorgung aus 100% nichtversiegender Energieträgern und nachwachsenden Rohstoffen zu erreichen.

Das Leipziger Fernwärmenetz wird seit 104 Jahren mit 130°C Vorlauftemperatur im Winter und 90°C im Sommer betrieben. Es ist für die Abwärmenutzung aus der Kohleverstromung des Kraftwerk Lippendorf und der städtischen Gas- und Dampfturbine konzipiert. Diese Netze stellen statische Temperaturen zur Verfügung, so dass der Verbraucher mit den notwendigen Temperaturen versorgt werden können. Alle anderen Nutzer mischen die Temperatur herunter, was zu sehr hohen Wärmeverlusten führt. In großen Netzen liegen diese bei etwa 25%, in kleineren Städten können

Solarthermie wird heute fast ausschließlich in einzelnen Anwendungen dezentral genutzt, wodurch die Technologie stark eingeschränkt wird. So kann der Sonnenkollektor die Wärmeversorgung erst unterstützen, wenn die Absorbertemperatur 5°C höher ist als das kälteste Medium (Warmwasser /

Kalte Wärmenetze sind durch deutlich geringere Systemtemperaturen gekennzeichnet. Im Idealfall wird der Vorlauf mit 30°C und der Rücklauf mit 10°C betrieben. Die am Nutzer nötige Temperatur wird gradgenau durch die Anhebung mit Wärmepumpen erbracht. Die Wärmepumpe benötigt keine klassische Wärmequelle und arbeitet durch die höheren Quelltemperaturen mit deutlich höherer Effizienz. Abhängig von den angeschlossenen Verbrauchern wird im Winter eine

angepasst höhere Vorlauftemperatur gewählt.

Intelligente („smarte“) Wärmenetze können die Energieversorgung gradgenau, stundengenau und verbrauchs-konkret sicherstellen. Sie können nicht nur Energiebedarfe der angeschlossenen Verbraucher erfassen, sondern auch die Versorgung steuern und regeln, somit bedarfsgenau sicherstellen, was alle unnötigen Verluste vermeidet.

Die Chance für die Solarthermie

Das Temperaturniveau der kalten Netze ist die beste Rahmenbedingung für die Nutzung von Solarthermie. Deren Jahreserträge werden durch die Regeneration des kalten Netzes um bis zu 100% gegenüber „normalen“ Anwendungen gesteigert. Die Aufnahme von unterschüssigen und überschüssigen Solarerträgen bewirkt bis zu 750 kWh/(m²·a), was im Vergleich zur Photovoltaik (ca. 150 kWh/(m²·a)) einen Faktor 5 bedeuten kann.

Die Chance für Blockheizkraftwerke

BHKW können im kalten Netz in Objekte eingesetzt werden, die für die Versorgung mit Wärmepumpen ungeeignet sind, dort geben sie überschüssige Wärme und Strom an das angeschlossene Netz ab. Objekte die heute schlechte Voraussetzungen zum Betrieb eines BHKW haben, können so wesentlich mehr Betriebsstunden bekommen

Die Chance für Abwärmequellen

Vor allem ermöglicht ein kaltes Wärmenetz die Aufnahme aller möglichen Abwärmequellen der Stadt, der anliegenden Gewerbe- und Industriebetriebe oder der im Umfeld betriebenen Biogasanlagen. Zum Beispiel versorgt ein Supermarkt bilanziell ca. 20 Wohneinheiten aus der Abwärme seiner Kühlanlagen. Selbst kleine Städte verfügen über mehrere MWh aus

den vielen kleinen Rückkühlern und Abwärmequellen, die nützlich eingebunden werden können. Seit dem 1. Mai 2016 begleitet die KfW mit ihrem „Energieeffizienzprogramm Abwärme“ die Nutzung dieser Potentiale mit bis zu 50% der Investitionskosten als Tilgungszuschuss zum KfW-Kredit.

Neue Synergien

Das BHKW liefert den Strom für die angeschlossenen Wärmepumpen (siehe oben). Zusätzlich kann die Wärmepumpe über einen Abgaskühler die Abgastemperaturen des BHKW auf bis zu 25°C absenken und damit seine Wärmequelle anheben. Das ist ein wesentlicher Synergieeffekt, um die Systemeffizienz nennenswert zu verbessern.

Die Variationsvielfalt

Das kalte, intelligente Wärmenetz ist eine Plattform für alle Wärmequellen. Die Idee, dass jeder der Wärme benötigt sich daraus versorgt und jeder der Energie im Überschuss hat, ihn an das Netz abgibt wird Realität. Die Möglichkeiten sind in jedem Ort speziell – das Ergebnis ist das Gleiche:

Die Summe der vorhandenen Energieträger, ob Hackschnitzel, Erd- oder Abwärme kombiniert mit Sonnenenergie und ergänzt mit der Kraft-Wärme-Koppelung, kann 100% sein. Es ist die Plattform für eine Energiewende, die diesen Namen auch verdient.

Die Referenz Dollnstein

Seit zwei Jahren wird im oberbayerischen Dollnstein, Deutschlands erstes kaltes, intelligentes Wärmenetz mit 1 MW Heizlast betrieben. Das Wärmenetz arbeitet von Mai bis Oktober mit 30°C Vorlauftemperatur und reduziert damit die Netzverluste um mehr als 80%. Die 42 angeschlossenen öffentlichen und privaten Gebäude werden mit Übergabesta-

tionen versorgt, in denen mit speziellen Wärmepumpen die nötigen Wärmemengen und Temperaturen zur Verfügung gestellt wird. Im Winter kommt die Versorgung der teilweise denkmalgeschützten und oft wenig gedämmten Gebäude mit 70°C im Vorlauf aus.

Die durch Wetterdaten gestützte Steuerung mit gradgenauer Kundenversorgung reduziert den Primärenergiebedarf auf circa 50% gegenüber herkömmlichen Wärmenetzen. Die zentrale Steuerung arbeitet bidirektional – kann also die angeschlossenen Verbraucher und Erzeuger steuern, sowie von diesen Signale empfangen und darauf reagieren. Vor allem aber die Kombination aus Solarthermie, Wärmepumpen und Blockheizkraft zeigt den besonderen Nutzen.

So liefern das BHKW (150 kW_{el} / 250 kW_{th}) und die Photovoltaikanlage den Antriebsstrom des Netzes und den Strom für die 440 kW Wärmepumpe. Diese nutzt die Abgastemperatur des BHKW zur Vorwärmung der Wärmequelle (Brunnenwasser). Besonders die 100 m² große Solaranlage profitiert von den niedrigen Temperaturen des kalten Netzes und arbeitet mit wesentlich höheren Deckungsbeiträgen (im Sommer bis zu 80%) und Jahreserträgen (700 kWh/(m²·a)) als in konventionellen Anwendungen. Auch hier werden die unterschüssigen Solarerträge zur Anhebung der Quelltemperatur der Wärmepumpe genutzt.

Die im Vorfeld erarbeitete Machbarkeitsstudie ergab eindeutig, dass in Dollnstein ein konventionelles Wärmenetz keine Wirtschaftlichkeit erbracht hätte – das kalte, intelligente Wärmenetz seine Wirtschaftlichkeit aber seit 2 Jahren unter Beweis stellt. Unter Beteiligung der Gemeinde Dollnstein ist die AdöR (Anstalt des öffentlichen Rechts) nicht nur durch seine technische Lösung etwas Besonderes. Das Wärmenetz wird zwischen Versorger und Nutzer Gemeinschaftlich geführt. Weitere Details zur Referenz finden Sie unter www.ratioplan.bayern oder richten Ihre Fragen an info@ratioplan.bayern.

Fazit

Aus den Erkenntnissen von 25 Jahren Einführung Erneuerbarer Energien und den Ergebnissen des ersten kalten, intelligenten Wärmenetzes bestätigen sich die mit der Idee verbundenen Erwartungen: Diese Technologie ist geeignet um urbanes Leben zu dekarbonisieren.

ZUM AUTOR:

► Bernd Felgentreff

Technische Beratung für Systemtechnik, Leipzig

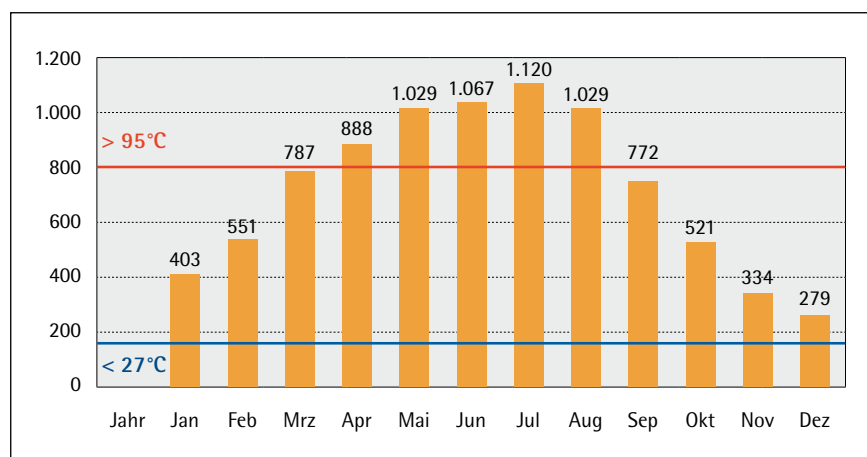


Bild 2: Unter- und überschüssige Solarerträge: kalte, intelligente Wärmenetze können auch bisher nicht genutzte Sonnenenergie einbinden

SOLAR, SO LA-LA?

LEISTUNGSFÄHIGKEIT THERMISCHER SOLARANLAGEN AUF DEM PRÜFSTAND

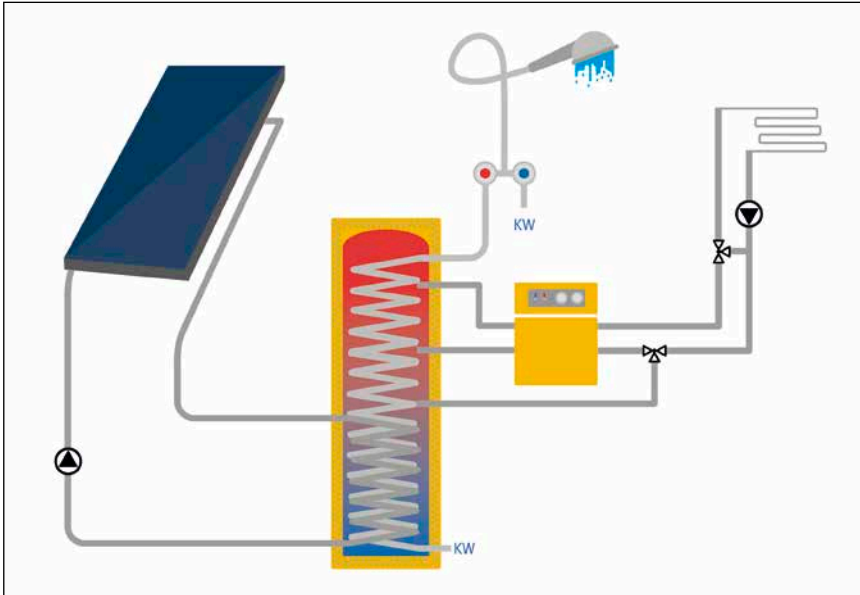


Bild 1: Im Bericht zum Solarwärme-Check wird die Architektur der jeweiligen Anlage durch ein Schema veranschaulicht, hier ein Solarkreis mit Flachkollektor, Kombispeicher und Rücklauf-temperaturerhöhung

Thermische Solaranlagen sind eine jahrzehntelang erprobte Technologie und werden im Rahmen des Marktanreizprogramms umfänglich mit Steuergeldern gefördert. Ihr Beitrag zur Energieeffizienz wurde lange mehr oder weniger stillschweigend vorausgesetzt. In der Praxis scheinen jedoch viele Anlagen

den in sie gesetzten Erwartungen nicht gerecht zu werden. Eine Überprüfung der realen Leistungsfähigkeit thermischer Solaranlagen bietet seit der aktuellen Saison die Energieberatung der Verbraucherzentrale mit dem bundesgeförderten „Solarwärme-Check“ an. Das Instrument wurde bereits im Sommer 2015 in einem Pilotprojekt getestet. Eine umfassende statistische Auswertung der Checks steht noch aus, dennoch lassen sich erste Erkenntnisse ableiten.

Warm wird es immer

Wenn ein Heizkessel nicht oder sehr schlecht läuft, bleibt das wegen der fehlenden Heizleistung nicht unbemerkt. Ganz anders bei thermischen Solaranlagen: Ist der Ertrag niedrig oder bleibt er sogar ganz aus, springt der Kessel ein. Der Verbraucher hat zunächst keine Gelegenheit zu erkennen, ob die Anlage bringt, was sie soll. Dennoch sind die Folgen sowohl für den Anlagenbesitzer als auch aus energie- und klimapolitischer Perspektive gravierend – die Kosten steigen, die Emissionen sinken nicht im prognostizierten Umfang. Auch die Ziele der öffentlichen Förderung für thermische Solaranlagen werden in diesem Fall nicht erreicht oder sogar konterkariert.



Bild 2: Ein Fall fürs Lehrbuch: perfekt gedämmte Rohrleitungen bis zum Speicher

Die Solaranlage, das unbekannte Wesen

Nach Erfahrung der Energieberater gibt es zu den meisten Anlagen keinerlei Dokumentation – kein Hydraulikschema, keine Einstellungsdaten. Die Überprüfung der Anlage ist also auch für Energieberater oder Fremdfirmen schwierig. Für die Eigentümer selbst ist es nahezu unmöglich, zumal viele von ihnen keine oder nur eine völlig unzureichende Einweisung in die Anlage erhalten haben.

Und ein weiteres Problem erschwert die Leistungsüberprüfung bei thermischen Solaranlagen: Häufig sind keine Wärmemengenzähler installiert. Der Ertrag kann also nicht zuverlässig ermittelt werden. Das rührt auch daher, dass der Einbau in den Förderbedingungen für thermische Solaranlagen nicht zwingend vorgeschrieben ist, anders als etwa bei Wärmepumpen.

Kombination von Sichtprüfung, Messergebnissen und Wetterdaten

Die Leistungsfähigkeit thermischer Solaranlagen in der Praxis ist also weitgehend unklar. Hier soll der Solarwärme-Check für die einzelnen Verbraucher pragmatische Abhilfe schaffen. Der standardisierte Check umfasst zwei Vor-Ort-Termine:



Bild 3: Die Verkleidung wird abgenommen und die Messfühler für die Temperaturmessungen an Vor- und Rücklauf angebracht. Dabei ist Vorsicht angeraten: Das Sicherheitsventil ist hier nicht mit einer Ablaufleitung verbunden, so dass heißer Dampf ungehindert in den Raum austreten kann

Beispiele für verarbeitete Daten:

- Allgemeine Daten wie Alter des beheizten Gebäudes, beheizte Gebäudefläche, Zahl der Bewohner
- Anlagendaten wie Alter der Solarwärmanlage, Hersteller und Typ des Solarreglers
- Verbrauch der Zusatzheizung und Jahresverbrauch Kalt- und Warmwasser
- Kollektordaten wie Hersteller und Typ, Fläche etc.
- Angaben zum Kollektorkreis
- Angaben zum Rohrsystem, Dämmung etc.
- Daten zum Speicher wie Hersteller, Typ, Anzahl etc.
- Sicherheitseinrichtungen
- Informationen zum Warmwassersystem
- Temperaturmessungen wichtiger Systemtemperaturen
- Wetterdaten

Beim ersten wird die Messtechnik angeschlossen. Die Datenlogger zeichnen für einen Zeitraum von einigen Tagen – darunter mindestens ein Sonntag – wichtige Systemtemperaturen auf. Gemessen werden die Vor- und Rücklauftemperatur des Solarkreises und zusätzlich weitere Parameter, z.B. Speichertemperaturen, Nachheizung, Warmwasser oder Zirkulation. Beim zweiten Termin werden die Ergebnisse ausgelesen.

Zudem werden die Nachheizung durch andere Energieträger, der Dämmstandard von Rohren und Armaturen überprüft und Daten wie Alter, Zustand und Dimensionierung des Systems erfasst. Schließlich werden alle Komponenten der Anlage, etwa der Kollektor, der Speicher und die

Sicherheitseinrichtungen in Augenschein genommen.

Nach den Vor-Ort-Terminen werden die beim Solarwärme-Check erhobenen Daten ausgewertet, hinsichtlich ihrer technischen Aussagekraft bewertet und durch den Energieberater interpretiert. Dafür stehen in der Check-Datenbank auch die aktuellen Daten der Globalstrahlung für den Standort der Anlage zur Verfügung. Außerdem gibt ein Diagramm Aufschluss über die erreichten Temperaturen im Kollektorkreis in Bezug zu den Strahlungsdaten.

Der Worst Case: Mehrverbrauch durch Solar

Die Erfahrungen mit den bisher durchgeführten Checks legen nahe, dass viele thermische Solaranlagen in privaten Haushalten erhebliche Mängel aufweisen. Die erhofften Einsparungen liegen in diesen Fällen deutlich unter den Erwartungen oder optimistischen Berechnungen von Simulationsprogrammen. Häufig diagnostizierte Mängel, die zu teils gravierenden Verlusten führten, waren: fehlende oder nicht sachgerechte Dämmung der Rohrleitungen, mangelnde Dämmung des Speichers, Fehlzirkulationen in der Solaranlage, Probleme bei der Regelung und falsch eingestellte Volumenströme. Oft werden auch bei der sicherheitstechnischen Ausrüstung Fehler entdeckt. Membranausdehnungsgefäße werden falsch ausgelegt oder beim Sicherheitsventil fehlt die Ablaufleitung. Das kann bei Medientemperaturen über 100°C zu schweren Verbrennungen führen. In Extremfällen wurden bei den Solarwärme-Checks sogar Mehrverbräuche aufgrund der Solaranlage festgestellt.

Der Solarwärme-Check richtet sich an alle privaten Verbraucher, die bereits eine solarthermische Anlage zur Unterstützung von Warmwasserbereitung, ggf. mit Heizungsunterstützung, besitzen. Die installierte Bruttokollektorfläche sollte 50 m² nicht übersteigen. Dank der Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie beträgt der Eigenanteil an den Kosten nur 40 Euro. Für einkommensschwache Haushalte mit entsprechendem Nachweis ist der Solarwärme-Check kostenlos.

Terminvereinbarung kostenfrei unter 0800 – 809 802 400

In diesen Fällen besteht also dringender Handlungsbedarf, um zum einen die Investition des Verbrauchers nicht zu gefährden, zum anderen aber auch die mit den großenteils geförderten Anlagen beabsichtigten positiven Effekte für Energieverbrauch und Emissionen zu realisieren.

Der Solarwärme-Check liefert dem Anlagenbetreiber dafür eine fundierte Einschätzung zur Ausführungsqualität und Effizienz seiner thermischen Solaranlage und passgenaue Empfehlungen, wie sie sich optimieren lässt.

ZUM AUTOR:

► **Stefan Materne**
Diplom-Ingenieur (FH), Referent Versorgungstechnik bei der Energieberatung der Verbraucherzentrale

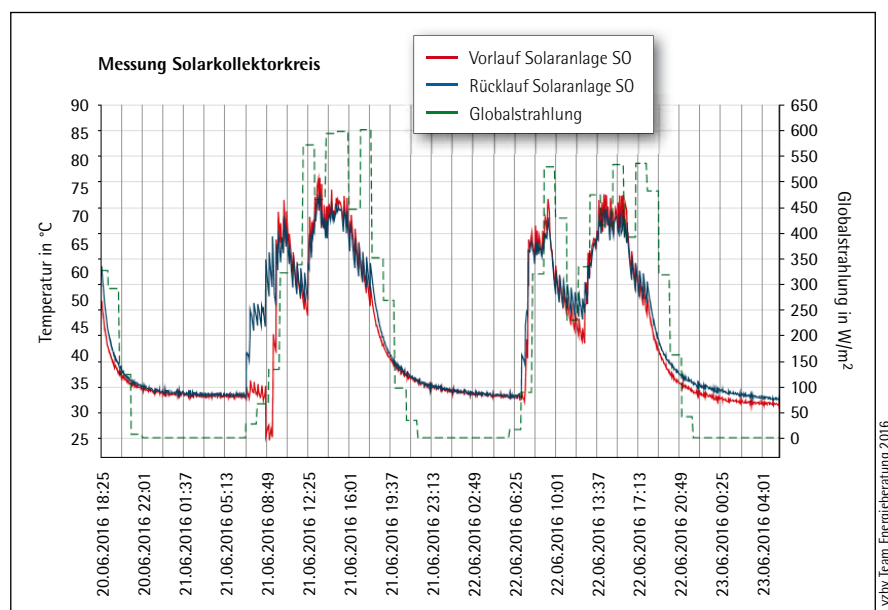


Bild 4: Der Verbraucher erhält im Nachgang zum Solarwärme-Check einen Kurzbericht inklusive der Messkurve

DGS-Angebotscheck

Die DGS hilft bereits im Vorfeld. Bei unserem Angebotscheck bewerten wir die Ihnen vorliegenden Angebote auf:

1. Passt das Angebot zum Kundenwunsch?
2. Ist das Angebot vollständig?
3. Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
4. Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Diese unabhängige und kompetente Hilfestellung kann Gold wert sein. Der DGS-Angebotscheck bietet diese Unterstützung für Anlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern. Das Angebot gilt nicht nur für Solarthermieanlagen, sondern auch für Photovoltaik!

Näheres:

► www.dgs.de/service/angebotscheck

DIVESTMENT: ES KÖNNTE GANZ SCHNELL GEHEN

GEWALTIGE TRANSFORMATIONSPROZESSE BENÖTIGEN GROSSE HEBEL

Die Dekarbonisierung wird kommen. Es geht lediglich um die Frage, wann und wie wir die Umstellung unserer Wirtschaftsweise, speziell der Energiewirtschaft, in Richtung eines geringeren Einsatzes von Kohlenstoff erreichen. Betrachtet man die „Energieproduktion“, liegt der einzig sinnvolle Weg im kompletten Umstieg von fossilen Energieträgern auf Erneuerbare Energien. Andere Modelle, wie das Verpressen von CO₂ in tiefe Bodenschichten oder die Nutzung von Atomenergie, sind nicht zielführend. Schließlich haben beide Technologien aufgrund endlicher Ressourcen eine zeitliche Beschränkung. Vor allem sind aber die Entsorgungsfragen ungelöst, die technologischen Risiken riesig und letztendlich nicht beherrschbar. Abgesehen davon, dass es zu deutlich höheren CO₂-Emissionen als beim Einsatz Erneuerbarer Energien kommen würde.



Quelle: Bundesregierung/Gotschalk

Bild 1: Sie haben sich stets bemüht: Die Staats- und Regierungschefs

An ihren Taten soll man sie messen

Um den großen Schwenk zu schaffen, benötigt es große Anstrengungen. Es ist naiv zu glauben, dass ein solcher Transformationsprozess bzw. eine Umverteilung von Macht und Reichtum reibungslos und schnell von statten gehen und per Dekret verordnet werden könnte. Dennoch wurden auf oberster Ebene mittlerweile deutliche Pfeiler gesetzt. Im Jahr des Pariser Abkommens ist viel passiert:

- Mai 2015: Papst Franziskus veröffentlicht mit der „Laudato si“ eine Enzyklika, die sich vor allem mit Umwelt- und Klimaschutz auseinandersetzt.
- Juni 2015: Beim G7-Gipfel auf Schloss Elmau wird vereinbart, die weltweiten Treibhausgasemissionen bis 2050 um 40% bis 70% im Vergleich zum Jahr 2010 zu reduzieren und die Weltwirtschaft bis 2100 vollständig zu dekarbonisieren.
- August 2015: Barack Obama veröffentlicht mit dem Clean Power Plan einen neuen Klimaschutzplan zur

Senkung der US-amerikanischen CO₂-Emissionen.

- September 2015: Auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in New York wird der Klimaschutz als eines der 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung festgelegt.
- Dezember 2015: Auf der UN-Klimakonferenz in Paris wird ein Übereinkommen verabschiedet, wonach die CO₂-Emissionen so reduziert werden, dass die globale Erwärmung möglichst auf 1,5°C begrenzt wird.

Zwar lassen die einzelnen Beschlüsse wenig Interpretationen zu, analysiert man jedoch ein wenig genauer, so muss man feststellen, dass die Niederschriften meist sehr allgemein gehalten und weichgespült formuliert sind. Beispielsweise hätte die Abschlusserklärung des G7-Gipfels vom Juni 2015 durchaus klarer verfasst sein können als:

In Anbetracht dieses Ziels und eingedenk der aktuellen Ergebnisse des IPCC betonen wir, dass tiefe Einschnitte bei den weltweiten Treibhausgasemissionen

erforderlich sind, einhergehend mit einer Dekarbonisierung der Weltwirtschaft im Laufe dieses Jahrhunderts.

... Entsprechend unterstützen wir als gemeinsame Vision für ein weltweites Ziel zur Verringerung von Treibhausgasemissionen, gemeinsam mit allen Vertragsparteien des UNFCCC, Treibhausgase bis 2050 im Vergleich zu 2010 entsprechend dem oberen Ende der jüngsten IPCC-Empfehlungen von 40 bis 70% zu reduzieren; hierbei erkennen wir an, dass diese Herausforderung nur durch eine globale Herangehensweise gemeistert werden kann. Wir verpflichten uns, unseren Teil dazu beizutragen, langfristig eine kohlenstoffarme Weltwirtschaft zu erreichen, auch durch die Entwicklung und den Einsatz innovativer Technologien, und streben bis 2050 einen Umbau der Energiewirtschaft an. ...

Wir bleiben der Abschaffung ineffizienter Subventionen für fossile Brennstoffe verpflichtet ... Wir bekennen uns dazu, Erwägungen bezüglich der Anpassung an und der Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel in unsere Entscheidungen in den Bereichen Entwicklungshilfe und Investitionen einfließen zu lassen.

Wir sind entschlossen, in Zusammenarbeit mit einschlägigen Partnern, einschließlich der Weltbank, eine auf Freiwilligkeit beruhende Plattform für einen strategischen Dialog zu diesen Fragen zu gründen.

Die Unterzeichner, die G7-Teilnehmer, werden die Umsetzung ihrer Beschlüsse ohnehin nicht mehr erleben. Würde der beabsichtigte Zeitplan nicht umgesetzt, die Staatsoberhäupter könnten dafür nur noch posthum zur Verantwortung gezogen werden, 2100 sind sie voraussichtlich tot: Matteo Renzi (125), David Cameron (136), Barack Obama (139), Stephen Harper (141), Donald Tusk (143), Angela Merkel, Francois Hollande und Shinzo Abe (alle 146 Jahre). Mit dieser Aussicht war es nicht allzu schwer ein solches Dokument zu unterschreiben. Ein wenig erinnert das Ganze an die guten Vorsätze von Sylvester, die gehen auch leicht über die Lippen. Übersetzt auf das Abkommen schworen alle: „Nächstes Jahrhundert verbrennen wir keine Kohle, Gas und Öl mehr.“

Ähnlich wenig konkret ist in seiner Konsequenz auch das vielgelobte Pariser Abkommen, welches wohl nur dank seiner freiwilligen Komponente zum Erfolg geführt werden konnte. Vielleicht waren es die Medien auch einfach leid, immer nur über geplatzte Klimaschutzkonferenzen zu berichten. Ein verbindliches Abkommen wäre vermutlich auch gescheitert. Aber was genau wurde eigentlich vereinbart, anbei ein Auszug:

Das Ziel des Übereinkommens ist... :

- a. *Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2°C über dem vorindustriellen Niveau, wenn möglich auf 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau. Dadurch sollen die Risiken und Auswirkungen des Klimawandels deutlich reduziert werden;*
- b. *Die Stärkung der Fähigkeit, sich durch eine Förderung der Klimaresistenz und geringeren Treibhausgasemissionen an die nachteiligen Auswirkungen des Klimawandels anzupassen. Dieses soll in einer Weise geschehen, die nicht die Nahrungsmittelproduktion bedroht;*
- c. *Stärkung der Finanzströme, die zu einem Weg mit niedrigen Treibhausgasemissionen und klimaresistenter Entwicklung führen;*

Geld zum Beseitigen der Schäden

Es ist zu befürchten, dass eine Dekarbonisierung im Laufe des Jahrhunderts

trotz des drängenden Handlungsdrucks durch den Klimawandel zu spät kommt. Viel zu sehr wird immer noch auf die Instrumente des Marktes gesetzt, auch wenn der gescheiterte Emissionsrechtshandel als negatives Beispiel wohl bekannt ist. Aber Zusagen finanzieller Art sind schon immer ein probates Mittel, um sich vor Pflichten zu drücken. Das dachte man sich in Paris wahrscheinlich auch. Abgesehen davon, dass es angesichts der hohen Verschuldung unserer Volkswirtschaften relativ leicht ist, sich auf einen Ablasshandel einzulassen und Geld zu versprechen, dass man genau genommen gar nicht hat. In der COP 21-Erklärung findet sich deshalb wohl die ausführlichste Erläuterung zu den Finanzströmen:

Stärkung der Finanzströme: Im Übereinkommen von Paris wurde darüber hinaus vereinbart, dass die Industrieländer von 2020 bis 2025 jährlich 100 Milliarden Dollar für den Umbau der Energieversorgung, aber auch zur Beseitigung von durch den Klimawandel verursachte Schäden zur Verfügung stellen. Allerdings wird ein Großteil dieser Gelder voraussichtlich als privatwirtschaftliche Investitionen in die Entwicklungsländer fließen und nur ein vergleichsweise geringer Anteil aus öffentlichen Quellen für die schon heute notwendige Behebung von klimabedingten Schäden. Bis zum Jahr 2025 können andere weiter entwickelte Schwellenländer wie z.B. China auf „freiwilliger Basis“ ebenfalls Unterstützungen leisten. Ab dem Jahr 2026 soll ein neuer, die 100 Milliarden US-Dollar übersteigender Klimafonds aufgelegt werden, an dem sich auch die Schwellenländer verbindlich beteiligen sollen.

Genau genommen handelt es sich um ein riesiges, globales Investitionsprogramm für das Kapital eingesetzt wird, um die vom Klimawandel verursachten Schäden zu beseitigen. Das rechnet sich. Bei aller Euphorie um Übereinkünfte ist es leider unabdingbar die Frage zu stellen, wer seinen Nutzen daraus ziehen möchte. Bei näherer Betrachtung sieht vieles dann nicht mehr ganz so blumig aus.

Fazit: Viel Text aber wenig Substantielles. Auf Konsequenzen der Beschlüsse wartet man deshalb auch bislang vergebens. Es scheint ja auch noch Zeit und wer genau was tun muss ist nicht geklärt, bis 2020 muss ratifiziert werden.

Systemwechsel unabdingbar

Die Welt hängt am Tropf der Wirtschaft, sprich an einem quasi-olympischen System, das nur eine Richtung kennt: „Größer-Höher-Weiter“. Alles wird mit Wachstum am Leben erhalten, selbst die ehemaligen Antipoden China und Russland sitzen längst im selben Boot.

Das globale Schneeballsystem ist immer auf der Suche nach Wachstumsmärkten und Geschäftsmodellen. Bedenkt man, dass die Weltwirtschaft überwiegend klimaschädlich agiert und somit nahezu sämtliches Kapital ausschließlich klimarelevant geparkt ist, kann man unschwer erkennen, wo der Hebel anzusetzen ist: Das Geld muss aus fossilen Anleihen abgezogen und anderswo reinvestiert werden. Jedoch ist derart immense Umschichtung nur schwer vorstellbar. Sollte es zu einer übereilten Kapitalflucht kommen gibt es, Stand heute, nicht genug alternative Anlagemöglichkeiten. Dank Finanzjonglagen und Kohlenstoffblase ist in Bezug auf reale Werte und Güter einfach zu viel Kapital im Umlauf.

Da drängt sich der Gedanke auf, ob diese Abkommen überhaupt umgesetzt werden sollen, oder ob es sich nicht um die große Show der Betroffenheitspolitik handelt. Die Verquickung von Mandatsträgern und Wirtschaft verschiebt die Prioritäten der Interessenvertreter. Es geht immer wieder um Märkte und Wirtschaft, nicht um das Klima. Das Problem: Die Erneuerbaren, zumindest die dezentralen, sind nur bedingt kompatibel zum Kapitalismus. Langfristig sichern sie kein Wachstum und beenden in letzter Konsequenz viele Abhängigkeiten.

Auch würde eine Umstellung auf Erneuerbare einer gigantischen Entwertung von Investitionen in fossile Energien bedeuten. Allein durch Abschreibung der fossilen Vorräte, die bei der Einhaltung des 2°-Ziels im Boden bleiben sollen, kommen immense Summen zustande. Verkehr, Ressourcengewinnung, Bohrizenzen oder auch Kriege: Zu viele profitieren von den CO₂-Emissionen. Unabhängig davon, ob der Kapitalismus die Wurzel allen Übels ist, sollte man sich generell fragen, ob grünes statt fossiles Wachstum gut ist und ob wir für die Befriedigung unserer Bedürfnisse überhaupt ein Wachstum benötigen. Ist man ehrlich, kann nur ein Nullwachstum, vor allen in den OECD-Staaten, garantieren, dass Effizienzgewinne zu einer Abschwächung der größten anthropogenen Katastrophe führen. Auch wenn es unbestritten ist, dass ein Wirtschaftssystem nicht grenzenlos wachsen kann wenn es gleichzeitig immer weniger Ressourcen benötigt, ist zu befürchten, dass wir uns eine Welt ohne Wachstum überhaupt nicht mehr vorstellen können. Grüne Technologien könnten den Ressourcenverbrauch aber zumindest stabilisieren.

Effizienz statt Wandel

Statt eines konsequenten Umbaus der fossilen Wirtschaft und eines Abbaus von volkswirtschaftlich bedenklichen Abhän-

gigkeiten setzt man hierzulande auf Altbewährtes. Um die Zielvorgabe, 2020 mindestens 40 Prozent weniger CO₂-Ausstoß gegenüber 1990, zu erreichen wurde vom für die Energieversorgung zuständigen Wirtschaftsministerium erst kürzlich die Prämisse „Efficiency first“ ausgerufen. Nicht zuletzt als Wachstumsmarkt ist Effizienz eine ideale Lösung. Im Vergleich zu „Erneuerbare first“ kann man durch Effizienz zunächst durchaus große Erfolge erreichen (siehe Kasten Jevons' Paradoxon). Beispiel Heizkessel: Ein Technologietausch von Niedertemperatur zu Brennwert spart bei Öl schnell mal 20 und 30 Prozent Brennstoff ein. Das Problem: Danach passiert auf dem Sektor erst mal 20 bis 30 Jahre nichts mehr, Effizienz brems somit bisweilen gewaltig. Effiziente Erneuerbare Energien können beides erreichen.

Überträgt man das Prinzip „Efficiency first“ auf die CO₂-Einsparziele, kann es dazu führen, dass diese nicht erreicht werden, da ein Technologiewandel aufgeschoben wird. GUD-Kraftwerke und Brennstoffzellenheizungen sind zwar sehr sparsam, aber auch langlebig. Diese Zeit haben wir jedoch nicht. Das Festhalten an fossilen Energien als Bestandsschutz träger Konzerne ist nicht hinnehmbar. So lange die Devise „Wachstum und Wirtschaftlichkeit first“ gilt mutiert „Efficiency first“ zu „Fossile first“.

Bezeichnend ist in dem Zusammenhang ein Kommentar zu dem Klimaschutzplan 2050 des Umweltministeriums. In einem Entwurf wurde darüber nachgedacht, ab 2030 in Neubauten keine Neuinstallation von Öl- und Gasheizungen mehr zuzulassen. Das SHK-Handwerk, in Person von ZVSHK-Präsident Manfred Stather, kann sich das offensichtlich gar nicht vorstellen und poltert: „Der Häuslebauer, der auch Wähler ist, lässt sich ungern vorschreiben, ob er seinen Torf im Garten ausstreuen darf, seinen Fleischkonsum halbieren muss oder zukünftig nicht mehr mit Öl oder Gas heizen darf. Wenn er sich hier widersetzt – ehrlich gesagt – ich könnte es verstehen.“

Dem muss man klar widersprechen. Natürlich müssen wir unseren Konsum einschränken. Mit einer Diät ist es nicht getan. Wir machen es uns zu einfach, lediglich die „Low hanging fruits“ zu ernten und uns zu freuen wenn die ersten Kilos purzeln. Vielmehr brauchen wir eine Ernährungsumstellung, sonst droht uns ein Jo-Jo-Effekt, wenn trotz effizienter Geräte keine effektiven Einsparungen gelingen. Schon viel zu lange kommen wir nicht vom Fleck und begnügen uns damit die niedrig hängenden Früchte zu ernten. Statt uns Leitern zu kaufen, diskutieren wir darüber welche die bes-

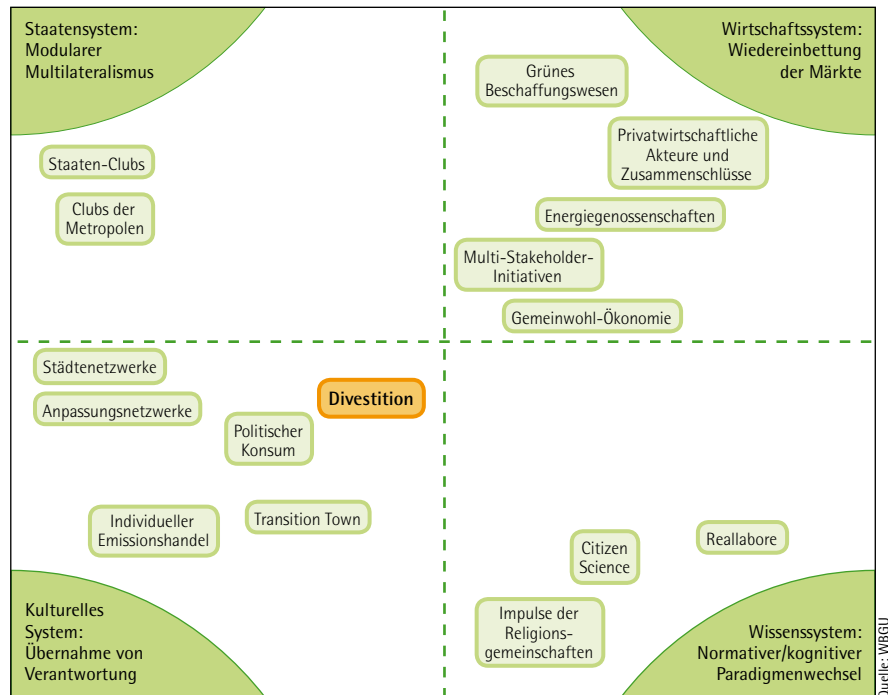


Bild 2: Gesellschaftliche Subsysteme, in denen klimapolitische Akteure agieren, und durch Initiativen angeregte Veränderungen

ten sind. So vergammeln die Äpfel am Boden und bald gibt's nichts mehr zu ernten. Eines muss klar sein: Wenn es DIE Lösung für unsere Probleme gäbe, müsste man nicht diskutieren. Aber allein auf Wirkungsgradsteigerung zu setzen ist zu wenig. Eine Energierevolution, wie wir sie brauchen, entsteht vielleicht nur unter Druck (siehe Divestment) oder durch Katastrophen, die es unbedingt zu vermeiden gilt.

Man beachte die enorme Aufgabe: Um die COP 21-Ziele zu erreichen, dürfte jeder Bundesbürger 2050 nur noch 1 t CO₂ pro Jahr verursachen, momentan liegen wir bei knapp 10 Tonnen.

Lösung Divestment?

Aus Unzufriedenheit und angesichts der Dringlichkeit des Handelns sondieren immer mehr Menschen und Institutionen nach Möglichkeiten, parallel zu den nur träge eingeleiteten klimapolitischen Maßnahmen, etwas zu bewirken. Das persönliche Engagement ist das eine, gemeinsame Aktionen motivieren jedoch mehr und haben zudem auch größere Erfolgsaussichten.

Eine klassische Vorgehensweise ist der Aufruf zu einem Boykott. Unternehmen, die ihre fossile Strategie nicht ändern und auf unverantwortliche Weise agieren gibt es viele. So ist es durchaus erfolgversprechend, sich gezielt gegen oder für bestimmte Produkte und Anbieter zu entscheiden. Die Marktmacht des Verbrauchers ist groß, jedoch wirkt sie erst, wenn sie organisiert und konsequent angewendet wird. Neben dem bekannten Boykott

gibt es auch noch den „Buykott“, bei dem man sich gezielt für ein Produkt oder einen Anbieter entscheidet. Weiterhin sind Spendenaktionen und natürlich auch Demonstrationen probate Mittel, da sie Öffentlichkeit schaffen und die „träge Masse“ aufrütteln können. Ebenso sinnvoll ist das Einreichen von Petitionen. Die fehlende Bodenständigkeit der Parlamente kann damit bisweilen überwunden werden. Oft ist es blankes Unwissen das bei Entscheidungsträgern zu falschen Einschätzungen führt. Allzu erfolgreich waren Eingaben in letzter Zeit zwar nicht, was die Skepsis gegenüber unserer Demokratie zwar beflügelt, uns aber nicht abhalten sollte als steter Tropfen zu wirken, der auch diesen Stein höhlen wird. Sogenannte NGO's, wie auch die DGS, arbeiten nicht viel anders. Sie informieren, intervenieren und justieren oftmals im Hintergrund. Gesetze, Normen und Verordnungen sind die Werkzeuge des Wandels, sie gilt es zu initiieren und zu beeinflussen. Auch wenn der Erfolg hier oft nur mäßig ist, ist diese Arbeit essentiell.

Wie weiter oben beschrieben streift man mit diesen Aktivitäten oft nur die Oberfläche. Trotzdem sollten diese nicht herabgewürdigt werden, kratzen sie oft erheblich am Image von Konzernen, einem wichtigen Qualitätsmerkmal für das Marketing. Um tiefer einzudringen ist es jedoch notwendig zu den globalen Geldflüssen vorzudringen. Um klimaschädliche Investitionen zu verhindern muss ein Kapitalabzug in größerem Maßstab erreicht werden. Die Divestment-Bewegung (oder auch Deinvestition) nimmt

sich deshalb Unternehmensbeteiligungen wie Aktien, private Beteiligungen oder Unternehmensanleihen vor. Unbeachtet von der Öffentlichkeit bunkern Pensionsfonds, Stiftungen, Lebensversicherungen oder auch Kirchen sehr viel Kapital. Wird dieses abgezogen und in nachhaltigere Anlagen reinvestiert kann durchaus eine qualitative Wirtschaftsdynamik entstehen.

Hintergrund: Der Wettbewerb um die besten Investitionsmöglichkeiten folgt einfachen Regeln. Wächst die Gefahr der Fehlinvestition (Stranded Assets) ziehen es Anleger bei der nächsten Gelegenheit ab und wenden sich anderen Märkten zu. Gelingt es den Kapitaleigner zu überzeugen, dass die ökonomischen Risiken eines Investments zu groß werden, beispielsweise durch das Verdeutlichen der Gefahr des möglichen Platzens der „Kohlenstoffblase“, ist eine Kapitalflucht aus Investitionen in fossile Energien naheliegend. Und werden die Märkte erst mal nervös, kann es auch mal recht schnell gehen. Fließt erst mal kein frisches Kapital nach, ist ein gerade noch attraktives Geschäftsmodell schnell obsolet.

Somit ist es wichtig, öffentliche Einrichtungen in die Verantwortung zu ziehen und deutlich zu machen, wie gefährlich es ist, beispielsweise die Altersvorsorge ihrer Angestellten mit derlei riskanten Geschäftsmodellen zu stützen. Ein prominentes Beispiel sind die betrieblichen Pensionsfonds. Allein in Europa verwalten diese Vermögenswerte in Höhe von etwa 3.500 Mrd. €. Dank einer EU-Richtlinie über „Tätigkeiten und die Beaufsichtigung von Einrichtungen der betrieblichen Altersversorgung“ müssen betriebliche Altersversicherungen zukünftig eine Deinvestment-Strategie verfolgen und sich von fossilen Brennstoffen verabschieden. Sie müssen das Geld der Kundinnen und Kunden nach sozialen und ökologischen Kriterien anlegen und eine gute Unternehmensführung berücksichtigen.

Das ist nur ein kleines Beispiel, das aber durchaus Schule macht. So haben sich mittlerweile mehr als 60 Städte der Divestment-Bewegung angeschlossen. Als erste deutsche Stadt deinvestiert Münster ihre 22 Mio. Euro Pensionsfonds und schließt auch für die Zukunft Investitionen in den fossilen Sektor aus. Firmen wie RWE, Shell, Arcelor Mittal, BASF und Total gehören ab dem 01.04.2016 nicht mehr zum städtischen Portfolio. Münster begründet die Entscheidung damit, dass Investitionen in Kohle, Öl und Gas nicht mit den städtischen Klimazielen vereinbar sind und dazu ein finanzielles Risiko darstellen. Im Juni beschloss auch Berlin den Abzug öffentlicher Gelder aus Un-

ternehmen, „deren Geschäftsmodell dem Ziel der Klimaneutralität widerspricht“. Die Berliner Pensionfonds in Höhe von 750 Mill. € beinhalten u.a. Anteile von RWE, E.ON und Total. Weltweit haben sich bereits mehr als 500 Institutionen wie Universitäten, religiöse und zivilgesellschaftliche Organisationen, Pensionsfonds und Städte der Divestment-Bewegung angeschlossen.

Dass die Argumente durchaus stichhaltig sind, belegen die nicht unerheblichen Kursverluste zahlreicher großer CO₂-Emittenten in Deutschland. Anderes Beispiel Bayern: Das Bundesland will Volkswagen wegen des Abgasskandals verklagen. Es geht dabei um die Kursverluste, durch die bayerischen Pensionsfonds ein Schaden in Höhe von etwa 0,7 Mio. €, entstanden sei. Auch wenn es hier um die Folgen des Diesel-Skandals handelt, ist dies letztendlich die Konsequenz eines verfehlten Managements, welches auch in Zukunft vor allem auf fossile Treibstoffe setzt.

Nach Angaben der Aktivistengruppe „Fossil Free“ haben sich bis Anfang 2015 schon an die 1.000 Institutionen und Einzelinvestoren der Bewegung angeschlossen, darunter der Rockefeller Brothers Fund, der skandinavische Großinvestor Storebrand, wie auch der Weltkirchenrat. Weitere potenzielle Divestment-Aktivistinnen sind Universitäten, alle Religionsgemeinschaften, Stiftungen und gemeinnützige Organisationen wie auch Kredit- und Entwicklungsbanken.

Jevons' Paradoxon

Darunter versteht man in der Ökonomie eine Beobachtung von William Stanley Jevons, der zufolge technologischer Fortschritt, der die effizientere Nutzung eines Rohstoffes erlaubt, letztlich zu einer erhöhten Nutzung dieses Rohstoffes führt, anstatt sie zu senken. In einem erweiterten Sinn wird heute von Rebound-Effekt gesprochen. In seinem 1865 erschienenen Buch *The Coal Question* stellte Jevons fest, dass Englands Kohlenverbrauch nach der Einführung von James Watts kohlebefeuerter Dampfmaschine anstieg, obwohl sie sehr viel effizienter war als Thomas Newcomens frühere Variante. Watts Neuerungen machten aus Kohle eine kostengünstigere Energiequelle und führten zu einer steigenden Verbreitung seiner Dampfmaschine im Verkehrsbereich und anderen Industriezweigen. Dies führte zu dem insgesamt erhöhten Kohlenverbrauch, obwohl zugleich der Verbrauch jeder einzelnen Anwendung nachließ.

(Quelle: Wikipedia)

Fazit

Divestment muss für die fossile Weltwirtschaft zum Virus werden. Die Erfolge der Vergangenheit geben durchaus Anlass zu einem verhaltenen Optimismus. Schließlich hat die Divestmentbewegung in den USA bereits die Tabak- und Rüstungsindustrie als auch das Apartheidssystem Südafrikas in die Knie gezwungen. Divestment kann helfen, den trägen Transformationsprozess zu beschleunigen und eine Dynamik zu entwickeln die den Teufel bei den Hörnern packt. Noch sind die Renditen in umweltschädliche Technologien und auf Verbrennung von fossiler Energie basierende Produkte einfach zu hoch. Aber es ist nur eine Frage der Zeit, bis der Kippunkt erreicht ist und die Kohlenstoffblase platzt.

Deshalb kommen wir nicht umhin den Todesstoß für die Fossilien zu initiieren. Denn dass es dazu kommen wird ist unstrittig, angenehm wird es sicherlich nicht. Um es mit Hans Joachim Schellnhuber zu sagen: „Die Mächte und Kräfte können nur deshalb so zerstörerisch wirken, weil fast alle Menschen Komplizen der Untat sind. Gelegentlich aktiv, zumeist passiv. Wenn wir diese Komplizenschaft aufkündigen würden, fingen Regierungen rasch zu schwanken an und stolze Konzerne würden demütigt.“

Divestment ist eine gute Möglichkeit diese Komplizenschaft aufzukündigen. Allein deshalb gilt es Institutionen dazu zu drängen, das Geld, das diese für uns verwalten, in klimafreundliche Anlageformen zu transferieren. Ganz gemäß dem verantwortungsethischen Imperativ von Hans Jonas besteht schließlich für uns alle eine Grundpflicht gegenüber der Zukunft der Menschheit.

Quellen und Verweise

Klimaschutz als Weltbürgerbewegung, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)

Klima der Gerechtigkeit:

■ <http://klima-der-gerechtigkeit.de>

Fossil Free Münster:

■ <https://gofossilfree.wordpress.com>

Die Börse setzt auf Klimawandel, Gunnar Böttger, SONNENENERGIE 3|14

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@sonnenenergie.de

APRÈS PARIS: LOKOMOTIVE DEUTSCHLAND

MIT DEM BUMMELZUG ZUM KLIMAGIPFEL?

TEIL 5 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

Der Klimagipfel von Paris im Dezember 2015 ist der Startschuss für eine bessere Klimazukunft. Auch wenn sich der Zug erst langsam bewegt: Erstmals haben dank des Pariser „bottom up“-Prozesses auch die USA und China konkrete Vorschläge für mehr Klimaschutz unterbreitet. Das Paris-Abkommen ist der Start vom Ausstieg aus den fossilen Energien. Die deutsche Energiewende ist trotz allen Hindernissen dennoch ein wichtiges Vorbild. Dank der Investitionen aus Deutschland, der steigenden Nachfrage und der damit verbundenen Skaleneffekten sind die Kosten Erneuerbarer Energien weltweit massiv gesunken. Zum ersten Mal fließen global mehr Investitionen in erneuerbare als in fossile Energien. Klimaschutz schafft wirtschaftliche Chancen. In Paris wurde gerade der ultimative Startschuss im Wettrennen um eine bessere Klima-Zukunft abgefeuert.

Paris ist Startschuss für globalen Klimaschutz

Peine, Pattensen, Paris – so lautet die Reiseroute mit dem Bummelzug in die weite Welt. Per Sprichwort belächelt man so Vorhaben, die nicht in Gang kommen, wenn man sich nur über viele kleine Zwischenschritte mühsam dem großen Ziel nähert. Für den Klimaschutz heißt die von einer gewissen Umständlichkeit geprägte Reiseroute bislang: Kyoto, Kopenhagen und nun Paris. Was stockend begann, könnte jetzt ins Rollen kommen.

In Paris wurde gerade der ultimative Startschuss im Wettrennen um die Zukunft abgefeuert. Knapp 25 Jahre nach der legendären Rio-Konferenz, auf der die Weltstaaten erstmalig künftige Klimaschutzmaßnahmen vereinbarten, wurde nun ein Klimaabkommen erzielt, das diesen Namen wirklich verdient. Nach zwei Jahrzehnten nahezu gescheiterter Klimaverhandlungen ist es in Paris erstmalig gelungen, ein weltweites Abkommen für den globalen Klimaschutz zu erwirken, dem alle Staaten zugestimmt haben. Klimapolitisch ein kleines, diplomatisch ein großes Meisterwerk.

Das Kyoto-Protokoll, 1997 vereinbart und seit 2005 offiziell in Kraft, war dagegen ein wirkungsloser Papiertiger geblieben. Vor allem diplomatisch: In Kyoto hatten die Beteiligten versucht, den Verursacherstaaten „von oben“ fest vorgeschriebene Treibhausgasminderungen zu verordnen. Den Gehorsam verweigert haben nicht zuletzt die USA, die das Kyoto-Abkommen nie unterzeichnet haben; Kanada ist erst kürzlich ausgetreten. Und viele Länder haben das Kyoto-Protokoll zwar ratifiziert, doch nicht ernsthaft für Klimaschutz engagiert. Selbst Klima-Musterschüler Deutschland wird die eigenen Klima-Ziele nicht erreichen. Und so ist Kyoto auch klimapolitisch folgenlos geblieben: Die weltweiten Emissionen steigen immer weiter an; ein Ende ist nicht in Sicht. Die CO₂-Grossemittenten USA und China haben in den letzten Jahren den Schwarzen Peter hin- und hergeschoben und auf diese Weise jedes verbindliche Klimaabkommen verhindert. Beim Böse-Buben-Spiel um das Klima haben auch Länder, die mit dem Verkauf fossiler Energien viel Geld verdienen, wie Saudi Arabien, munter mitgemischt und die Verhandlungsprozesse erschwert. Der Volksmund weiß: Wer will, findet Wege. Wer nicht will, findet Gründe. Die letzte wichtige Klimakonferenz in Kopenhagen ist an solchen macht- und wirtschaftspolitischen Spielchen gescheitert.

Vor und in Paris war diesmal alles anders – auch dank des Verhandlungsgeschicks der Franzosen. Besonders wichtig und richtig war der bewusste „bottom up“-Ansatz, der jedes Land einzeln aufforderte, per Selbstverpflichtungen zu benennen, welchen Beitrag sie zum Klimaschutz leisten wollen und können. Dieser Ansatz bewahrte davor, unrealistische Ziele festzuschreiben, die im Nachhinein wieder verworfen werden müssen. Klimaschutz wird „von unten“ gemacht. Er muss aus den Staaten selbst kommen, die Menschen müssen ihn unterstützen. Wer mitreden darf, übernimmt Verantwortung. Statt Einwände gibt es so Ideen und konkrete Maßnahmenpläne. Klein, aber realistisch. Fein, aber machbar. So

bringt man Klimaschutz auf die Erfolgsspur.

Erstmals haben dank des Pariser „bottom up“-Prozesses auch die USA und China konkrete Vorschläge für mehr Klimaschutz unterbreitet. In Fünf-Jahresschritten wird nun überprüft, wie weit der Fortschritt ist. Statt Ausreden werden wir ganz sicher vor allem Erfolgsstorys hören. Denn das neue Verfahren braucht keine Sanktionen. Schließlich verliert jede Glaubwürdigkeit, wer nicht mal die selbstgesetzten Ziele erreicht. Der soziale Druck, sich beim nächsten Treffen mit schwachen Ergebnissen zu blamieren, ist ungleich größer als beim Schwarze-Peter-Spiel der Vergangenheit. Wer versagt, versagt offensichtlich. Das tut niemand gern.

Klimaschutz schafft wirtschaftliche Chancen

Das Pariser-Abkommen ist deswegen mehr als ein Papier. Es ist wichtiger Meilenstein für den weltweiten Klimaschutz. Das Datum „12.12.15“ wird sich hoffentlich als positive Zahl ins Gedächtnis der Menschheit einprägen. Denn mit diesem Tag beginnt ein Klimaschutz-Zeitalter voll großer wirtschaftlicher Chancen. Nun öffnen sich riesige globale Märkte für Innovationen und Zukunftstechnologien, Räume für Kreativität und Wettbewerb sowie erhebliche wirtschaftliche Vorteile durchs Energiesparen. Investitionen in Wachstumsmärkte schaffen Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze.

Die „Dekarbonisierung der Wirtschaft“, d.h. die Senkung der Treibhausgase um 80 bis 90% bis zur Mitte des Jahrhunderts, hat zur Folge, dass das gesamte Energie- und Mobilitätssystem umgestellt werden muss. Der Stromsektor wird in erster Linie auf Erneuerbaren Energien basieren und die Mobilität auf Nachhaltigkeit umgestellt werden müssen.

Die Finanzmärkte antizipieren diese Entwicklung schon heute und sprechen von einer „Carbon Bubble“, einer deutlichen Überbewertung der Unternehmen der fossilen Energien. Immer mehr Investoren suchen nachhaltige Kapitalanlagen, die auf zukunftsweisende Märkte setzen.

Berühmte Investoren wie Rockefeller oder Warren Buffett ziehen ihr Geld aus fossilen Energien ab und investieren es in Erneuerbare Energien und nachhaltige Technologien. Von dieser „Divestment“-Strategie machen auch immer mehr Fonds oder Universitäten Gebrauch¹⁾. Auch der Gouverneur der britischen Notenbank, Mark Carney, hat darauf hingewiesen, dass sich Vermögenswerte fossiler Energien in den kommenden Jahrzehnten deutlich vermindern können und so die Finanzmarktstabilität gefährden könnten (Bank of England (2015)).

Die wirtschaftliche Stabilität kann somit gefährdet werden, wenn nicht rechtzeitig Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden, die Unternehmen in die zukunftsweisenden Märkte investieren. Die Konflikte verlagern sich somit: die Gefechte um verbleibende Ressourcen werden ergänzt von wirtschaftlichen Machtkämpfen um den Einsatz nachhaltiger Technologien. Sehr deutlich wird dies beim Thema Klimaschutz.

Behindert wird eben dieser Umstieg vor allem noch immer durch gezielte Subventionierung fossiler Energien. Der IWF hat jüngst veröffentlicht, dass global 5,3 Billionen Dollar allein für die Subventionierung fossiler Energien ausgegeben werden, um die Preise für Kohle, Öl und Gas billig zu halten. „Schockierend“ bezeichnet der IWF das Ergebnis, da sich die Subventionen in fossile Energien auf 6,5% des globalen Bruttosozialprodukts subsummiert. Würde man diese Gelder in nachhaltige, zukunftsweisende Technologien investieren, könnte sowohl das Ressourcenproblem gelöst als auch der Klimawandel gebremst werden. Die lokalen Schäden durch die Subventionierung der Brennstoffkosten schätzt der IWF auf 2,7 Billionen Dollar, die Kosten des Klimawandels auf 1,3 Billionen Dollar (IMF

(2015)). Die Internationale Energieagentur schätzt die jährlichen Subventionen fossiler Energien auf 523 Mrd. Dollar (IEA (2014)). Daher sollten Subventionen in fossile Energien global abgeschafft werden, um die richtigen Weichenstellungen für eine nachhaltige Energieversorgung und Mobilität zu setzen.

Die Internationale Energieagentur hat im Rahmen ihrer Energieprognose wiederholt darauf hingewiesen, dass der Umstieg auf klimaschonende Energien, intelligente Netze und Energieeffizienz rasch beginnen müsste (IEA (2015)). Eine sichere Energieversorgung der energieimportierenden Volkswirtschaften kann Konflikte mindern. Deutschland und Europa haben es in den vergangenen Jahren geschafft, das Wirtschaftswachstum von Energieverbrauch und Emissionen zu entkoppeln, auch die USA und China zeigen erste Ansätze (Kemfert et al. (2015)). Allerdings zeigt sich ebenso, dass stark wachsende Volkswirtschaften vor allem in Asien einen weiterhin stark ansteigenden Energiehunger aufweisen werden.

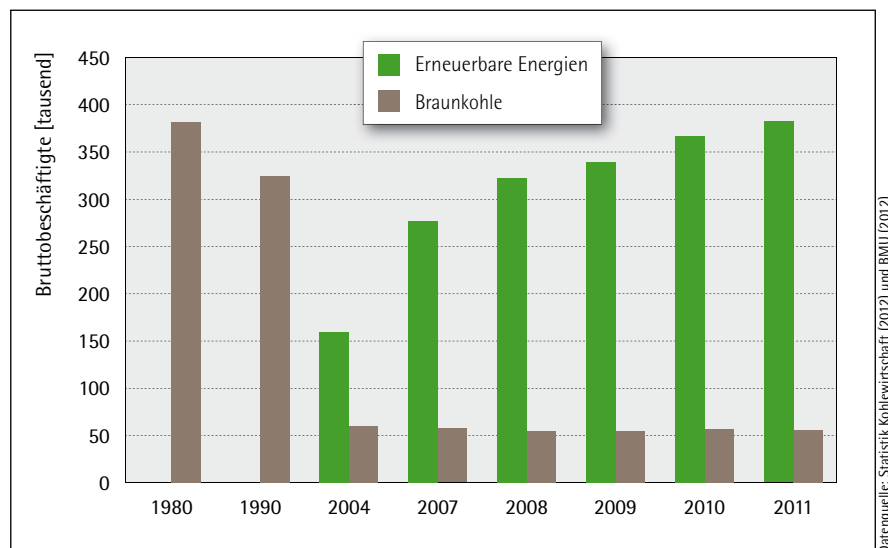
Zwar haben sich die G7 Staaten für mehr Klimaschutz ausgesprochen, auch USA und China senden Signale für mehr Klimaschutz. Wie wenig man jedoch in den letzten bei der Umsetzung konkreter Klimaschutzmaßnahmen und somit realer Emissionssenkung voran gekommen ist, ist ein Zeichen, wie stark geopolitische und wirtschaftliche Interessen insbesondere im Bereich der fossilen Energien dominieren. Ein konsequenter Klimaschutz würde bedeuten, dass Dreiviertel der fossilen Energien im Boden bleiben und nicht verbrannt werden würde. Eine „Dekarbonisierung“ der gesamten Wirtschaft, wie die G7 Staaten es gefordert haben, würde bedeuten, dass vor allem der Anteil von Öl und Kohle an der Energieerzeugung massiv zurückgehen muss-

te. Die ölexportierenden Staaten haben somit ein Interesse, möglichst lang alles verfügbare Öl zu verkaufen. Die jetzige Situation niedriger Ölpreise verleitet in der Tat zu Verschwendung von fossilen Energien und behindert den Umbau hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Auch Staaten mit einem hohen Kohleanteil tun sich schwer, den Umbau effektiv zu begleiten, wie man derzeit beispielsweise in Australien oder letztlich auch in Deutschland beobachten kann.

Das Paris-Abkommen ist der Start vom Ausstieg aus den fossilen Energien. Der Ausverkauf hat begonnen. Öl wird so billig und so viel noch nie angeboten. Die aktuellen Schleuder-Preise mögen verlockend sein. Aber wer klug ist, verpumpt keine Zeit mit der Ramsch-Ware der Vergangenheit, sondern investiert in die Wachstumsmärkte der Zukunft. Es wird Zeit, die Augen zu öffnen. Die Märkte gehören denen, die sie sehen.

Zur Blaupause für die globale Energiewende dürfte die deutsche Energiewende werden. Dank der deutschen Energiewende sind bereits jetzt weltweit die Kosten Erneuerbarer Energien massiv gesunken und hierzulande knapp 400.000 neue Arbeitsplätze entstanden. Zwar wurde in den vergangenen Jahren die Energiewende in Deutschland nach einem guten Start politisch ausgebremst und der Strukturwandel massiv behindert. Doch das Signal aus Paris ist eindeutig und verweist die Lobbyisten der Vergangenheit klar vom Platz. Ihre rhetorischen Nebelkerzen haben beim Verhandlungsmarathon diesmal keine Wirkung gehabt. Deutschland kann der Welt jetzt glaubwürdig den Weg in die Zukunft weisen: Denn wir haben einen Wissensvorsprung im Umgang mit Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz. Wir sollten ihn nicht verspielen.

Wer morgen in der globalen Wirtschaft noch mitspielen will, muss die Herausforderung zielgerichtet annehmen: Kohleausstieg, konsequentes Energiesparen und nachhaltige Mobilität. Schritt für Schritt, aber besser im schnellen Galopp als im sanften Trab. Denn nunmehr steht die Welt im Klima-Wettbewerb. Auch wenn die hiesige Industrie-Lobby schon wieder jammert, steht die deutsche Wirtschaft in Wahrheit ganz gut da. Wer frühzeitig aus der staatlich gut gepolsterten Sofaecke der fossilen Welt in die Startblöcke der Klimaschutz-Wirtschaft wechselt, wird bald die Nase wieder vorn haben – ohne gezinkte Karten und langen Ausreden. Gerade die Autobranche hat enorme wirtschaftliche Chancen, wenn sie nun endlich den letzten Weckruf erhört und auf alternative Antriebstechnologien und -stoffe umstellt.



Bruttobeschäftigung in den Sektoren Kohle und Erneuerbare Energien

Energiewende ist Blaupause für globale Transformation

Deutschland könnte in diesem Prozess zur Lokomotive werden. Wie „Fahrvergnügen“ und „Leitkultur“ ist das deutsche Wort „Energiewende“ schon im internationalen Sprachgebrauch etabliert: Die Industrie-Musternation Deutschland stellt mittelfristig den Atomstrom ab und die Energieversorgung auf Erneuerbare Energien um. Dabei wird das gesamte Energiesystem umgebaut, das Stromsystem dezentraler, intelligenter und flexibler, die Mobilität nachhaltiger und das Energiesparen immer wichtiger. Derlei macht Eindruck in der Welt. Klimaschutz made in Germany könnte der nächste Verkaufsschlager des Exportweltmeisters werden.

Die Energiewende hat zum Ziel, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung von heute etwa 28% bis zum Jahre 2050 auf 80 Prozent zu erhöhen. Bis zum Jahre 2022 werden die restlichen Atomkraftwerke, die vor allem im Süden Deutschlands im Einsatz sind, abgeschaltet. Außerdem geht es darum, die Energieeffizienz zu verbessern, sowohl im Gebäudeenergiebereich, als auch die Mobilität auf Nachhaltigkeit umzustellen. Die Energiewende soll somit zu einer dauerhaft nachhaltigen Energieversorgung führen. Dies senkt die Importabhängigkeit fossiler Energien und trägt zum Klimaschutz bei. Somit ist die Energiewende in Deutschland ein Mittel zur Krisenprävention.

Die Stromerzeugungsstrukturen werden sich im Zuge der Energiewende in Deutschland stark verändern, hin zu mehr dezentralen Energieversorgungsstrukturen, in denen Erneuerbare Energien, Kraft- Wärme- Kopplungsanlagen und intelligente Verteilnetze sowie Speicherlösungen ineinander verzahnt werden. Dazu bedarf es auch einem effektiven Lastmanagement welches Angebot und Nachfrage gut aufeinander abstimmt. All diese Entwicklungen werden enorme Innovationen hervorbringen, durch Investitionen werden Zukunftsmärkte erschlossen. Die Aufgabe der Energiewende ist es somit, das Stromsystem umzubauen, hin zu mehr Dezentralität, Flexibilität und Dynamik, inklusive intelligenter Netze, einer optimalen Steuerung von Angebot und Nachfrage und mittelfristig mehr Speicher. Derzeit gibt es allerdings massive Strom-Angebots-Überkapazitäten durch alte Kohle- und Atomkraftwerke sowie phasenweise Erneuerbare Energien. Wenn die Bundesregierung zudem das Klimaschutz-Ziel ernst nimmt, muss neben dem Gebäudeenergie- und Mobilitäts- vor allem der Stromsektor einen erheblichen Beitrag zur Emissionsminderung leisten.

Dabei sind die Investitionen in Zukunftsmärkte aus ökologischen wie ökonomischen Gründen lohnend: durch die entscheidenden Investitionen in Wachstumsmärkte werden Arbeitsplätze und Wohlstand gesichert. Deutschland kann diese Techniken erforschen und der Welt anbieten. Der Klimaschutz ist die Lösung und der Weg aus dem Problem, denn Klimaschutz schafft Wachstum und Arbeitsplätze. Schon heute arbeiten im Bereich der Erneuerbaren Energien fünf mal so viel Beschäftigte wie in der Kohleindustrie (siehe ABBILDUNG) (Blazejczak et al. (2013) und Kemfert (2011)).

Allein in Deutschland können hunderttausende zusätzliche Arbeitsplätze entstehen, wenn Unternehmen in die entscheidenden Zukunftsmärkte investieren. Wenn sie die Chancen nicht ergreifen, können sie von den wirtschaftlichen Chancen nicht profitieren, wie kürzlich das unrühmliche Beispiel des VW Abgasskandals eindrücklich gezeigt hat. Positive Beispiele findet man trotzdem, die beispielsweise in nachhaltige Infrastrukturprojekte und Erneuerbare Energien in Europa investieren. Ein Ranking von 500 global agierenden Konzernen hat offenbart, dass all jene Konzerne für Kapitalanleger besonders attraktiv sind, die sich der Herausforderung nachhaltiger Energieversorgung und Mobilität erfolgreich stellen (Carbon Disclosure Project (2014)).

Zunächst international belacht, scherzen jedoch immer weniger Länder über Deutschlands Energiepläne. Die Energiewende bringt enorme wirtschaftliche Chancen, schafft Innovationen und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit. Durch die Investitionen entstehen Wertschöpfung und Arbeitsplätze. Das konsequente Energiesparen führt zu einer massiven Verbesserung der volkswirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit. Die Kosten für Solar –und Windstrom sinken, die Atomkosten steigen. Spätestens seit in Texas mehr in Solar als in Öl investiert wird, verstummen die Kritiker.

Dabei sind die Investitionen in Zukunftsmärkte aus ökologischen wie ökonomischen Gründen vor allem aus Sicht der Importländer fossiler Energien lohnend: ob im Bereich der nachhaltigen Mobilität, Erneuerbarer Energien, klimaschonende Antriebstechniken, Ressourcen und Materialeffizienz, Abfallverwertung oder intelligente Infrastruktur: in keinen Markt werden in den kommenden Jahrzehnten mehr Investitionen fließen als in die zukunftsweisenden Energie- und Mobilitätsmärkte. Anbieterländer fossiler Energien haben hingegen wenig Interesse, eine Abkehr fossiler Energien zu fördern. Aus diesem Grund bieten sie

verstärkt fossile Energien auch zu sehr niedrigen Preisen an.

Paris ist Startbahnhof für eine bessere Klimazukunft

Natürlich sind auch in der deutschen Energiewende noch nicht alle Weichen auf schnelle Fahrt zum wahrscheinlich inzwischen utopischen, aber immer noch wichtigen Zwei-Grad-Ziel gestellt. So wird das Klima-Musterländle die selbst gesteckten Klimaziele einer 40-Prozent-Minderung bis 2020 nicht erreichen. Es fehlt ein verbindlicher klimapolitischer Katalog. Der Emissionshandel ist aufgrund des niedrigen CO₂-Preises derzeit wirkungslos. Von strukturiertem Kohleausstieg kann nicht die Rede sein. Wegen lautstarker Lobby-Proteste wagt man nicht mal simple, aber wirkungsvolle Maßnahmen wie eine Kohlesteuer. Das sonst so innovative Autoland Deutschland hat in der Paradedisziplin nachhaltige Mobilität erstaunlich wenig Erfolge vorzuweisen. Im Gegenteil: Der VW-Abgasskandal schadet dem Ansagen deutscher Umweltpolitik weltweit. So ist die Bundesregierung mehr denn je gefordert, gegen alle widerläufigen Wirtschaftsinteressen Klimaschutzmaßnahmen durchzusetzen.

Die deutsche Energiewende bleibt dennoch wichtiges Vorbild: Dank der Investitionen aus Deutschland, der steigenden Nachfrage und der damit verbundenen Skalierungseffekte sind die Kosten Erneuerbarer Energien weltweit massiv gesunken. Zum ersten Mal fließen global mehr Investitionen in erneuerbare als in fossile Energien.

So werden immer mehr Länder unserem guten Beispiel folgen und statt in Atom- oder fossile lieber in Erneuerbare Energie investieren: Mehr Chancen, weniger Risiken! So steigt die weltweite Lernkurve und der Zug zum Klimaschutz kommt langsam, aber hoffentlich gewaltig ins Rollen. So gesehen ist Paris nicht Ziel-, sondern Startbahnhof in eine bessere Klimazukunft!!

Fußnote

- 1) Siehe auch Artikel in dieser Ausgabe der SONNENENERGIE

ZUR AUTORIN:

► Prof. Dr. Claudia Kemfert
Abteilungsleiterin Energie, Verkehr, Umwelt, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung und Professorin für Energieökonomie und Nachhaltigkeit, Hertie School of Governance Berlin

www.claudiakemfert.de

APRÈS PARIS: KÜHLER KOPF BEI HEISSEM KLIMA

TEIL 6 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS

Schon wieder ist es passiert: Der Juni 2016 war der heißeste Juni seit Beginn der Aufzeichnungen. US-Meteorologen gehen davon aus, dass das Gesamtjahr 2016 einen neuen Temperaturrekord markiert. Damit ist der Juni 2016 nicht allein: 2010, 2012, 2013, 2014, 2015... – Neun der zehn heißesten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen 1880 lagen im 21. Jahrhundert. Das zehnte Jahr war 1998. Mit knapp 1 Grad über dem Durchschnitt war 2015 der absolute Spitzenreiter. Doch nicht nur das Klima wird zum Problem. Die Überschreitung verschiedener planetarer Belastungsgrenzen durch den Menschen zeigt Wirkung: Zwischen 1901 und 1910 gab es 82 Katastrophen, zwischen 2005 und 2014 mehr als 4.000. Durch besseren Katastrophenschutz ist die Zahl der Toten rückläufig, aber die Zahl der Betroffenen steigt. Die wirtschaftlichen und sozialen Kosten der Katastrophen explodieren.

Das Restbudget: 280 Gigatonnen

Wie genau sich das Klima ändern wird, wenn eine bestimmte Menge Treibhausgase in die Atmosphäre gepumpt wird, ist unklar: Führen 10 Prozent mehr Treibhausgase auch zu 10 Prozent stärkeren Dürren, 10 Prozent höherem Meeresspiegel und 10 Prozent mehr Stürmen? Oder gibt es Kipppunkte in den Erdsystemen, jenseits derer es nicht nur graduelle, sondern sprunghafte Veränderungen gibt wie etwa eine spontan ändernde Ozeanzirkulation, der Kollaps eines Ökosystems oder das Auftauen von Permafrost? Und mit welcher Wahrscheinlichkeit wollen wir das Ziel erreichen? Die heute verhandelten CO₂-Absenkpfade haben meist eine Wahrscheinlichkeit von bis zu 66%. Die Szenarios, um die globale Erwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen, agieren in Bereichen von 50 bis 66%. Das bedeutet zu 50 bis 33 Prozent, dass wir das Ziel verfehlen. Würden Sie ein Flugzeug besteigen, oder neben einem Atomkraftwerk wohnen wollen, das zu 50% abstürzt bzw. explodiert? Welche Sicherheit müssen wir haben, dass wir das Ziel nicht überschreiten?

Um das 1,5 Grad Ziel zu halten, dürfen nicht mehr als 420 ppm CO₂ in der At-

mosphäre sein. Vorindustriell hatten wir 280 ppm, heute liegen wir bei 400 ppm. Bleiben also noch 20 ppm. Die Erwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen zieht ein sehr ambitioniertes CO₂-Restbudget für das 21. Jahrhundert nach sich: Die CO₂-Emissionen müssen nicht nur ihren Höhepunkt erreichen, sondern auch sinken.

Um die globale Erwärmung einigermaßen sicher auf 1,5 Grad zu begrenzen, dürfen durch die Verbrennung von Öl, Kohle und Gas maximal noch 200 bis 415 Gigatonnen CO₂ ausgestoßen werden. Je weniger emittiert wird, desto größer wird die Chance, bei 1,5 Grad zu bleiben. 280 Gigatonnen CO₂ gelten dabei als realistische Größenordnung. 2014 wurden etwa 32 Gigatonnen allein durch die Verbrennung fossiler Energieträger emittiert. Gesetzt den Fall, dass wir künftig das Niveau von 2014 halten und nicht – wie die Jahre zuvor – im Schnitt 2,5 Prozent mehr emittieren als im Vorjahr, blieben uns weniger als 10 Jahre. Dann müssten die jährlichen Emissionen schlagartig von 32 auf 0 fallen. Nimmt man an, dass auch weiterhin rund 20 Gigatonnen CO₂ pro Jahr durch die Weltmeere und Vegetation gebunden werden, verlängert sich unser

Spielraum noch einmal um 5 Jahre. Doch diese 10 bis 15 Jahre müssen wir nun nutzen.

Viele Autoren gehen deshalb davon aus, dass es – im Gegensatz zu de 2,0 Grad Szenario – einen Zeitpunkt geben müsse, an dem die Bindung des CO₂ den Ausstoß übersteigt. Wie kann das erreicht werden? Drei Beispiele:

- Eine der scheinbar einfachsten und auch billigsten Optionen ist die Wiederaufforstung. Bäume binden während ihres Wachstums CO₂. Allerdings geben sie es beim Verrotten wieder an die Atmosphäre zurück. Diese Lösung ist somit nur praktikabel, wenn das Holz beispielsweise verbaut würde, statt von Mikroorganismen veratmet zu werden.
- Eine weitere Möglichkeit wäre es, Biomasse in Kraftwerken zu verbrennen, das entstehende CO₂ einzufangen und in irgendeiner Form zu binden. Das Problem: Die Verpressung von CO₂ im Boden (CCS) ist gesellschaftlich nicht akzeptiert und zudem auch höchst gefährlich, da immer wieder Lecks auftreten können. Sicherer wäre es Biomasse

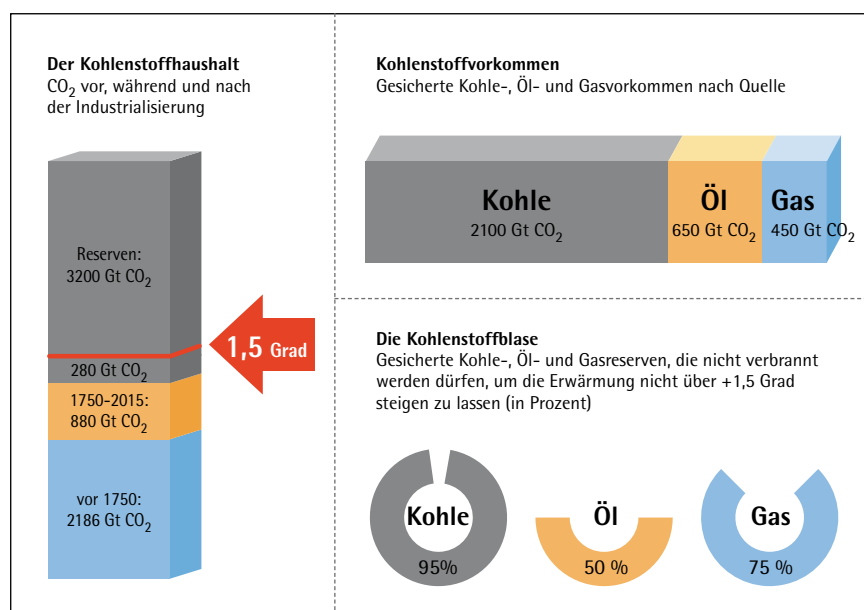


Bild 1: Die Kohlenstoffblase

unter Sauerstoffabschluss zu verkohlen und die stabile Biokohle zu vergraben.

- Eine nur in Experimenten erprobte, sehr kostspielige und ökologisch riskante Option ist die Düngung von Ozeanen mit Eisen. Dadurch lässt sich das Wachstum von Phytoplankton ankurbeln. Stirbt es ab, sinkt es auf den Meeresboden und vergräbt den Kohlenstoff so in den Tiefen der Weltmeere.
- Die sinnvollste und einfachste Möglichkeit, große Mengen an Kohlenstoff im Boden zu speichern, ist eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung: Durch weniger Pflügen, eine Bodenbedeckung mit Pflanzen etc. lässt sich eine große Menge an Kohlenstoff wieder im Boden speichern, der in der intensiven Landwirtschaft von dort freigesetzt wurde.

Die politische Herausforderung

Rund 3.200 Gigatonnen CO₂ liegen als förderfähige Ressourcen in den Händen von Unternehmen und Staaten, die damit Geld verdienen wollen, wie die Carbon Tracker Initiative berechnete. Diese sogenannte Carbon Bubble beziffert die Menge an maximal noch zu emittierendem CO₂, um die Klimaziele halten zu können: 565 Gigatonnen CO₂ für das 2-Grad-Ziel, 280 Gigatonnen für das 1,5 Grad Ziel.

Die Rechnung ist dabei einfach: Die bekannten Lagerstätten an Öl, Kohle und Gas im Besitz von Unternehmen als auch Regierungen entsprechen in etwa 3.200 Gigatonnen CO₂. Allein die bisher bekannten Lagerstätten enthalten demnach etwa das elffache dessen, was die Menschheit insgesamt noch emittieren darf, wenn sie den Klimawandel auf 1,5°C begrenzen will. Um das 1,5 Grad-Ziel zu halten, müssen mehr als 90% dieser Ressourcen da bleiben, wo sie sind: Im Boden

Die Zahlen mögen noch nicht 100%-ig perfekt sein: Insbesondere die Zahlen für unkonventionelle Kohlenstoffvorräte, wie Schiefergas oder schwer förderbare Kohle sind schwer zu fassen und bringen Unsicherheiten in die Rechnung. Aber selbst wenn die Zahlen noch einmal um 10 Prozent nach oben oder unten abweichen, ist klar: Allein die Menge der bereits erschlossenen Kohle und Öl- und Gasreserven sind zu groß um verbrannt zu werden, ohne das Klima weiter zu vergiften. Technisch gesehen ist ein Großteil der erschlossenen Reserven zwar immer noch unter der Erde. Ökonomisch ist es aber bereits oberirdisch gelistet in Aktienindizes, Teil von Rentenfonds und Anleihen. Nicht nur Unternehmen, sondern auch Staaten stützen ihren Wohlstand derzeit

darauf. Bleibt der Kohlenstoff in der Erde, ist dies zunächst eine Wertminderung für Unternehmen, die die Förderrechte an einem Großteil dieser Reserven bereits erworben und sie in ihren Bilanzen als Vermögenswert eingestellt haben. Der Wert dieser fossilen Energiereserven wird auf 24 Billionen Euro geschätzt. Meint es die Staatengemeinschaft mit dem 1,5 Grad Ziel ernst, handelt es sich bei der Kohlenstoffblase um die größte Spekulationsblase der Menschheitsgeschichte.

Die kognitive Herausforderung

Der starke wissenschaftliche Konsens über die Ursachen des Klimawandels steht in krassm Gegensatz zum Verstehen und der Implementation wirksamer Mechanismen zum Stopp der CO₂-Akкумуляtion in der Atmosphäre: Der Autor dieses Beitrags hat zeigen können, dass Laien, Wissenschaftler und auch Regierungsvertreter oft keine wirksamen Strategien zur Verminderung des Klimawandels beschreiben können: Sie halten es in der Regel für eine ausreichende Strategie, die jährlichen Zunahmen in der CO₂-Emission zu begrenzen oder zu stabilisieren: Statt jedes Jahr 1 bis 2 Prozent mehr CO₂ zu emittieren, müssten wir die Zunahme stoppen, um den Klimawandel zu stoppen. Diese Art von Denken und Politik zielt darauf ab, die Kurve einfach weniger stark nach oben zeigen zu lassen. Dies ist auch genau der Weg, der in Paris eingeschlagen wurde: Die von den Staaten abgegebenen Selbstverpflichtungen steuern auf ein Abbremsen der Zunahme der CO₂-Emissionen zu.

Das Problem ist dabei ein kognitives: Menschen schätzen die Dynamik von Systemen systematisch falsch ein. Es fällt uns unendlich schwer, den Wasserstand in der Badewanne als ein Resultat des Zuflusses und des Abflusses oder unseren Kontostand als eine Folge von Monateinkommen und Ausgaben zu deuten.

Das gleiche gilt für die Atmosphäre, in der die CO₂-Konzentration abhängig von den CO₂-Emissionen (Zufluss) und der CO₂-Bindung in Ozeanen und Vegetation (Abfluss) ist. In der Regel nehmen Laien, Politiker, aber auch Wissenschaftler, immer nur der Zufluss (CO₂-Emission) in den Blick und schließen daraus, dass bei einer Stabilisierung der Emissionen sich auch die Konzentration stabilisiert. Ein fataler Irrtum.

Rechnen hilft

Derzeit emittieren wir jedes Jahr nahezu die zweifache Menge an CO₂, die von Ozeanen oder der Vegetation wieder aufgenommen wird (40 Gigatonnen CO₂-Emission und 25 Gigatonnen CO₂-Bindung). Die Vorstellung, das Klima zu stabilisieren, indem man hofft, dass es nächstes Jahr statt 42, 44 oder 46 Gigatonnen Emissionen wieder nur 40 Gigatonnen sind, mag berechtigt sein. Aber das Klimaproblem löst sie nicht. Diese Illusion gleicht der Idee, dass man einen ausgeglichenen Haushalt schaffen kann, wenn man doppelt so viel Geld ausgibt wie man einnimmt. Jede Badewanne muss überlaufen, wenn mehr Wasser hinein- wie hinausfließt. Das Problem ist in Bild 2 dargestellt: Solange die Summe der Kohlenstoffflüsse in die Atmosphäre größer als die Summe der Flüsse aus der Atmosphäre hinaus ist, akkumuliert sich das CO₂ und es wird wärmer. Im Jahr 2016 ist die Atmosphäre mit knapp 400 ppm CO₂ gefüllt. Jedes Jahr kommen knapp 4 ppm hinzu und 2 ppm werden wieder gebunden. Was in Paris verhandelt wurde, ist noch nicht einmal eine Stabilisierung der CO₂-Emissionen. Die Selbstverpflichtungen bremsen die Zunahme der CO₂-Emissionen ein wenig ab. Aber mehr auch nicht. Solange mehr emittiert als aufgenommen wird, wird die CO₂-Konzentration und damit die Temperatur in der Atmosphäre zunehmen. Eine

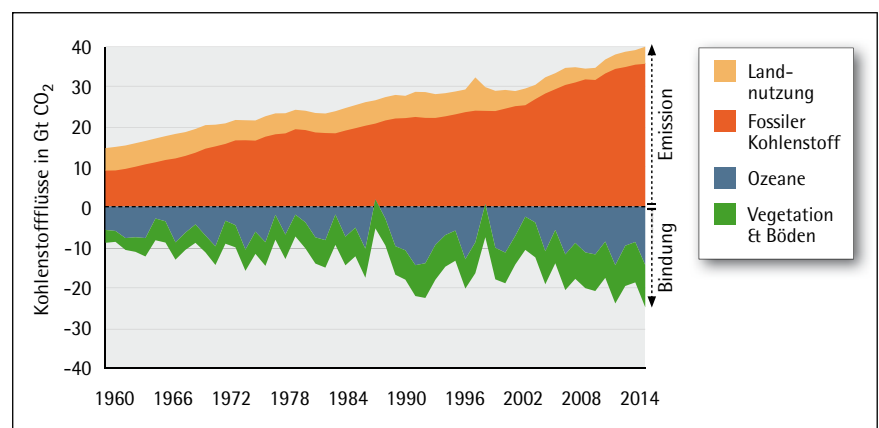


Bild 2: Verhältnis der CO₂-Inputs und Outputs in die Atmosphäre – Derzeit werden jährlich ca. 40 Gt CO₂ emittiert, aber nur 25 Gt CO₂ gebunden. Solange die Emissionen die Bindung übersteigt, akkumuliert sich CO₂ in der Atmosphäre.

Politik des Abwartens und Hoffens wird somit nicht den Klimawandel stoppen.

Die in Paris vorgelegten nationalen Klimaziele würden selbst bei vollständiger Umsetzung zu einer Zunahme der CO₂-Konzentration führen. Die INDCs, die nationalen Selbstverpflichtungen flachen zwar die CO₂-Emissionskurven ab, führen sie aber nicht ins Negative. Um doch noch bei 1,5 Grad zu landen, müssen wir uns fortwährend vor Augen führen, was es bedeutet dass der Bestand eines Systems (die CO₂-Konzentration) von seinen Zu- und Abflüssen (CO₂-Emission und Bindung) abhängt. Um das Klima zu retten müssen wir an beiden Stellschrauben drehen: Die CO₂-Emissionen müssen sinken und die CO₂-Bindung muss steigen, bis sich beide Größen entsprechen. Nur so werden wir uns weder in eine globale Hitzewüste noch in eine Eiszeit katapultieren.

Ein wirksamer Klimaschutzplan ist notwendig

Das Klimaabkommen von Paris ist der erste völkerrechtlich bindende Vertrag, um den Klimawandel aufzuhalten. 195 Staaten verpflichten sich darin, den Klimawandel zu stoppen, was das Ende aller klimaaktiven Gase und damit das Ende von Öl, Kohle und Gas bis Mitte des Jahrhunderts bedeutet. Bisher haben auch schon die ersten Staaten – darunter auch die größten Emittenten China und die USA – den Vertrag ratifiziert.

Entscheidend ist aber nun, was sie aus dem Abkommen machen: Der Vertrag muss nun in nationale Politik umgesetzt werden. Nur ein Mix aus Finanz- und Ordnungspolitik kann es schaffen, den Klimawandel in die Schranken zu weisen und den Kohlenstoff im Boden zu lassen.

Wie schwierig das sein kann, zeigen die Verhandlungen um den Klimaschutzplan der Bundesregierung: Während das Bundesumweltministerium einen zumindest einigermaßen wirksamen Plan vorgelegt hat, in den es Einsparziele für alle Sektoren – von der Landwirtschaft über den Verkehr bis hin zur Energiepolitik formuliert hat, bremste das Kanzleramt den Entwurf im September 2016 aus und machte ihn zu einem zahnlosen Tiger.

Um ihrer Rolle als Klimakanzlerin gerecht zu werden, müsste Bundeskanzlerin nicht in die Bremse, sondern in die klimapolitische Pedale treten: Den Klimawandel bei 1,5 Grad zu stoppen heißt für Deutschland und Europa:

- Wenn weltweit alle Kohlekraftwerke gebaut würden, die zu Beginn der Pariser Verhandlungen noch geplant waren, dann würden die CO₂-

Emissionen den 1,5 Grad-Pfad um etwa das achtfache überschreiten. Deutschland muss ein Zeichen setzen und sämtliche sich in Planung und Bau befindliche Kohlekraftwerke stoppen. Neue Kohlekraftwerke würden mit einer Laufzeit von mehr als 40 Jahren auch nach 2050 CO₂ ausstoßen. Um die erforderliche Dekarbonisierung bis Mitte des Jahrhunderts zu erreichen, muss der Kohleausstieg in Deutschland bis 2030 vollzogen sein. Wenn Deutschlands Kohleausstieg in der Lausitz scheitert, wird die Energiewende weltweit scheitern.

- 20 Prozent des Klimawandels sind vom Verkehr verursacht. Angesichts steigender CO₂-Emissionen im Verkehrssektor und historisch niedriger Rohölpreise ist eine Verkehrswende genauso überfällig wie eine deutliche Reduzierung des Energiebedarfs im Personen- und Güterverkehr. Der jüngste Abgasskandal hat zudem am Rande noch einmal enthüllt, dass Autos im Schnitt 40 Prozent mehr Kraftstoff verbrauchen, als von den Herstellern angegeben. Daher sind eine Überarbeitung des Prüf- und Zulassungsverfahrens von Pkw sowie ein Ende der Kungelei zwischen Autoindustrie und Politik dringend erforderlich. Der Verkehrsminister muss die Automobilindustrie dazu bringen, dem Öl den Rücken kehren. Wir dürfen nicht mehr über 120 oder 130 Gramm CO₂ pro Kilometer reden. Seit Paris geht es um 0 Gramm pro Kilometer.
- Die Landwirtschaftsminister – immerhin verantwortlich für 20 Prozent der CO₂-Emissionen – müssen die Landwirtschaft ergrünen lassen. Wir brauchen eine regenerative Landwirtschaft, die den Kohlenstoff aus der Atmosphäre holt statt ihn hineinpustet und dabei die Artenvielfalt zerstört. Dies betrifft insbesondere eine Neuausrichtung der EU-Agrarpolitik nach dem Prinzip „Geld gegen Leistung“ durch Umschichtung der Agrarsubventionen in zielgerichtete Agrarumweltmaßnahmen.
- Die Umweltministerin, die in Deutschland derzeit auch Bauministerin ist, muss sich nun ermutigt fühlen, die klima- und menschenfreundliche Stadtgestaltung ins Zentrum ihres Handels zu rücken. Wir brauchen nicht nur eine Energiewende zum Heizen der Häuser, sondern wir müssen Städte im Klimawandel insgesamt neu denken. Der große Schwachpunkt des Paris-

Vertrags sind die Finanzen. Dabei ließe sich der Klimawandel hier sehr schnell in den Griff bekommen:

- Derzeit werden fossile Energieträger weltweit pro Jahr mit 4.5 Billionen (!) Euro subventioniert. Das ist mehr die gesamte Menschheit an Gesundheitsausgaben tätigt. Wenn wir die Subventionierungen fossiler Energieträger auf Null fahren, bleibt genug übrig, um den Entwicklungsländer nicht nur beim Umbau zu helfen. Gleichzeitig können auch die ihnen durch den Klimawandel entstandenen Schäden kompensiert werden.
- Die EU muss einen völlig neu konzipierten und verschärften Emissionshandel entwickeln. Dazu braucht es strengere und anziehende Reduktionsziele, um fossile Brennstoffe flächendeckend und ambitioniert zu bepreisen. Der Preis muss dabei tatsächlich so hoch sein, dass ein Anreiz geschaffen wird, 90 Prozent der bekannten Ressourcen im Boden zu lassen. Derzeit liegt der Preis für eine Tonne CO₂ bei etwa 7 Euro. Realistisch wären etwa 70 bis 100 Euro.

Die Abkehr vom fossilen Entwicklungspfad ist immer noch möglich, erfordert aber eine sofortige Umsetzung und die Stärkung der nationalen Beiträge. Es erfordert eine Pfadänderung in allen Bereichen: Energie, Verkehr, industrielle Prozesse, Wohnen, Landwirtschaft und Landnutzung. Der gelungene Klimagipfel kann die nun notwendigen Entscheidungen von Regierungen, Investoren und Bürgern nicht garantieren. Und dennoch: Dieser Gipfel hat die bislang sehr geringe Wahrscheinlichkeit, dass die Transformation in eine nachhaltige, klimafreundliche Gesellschaft gelingt, gesteigert. Nicht mehr – aber auch nicht weniger. Uns steht ein langer, zum Teil noch unbekannter Weg bevor: Wir sind uns jedoch jetzt einig, wo wir ihn beenden wollen: bei 1,5 Grad. Wer dort ankommen will, muss konsequent losgehen – und zwar heute. Ein heißes Klima braucht einen kühlen Kopf und mutige, wissenschaftlich fundierte Politik.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr. Kai Niebert
University of Zurich, Anthropocene Learning Lab

kai.niebert@uzh.ch

DIE KRAFT DER ZWEI HERZEN

MARKTÜBERSICHT ELEKTROAUTOS. TEIL 2: PLUG-IN HYBRID-AUTOS



Die Automobilindustrie kämpft verzweifelt darum, die klassischen Verbrennungsmotoren auf Effizienz zu trimmen. Pläne wie das Ab- und Zuschalten von Zylindern und einem „Segelmodus“ während der Autobahnfahrt mit zeitweise komplett ausgeschaltetem Motor zeigen, wie nahe wir dem Maximum an Einsparungen gekommen sind, wenn es um diese zwar bewährte, aber langfristig veraltete, Technologie geht. Der derzeitige Königsweg zum nachhaltigen Automobil ist die Elektromobilität. Ob dabei der Umweg über Wasserstoff gegangen wird, ist für das letztendliche Ziel der Komplettumstellung unserer Energieversorgung zweitrangig. Fest steht nur, dass der Energiebedarf, der über Erdöl abgedeckt wird, bei Weitem nicht durch CO₂-neutrales Bioöl ersetzt werden kann. Dazu ist Deutschland ein flächenmäßig zu kleines Land.

Die vorherige Ausgabe der SONNENENERGIE enthielt bereits eine Marktübersicht zu E-Autos, in der bereits auf die noch zu lösenden Schwächen eingegangen wurde. Abgesehen von der geringen Reichweite, ist auch die geringe Ladesäulendichte ein großes Hindernis für das von der Bundesregierung festgelegte Ziel von 1 Million E-Autos bis 2020. Die Angst, dass man irgendwo liegen bleiben könnte, ist bei vielen noch zu fest

verankert. Deswegen legen sie sich kein Auto mit einer Reichweite von maximal 200 km zu, welches zudem nicht einfach mal so an der nächsten Tankstelle wieder gefüllt werden kann.

Von Allem das Beste

Zur Überbrückung der Übergangsphase von Verbrennungsmotoren zu Elektromotoren haben einige Hersteller eine Kombination der beiden als Lösung auserkoren: die Hybrid-Autos. Der Plan ist simpel. Der Vorteil des Verbrennungsmotors liegt darin, dass er mit einem hochenergetischen Medium betrieben wird, welches eine hohe Reichweite ermöglicht und leicht wiederbefüllt werden kann. Darüber hinaus ist die Technik bewährt und genießt einen hohen Stellenwert in der Bevölkerung – insbesondere in Deutschland. Der größte Nachteil ist mindestens ebenso bekannt: der CO₂-Ausstoß durch die Verbrennung von fossilen Rohstoffen. Zudem ist der Wirkungsgrad stark von der Fahrweise abhängig. Auch die Vor- und Nachteile der Elektromotoren dürften sich bereits herumgesprochen haben.

Die Motoren zeichnen sich durch einen höheren Wirkungsgrad aus und sie lassen sich mit einer regenerativ erzeugten Energie antreiben, die in genügend großen Mengen zur Verfügung gestellt werden kann. Somit ergänzen sich die beiden

Technologien durchaus gut. Während der CO₂-Ausstoß durch einen Elektromotor bis auf null gesenkt werden kann, bietet der Verbrennungsmotor Sicherheit und eine hohe Reichweite mit einem Ladesäulennetz, dass Deutschland bereits seit langem komplett abdeckt. So kann der Bürger mit der Elektromobilität vertraut gemacht werden und das ohne die Sorge des Liegenbleibens. Auch die Fahrt in den Urlaub ist so unkompliziert möglich. Jedoch bieten nur Plug-In-Hybride alle Vorteile, da die Batterien selbstverständlich mit erneuerbarem Strom geladen werden müssen und nicht durch die Verbrennung von Benzin oder anderen fossilen Rohstoffen. Aus diesem Grund werden sinnvollerweise nur diese mit der 3.000 € Prämie gefördert. Ebenso konzentriert sich die Marktübersicht nur auf diesen Typ von Hybriden.

Mehr Infos in der Übersicht

Die Übersicht enthält im Vergleich zur Übersicht der E-Autos noch einige weitere Informationen. Dies liegt daran, dass durch die Kombination der beiden Motoren nicht mehr nur die Kennwerte des elektrischen Antriebs relevant sind. Aufgrund dessen wurden Informationen zur Motorleistung, Höchstgeschwindigkeit und Reichweite aufgeteilt. Der erste Wert gibt den rein elektrischen Modus an,

der zweite bezieht sich auf den Einsatz beider Systeme.

Des Weiteren wurden der Übersicht ausführlichere Informationen zur Batterie hinzugefügt. Die Informationen zur elektrischen Reichweite des praxisfernen Testzyklus NEFZ sind nur bedingt für den Alltagsgebrauch aussagekräftig. Daher findet sich nun auch die Batteriekapazität und das Leergewicht der Modelle in der Liste.

Der Effizienzfaktor soll eine weitere Stütze zur realistischeren Einschätzung der elektrischen Reichweite sein. Er trifft eine Aussage darüber wie viele Kilometer elektrische Reichweite und Kilogramm Leergewicht auf eine Kilowattstunde Batteriekapazität kommen. Ein sehr hoher Wert bedeutet, dass die Entwickler des Modells einen größeren Aufwand bezüglich der Energieeffizienz betreiben müssten, um die elektrische NEFZ-Reichweite auch tatsächlich erreichen zu können. Folglich lässt ein niedrigerer Wert auf eine realistischere elektrische Reichweitenangabe schließen. Selbstverständlich kann auch dieser Wert nur ein Indiz zur Beurteilung sein, da die tatsächliche Effizienz jedes Autos unterschiedlich ist. Jedoch ist davon auszugehen, dass diese Unterschiede nicht allzu groß sind.

Die Beseitigung dieser Diskrepanz zwischen theoretischer und praktischer Reichweite, kann nur durch einen neuen Testzyklus erreicht werden. Das WLTP (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure) soll genau dieses Problem beseitigen. Es wird 2017 EU-weit eingeführt und wurde von der Europäischen Union in Kooperation mit Japan und Indien entwickelt. Eine weitere Maßnahme, um den tatsächlichen eines Autos herauszufinden, ist die Webseite www.spritmonitor.de. Auf dieser können Besitzer eines Fahrzeugs ihre Verbräuche eingeben und vergleichen. Ab einer genügend großen Anzahl an Besitzern eines Modells, erhält man einen durchaus realistischen Wert für den Sprit- bzw. Stromverbrauch eines Autos. Darüber hinaus ist die Seite eine gute Möglichkeit, sein eigenes Fahrverhalten einzuschätzen und herauszufinden ob man wirklich bereits effizient fährt.

Da es derzeit noch kein einheitliches Ladesystem in Deutschland gibt, befinden sich nun auch die verschiedenen Ladesysteme und maximalen Ladeleistungen der einzelnen Modelle in der Auflistung. Zwar ist die Ladeinfrastruktur für jedes Ladesystem noch sehr spärlich, jedoch können Sie dadurch erkennen welche Autos bereits moderne Standards und Ladeleistungen unterstützen. Selbstverständlich können alle Modelle darüber hinaus über die übliche Haushaltssteckdose aufgeladen werden.

German Engineering im Hybridsegment

Ein Blick auf die Marktübersicht zeigt deutlich, wer derzeit insbesondere am Segment der Hybridfahrzeuge interessiert ist. Von den 15 Modellen sind 11 deutsche Fabrikate. Dies dürfte wohl nicht nur an der Liebe der deutschen Hersteller zur Vereinigung von Verbrennungs- und Elektromotor liegen, sondern auch an der Senkung des Flottenverbrauchs.

Darüber hinaus fällt auf, dass Kleinwagen nur selten in den Genuss der „Kraft der zwei Herzen“ kommen. Der BMW i3 ist der einzige Vertreter seiner Zunft. Er kann mit einem sogenannten Range Extender ausgestattet werden, der vorrangig als letzte Reserve dient, falls tatsächlich der Fall eintreten sollte, dass die Batterie leer ist, bevor man eine Ladesäule findet. Er ist dadurch insbesondere für Kunden interessant, die vornehmlich in der Stadt unterwegs sind, jedoch ab und zu auch größere Distanzen als 200 km zurücklegen und dabei nicht lange an einer Ladesäule wieder aufladen möchten.

Der Fokus der Hybridtechnologie liegt eindeutig auf größeren Fahrzeugen. Der BMW i3 ist mit seinem kleinen Tank von 9 Litern ohnehin eher ein Exot unter den Hybriden. Doch auch bei den größeren Fahrzeugen zeigen sich Unterschiede in der Umsetzung. Bei manchen Modellen fällt die elektrische Reichweite so niedrig aus, dass selbst nach NEFZ die vielbeschworene tägliche Pendelstrecke von 40 bis 50 km unrealistisch erscheint. So bietet der Großvater aller Hybride, der Toyota Prius, derzeit nur mickrige 25 km elektrische Reichweite. Jedoch bieten auch andere Hersteller wie BMW, Mercedes und Porsche elektrische Normreichweiten von unter 40 km. Toyota hat jedoch die Zeichen der Zeit erkannt und verabreicht dem Ende dieses Jahres erscheinenden Nachfolger die doppelte Portion Reichweite. Damit schließt er reichweitenmäßig zum Audi A3 e-tron und dem Golf GTE auf.

Auch die Mittelklasse bietet mit dem Volvo V60 D6 AWD und dem VW Passat GTE Hybridautos, die bereits den Alltag vieler Fahrer zu einer Flüsterfahrt werden lassen. Da beide auch als Kombi erhältlich sind, bieten sie auch genug Platz für die gesamte Familie und das Urlaubsgepäck.

Ähnlich wie bei den PS-starken Autos der Oberklasse sind SUVs unter umweltbewussten Menschen nicht gerade Verkaufsschlager. Sie sind für den Großteil der Bevölkerung komplett überdimensioniert und verbrauchen schlicht und einfach viel zu viel Energie. Dennoch gehen sie weg wie „geschnittenes Brot“. Folglich ist es auch sinnvoll die Käufer dieser Modelle mit der Elektromobilität

vertraut zu machen. Genau für solche Kunden ist der Plug-In Hybrid Outlander von Mitsubishi und der Van 225xe von BMW gedacht. Beide bieten bereits eine vernünftige elektrische Reichweite. Der größte Unterschied zwischen den beiden Modellen dürfte das Ladesystem sein. Während der BMW auf die für Europa gängige Typ 2-Stecker setzt, bedient sich der Mitsubishi der weniger verbreiteten CHAdeMO-Technologie. Im Gegenzug gewährt Mitsubishi eine Prämie von 6.000 €.

Ein Zukunftsmodell?

Ist das Konzept von Verbrennungs- und Elektromotor langfristig sinnvoll? Definitiv nicht. Die Entwicklung der reinen Elektroautos schreitet rasant voran und sie haben viele weitere Vorteile, insbesondere wenn es um die Sektorkopplung von Energieversorgung und Mobilität geht. Zudem kann das oberste Ziel der Eliminierung des CO₂-Ausstoßes mit Hybridautos nicht erreicht werden. Ihr Vorteil ist jedoch, dass Hybridautos für das elektrische Fahren begeistern können und der Fahrer sein Nutzungsverhalten nur geringfügig ändern muss. Zudem sind sie gerade für Familien mit einem Auto derzeit ideal, da Hybridautos alle Nutzungsbereiche abdecken können.

Nichtsdestotrotz schreiten die ersten Länder bereits voran und denken über ein Verbot von Verbrennungsmotoren im PKW-Bereich nach. Die Niederlande plant 2025 nur noch Elektroautos zuzulassen, während Norwegen zusätzlich noch Hybridautos erlauben möchte. Österreich liebäugelt sogar mit einem Ausstieg ab 2020. Der größte Treiber der Autowende könnte aber von ganz unerwarteter Stelle kommen: Indien plant ab 2030 nur noch auf E-Autos zu setzen. Mit einem Autoabsatz von ungefähr 2 Millionen übertraf der Markt 2015 die anderen drei deutlich. Diese wiesen gemeinsam einen Absatz von etwas mehr als 900.000 Autos auf. Bei einem prognostizierten Absatz von 6,7 Millionen Autos im Jahr 2025, würde Indien einen großen Druck auf Autohersteller ausüben, die Elektroautos schnell weiterzuentwickeln, um etwas von diesem großen Kuchen abzubekommen.

ZU DEN AUTOREN:

► **Markus Döpfert**
DGS Landesverband Franken
doepfert@dgs-franken.de

► **Dipl. Kfm. Michael Vogtmann**
Vorsitzender des DGS Landesverband Franken
vogtmann@dgs-franken.de



Typ		Kleinwagen	Kompaktwagen	Kompaktwagen
Marke / Modell		BMW / i3	Audi / A3 e-tron	Toyota / Prius
Markteinführung		2013	2014	2012
Motorleistung [kW]	elektrisch	125	75	53
	gesamt	125	150	90
Höchstgeschwindigkeit [km/h]	elektrisch	150	130	100
	gesamt	150	222	180
Reichweite [km]	elektrisch	170/240 ¹⁾	50	25
	gesamt	300/330 ¹⁾	940	1.045
Batteriekapazität [kWh]		18,8/27,2 ¹⁾	8,8	4,4
Leergewicht [kg]		1.500	1.655	1.420
Effizienzfaktor [(km · kg) / (kWh · 10.000)]		1,26/1,27 ¹⁾	0,94	0,81
Ladetypen		Typ 2 CCS	Typ 2	Typ 1
Maximale Ladeleistung [kW]		11 50 ¹⁾	3,7	2,8
Ladedauer [h]		7/9,5 – 0,5/0,8 ¹⁾	3,6 – 2,4	1,5
Kofferraum [l]		260 – 1.100	280 – 1.120	505 – 1.180
Prämie [€]		3.000	3.000	3.000
Preis [€]		ab 39.450/40.650 ¹⁾	ab 38.400	ab 28.150
Geeignet für				



Typ		Oberklassewagen	Oberklassewagen	SUV/Vans
Marke / Modell		BMW / i8	Porsche / Panamera S E-Hybrid	BMW / 225xe
Markteinführung		2013	2013	2015
Motorleistung [kW]	elektrisch	75	70	65
	gesamt	266	306	165
Höchstgeschwindigkeit [km/h]	elektrisch	120	135	125
	gesamt	250	270	202
Reichweite [km]	elektrisch	37	36	50
	gesamt	600	1.020	> 600
Batteriekapazität [kWh]		7,1	9,4	5,7
Leergewicht [kg]		1.560	2.170	1.735
Effizienzfaktor [(km · kg) / (kWh · 10.000)]		0,90	0,83	1,25
Ladetypen		Typ 2	Typ 2	Typ 2
Maximale Ladeleistung [kW]		4,6	7,2	3,7
Ladedauer [h]		3 – 2	3,4 – 1,3	2,8 – 1,5
Kofferraum [l]		154	335 – 1.153	400 – 1.350
Prämie [€]		Keine	Keine	3.000
Preis [€]		ab 130.000	ab 104.340	ab 38.800
Geeignet für				



Kompaktwagen	Mittelklassewagen	Mittelklassewagen	Mittelklassewagen	Mittelklassewagen
VW / Golf GTE	BMW / 330e	Mercedes / C 350 e	Volvo / V60 D6 AWD	VW / Passat GTE
2014	2016	2015	2015	2015
75	65	60	50	85
150	185	205	212	160
130	120	130	125	130
217	225	250	230	225
50	40	30	50	50
939	> 600	800	900	1.070
8,7	7,6	6,4	11,2	9,9
1.599	1.735	1.780	2.018	1.722
0,92	0,91	0,86	0,90	0,87
Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 2	Typ 2
3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
3,2 – 2,4	3,5 – 2,5	2,2 – 1,7	4,1 – 3,5	4,3 – 2,8
365 – 1.060	370	335 – 1.470	305 – 1.120	402 – 968
3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
ab 36.900	ab 43.500	ab 51.051	ab 56.900	ab 44.250



SUV/Vans	SUV/Vans	SUV/Vans	SUV/Vans
Mercedes / GLE 500e	Mitsubishi / Plug-in Hybrid Outlander	Porsche / Cayenne S E-Hybrid	Volvo / XC90 Hybrid
2015	2013	2014	2015
85	120	70	64
325	202	306	294
120	120	125	125
245	170	243	230
30	52	36	40
> 600	800	> 600	> 600
8,8	12	10,8	9,2
2.465	1.920	2.425	2.350
0,84	0,83	0,81	1,02
Typ 2	CHAdeMO	Typ 2	Typ 2
6,4	50	7,2	3,6
4,0 – 1,9	5,2 – 0,4	3,9 – 1,5	3,3 – 2,6
480 – 1.800	463 – 1.602	670 – 1.780	314 – 1.868
Keine	6.000 ²⁾	Keine	Keine
ab 74.197	ab 39.990	ab 86.133	ab 76.650



Familie



Stadtverkehr



Langstrecke



Preis/Leistung



Transport

¹⁾ abhängig vom Modell

²⁾ zusätzliche Prämie vom Hersteller

ENERGIEEFFIZIENT ODER KLIMAGERECHT?

TEIL 3: WAS STECKT HINTER DER NEUEN PAROLE EFFICIENCY FIRST?



Bild 1: „Erneuerbare First“ – nach diesem Leitsatz modernisiert die Berliner Wohnungsgenossenschaft Märkische Scholle das Quartier Gartenstadt

In den beiden vorangegangenen Texten zum Thema Energieeffizienz hatten wir uns zuerst mit der Begrifflichkeit und dem immer mehr in den Vordergrund gepuschten Stellenwert des Themas Energieeffizienz in der Energiewendediskussion befasst und uns dann, gewissermaßen passend zur Debatte um EEG 2016, dem Strombereich gewidmet. Warum haben die beständig effizienter werdende Ökostromerzeugung und der zurückgehende Stromverbrauch nicht dazu geführt, dass weniger Kohle- und Atomkraftwerke weniger schmutzigen Strom produzieren? Unsere Antwort war, die Energieversorgungsunternehmen haben sich zum Stromexporteur transformiert und verkaufen ihren Braunkohlestrom in unsere Nachbarländer. Im nun folgenden dritten Teil wollen wir den Blick in Richtung Grünbuch Energieeffizienz der Bundesregierung lenken.

Anfang August hat die Große Koalition unter Federführung von Wirtschaftsminister und SPD-Chef Sigmar Gabriel ihre politische Linie für den Fortgang der Energiewende in Form des Grünbuchs „Energieeffizienz“ veröffentlicht. Darin wird die Devise „Efficiency First“ ausgegeben, eine Parole, die in dieser Eindeutigkeit bisher nicht vorhanden war. Das neue Grünbuch ist nicht Gabriels erstes, das sollte nicht vergessen werden. Im Herbst 2014 hatte er das Grünbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“ vorgelegt. Es war der Beginn einer Offensive gegen den bislang recht freien Ausbau der Ökostromerzeugung. Taktisch war es über den darauf folgenden, zweiten Schritt eines Weißbuchs der Ausgangspunkt für einen ausgeklügelten Cocktail von Einzelgesetzen, dessen Höhepunkt wir im Sommer mit der Novelle zum EEG 2016 erlebt haben. Über diesen neuen ordnungsrechtliche Rahmen, der die dezentrale erneuerbare Stromproduktion der Bürgerenergie einschnürt, den Stromkonzernen Schutzzräume vor dem technischen Fortschritt der Erneuerbaren sichert und die Solarbranche an den Rand ihrer Existenz gebracht hat, wurde viel diskutiert, verhindert hat es das nicht. Das Grünbuch zum Strommarkt war, das kann man rückblickend sagen, der Beginn einer Offensive, mit welcher der Energiewende-Community wie auch der Öffentlichkeit ein neues Bild der Energiewende vermittelt werden sollte.

Zentrale Thesen dieses Narrativ waren, dass die große Koalition eine „tiefgreifende Transformation der Energieversorgung“ und damit eine „Rettung der Energiewende“ eingeleitet habe. „Zunächst lag der Fokus stärker auf dem Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie sowie dem Ausbau neuer Erzeugungskapazitäten auf Basis Erneuerbarer Energien und den damit verbundenen Anforderungen für Infrastruktur (Netze, Speicher), Kosten und die konventionelle Stromerzeugung“, ist im neuen Grünbuch rückblickend über diese „historischen“ Phasen zu lesen. Am Ende der zweiten Phase habe die Große Koalition die Produktion von Wind- und Sonnenstrom in den

bestehenden „Strommarkt integriert“. Die Regierungspolitik habe „Ordnung“ ins Wachstum der Erneuerbaren gebracht. Denn die Ökostromproduktion habe die Sicherheit der Stromnetze gefährdet. Deswegen sei die Deckelung des Ausbaus notwendig gewesen. Merkel hatte das beim Neujahrsempfang des BEE im Januar 2014 mit dem Wort „Atempause“ angekündigt.

Erneuerbare spielen zweite Geige

Nachdem die Erneuerbaren beim Strom gebändigt seien, geht es nun um Energieeffizienz und den Wärmebereich. Vordergründig scheint das weder neu noch verdächtig. Der Begriff verfügt sogar über ein positives Image, wie wir im ersten Teil unserer Artikelserie vermerkt hatten. Schon seit 2014 wurde von der Großen Koalition die Energiewende als „Einsparen, Energieeffizienz und Erneuerbare“ beschrieben, verbunden mit dem Hinweis, diese Reihenfolge sei entscheidend. Dies war im „Nationalen Aktionsprogramm Energieeffizienz NAPE“ im Herbst 2014 festgeschrieben worden. Im neuen Grünbuch wird es deutlich modifiziert und gleichzeitig in eingängige Thesen und politikfähige Begrifflichkeiten gegossen. Das liest sich dann so: „Deutschland hat sich ambitionierte Klimaziele gesetzt. Daraus folgt: Die Nutzung der fossilen Energieträger Öl, Kohle und Gas wird so gut wie möglich verringert. Der schnellste und direkte Weg zu diesen Zielen ist es, unseren Energieverbrauch durch Investitionen in Effizienztechnologien zu senken. Den verbleibenden Energiebedarf decken größtenteils Erneuerbare Energien.“ Zu den Effizienztechnologien zählen vor allem Sektorkoppelung, Digitalisierung und Effizienzdienstleistungen. Dafür steht nun die griffige Formel „Efficiency First“. Früher gab es einen Konsens, dass dies vor allem mit dem Umstieg auf die Erneuerbaren erreicht werden könne.

Beim „Dreiklang der Energiewende“ – so die nächste begriffliche Neuschöpfung – „aus Energieeffizienz, direkt genutzten Erneuerbaren Energien und der Nutzung von Strom aus Erneuerbaren Energien ist die gesamt- und betriebswirtschaftliche

Kosteneffizienz zu berücksichtigen“. Es taucht also nicht nur ein neuer „Dreiklang“ auf, er wird quasi mathematisch in ein Verhältnis gesetzt, bei dem ein Element „der Kaskade“ direkt vom anderen abhängt. Dieses Konstrukt wird direkt mit Markt, Wirtschaft und Wachstum verknüpft, nicht mehr mit Klima. Der „alte“ Dreiklang samt Begründung ist passé, stattdessen mündet dies in eine neoliberale These, Energieeffizienz bedeute „Chancen für Wachstum und Beschäftigung“. „Efficiency First“ führe „zu einer Kostenoptimierung der Energiewende und verstärkt den Dekarbonisierungseffekt der Erneuerbaren Energien“. Wer das nicht versteht, dem wird folgendermaßen nachgeholfen: Je geringer der Bedarf an Wärme- und Antriebsenergie, umso geringer sei auch „der Bedarf an Energie aus Erneuerbaren Energien, der für diese Bereiche zur Verfügung gestellt werden muss, und damit die Kosten, die hieraus entstehen“.

Neue Energiewendeziele

Das Grünbuch „warnt“ also vor den Kosten der Erneuerbaren Energien im Wärmebereich. Dieses Lied hatte schon weiland Peter Altmaier gesungen, als er Ökostrom als „viel zu teuer“ schlecht redete. Aber hier findet sich auch des Pudels Kern. Im Grünbuch wird zum einen als neues zentrales Ziel der Energiewende postuliert, der „Primärenergiebedarf solle bis zum Jahr 2050 um 50 Prozent reduziert werden“. Zum anderen wird deutlich, dass die Erneuerbaren Energien dabei nur noch eine untergeordnete Rolle zu spielen haben. Die Frage, ob effizient eingesetzte Primärenergie CO₂-belastet ist, wird sekundär angesichts der systemischen Bedeutung des Wirtschaftswachstums. Das neue Ziel 50% Primärenergiereduzierung bis 2050 soll die Formel von „100 Prozent erneuerbar in 2050“ ersetzen.

Um diesen Kurswechsels nachvollziehen zu können, muss man auf eine weitere Argumentationslinie nach NAPE schauen. Um die damals noch geltenden „alten“ klimapolitischen Ziele der Bundesregierung (80% Primärenergiereduzierung in 2050), die aus dem Jahr 2011 stammen, umzusetzen, war bis Ende 2015 die „Effizienzstrategie Gebäude ESG“ entwickelt worden. Dabei ließ sich das BMWi von einem Gutachterteam aus Prognos AG, ifeu-Institut und dem Institut Wohnen und Umwelt (IWU) unterstützen. Als Begründung, warum man sich auf eine Effizienzsteigerung bei Verbrennungstechnik und Dämmung der Gebäudehülle konzentrieren müsse, wurde angeführt, dass die „Hindernisse“ bei den Erneuerbaren selbst lägen. Biomasse und Solarthermie stünden nur in



Bild 2: Graue Energie bei Dämmstoffen: Statt mit „effizienteren“ Verfahren der Polystyrolherstellung lieber gleich grün dämmen

begrenztem Umfang zur Verfügung. Da höhere Potenziale nur erschlossen werden könnten, wenn die Gebäude besser gedämmt seien, bliebe keine andere Wahl als herkömmliche Haustechnik und die Gebäudehülle effizienter zu machen. Das ist insofern erstaunlich, da man z.B. bei der Photovoltaik auf eine erfolgreiche Lernkurve zurückblicken kann, bei erneuerbaren Wärmetechnologien wie auch thermischen Speichern diese per Ordo de Mufti Gabriel für irrelevant erklärt.

Der Sinn solcher wie zufällig formulierter Postulate erschließt sich, wenn man die wirtschaftlichen Dimensionen betrachtet, die jeweils hinter erneuerbaren und fossilen Energien stehen. Die Formulierung von Franz Alt, die „Sonne schickt keine Rechnung“, ist hinlänglich bekannt. Die Gegenrechnung aber auch. Hans-Jochen Luhmann vom Wuppertal-Institut summiert in einem Artikel der Bauphysik 38 (2016), Heft 4, den Wert aller in Wohngebäude für Heizzwecke gelieferten kommerziellen Energieträger auf rund 100 Mrd. € pro Jahr.

Neujustierung beim Primärenergiefaktor

Desweiteren wird eine Neuordnung des Ordnungsrechts angekündigt. Da bisher „kein sektorenübergreifender Rechtsrahmen“ existiere, „könnten in einem Energieeffizienzgesetz zum Beispiel die nationalen Effizienzziele gesetzlich verankert werden. Rechtssystematisch könnte ein Energieeffizienzgesetz (EnEffG) zu Vereinheitlichungen beitragen und eine konsistente Entwicklung der Rechtsmaterie ermöglichen“, so das Grünbuch. „Für die Umrechnung von End- in Primärenergie werden in der Energiestatistik einschlägige Primärenergiefaktoren (PEF) verwendet“, so das Grünbuch. Damit werden die unterschiedlichen Wandlungseffizienzen bei der Überführung der

jeweiligen Primärenergieform vom Erdöl, Erdgas oder Kohle in eine Endenergie dargestellt, was auch eine Bewertung der CO₂-Last erlaubt. Die Instrumente und Maßnahmen zur Einsparung von Energie sollen „primär auf die Einsparung von Endenergie führen, jedoch ebenfalls zu Einsparungen in der Vorleistungskette und damit zur Absenkung des Primärenergieverbrauchs.“

Dies klingt erst einmal unverfänglich, enthält aber auch wieder eine Priorisierung, die den erwähnten wirtschaftlichen Hintergrund der fossilen Brennstoffe hat. Denn was unter der Kategorie Primärenergie und deren Reduzierung verstanden wird, ist alles andere als klar. Auf der europäischen Ebene wurde „energy performance“ im Zusammenhang mit der EU-Gebäude-Richtlinie (EPBD) zu einem Leitbegriff. Im Art. 2 (5) EPBD wird Primärenergie definiert als „Energie aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Quellen, die keinem Umwandlungsprozess unterzogen wurde“. Das Problem dieser Definitionen ist, dass damit keine Grenze gezogen wird zwischen erneuerbarer und fossiler Primärenergie. Die deutsche EnEV operiert bislang mit einem Primärenergiebegriff, genannt „Primärenergiefaktor“ PEF, der als Mindestwert festgelegt wird. Er wurde aber faktisch als „nicht-erneuerbarer PEF“ spezifiziert, indem der Primärenergiegehalt von Strom aus Sonne und Wind gleich Null gesetzt ist. Damit wird nicht auf ein Maß für die Energieeffizienz, sondern auf ein Maß für die Klimaneutralität eines Gebäudes abgestellt. Bleibt der Gegensatz von erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Energie trotz scheinbarer verbaler Festlegungen im Grünbuch weiterhin ambivalent, setzt sich Gabriels Priorität der Energieeffizienz fossiler Endenergie durch oder kommt es zu einer Neujustierung beim Faktor Primärenergie? Ungeklärt ist daher, welchen Beitrag der Gebäudesektor zum Primärenergie-Minderungsziel von 50% in 2050 beisteuern soll, wie insgesamt offen ist, ob den einzelnen Sektoren starre Energieeffizienzindikatoren zugewiesen werden sollen oder nicht. Der Knackpunkt bleibt also vorerst im Dunklen, geht es doch darum, das Geschäft mit den fossilen Rohstoffen solange wie möglich zu erhalten.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin

oberzig@scienzz.com

DIE BEDEUTUNG DER PV

ZAHLENSPIELE UND GEDANKEN

TEIL 3: KANN DER EIGENVERBRAUCH VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN DIE STROMVERSORGER GEFÄHRDEN?

Stromumsatz mit Privathaushalten

Wie hoch ist eigentlich der (Strom-) Umsatzanteil der Energieversorger mit Privathaushalten, nachdem diese ca. 25% des Stroms in Deutschland benötigen? Dieser würde sich ja durch das, in den anderen Teilen dieser Serie dargestellte „Bedrohungsszenario Eigenverbrauch“ reduzieren. Das ist eine durchaus interessante Frage, die ja auch beantworten hilft, wer letztlich hauptsächlich für die Energiewende zahlt und wo Änderungen weh tun. Diese Frage können nur wenige spontan beantworten. Hier vermittelt das Bundesamt für Statistik Transparenz mit seiner jährlichen Auswertung über den jeweiligen Umsatz der Energieversorger mit Tarif- und Sondervertragskunden. Letztere benötigen üblicherweise mehr als 100.000 kWh Strom im Jahr. Zu den ca. 45 Millionen Tarifkunden (= Kunden in der Grundversorgung sowie Tarifkunden mit Sonderabkommen) gehören alle Privathaushalte und viele Kleingewerbebetriebe mit weniger als etwa 30 bis 40 Mitarbeitern.

Eine Auswertung bis 2014, neuere Werte liegen noch nicht vor, zeigt folgendes:

- (1) Die Umsätze haben sich seit 2000 mit beiden Kundengruppen ungefähr verdoppelt (Bild 1). Dies ist vor allem auf eine Erhöhung der Preise zurückzuführen, nicht der Stromabsatzmengen.
- (2) Die jeweiligen Umsatzanteile von Tarifkunden und Sondervertragskunden haben sich seit 1972 immer im Bereich um 45 bis 55 Prozent bewegt (Bild 1).
- (3) Der Umsatz mit Tarifkunden lag lange Zeit leicht über dem Umsatz mit Sondervertragskunden.
- (4) Seit 2006 ist dies stabil anders herum: zuletzt (2014) 47 Prozent mit Tarifkunden und 53 Prozent mit Sondervertragskunden. Das hat allerdings nichts mit einem Eigenverbrauch von Photovoltaikstrom zu tun, der also dem Tarifkundenumsatz fehlt. Der ist erst seit etwa 2011 zu beobachten und höchstens als mikroskopische Delle in den Kurven

der Tarifkunden nachweisbar. Tendenziell ist der Eigenverbrauch bei Gewerbeanlagen größer.

- (5) Der Stromabsatz an Sondervertragskunden stieg zwischen 1972 und 2008 angenähert linear an. Mit der Weltwirtschaftskrise 2008 erfolgte ein Rückgang, der sich, nach leichtem Anstieg bis 2010, danach weiter fortsetzte (Bild 2).
- (6) Die jährliche Eigenerzeugung in der Industrie, die mit 45.000 Betrieben nur einen kleinen Teil der 340.000 Sondervertragskunden ausmacht, aber nach Angaben des BDEWs ca. 200 TWh im Jahr von außen bezieht, ist seit 2000 ungefähr konstant und liegt zwischen 45 und 50 TWh. Diese statistisch dokumentierte Eigenerzeugung geht aber nicht mit Photovoltaik, sondern mit konventionellen fossilen Kraftwerken. So stellt beispielsweise BASF in Ludwigshafen den benötigten Strom komplett selbst in unternehmenseigenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen her.
- (7) Der Stromabsatz an Tarifkunden hatte bereits 1996 sein Maximum erreicht (der an Privathaushalte ca. 2006 bis 2010) und sinkt seitdem.
- (8) Der Umsatz mit Tarifkunden ist

deutlich höher als ihr Anteil an den Stromabsatzmengen. Das hat natürlich etwas mit den durchschnittlichen Strompreisen im Tarifbereich im Gegensatz zum Sondervertragskundenbereich zu tun: 2014 betrugen sie 22,91 ct/kWh abzüglich 16,55 ct/kWh, jeweils ohne Mehrwertsteuer und Stromsteuererstattungen.

Wie hoch genau der Umsatz mit Privathaushalten ist, geht aus den Daten des Bundesamts nicht hervor, man kann dies aber aufgrund der Strommengen ungefähr abschätzen (vgl. Bild 2). Ca. 84 Prozent des Tarifkundenumsatzes wird danach mit Privathaushalten gemacht, das sind in 2014 knapp 40 Prozent der Umsätze, die die Energieversorgungsunternehmen in Deutschland mit Strom machen.

Wenn also 1,9 Prozent des Privatkundengeschäfts „wegbrächen“, wir erinnern an die Abschätzung in Teil 2, dann wäre das weniger als ein Prozent vom Gesamtumsatz mit Strom. Klingt das nach einer Bedrohung? Natürlich müsste man nicht die Umsätze, sondern die Rendite aus diesen Umsätzen betrachten. Hier liegen aber keine Daten vor, so transparent zeigen sich die Unternehmen nicht. Es ist

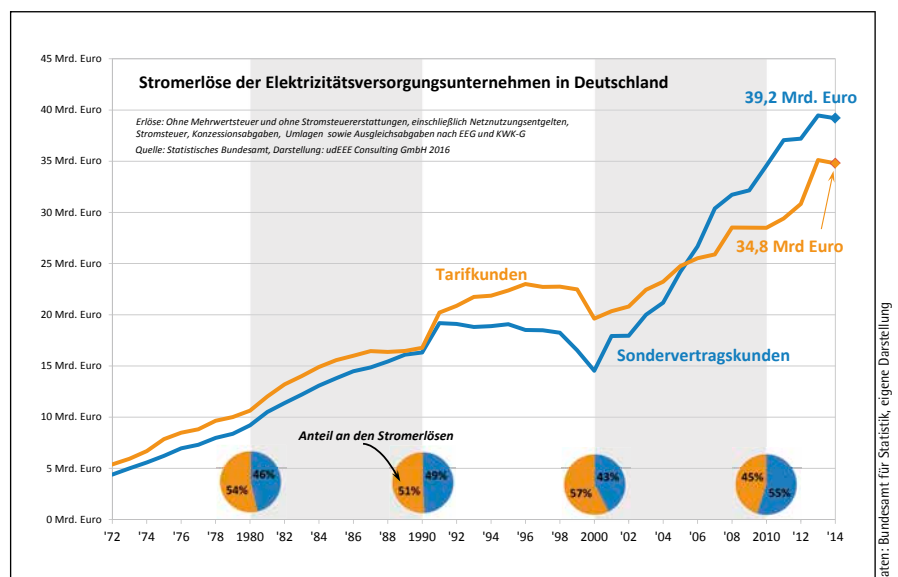


Bild 1: Entwicklung der Stromerlöse der Energieversorgungsunternehmen in Deutschland, aufgeteilt auf Tarifkunden (45,1 Millionen) und Sondervertragskunden (340.000)

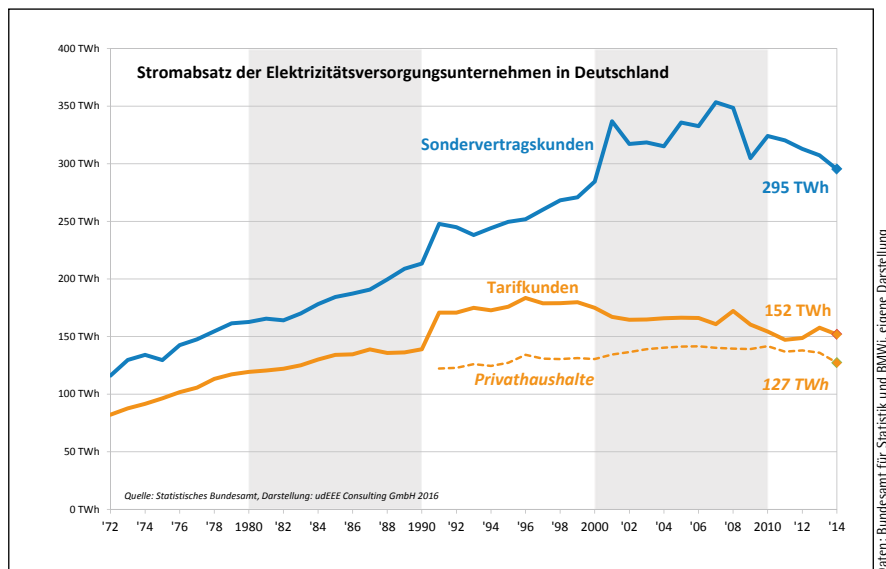


Bild 2: Entwicklung der Stromabsatzmengen der Energieversorgungsunternehmen in Deutschland, aufgeteilt auf Tarifkunden und Sondervertragskunden; gestrichelt ist der Stromverbrauch der Privathaushalte

aber davon auszugehen, dass die Rendite aus Großkundenverträgen immer etwas niedriger liegt als aus Standardverträgen. Das ist oftmals in der Wirtschaft so, weil ein Großkunde natürlich mehr Macht in der Preisverhandlung besitzt als Lieschen Müller. Also würde bei einem Umsatzrückgang aus dem Privatkundengeschäft um circa ein Prozent die Rendite um mehr als ein Prozent „wegbrechen“, was dem einen oder anderen Aktionär oder Gesellschafter nicht gefallen dürfte. Druck ja, aber Bedrohung?

Hauptmarkt für Eigenverbrauch: Gewerbe

Der Hauptmarkt für Eigenverbrauch sollte eigentlich das Gewerbe sein, das vor allem tagsüber Strom benötigt, was ja für einen Eigenverbrauch sehr günstig ist, weil auch tagsüber die Sonne scheint. So hat Aldi Süd bereits mehr als 1.000 seiner 1.850 Filialen mit PV-Anlagen ausgestattet. Beispiele zeigen, dass bei richtiger

Dimensionierung der Anlage der jährliche Eigenverbrauchsanteil ohne Batterien auf bis zu fünfzig Prozent steigen kann, auch wenn Unternehmen oft am Wochenende einen stark reduzierten Stromverbrauch haben. Hier sind auch Batterien gar nicht so wichtig für einen hohen Eigenverbrauch, weil Erzeugung und Verbrauch vielerorts fast synchron laufen.

Vielleicht sind Batterien eher wichtig, um Strom dann ins Netz zu speisen, wenn der Börsenpreis hoch ist (also derzeit nicht mittags!)? Dies war ja mit kleinen modularen BHKWs die Strategie des Stromhändlers Lichtblick und dem sehr innovativen, aber, man muss es leider so sagen, gescheiterten Schwarmkraftwerk mit BHKW-Technik. Ob dieses Geschäftsmodell mit der Batterietechnik von Tesla besser laufen mag? Virtuelle Kraftwerke haben durchaus Erfolgchancen, wie die Beispiele des Mannheimer Energieversorgers MVV, der norwegischen Statkraft, der Stadtwerke München oder des An-

bieters Next sowie anderer zeigen. Interessanterweise gab es ein solches Modell früher schon: Kernkraftwerke liefen am liebsten rund um die Uhr. Wenn aber nachts wenig Strom benötigt wurde, haben die Kernreaktoren Speicher (Wasserspeicherkraftwerke) aufgeladen, damit diese dann, wenn die Strompreise an der Börse hoch waren, den gespeicherten Strom wieder ins Netz abgeben konnten. Dieses Geschäftsmodell ist jetzt gestört und könnte durch einen Schwarm mit etwas anderem Verhalten (mittags laden, abends abgeben) und anderen Akteuren wieder aufleben.

Leider sind im Gewerbe für viele Photovoltaik-Investitionen die erwarteten Amortisierungszeiträume mit maximal drei Jahren oft zu anspruchsvoll, das gilt für Batteriespeicher umso mehr. Und die Grid Parity lässt sich auch schwerer erreichen, weil größere Betriebe in der Regel deutlich niedrigere Strompreise als Tarifkunden zahlen.

Werden jetzt also Eigenverbrauch und der Einsatz von Batteriespeichern für das Überleben von EVUs gefährlich? Die hier angestellten Betrachtungen beziehen sich natürlich auf einen statistischen Durchschnitt aller Unternehmen. Vor allem in ländlichen Regionen, wo viele PV-Anlagen auf in der Regel größeren Dächern installiert sind (und werden), machen kommunale Versorger aufgrund der kleineren Kundenzahlen niedrigere Umsätze als in Städten. Oft ist auch der Umsatzanteil mit Privathaushalten dort größer als mit Sondervertragskunden. Folglich kann natürlich der Eigenverbrauch das bisherige Geschäftsmodell kleinerer Gemeindewerke durchaus herausfordern.

In Summe ist aber zumindest für die nächste Zeit, auch wenn das Förderprogramm des BMWi für Solarenergiespeicher ab 01.03.2016 für drei Jahre verlängert wurde, kein wirkliches Bedrohungsszenario durch Eigenverbrauch erkennbar. Das potenzielle Beklagen dieser Entwicklungen durch Vorstände der großen EVUs auf Bilanzkonferenzen kann daher im Hinblick auf solaren Eigenverbrauch einfach überhört bzw. die entsprechenden Kommentare in Zeitungen können überlesen werden.

ZUM AUTOR:

► Uwe Dankert

Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München

uwe.dankert@udeee.de

	Strommengen
Stromlieferungsmengen an Privathaushalte 2014	127 TWh
Einbau von Batteriespeichern in alle bis 2015 vorhandenen Anlagen mit Eigenverbrauch	- 0,8 TWh
Eigenverbrauch der vor 2009 installierten Anlagen (ca. 2,38 GWpeak) ab ca. 2030	- 1,4 TWh
Eigenverbrauch in allen neu in 2016 – 2030 errichteten Anlagen (Annahme: 84.000 pro Jahr)	- 4,5 TWh
hochgerechnete Stromlieferungsmenge an Privathaushalte 2030	121,3 TWh
Rückgang	- 5,3 %

Abschätzung für den Rückgang der Stromlieferungsmengen an Privathaushalte durch den zukünftigen solaren Eigenverbrauch. Vereinfacht ist angenommen, dass sich die Stromlieferungsmenge ohne diesen Eigenverbrauch nicht verändern würde.

AUFBRUCH INS UNBEKANNTE STROMVERSORGUNGS LAND

MARKTÜBERSICHT STROMMARKTMODELLE – TEIL 1: ENERGIEVERSORGER



Strommarktmodelle bieten mehr als nur Bezug und Einspeisung von Ökostrom

Foto: Hüttmann

Der Strommarkt durchläuft seit einigen Jahren fundamentale Veränderungen. Für lange Zeit war die Aufteilung zwischen Stromerzeuger und Strombezieher klar getrennt. Es gab einige wenige Kraftwerke, die ihre Erzeugung stets nach dem aktuellen Verbrauch richteten. Die Flussrichtung des Stroms war stets dieselbe. Doch seit einigen Jahren verliert dieses Modell seine Gültigkeit. Durch den Einsatz von vielen kleinen, grünen, dezentralen Anlagen kommt es nun auch vor, dass Netzebenen mehr Strom produzieren als sie selbst benötigen. Dass diese Anlagen darüber hinaus nicht verbrauchsorientiert erzeugen, sondern nur dann, wenn auch ein entsprechendes Sonnen- oder Windangebot besteht, macht die Sache noch komplizierter.

Neue Möglichkeiten

Für die traditionellen Energieversorger ist dieser Wandel ein Schreckensszenario, das ihre traditionellen und eingefahrenen Geschäftsmodelle gefährdet. Für andere Unternehmen ist diese Veränderung jedoch keine Bedrohung, sondern eine riesige Chance. Es tauchen immer neue Ideen und Möglichkeiten auf. Schließlich müssen Haushalte und Firmen auch in Zukunft mit Strom versorgt werden. Insbesondere durch die stets beliebteren und günstiger werdenden Solarspeicher,

sind neue Geschäftsmodelle entstanden, die verschiedenste Ansätze verfolgen. Im Kern haben aber alle Modelle das gleiche Ziel: eine 100%ige Stromversorgung mit Erneuerbaren Energien.

Acht Unternehmen haben bereits neue Ansätze zur Energieversorgung entwickelt und auf den Markt gebracht, weitere werden sicherlich folgen. Von diesen Unternehmen sind jeweils vier Energieversorger und vier Hersteller von Solarspeichern. Im ersten Teil wird auf die verschiedenen Konzepte der Energieversorger im Detail eingegangen. Der zweite Teil zu den verschiedenen Strommarktmodellen stellt die Konzepte der Speicherhersteller vor. Die verschiedenen Modelle haben wir in einer Tabelle kompakt zusammenfasst.

Buzzn

Buzzn war der allererste Anbieter eines neuen Stromkonzepts zur Energieversorgung. Der Gedanke, der hinter Buzzns Konzept „People Power“ steht, ist der einer dezentralen Versorgung. Kunden mit verschiedensten erneuerbaren Kraftwerken können sich bei Buzzn anmelden und ein sogenannter Stromgeber werden. Im Gegenzug gibt es Stromnehmer, die den Strom der Stromgeber nutzen. Eine eigene Anlage ist bei Buzzn nicht nötig um Stromnehmer zu werden. Das heißt man kann, aber muss nicht, gleichzeitig Stromnehmer und -geber werden, selbst wenn man eigenen Solarstrom produziert. Die PV-Anlagen der Stromgeber wechseln von der EEG-Vergütung zur Direktvermarktung, welche Buzzn für sie verwaltet. Für jede Kilowattstunde, die eine Anlage einspeist, zahlt Buzzn den Wert der EEG-Vergütung plus einen Cent. Die Stromnehmer werden im Gegenzug klassisch mit Strom versorgt, der jedoch im Gegensatz zum klassischen Versorger meist regional und grün erzeugt wird. Dafür haben die Stromnehmer einen Arbeitspreis und monatlichen Grundpreis zu entrichten.

An Buzzns People Power kann grundsätzlich jeder teilhaben. Folglich ist dieses Konzept auch für jeden geeignet, insbesondere wenn er bereits eine PV-Anlage besitzt. Aber nicht nur Besitzer von

Solaranlagen, sondern auch Menschen ganz ohne Anlage, können sich an dem Konzept des Regionalstroms beteiligen. Dadurch ist es möglich, dass ihr Nachbar ihren Solarstrom nutzen kann und folglich die Netze weniger ausgebaut werden müssen. Für Mieterstrom bietet Buzzn auch noch ein separates Konzept „Localpool“ an, auf das jedoch in diesem Artikel nicht eingegangen wird.

Beegy

Beegys Geschäftsmodell nennt sich „beegyLIVE“ und bietet ein Rundum-Sorglos-Paket, welches auf 20 Jahre ausgelegt ist. Dieses verspricht, dass der Kunde für eine konstante monatliche Gebühr 20 Jahre lang mit Strom versorgt wird, unabhängig von der Verbrauchsmenge. Darüber hinaus übernimmt beegy die Wartung von Solaranlage- und – falls vorhanden – Solarspeicher und garantiert eine Lebensdauer der Komponenten von ebenfalls 20 Jahren. Folglich muss der Kunde sich weder um Strompreisänderungen noch die Solaranlage kümmern. Der Kunde muss zur Teilnahme eine PV-Anlage von beegy den beegyHUB kaufen. Dieser dient zur Verwaltung und Überwachung aller Energiekomponenten. Zusätzlich kann er auch noch einen Solarspeicher und eine Autoladestation erwerben. In Abhängigkeit der installierten Leistung, der Stromspeichergröße und des Strombedarfs wird die monatliche Gebühr berechnet. Diese ändert sich daraufhin für die nächsten 20 Jahre nicht. Beegy behält es sich jedoch vor, die Gebühr anzupassen, wenn der Stromverbrauch um mehr als 20% abweicht. Dies bedeutet, dass bei niedrigeren Verbräuchen die Gebühr sinkt, während sie bei höheren steigt. Dadurch wird eine faire Verteilung der Kosten gewährleistet. Auch wenn das Konzept auf 20 Jahre ausgelegt ist, kann es jährlich gekündigt werden. Anschließend rutscht der Kunde automatisch in das Programm „beegyCare“. Der Strom, den der Kunde nicht selbst erzeugt, wird von der beegy-Gemeinschaft mit ihren Solaranlagen und -speichern gedeckt. Im Gegenzug wird der eigene Überschussstrom in den Energiepool eingespeist, damit andere

ihn bei Bedarf nutzen können. Dieser Strom erhält keine Vergütung. Falls der Bedarf doch einmal größer sein sollte als die Erzeugung, wird Strom aus Wasserkraft hinzugekauft.

Das Konzept ist für Kunden geeignet, die bereits jetzt auf 100 Prozent Grünstrom umstellen möchten und sich danach für die kommenden zwei Jahrzehnte nicht mehr mit ihrer Stromversorgung beschäftigen möchten. Zusätzlich muss sich nicht um die eigene Anlage gekümmert werden, da von beegy die Überwachung und Wartung übernimmt, dies selbst beim Ausfall einer der Komponenten. Zudem wird dem Kunden ein Webportal angeboten, welches alle wichtigen Informationen zu seiner Anlage enthält. Es ist allerdings zu bedenken, dass dieses Angebot nur Nutzern zur Verfügung steht, die noch keine Solaranlage besitzen. Aufgrund des langen Zeitraums sollte einem darüber hinaus bewusst sein, dass das Angebot eher für sesshafte Menschen geeignet ist.

DZ-4

DZ-4 bietet ein Modell für Kunden, die zwar an der Energiewende teilnehmen möchten, aber die Investitionskosten scheuen. DZ-4 übernimmt die Kosten für PV-Anlage und optional auch einen Stromspeicher, der auf Verbrauch und Anlagengröße ausgelegt wird. Im Paket enthalten sind zusätzlich eine Allgefahrenversicherung und eine Betreiberhaftpflicht. Darüber hinaus wird DZ-4 zum Energieversorger des Kunden, versorgt diesen selbstverständlich nur mit Öko-

energie. Dieser Strom ist Wasserstrom von Polarkraft. Der Kunde zahlt monatlich seinen Reststrombezug und einen Abschlag für die PV-Anlage. Dabei läuft der Vertrag mit DZ-4 für 15 Jahre. Ab dem 15'ten Jahr kann man sich entscheiden, ob man den Vertrag um jeweils ein Jahr verlängern oder auslaufen lassen möchte. Falls er nach 15 Jahren ausläuft, erhält der Kunde anschließend eine Dachpacht. Wird der Vertrag verlängert, kann er bis maximal 25 Jahre laufen. Danach wird die Anlage entweder abgebaut oder sie kann vom Kunden kostenfrei übernommen werden. Die Anlage kann auch bereits ab dem 10. Jahr abgekauft werden. Im 10. Jahr beträgt die Summe 60% der Investition.

Das Konzept richtet sich insbesondere an Kunden, die sich eine eigene Anlage wünschen, diese jedoch lieber über Raten finanzieren möchten. Dabei geht das Angebot von DZ-4 mit seiner enthaltenen Versicherungen, Überwachung und Wartung weit über eine reine Finanzierung hinaus.

Lumenaza

Das 2013 gegründete Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt Strombezug aus der Region genauso selbstverständlich zu machen wie regionale Lebensmittel. Ähnlich dem buzzn-Netzwerk werden hier die Stromerzeuger und -verbraucher in Einklang gebracht, damit die Netzstabilität gewährleistet ist. Ebenso müssen auch hier die Stromerzeuger keine Stromverbraucher bei Lumenaza werden und umgekehrt. Als Stromquellen dienen neben der Sonne auch Wind, Biomasse und

Wasserkraft. Die Solaranlage des Kunden wechselt in die Direktvermarktung und erhält dafür eine Vergütung in Höhe des EEG plus 0,25 ct/kWh. Die Verwaltung der Direktvermarktung übernimmt dabei Lumenaza. Zusätzlich zahlt Lumenaza noch einmal eine Prämie von 4 €/MWh, wenn man Stromkunden an Lumenaza vermittelt. Dadurch kann sich die Vergütung auf bis zu zusätzliche 0,65 ct/kWh erhöhen. Als Zusatzservice richtet Lumenaza jedem Stromlieferanten einen Zugang auf seiner Softwareplattform ein. Dort kann der Kunde verschiedenste Informationen zur eigenen Solaranlage erhalten, wie z.B. die Einspeiseprognose für den Folgetag oder der Autarkiegrad der letzten Monate. Die eigene Softwareplattform, die den gesamten Betrieb der Energieversorgung steuert, bietet Lumenaza auch anderen Energieversorgern, wie Stadtwerken oder Energiegenossenschaften an. Der Strompreis für Strombezieher setzt sich ganz normal aus Arbeitspreis und Grundpreis zusammen.

Durch die Ähnlichkeit des Konzepts mit buzzn spricht es die gleiche Kundengruppe an. Da auch hier die Komponenten der Solaranlage nicht herstellergebunden sind, kann jeder mit einer Anlage ab dem EEG 2012 teilnehmen. Dadurch, dass die Software auch anderen Energieversorgern zur Verfügung steht, könnten Ihre Stadtwerke bereits das Lumenaza-Konzept selbst anbieten. Derzeit sind dies beispielsweise Wunsiedel und Bopfingen. Auch Lumenaza bietet in Kooperation mit „AlterHausVerwalter.de“ ein Mieterstromkonzept an, auf das jedoch in diesem Artikel nicht eingegangen wird.

Fortsetzung folgt

Die Energieversorger zeigen bereits, wie unterschiedliche Konzepte den Wandel der Stromversorgung fördern können. Dazu werden sich in der nächsten Ausgabe die Ideen der Speicherhersteller gesellen. Diese haben neben der nachhaltigen Energieversorgung noch die Absatzsteigerung der eigenen Produkte im Fokus. Folglich sind diese Konzepte nur mit den Speichern des jeweiligen Herstellers nutzbar.

Links

Beegy: www.beegy.com/beegy-live
 Buzzn People Power: www.buzzn.net
 DZ-4: www.dz-4.de
 Lumenaza: www.lumenaza.de

ZUM AUTOR:

► Markus Döpfert
 DGS Landesverband Franken
doepfert@dgs-franken.de

				
Produkt	LIVE	People Power	Easy Et Autark	Stromgemeinschaft
PV nötig	Ja	Nein	Ja	Nein
PV Neu / Bestand	Neu	Beides	Neu	Beides
PV-Anlagen ab	neu	2012	neu	2012
BT Neu / Bestand	Neu	Beides	Neu	Beides
Finanzierung	Eigen	Eigen	Anbieter	Eigen
Speicherkapazität	7 – 8,3	Egal	Individuell	Egal
Mtl. Gebühr	Ja	Nein	Ja	Nein
Vergütung	Nein	EEG + 1 ct	EEG	EEG + 0,25 ct
kWh-Preis	Nein	Ja	Ja	Ja
Wird EV	Ja	Optional	Ja	Optional
Regelleistung	Nein	Nein	Nein	Nein
Onlineportal	Ja	Nein	Ja	Ja
Extras	Nein	Nein	Nein	Nein

Übersicht der Strommarktmodelle der Energieversorger

DIE CHANCEN DER BÜRGERENERGIE 2017

WINDKRAFT UND PHOTOVOLTAIK BEI AUSSCHREIBUNGEN NACH EEG 2017



Daten: Wikimedia.org, Armin Kübelbeck

Windkraftanlagen und Photovoltaikanlagen sind die wichtigsten Energiewandler einer zukünftigen regenerativen Stromerzeugung

CHANCEN DER BÜRGERSOLARENERGIE

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die Änderungen für die Solarenergie weniger stark im Vergleich zu den anderen Technologien, z.B. der Windkraft, ausfallen. Das EEG 2017 orientiert sich mit den neuen Regelungen eng an dem Ausschreibungsdesign des EEG 2014.

Auch der vom Gesetzgeber angestrebte Zubaukorridor bleibt bei der Photovoltaik unverändert. Ein jährlicher Brutto-Zuwachs von 2.500 MW ist weiterhin angestrebt. Die wesentliche Änderung besteht darin, dass die Pflicht zur Ausschreibung mit Inkrafttreten des EEG 2017 nunmehr auf alle Photovoltaikanlagen größer 750 kWp ausgeweitet wird. Das betrifft folglich nicht nur Freiflächenanlagen, sondern auch große Dachanlagen und Anlagen auf sonstigen baulichen Anlagen wie beispielsweise Deponien. Dabei besteht eine Maximalgröße einzelner Gebote von 10 MW. Auf der anderen Seite sind Freiflächenanlagen unter 750 kWp mit dem EEG 2017 nicht länger ausschreibungspflichtig.

Ausschreibungshöhe

Als Chance für zukünftige Bürgerenergieprojekte ist dabei das jährliche Aus-

schreibungsvolumen zu betrachten. Mit jährlich 600 MW in drei Gebotsrunden hat sich das Volumen im Vergleich zur Freiflächenausschreibungsverordnung (FFAV) verdoppelt, wenn auch die Ausweitung des Ausschreibungsverfahrens die zusätzlichen Anlagentypen, z.B. Dachanlagen, inkludiert. Bürgerenergiegenossenschaften sollten dabei auf die geänderten Termin zur Gebotsabgabe achten. Die Frist zur Teilnahme endet mit dem EEG 2017 jeweils am ersten Tag der Monate Februar, Juni und Oktober.

Zusätzliche Chancen durch Ausweitung der Flächenkulisse & Abgabe von Sicherheiten

Mit dem EEG 2017 hat sich die Berücksichtigung möglicher Freiflächen erweitert. So können auch Freiflächenanlagen auf Seitenrandstreifen (110 Meter entlang Autobahnen und Schienenwegen), Konversionsflächen, versiegelte Flächen und wieder Freiflächenanlagen in Gewerbe- und Industriegebieten realisiert werden. Eine vollumfängliche Auflistung aller möglichen Flächen finden Sie beispielsweise auf der Seite der Energieagentur NRW ¹⁾.

Entgegen der Regelungen bei den übrigen Technologien ist für Photovoltaikanlagen nicht der volle Sicherheitsbetrag bei Gebotsabgabe fällig. Insgesamt beträgt dieser 50€/kW, er ist im Rahmen einer Erstsicherheit in Höhe von 5€/kW bei Gebotsabgabe zu entrichten, in einer Zweitsicherheit beträgt er 45€/kW, sie ist bei entsprechendem Zuschlag zu hinterlegen.

Vergütungshöchstwert und Fristen

Die Attraktivität einer Investition im Rahmen von Bürgerenergiegenossenschaften ist im großen Maße natürlich von der Vergütung abhängig. Der Höchstwert für PV-Anlagen im Rahmen der Ausschreibung orientiert sich zukünftig an dem Wert für Freiflächenanlagen in der festen Vergütung außerhalb der Ausschreibungspflicht. Diese beträgt zunächst 8,91 ct/kWh. Die Vergütung entspricht ziemlich genau dem Vorteil

je kWh, den sich Privatpersonen und oder Unternehmer aktuell erwirtschaften, wenn die Anschaffung einer solaren Eigenverbrauchsanlage beschlossen wird. Eine solide Investitionsgrundlage wurde damit seitens des Gesetzgebers geschaffen und sollte in entsprechenden Geboten seitens Bürgerenergiegenossenschaften resultieren.

Vorsicht ist bei den einzuhaltenden Fristen und Pönalen geboten. Wird die angesprochene Zweitsicherheit nach Zuschlag nicht rechtzeitig geleistet, erlischt der Zuschlag automatisch. Die Höhe der Strafzahlung beläuft sich dann auf 5€/kW, d.h. in Höhe der zu leistenden Erstsicherheit.

Fazit

Im EEG 2017 gibt es einiges zu beachten, doch die Chancen für Investitionen im Rahmen von Bürgerenergiegenossenschaften überwiegen. Im Vergleich zu den anderen Technologien verändert sich bei der Photovoltaik weniger, die Ergänzung im Bereich der Flächenkulisse ist begrüßenswert.

CHANCEN DER BÜRGERWINDENERGIE

Nach den Pilot-Ausschreibungsrounden für Freiflächen-Photovoltaik sieht das EEG 2017 auch für die Windenergie die Ermittlung der Vergütung über ein Bieterverfahren vor. Um das energiepolitische Ziel der Akteursvielfalt zu wahren, sollen Bürgerwindprojekte durch Erleichterungen im Ausschreibungsverfahren unterstützt werden. Einige Regelungen halten Chancen bereit, andere erschweren die Möglichkeiten für Bürgerwindprojekte, ihre Windenergieanlage wirtschaftlich betreiben zu können.

Ausschreibungen

Ausschreibungen selbst erhöhen zunächst das Investitionsrisiko, zudem ist die erfolgreiche Einordnung in den Bieterwettbewerb essentiell, um eine ausrei-

chende Förderung zu erhalten. Energiebürger, die ihr Projekt bislang auf einem konkreten Vergütungssatz kalkulieren konnten, müssen sich mit dem Markt beschäftigen, um einen möglichst hohen Gebotszuschlag zu erhalten. Wer könnte noch mitbieten und wie gut sind die eigenen Projektparameter (Anlagenpreis, Pachtzins, Wartungskosten, etc.) im Vergleich zur Konkurrenz? Projekte müssen frühzeitig genau kalkuliert werden. Dabei bleibt bis zum erfolgreichen Auktionstermin das Risiko bestehen, keinen Zuschlag zu erhalten.

Voraussetzungen für Bürgerwindprojekte

Erstmalig enthält das Gesetz eine Definition für Bürgerenergiegesellschaften. Allein um der Begriffsverwässerung entgegenzuwirken, lässt sich dies als Erfolg für die Bürger verbuchen, die selber Strom aus Windenergie erzeugen wollen. Die folgenden Voraussetzungen muss eine Bürgerenergiegesellschaft erfüllen:

- mind. 10 Mitglieder der Gesellschaft müssen natürliche Personen als stimmberechtigte Anteilseigner sein
- jede dieser natürlichen Personen darf max. 10% der Anteile halten, zusammen müssen diese mindestens 51% halten
- mind. 51% der Stimmrechte werden durch natürliche Personen, mit Hauptwohnsitz desselbigen Landkreises, gehalten
- die Gesellschaft und jeder einzelne Gesellschafter darf zwölf Monate nach erfolgreichem Zuschlag kein Gebot im Zuge einer anderen Planung abgeben (Sperre)

Des Weiteren darf maximal für 18 MW oder sechs Windenergieanlagen geboten werden. Der entsprechenden Kommune ist eine Beteiligung von 10% anzubieten.

Diese Definition soll kleine Akteure im freien Wettbewerb schützen. Zukünftig erscheint es so fast unmöglich, dass sich etwa Großinvestoren als Bürgerenergiegesellschaft bezeichnen und von den folgenden Erleichterungen Gebrauch machen können.

Frühe Teilnahme

Um Bürgerwindprojekte schon früh die Sicherheit einer Förderung zu geben, ermöglicht das neue EEG ihnen, bereits mit einem Windgutachten und vollendeter Flächensicherung mitzubieten. Bei der Gebotsabgabe hat ein Bürgerwindprojekt eine Sicherheit in Höhe von 15 Euro je kW bei der Bundesnetzagentur zu hinterlegen. Sollte kein Zuschlag erteilt werden, wird diese wieder freigesetzt. Im Unter-

schied dazu benötigen andere Projekte eine Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz. Dieser Zeitvorteil und die damit verbundene frühe, sichere Kalkulationsgrundlage hat jedoch auch seine Kehrseite – einen Wissensnachteil. Ein Gebotszuschlag wird wertlos, wenn das Projekt etwa aufgrund von Artenschutz scheitert. Eine Übertragbarkeit auf andere Projektträger ist ausgeschlossen. Letztlich werden Bürgerwindprojekte dadurch doppelt bestraft. Einerseits finanzieren sie kostenintensive Gutachten, die ihnen das Aus für Ihr Projekt bescheinigen. Andererseits verlieren sie ihre hinterlegte Sicherheit. Dieses Risiko lässt sich überblicken, wenn bestimmte KO-Kriterien wie die Flächennutzungsplanung oder das Artenschutzgutachten vor der Gebotsabgabe berücksichtigt wurden. Dann kann auch mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit mit einer Genehmigung gerechnet werden.

Längere Umsetzungsfrist

Zwischen Gebotszuschlag und der Inbetriebnahme der Windenergieanlage ist eine Frist einzuhalten. Diese Frist ist für Bürgerenergieprojekte zwei Jahre länger (54 statt 30 Monate). Es ist anzunehmen, dass dies einigen Projekten zugute kommt. So bleibt mehr Zeit dafür, wohl überlegte Entscheidungen im Projektanlauf zu treffen. Ein weiterer Vorteil der längeren Frist ist die größere Spanne, die für eine Gebotsabgabe entsteht. Theoretisch kann sich eine Bürgerenergiegesellschaft die 54 Monate auch kurz vor Erteilung der Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz sichern. Insgesamt liefert diese Regelung Bürgerenergiegesellschaften einen wichtigen Vorteil. Sie nimmt den Zeitdruck, eine Windenergieanlage möglichst schnell in Betrieb zu nehmen, wie es aufgrund der Vergütungsdegressionen im EEG zuletzt noch der Fall war.

Höchster bezuschlagter Wert

Bürgerenergiegesellschaften erhalten den höchsten bezuschlagten Wert desselben Gebotstermins. Diese Regelung stellt zweifellos die größte Chance dar, Bürgerenergie für die Zukunft zu sichern. Bürgerenergiegesellschaften können mit ihrer Gebotshöhe zunächst einen wirtschaftlichen Betrieb kalkulieren. Bei Zuteilung des Höchstzuschlages kann ein zusätzliches Investitionsbudget zur Verfügung stehen und unvorhersehbare Kosten kompensieren, die aufgrund des frühen Planungsstandes noch eintreten können. Dabei befreit die Regelung keineswegs vom Markt. Bürgerprojekte bieten mit und kommen erst dann in die Gunst des Höchstzuschlagpreises, wenn

sie unterhalb dieses im Vorfeld unbekannten Preises geboten haben.

Fazit

Im EEG 2017 müssen sich Bürgerwindenergiegesellschaften mit dem Ausschreibungsverfahren befassen. Dies erhöht das Investitionsrisiko. Begrüßenswert ist eine gesetzliche Definition für Bürgerenergiegesellschaften, die Ausnahmeregelungen bereithält. Besonders die Höchstzuschlagsregelung hat das Potenzial Bürgerenergiegesellschaften im Markt zu halten und Akteursvielfalt zu wahren. Die Erleichterungen können die steigende Komplexität im Ausschreibungsverfahren ausgleichen.

Fußnote

- 1) www.energiedialog.nrw.de/eeg-2017-die-wichtigsten-aenderungen

ZU DEN AUTOREN:

► **Rene Busch**

B&W Energy

Rene.Busch@bw-energy.de

► **Christoph Austermann**

BBWind

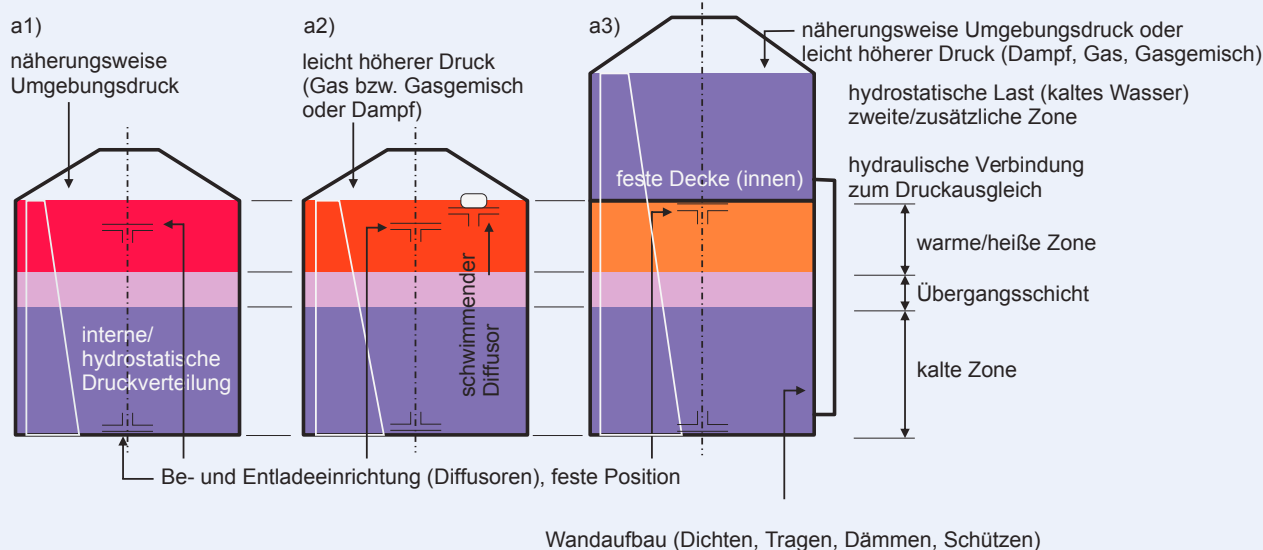
christoph.austermann@bbwind.de

Die B&W Energy GmbH & Co.KG ist seit 2003 Generalunternehmer im Bereich der Solarenergie und hat bereits mehr als 6.000 Photovoltaikanlagen im Privat-, Gewerbe- und Investorensektor projektiert und umgesetzt. Bereits mit dem EEG 2014 und der darauf verabschiedeten Freiflächenausschreibungsverordnung wurde der grundsätzliche Systemwandel für die Solarenergie umgesetzt und in den ersten Pilot Ausschreibungen für Freiflächenphotovoltaikanlagen vom Unternehmen umgesetzt.

Die BBWind ist ein Tochterunternehmen des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverbandes und steht als regionaler Vertreter für zahlreiche Bürgerwindparkprojekte in Nordrhein-Westfalen. Sie berät diese Bürgerwindprojekte als reiner Dienstleister. Diese Bürgerwindprojekte, bestehend aus Grundstückseigentümern, Anwohnern und Dorfbewohnern, setzen ihr Projekt von Beginn an alleine um. Entscheidungen werden vor Ort getroffen und bleiben auch im späteren Betrieb vor Ort.

OBSERW – TANKSPEICHER IN SEGMENTBAUWEISE

a) Flachbodentanks



Mit thermischen Energiespeichern sind viele Vorteile in Wärmeversorgungssystemen zu erreichen. Bemerkenswert ist, dass diese systemseitig und nicht direkt am Speicher entstehen. Das trifft besonders auf die Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen und Techniken mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zu. Bei Fernwärmesystemen mit KWK ergibt sich folgende Konstellation: Der Speicher lässt sich direkt in den Heizkraftwerks-Prozess oder in das Wärmeverteilsystem integrieren. Bei Temperaturen über ca. 120°C sind zwingend Druckbehälter (Bild 1b) oder andere Speicherstoffe wie Salzschnmelzen bei solaren Kraftwerken notwendig. Die Heißwasserspeicher werden oft als schlanke Speicher (Bild 2, links) ausgeführt, die relativ teuer sind und aufgrund des höheren Oberflächen-Volumen-Verhältnisses höhere Wärmeverluste aufweisen.

Die Planung klassischer Fernwärmesysteme sah bislang folgende Struktur vor:

- Primärnetze (max. Vorlauftemperatur ca. 160°C),
- Sekundärnetze (max. Vorlauftemperatur ca. 120°C),
- Terziärnetze (max. Vorlauftemperatur ca. 90°C).

Es besteht die Möglichkeit die Druckbehälter-Problematik zu umgehen. Die Behälterkonstruktion ist dann ein Flachbodentank (Bild 1a). Hier lassen sich sehr große und kompakte Speicher (Bild 2, rechts) herstellen, die niedrigere spezifische Investitionskosten und geringere

b) Druckbehälter

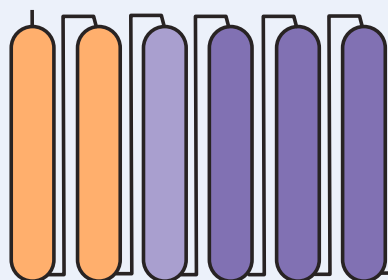


Bild 1: Systematisierung von Speicherkonstruktionen

Wärmeverluste aufweisen. Das geht mit den Anstrengungen vieler Fernwärmebetreiber einher, die die Netztemperaturen aus Effizienzgründen absenken.

Eine weitere Konstruktion ist der Zwei-Zonen-Speicher (Bild 1a3), der ein zweites Wasservolumen als Auflastung verwendet, um höhere Temperaturen bis ca. 108°C zu erreichen.

Lösungsansatz

Im Gegensatz zu geschweißten Flachbodentanks (Bild 2, rechts) haben sich Speicherkonstruktionen mit verschraubten und eingedichteten Segmenten im Kaltwasser-Bereich (Kälteversorgung) als vorteilhaft erwiesen:

- Einsatz von Tankspeichern auf Umgebungsdruck aus Kostengründen gegenüber Druckbehältern,
- Umgehung einer Einordnung in Druckbehälter, Speicher als Bauwerk mit einfacher Genehmigung,
- Entfall des Aushubs im Vergleich zu Erdbeckenspeichern,

- starke Minimierung der Probleme hinsichtlich des Feuchteanfalls in der Wärmedämmung,
- unproblematische Geometriegestaltung mit einer ausreichenden Speicherrhöhe,
- effizientere Bautechnologie und Logistik bzw. schnellere Fertigung,
- unproblematischer Einsatz an vielen Orten.

Prinzipiell ist diese Speicherkonstruktion auch für Warmwasserspeicher von Interesse. Diese Technologie lässt sich jedoch nicht ohne weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf hohe Betriebstemperaturen (bis 98°C) bzw. den Einsatz in Nah- und Fernwärmesystemen übertragen.

Konzept und Vorgehen

Das Verbundvorhaben Oberirdische Speicher in Segmentbauweise für Wärmeversorgungssysteme (OBSERW) hat die Entwicklung von Warmwasserspeichern in Segmentbauweise (Ein-Zonen-

Speicher, Bild 3) zum Ziel und ist ein Projekt in der Initiative Energiespeicher der deutschen Bundesregierung mit einer Förderung durch das Ministerium für Wirtschaft und Energie. Der Speichertyp soll für folgende Anwendungsbereiche geeignet sein:

- Fernwärmenetze mit zentralen Heizkraftwerken und KWK, Einsatz im Netzgebiet (typischerweise als Kurzzeitspeicher),
- Nahwärmenetze mit dezentralen BHKW, Einsatz als Bestandteil der Erzeugerzentrale (typischerweise als Kurzzeitspeicher),
- große solarthermische Anlagen, (Kurz- und Langzeitspeicher)
- Systeme mit industrieller Abwärme.

Dabei müssen verschiedene Teilprobleme im Projektverbund gelöst werden:

- Entwicklung einer temperaturbeständigen und diffusionsdichten Dach- und Wandkonstruktion,
- Verbesserung der Wärmedämmung,
- Weiterentwicklung der Be- und Entladetechnik,
- Entwicklung einer Speicherschnittstelle,
- effizientere Gestaltung der Fertigung vor Ort bzw. der Vorfertigung und der Logistik bezüglich der Kostenreduktion.

Ausblick

Im Projekt wird eine Speicherkonstruktion im Bereich von 500 bis 8.000 m³ entwickelt, die ein signifikantes Kostenreduktionspotenzial gegenüber geschweißten Flachbodentanks bietet. Aufgrund der dünnwandigen Bauweise und der Projektziele müssen Wandaufbau, Einbauten und Peripherie vollkommen überarbeitet werden.



Bild 2: Heißwasserspeicher 6.480 m³ (links), Planung 160°C, 22 bar, Integration in die Primärtrasse, Chemnitz, Fernwärme mit KWK, Betreiber inetz/eins, Warmwasserspeicher 2.000 m³ (rechts), Ein-Zonen-Speicher, solares Nahwärmesystem Braedstrup (Dänemark), Betreiber Brædstrup Fjernvarme

Im Bereich der KWK besteht auf der Anwendungsseite ein sehr hoher Bedarf

- an einer besseren Vermarktung von Wärmeüberschüssen,
- an einer Freimachung der Leistung von KWK-Erzeugern,
- an einem höheren Ausgleich von Leistung und Last bzw. zur Spitzenlastdeckung,
- an einem technischen Service im Netzgebiet.

Damit soll die Speicherentwicklung einen direkten Beitrag zur Effizienzsteigerung bei den konventionellen Erzeugern und einen indirekten Beitrag für die Stromversorgung aus erneuerbaren Energiequellen liefern. Weiterhin ist die direkte Einbindung von solarthermischen Systemen geplant, damit bundesweit der Anteil der solaren Wärmeerzeugung steigt. Perspektivisch sollen Synergien zwischen den verschiedenen Energiequellen genutzt werden. Dadurch streben die Autoren wesentliche Beiträge zur Wärmewende an.

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 03ET1230A/B/C aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages gefördert. Besonderer Dank gilt auch dem Projektträger Jülich für die Unterstützung des Vorhabens. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

ZU DEN AUTOREN:

► T. Urbaneck, F. Findeisen, J. Mücke
Technische Universität Chemnitz,
Fakultät für Maschinenbau
www.tu-chemnitz.de

► S. Lang, R. Marx
Universität Stuttgart, Institut für
Thermodynamik und Wärmetechnik
www.itw.uni-stuttgart.de

► F. Hoffmann, S. Gebhardt, R. Beyer
FFE Solutions
www.ffe-solutions.com



Bild 3: Pilotspeicher in Nortorf (links), ca. 100 m³, Ein-Zonen-Speicher, Test von unterschiedlichen Beschichtungen, Innenansicht (rechts), Stand April 2016

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 neue Firmenmitglieder-Datenbank der DGS ist online!

Interessenten können Ihr Unternehmen nun 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 GbR

Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden

Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH

Postfach 2 40, D 02754 Zittau

Borngräber GmbH

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

Maslaton RA GmbH

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

SMP Solartechnik GmbH

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

WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH

Markranstädter Str. 1, D 04229 Leipzig
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.ub@t-online.de

ESR GmbH energieschmiede – Rauch

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

Merseburger Innovations- und Technologiezentrum GmbH

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

Elektro Würkner GmbH

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

Energiekonzepte-AL

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

Ingenieurbüro Bach

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

GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH

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

Solar-und Energiesparsysteme Matthias Boden

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

Bildungsinst. Pscherer GmbH

Reichenbacher Str. 39, D 08485 Lengenfeld

Envia – Mitteldt. Energie-AG

Chemnitztalstraße 13, D 09114 Chemnitz
kundenservice@toptarif.de

Universal Energy Engineering GmbH

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

IT-Beratung

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

Heliotec Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH

Am Steinberg 7, D 09603 Großschirma
Tel. (037328) 89 80
info@heliotec.de, www.heliotec.de

PLZ 1

Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH

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

Solandeo GmbH

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

Technische Universität Berlin

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

Solar Asset Management GmbH

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

Umweltfinanz AG

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

Innowatt24 GmbH & Co. KG

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

AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik

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

FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH

Yorckstr. 60, D 10965 Berlin

LIFE Bildung-Umwelt-Chancengleichheit e.V.

Rheinstraße 45/46, D 12161 Berlin
Tel. (030) 3 08 79 80
geier@life-online.de

WiederHolding GmbH & Co. KG

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

3E – Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien

Ahornstraße 27, D 12163 Berlin
Tel. (030) 60 93 08-71
Fax. (030) 60 93 08-79
j.jaeger@3e-berlin.de, www.3e-berlin.de

Solarwerkstatt Berlin GmbH

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

GNEISE Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH

Kiefholzstr. 176, D 12437 Berlin
Tel. (030) 5 36 01-0, Fax. (030) 5 36 01-333
info@gneise.de, www.gneise.de

Phönix SonnenWärme AG

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

skytron energy® GmbH

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

TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH

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

Parabel GmbH

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

bähr ingenieure GmbH

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

Sol. id. ar

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

Solaritec GmbH

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

Huth Solar Performance

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

MP-TEC GmbH & Co. KG

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

SBU Photovoltaik GmbH

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

Lauchawind GbR

Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal
lauchawind@gmx.de

PLZ 2

SunEnergy Services GmbH

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

Suntrace GmbH

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

Tyforop Chemie GmbH

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

Dunkel Haustechnik

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

VEH Solar- u. Energiesysteme GmbH + Co. KG

Heidweg 16, D 21255 Tostedt
Tel. (04182) 29 31 69
info@veh-solar.de

addisol components GmbH

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

Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung

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

HELKRU GmbH

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

REETech GmbH Renewable Energy & Environmental Technology iG

Schimmelreiterweg 1, D 22846 Norderstedt
Tel. (040) 54 81 00 13
Fax. (040) 60 92 51 74

RegEnergy GmbH

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

Solmotion GmbH

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

Paulsen und Koslowski Bad und Wärme GmbH

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

AhrThom

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

MBT Solar GmbH & Co. KG

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

EWS GmbH & Co. KG

Am Bahnhof 20, D 24983 Handewitt
Tel. (04608) 87 61, Fax. (04608) 16 63
s.ebert@ews.sh, www.ews.sh

Solarreinigung + Service Nord

Niemark 1, D 24991 Großsolt
www.svsnord.de

WISONA

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

Oldenburger Energiekontor

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

WERNER ENGINEERING

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

ad fontes Elbe-Weser GmbH

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

Broszio Engineering

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

Reinhard Solartechnik GmbH

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

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

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

PLZ 3

Target GmbH

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

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG

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

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

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

Sonnentaler GmbH

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

cbe SOLAR

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

TDZ Technische Dienstleistungen Zimmermann

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

EE service GmbH

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

elektroma GmbH

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

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

Epping Green Energy GmbH

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

Nova Solartechnik GmbH

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

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG

Niederwall 53, D 33602 Bielefeld

Fraunhofer IWES

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

Solar Sky GmbH

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

IKS Photovoltaik GmbH

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

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

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

NEL New Energy Ltd.

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

Wagner & Co GmbH

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

ENERGIEART

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

Staatliche Technikakademie Weilburg

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

Fronius Deutschland GmbH

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

Sachverständigenbüro Bürger

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

Gast & Partner GmbH

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

MUTING GmbH

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

Stadtwerke Burg GmbH

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

SEC SolarEnergyConsult Energiesysteme GmbH

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

PLZ 4

SPIROTECH

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

Photon Solar Photovoltaik Handel GmbH

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

econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG

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

Groob-Dohmen GmbH

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

Solarwerkstatt

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

AEOS Services GmbH

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

Ansgar Bek

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

FOKUS Energie-Systeme GmbH

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

Resol Elektronische Regelungen GmbH

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

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

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

abakus solar AG

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

Elektro Herbst Gebäudetechnik GmbH

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

B & W Energy GmbH & Co. KG

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

ECOSOLAR e.K.

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

SolarfuxX GmbH

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

Plump Ingenieurbüro GmbH

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

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

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

Rudolf Wiegmann Industriemontagen GmbH

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

Nordwest Gruppe Solar + Neue Energien NW Technology GmbH

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

PLZ 5

Paulus Straub GmbH & Co. KG

Deutz-Mülheimer-Straße 227, D 51063 Köln
info@straub-partner.eu

Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG

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

Aquion Energy

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

RWTH Aachen ISEA / Institut für Stromrichtertechnik

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

heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm

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

Murphy & Spitz Green Energy AG

Riesstraße 2, D 53113 Bonn
Tel. (0228) 2 43 91 10
info@murphyandspitz.de

SolarWorld AG

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

Elektro Witsch GmbH & Co. KG

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

Bedachungen Arnolds GmbH

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

F & S solar concept GmbH

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

WES Green GmbH

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

Schwaab-Elektrik Solar Power Service Fachbetrieb für Gebäude-Systemtechnik

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

GEDEA-Ingelheim GmbH

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

Ecofriends GmbH

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

Paul Albrecht GmbH

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

EOS Neue Energien GmbH

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

VIVA Solar Energietechnik GmbH

Otto-Wolf-Str. 12, D 56626 Andernach
info@vivasolar.de

Sybac on power GmbH

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

G-TEC Ingenieure GbR

Kölner Str. 7, D 57482 Wenden-Rothemühle

NORDWEST Handel AG

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

PV-Engineering GmbH

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

ADIC Group

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

PLZ 6

Monier Braas GmbH

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

RE-PMC Ltd.

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

Lorenz Energie.de

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

Densys PV5 GmbH

Saalackerstraße 2, D 63801 Kleinostheim
Tel. (06027) 4 09 71 10
s.binsel@densyspv5.de, www.densyspv5.de

HSL Laibacher GmbH

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

Men @ Work GmbH & Co. KG

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

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

Solare Energiesysteme

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

Energiegenossenschaft Odenwald eG

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

enotech energy GmbH

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

Ingo Rödner – Wärme Strom Leben

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

VOLTPOOL

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

IZES gGmbH

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

SE-System GmbH & Co. KG

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

Elektro Klein

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

Willer Sanitär + Heizung GmbH

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

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH

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

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH

Tullastr. 6, D 67346 Speyer

Damm-Solar GmbH

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

BEEGY GmbH

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

Mannheimer Versicherung AG

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

Schwab GmbH

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

SUN PEAK Vertrieb

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

PLZ 7

Solarennergie Zentrum

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

Elektro Gühring GmbH

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

Sika Deutschland GmbH

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

Bickele und Bühler

St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart

TRANSSOLAR Energietechnik GmbH

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

Unmüßig GbR., Markus und Peter

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

Fa.Frieder Epple Solaranlagen – Heizungsbau

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

Papendorf Software Engineering GmbH

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

Raible GmbH & Co. KG

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

Energie & Umwelttechnik

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

Bürgerenergie Zollernalb e.G.

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

Helmut Zink GmbH

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

Rieger GmbH + Co. KG

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

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

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

Solar plus GmbH

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

3X Bankprojekt GmbH

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

Mangold Photovoltaik GmbH

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

Wolf GmbH

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

BEG Bürgelnnen Remstal eG

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

Elektrotechnik Beck

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

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Blank Projektentwicklung GmbH

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

Ingenieurbüro Leidig

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

Werner Genzwürker Elektrotechnik GmbH

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

Müller Solartechnik

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

Solar Promotion GmbH

Postfach 170, D 75101 Pforzheim

Energio GmbH

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

Gemeinde Wiernsheim

Postfach 40, D 75444 Wiernsheim

Ritter XL Solar GmbH

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

W-Quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach

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

SHK Einkaufs- und Vertriebs AG

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

Staudt GmbH

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

Bau-Solar Süd-west GmbH

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

Oldorff Technologie

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

Handwerk zum Festpreis

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

Kiefermedia

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

Krämer Haustechnik GmbH

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

Holzbau und Solar GmbH

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

DANUBIUS Energy GmbH

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

Taconova GmbH

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

Sanitär Schwarz GmbH

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

badenova AG & Co. KG

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

Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme

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

Ökobuch Verlag & Versand GmbH

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

Graf GmbH

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

Consolar Solare Energiesysteme GmbH

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

Issler GmbH Bad & Heizung

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

Schäuble Regenerative Energiesysteme

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

Ingenieurbüro Pritzel

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

Binkert GmbH

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

KJV erneuerbare Energien

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

PLZ 8

Sungrow Deutschland GmbH

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

Memminger

Balanstraße 378, D 81549 München

EURA.Ingenieure Schmid

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

Speicherkraft Energiesysteme GmbH

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

Waldhauser GmbH & Co

Hirtenweg 2, D 82031 Grünwald
info@waldhauser.com

Landkreis Starnberg

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

Kupper GmbH

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

Ikarus Solartechnik

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

Desonna UG

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

Dachbau Vogel

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

UTEQ Ingenieurservice GmbH

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

Walter-Energie-Systeme

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

Solarreinigung Höhentinger

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

Verband der Solar-Partner e.V.

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

Schletter GmbH

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

EST Energie System Technik GmbH

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

IFF Kollmannsberger KG

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

iKaVau GmbH Erneuerbare Energien

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

Solklima e.K.

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

Manghofer GmbH

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

S-Tech-Energie GmbH

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

B & S Wärmetechnik und Wohnen

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

SolarEdge Technologies Inc.

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

Evios Energy Systems GmbH

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

Knoll Dienstleistungen

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

Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Strobel Energiesysteme

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

Carpe Solem GmbH

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

Markus Makosch

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

Pluszynski

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

W & L Energie GmbH

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

Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG

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

Phaesun GmbH

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

Öko-Haus GmbH

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

pro solar Solarstrom GmbH & Co. KG

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

Montagebau Hartmann UG

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

Siegfried Dingler Solartechnik

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

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH

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

AEROLINE TUBE SYSTEMS

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

Galaxy Energy GmbH

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

S + H Solare Energiesysteme GmbH

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

System Sonne GmbH

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

PLZ 9

Greenovative GmbH

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

Frankensolar Handelsvertretungen

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



www.ee-gutachter.de

Solare Dienstleistungen GbR
SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
Photovoltaikanlagen und
Regenerative Energiesysteme

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

Solare Dienstleistungen GbR

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

inspectis GbR Harald King & Thomas König

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

Draka Service GmbH

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

Elektro Schulze GmbH

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

Schuhmann

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

solid GmbH

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

Sunworx GmbH

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

sol aid GmbH

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

Sunset Energietechnik GmbH

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

PROZEDA GmbH

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

iKratos Solar- und Energietechnik

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

Mory GmbH & Co. KG

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

GRAMMER Solar GmbH

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

J.v.G. Thoma GmbH

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

ZENO GmbH

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

Sonnenkraft Deutschland GmbH

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

Sonnenstrom Bauer GmbH & Co. KG

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

Elektro Technik Tiedemann

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Michael Häusler PV-Service

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

Krinner Schraubfundamente GmbH

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

GSW Gold Solar Wind Service GmbH

Otto-Hiendl-Straße 15, D 94356 Kirchroth
Tel. (09428) 94 79 00

Snow Leopard Projects

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

FENECON GmbH & Co. KG

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

Energent AG

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 & Co. KG

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

EBITSCHEnergietechnik GmbH

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

IBC Solar AG

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

r.con GmbH

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

ZAE Bayern e.V.

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

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

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

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

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

energypoint GmbH

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

Innotech Solar GmbH

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

BSH GmbH & Co. KG

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

ALTECH GmbH

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

Kensys GmbH & Co. KG

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

IngenieurBüro Dr. Bergmann

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

Ingenieurbüro Andreas Gerlach

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

maxx-solar & energie GmbH & Co. KG

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

International

Logotherm Regelsysteme GmbH

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

SOLARFOCUS GmbH

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

Eco-Haus Beat Ackermann

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

Euro Photovoltaik AG

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

ABZ-SUISSE GmbH

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

ECRE France

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

Jung Air Technics Co Ltd

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

Wattwerk Energiekonzepte S.A.

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

**inter
solar**
connecting solar business | EUROPE

Unsere Neumitglieder Juli / August 2016

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

M. Metzger, Stegaurach
D. Kurtz, Haag an der Amper
M. Corbach-Happel, Marth
G. Meyer, Madrid
T. Moser, Freiburg im Breisgau
R. Gomez Vilar, Oldenburg
W. Uhlenberg, Schwaförden
P. Sämann, Berlin
G. Hampel, Eberswalde
B. Plail, Nürnberg

M. Westermann, Gernsbach
J. Egner, Willich
O. Fatzaun, Rosengarten
M. Schreiber, Osterburken
C. Twilling, Ibbenbüren
C. Krühler, Hamburg
B. Krabbe, Münster
S. Wilke, Augsburg
D. Scherer, Kamen
T. Andris, München

R. Allstädt, Bad Tennstedt
J. Albert, Kassel
K. Hommel, Bielefeld
L. Altinisk, Stuttgart
A. Pirzad, Berlin
C. Vonnoh, Weimar
M. Schmitz-Peiffer, Berlin
N. Krause, Reppenstedt

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

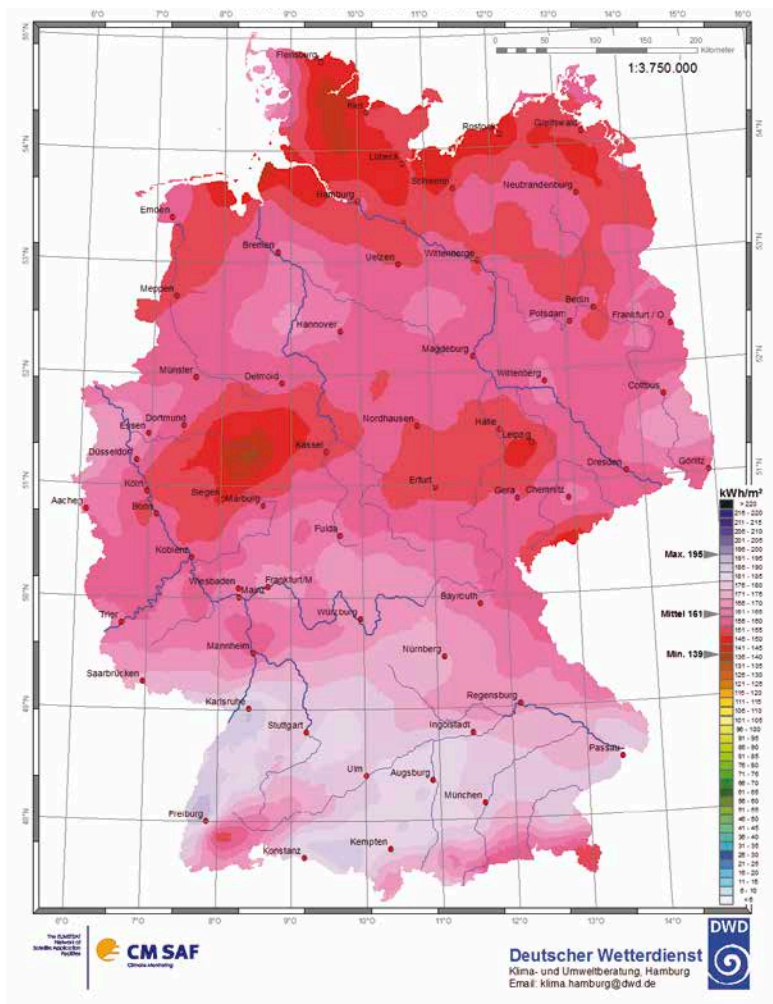
Helkru GmbH, 22559 Hamburg, www.helkru.de
Aquion Energy, 51467 Bergisch Gladbach, www.aquionenergy.com
RegEnergy GmbH, 23758 Oldenburg in Holstein, www.reg-energy.net

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.

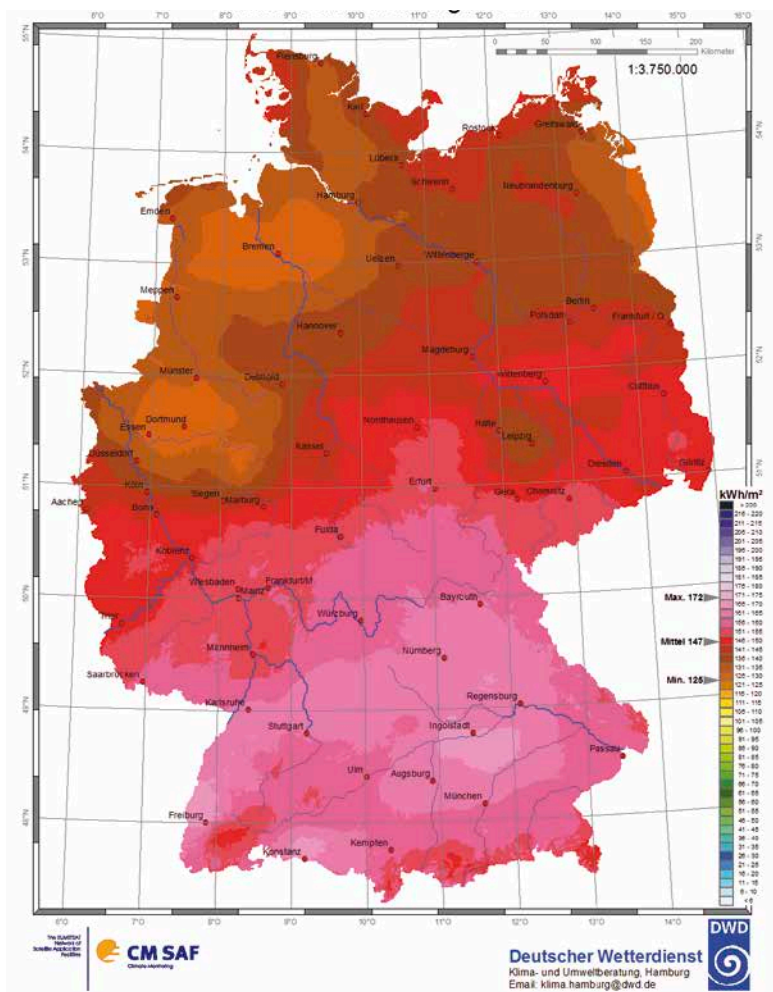
ich wende
die Energie





Globalstrahlung – Juli 2016 Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	162	Lübeck	150
Augsburg	184	Magdeburg	158
Berlin	155	Mainz	163
Bonn	156	Mannheim	159
Braunschweig	157	München	178
Bremen	161	Münster	158
Chemnitz	162	Nürnberg	170
Cottbus	161	Oldenburg	157
Dortmund	156	Osnabrück	160
Dresden	160	Regensburg	167
Düsseldorf	164	Rostock	147
Eisenach	154	Saarbrücken	172
Erfurt	154	Siegen	150
Essen	161	Stralsund	152
Flensburg	147	Stuttgart	178
Frankfurt a.M.	167	Trier	161
Freiburg	195	Ulm	179
Giessen	163	Wilhelmshaven	149
Göttingen	154	Würzburg	167
Hamburg	154	Lüdenscheid	150
Hannover	162	Bocholt	163
Heidelberg	166	List auf Sylt	166
Hof	157	Schleswig	143
Kaiserslautern	167	Lippspringe, Bad	153
Karlsruhe	187	Braunlage	156
Kassel	152	Coburg	163
Kiel	150	Weissenburg	169
Koblenz	157	Weihenstephan	177
Köln	155	Harzgerode	158
Konstanz	184	Weimar	153
Leipzig	148	Bochum	157

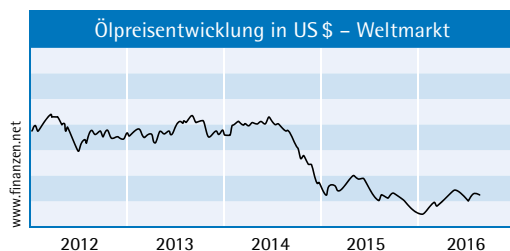


Globalstrahlung – August 2016 Monatssummen in kWh/m²

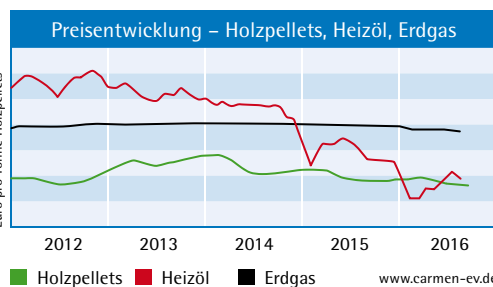
Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	144	Lübeck	140
Augsburg	163	Magdeburg	144
Berlin	142	Mainz	152
Bonn	145	Mannheim	150
Braunschweig	141	München	160
Bremen	127	Münster	131
Chemnitz	154	Nürnberg	162
Cottbus	147	Oldenburg	129
Dortmund	127	Osnabrück	136
Dresden	148	Regensburg	162
Düsseldorf	134	Rostock	144
Eisenach	150	Saarbrücken	158
Erfurt	155	Siegen	140
Essen	129	Stralsund	139
Flensburg	134	Stuttgart	161
Frankfurt a.M.	155	Trier	146
Freiburg	171	Ulm	159
Giessen	153	Wilhelmshaven	131
Göttingen	146	Würzburg	158
Hamburg	135	Lüdenscheid	132
Hannover	137	Bocholt	132
Heidelberg	153	List auf Sylt	142
Hof	156	Schleswig	131
Kaiserslautern	155	Lippspringe, Bad	134
Karlsruhe	161	Braunlage	147
Kassel	144	Coburg	158
Kiel	139	Weissenburg	162
Koblenz	147	Weihenstephan	165
Köln	140	Harzgerode	148
Konstanz	166	Weimar	151
Leipzig	135	Bochum	126

Preisentwicklung

Stand: 14.09.2016



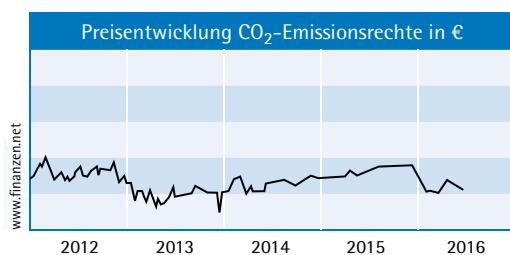
140
120
100
80
60
40
20



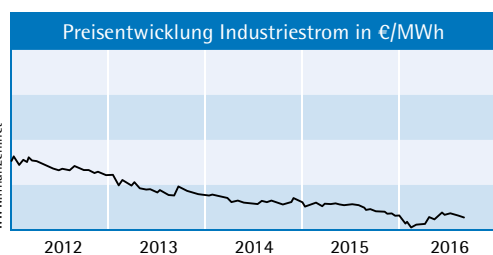
450
400
350
300
250
200
150

9
8
7
6
5
4
3

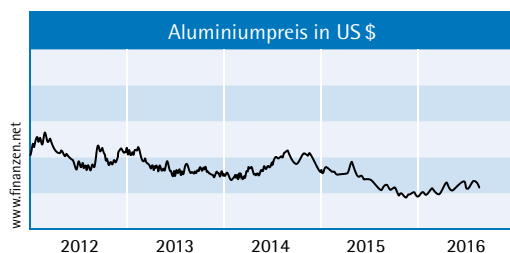
■ Holzpellets ■ Heizöl ■ Erdgas www.carmen-ev.de



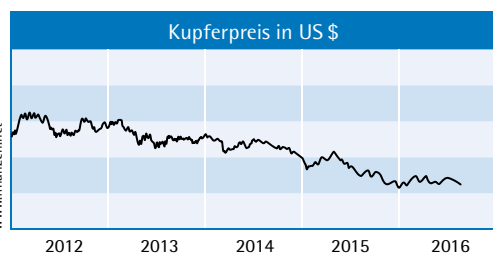
20
15
10
5
0



80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

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

¹⁾ OPEC Korb

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

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

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

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

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

Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme		Basisförderung	Innovationsförderung		Zusatzförderung				
		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
... 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 Wärmenetzzuführen	bis 14 m ² Bruttokollektorfläche	2.000 €	-	-					
	15 bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	140 €/m ² Bruttokollektorfläche							
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-							200 €/m ² Bruttokollektorfläche
... Wärme- oder Kälteerzeugung (Alternative) - ertragsabhängige Förderung -	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-	0,45 € × jährlicher Kollektorsertrag × Anzahl Kollektoren					nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 €	
Erweiterung einer bestehenden Solarkollektoranlage		50 €/m ² zusätzlicher Bruttokollektorfläche	-	-					

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Prozesswärme

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

Förderübersicht Visualisierung

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

Anreizprogramm Energieeffizienz: Wärmewende im Heizungskeller

Gefördert wird

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

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

Förderprogramme

Stand: 01.10.2016

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

KfW ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM (Nr. 242,243,244)

Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen

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

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

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

Antragsberechtigt

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser Tilgungszuschuss

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

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

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

Was wird gefördert?

Gefördert wird die energetische Sanierung zum

- KfW-Effizienzhaus
- Einzelmaßnahmen

Förderfähige Gebäude

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

Antragsberechtigt

bei Kreditvariante mit Tilgungszuschuss (Nr. 151, 152)

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

bei Zuschussvariante (Nr. 430)

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser

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

Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten

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

Zuschuss

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

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

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

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

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

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

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

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

Kombination mit anderen Förderprogrammen

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

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



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Dr. Peter Deininger, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Deininger	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg 48149 Münster Nordplatz 2	03461/2599326 03461/2599361 0251/136027	sachsen-anhalt@dgs.de nrw@dgs.de www.dgs-nrw.de sansolar@mnct-online.de
LV Oberbayern Cigdem Sanalmis	Hildachstr. 7B 81245 München	0162/4735898	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
LV Thüringen e.V. Antje Klaub-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg		westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Bremen-Ems Torsten Sigmund	La Maison du Soleil, Im Talgarten 14 66459 Kirdel/Saar	0172/ 4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	cottbus@dgs.de Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Hasselstr. 25 65812 Bad Soden	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Freiburg/Südbaden Alexander Schmidt	Berlinger Straße 9 78333 Stockach	0163/8882255	alex7468@gmx.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de
Hamburg Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698 (Fon + Fax)	kontakt@warnke-verlag.de
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Gerd Füller	Karl-Kaltwasser-Straße 19 34121 Kassel	0561/69309 0561/771160	gerd.fueller@gmx.de
Lüneburg Robert Juckschat	Borgwardstr. 9b 21365 Adendorf	04131/22 33 99 0	lueneburg@dgs.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München Hartmut Will c/o DGS	Zehentbauherrenstr. 8 81539 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuetec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Stuttgart/Nord-Württemberg Fritz Müller	Ludwigsgasse 35 74906 Bad Rappenau	07268/919557	emueller.oeko@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281	info@rudolf-franzmann.de Mobil: 0175/2212612
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 02196/1398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Saarland Dr. Alexander Dörr c/o ARGE SOLAR	Alten-Kesseler Str. 17/B5 66115 Saarbrücken		
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klaub-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden – FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spaete@oth-aw.de
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Biogas Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	Marktplatz 23 94419 Reisbach	08734/939770 08734/939770	w.danner@strohvergaerung.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Energieeffizienz Gunnar Böttger (kommissarisch)	Käthe-Kolwitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Holzenergie Gunnar Böttger c/o sesolutions	Käthe Kollwitz Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	boettger@dgs.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

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

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

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage 98 €

** Leitfaden Solarthermie 9. Auflage 89 €

*** Prüfungstermin entsprechend letzter Zeile

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

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

Save the Date – ISES Solar World Congress 2017 – Save the Date



Die ISES Solar World Congress 2017 findet in Abu Dhabi statt

Notieren Sie sich bereits jetzt schon das Datum: Vom 29. Oktober bis 2. November 2017 findet der nächste ISES Solar World Congress statt. Veranstaltungsort ist das Hotel Jumeirah at Etihad Towers in Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate (VAE).

Der ISES Solar World Congress wird seit den 1950er Jahren alle zwei Jahre veran-

staltet. Er verbindet die Idee der internationalen Vernetzung mit dem Austausch und der Präsentation von neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Wir freuen uns, den Kongress 2017 zusammen mit dem „Masdar Institute of Science and Technology“ aus Abu Dhabi zu organisieren. Die Aufforderung zur Teilnahme und Einladungen sowie Ko-

operationen und Partnerschaften werden in den kommenden Wochen bekannt gegeben.

Gerne können Sie in der Zwischenzeit Ihre Abstracts vorbereiten. Alle eingereichten Beiträge werden ohne Verfasserinformationen von mindestens drei Mitgliedern des wissenschaftlichen Komitees überprüft. Die Abstracts und Papier-Review-Prozesse werden von den Vorsitzenden der wissenschaftlichen und themenbasierten Komitees geleitet, allesamt internationale Experten von führenden Forschungsinstituten.

Angenommene Beiträge, die auf dem Kongress präsentiert werden, bekommen einen individuellen DOI und werden auf einer öffentlich zugänglichen und durchsuchbaren Online-Datenbank <http://proceedings.ises.org> publiziert.

Nutzen Sie diese gute Gelegenheit, Ihre Arbeit zu präsentieren und profitieren Sie von den vielen Networking-Möglichkeiten und Verbindungen mit der internationalen Gemeinschaft für Erneuerbare Energien. Erfahren Sie über die neuesten weltweiten Entwicklungen auf unserem ISES Solar World Kongress 2017!

Updates werden auf folgender Webseite veröffentlicht: www.swc2017.org

Die UN-Klimakonferenz COP22 in Marrakesch, Marokko

Seit der letztjährigen COP21 in Paris stehen Erneuerbare Energien im Mittelpunkt des Klimaprozesses. Viele internationale Organisationen, die sich mit dem Thema Erneuerbare Energie auseinandersetzen, kommen nun im Rahmen der COP22 in Marrakesch wieder zusammen. Sie wollen zeigen, dass eine zuverlässige Energieversorgung aus 100% Erneuerbaren Energien bereits heute technisch durchführbar ist.

Die REN-Allianz* organisiert die Veranstaltung „Renewables Working Together: Rural, City, National, Regional and Island Approaches“. Diese Veranstaltung wird anhand von Beispielen von Gemeinden,

Städten, Ländern und Regionen aufzeigen, wie die Energieversorgung mit den unterschiedlichsten Kombinationen von Technologien im Bereich von Erneuerbaren Energien gelingt. Referenten und Diskussionsteilnehmer werden Vertreter der REN-Allianz Partnerorganisationen und Experten im Einsatz von Erneuerbaren Energien sein. Im Anschluss an die Präsentationen der Teilnehmer gibt es Diskussionsforen, wie diese Praxisbeispiele umgesetzt und vervielfältigt werden können. Unser Side-Event „Renewables Working Together: Rural, City, National, Regional and Island Approaches“ findet am Montag, den 14. November 2016

von 16:45 bis 18:15 im Observer Room 5 (300) statt.

* Die REN-Allianz (The International Renewable Energy Alliance) ist ein Zusammenschluss folgender Organisationen, die sich alle mit der technologischen Entwicklung der Erneuerbaren Energien beschäftigen: International Solar Energy Society (ISES), World Wind Energy Association (WWEA), International Hydropower Association (IHA), International Geothermal Association (IGA) und World Bioenergy Association (WBA).

Wie kamen Sie zur DGS?

Ausgelöst durch die Ölpreiskrise 1973, die autofreien Sonntage und die „Grenzen des Wachstums“ des Club of Rome, waren für mich die Fragen der nachhaltigen Energieversorgung mit Sonnenenergie einerseits und die rationelle Energienutzung andererseits wichtig geworden. Schon vor der Gründung der DGS war ich mit Ulf Bossel in Kontakt gekommen und wurde Mitglied bei ISES. Ulf Bossel veranstaltete damals die ersten Tagungen in der Stadthalle Göttingen zu Themen wie: „Heizen mit Sonne und „Heizen mit Holz“.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Von Anfang an ging es mir darum, Möglichkeiten für unsere Energieversorgung zu finden, ohne fossile und atomare Energiequellen.

Was machen Sie beruflich?

Nach meinem Studium der Elektrotechnik/Energietechnik an der TU Berlin war ich als Planungsingenieur in der Industrie in Berlin tätig, danach als Gewerbelehrer am Technischen Gymnasium in Schwenningen. Nach einer Zwischenstation an der Uni Tübingen, war ich Studiengangplaner und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Kassel im Fachbereich Elektrotechnik.

In meiner Freizeit...

... war ich damals engagiert in der Arbeitsgemeinschaft Solartechnik Kassel (ASK), die sich an der Tour de Sol in der Schweiz mit selbstentwickelten und umgebauten Solarfahrzeugen erfolgreich beteiligte. Auch für meinen privaten Gebrauch habe ich eine Ente (Citroen 2CV) als solarelektrisches Stadtfahrzeug umgebaut. Nach mehr als 10 Jahren Überzeugungsarbeit gegenüber dem Denkmalpfleger konnte ich 2005 meine erste PV-Anlage, sowie eine Solarkollektoranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung auf dem Dach meines denkmalgeschützten Bauernhauses, in Kombination mit einer Holzpelletheizung, errichten.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Die vorschriftsmäßige Installation und Inbetriebnahme eines Balkonkraftwerks (1 Modul PV-Anlage) mit Einspeisung in mein elektrisches Hausnetz zur Substitu-



Vorstellung der Aktion „Nachhaltig mobil“ im UmweltHaus Kassel



Fotos: Melanie Krapp/BUND

Harald Wersich

Langjähriger Vorsitzender der DGS-Sektion Kassel/ASK

Kontakt

h.wersich@t-online.de

tion eines Teils meiner Haushaltsgrundlast, sowie die Anschaffung eines Elektro-Fahrrades, welches nur mit Sonnenstrom betrieben wird, waren die bisher letzten Schritte meiner privaten Energiewende.

Wenn ich etwas ändern könnte, würde ich...

... das Energiewende-Bremsgesetz EEG 2017 abschaffen.

Die SONNENENERGIE ist ...

... für mich von Anfang an ein zuverlässiger Begleiter in Beruf und Freizeit, bei dem ich in den letzten Jahren auch selbst den einen oder anderen Artikel beisteuern durfte. Sie ist für mich ein Mittel, um mit den Menschen auf der Straße ins Gespräch zu kommen über Umwelt, Klima und Energie.

Die DGS ist wichtig, weil ...

... sie die Möglichkeit bietet, einerseits mit Fachleuten, andererseits mit energiepolitischen Laien die wichtigen Themen Energie, Klima und Umwelt in der aktuellen Diskussion zu halten.

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

... es gilt, nach der jahrzehntelangen Propaganda der großen Energieversorger für Atom etc. die Möglichkeiten der dezentralen Nutzung der Sonnenenergie begreifbar und erlebbar zu machen.

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

Im UmweltHaus Kassel hat die DGS-Sektion immer dienstags „Bürgersprechstunde“. Da erhalten interessierte Menschen kompetente Informationen zur Sonnenenergienutzung. Häufig ergeben sich auch auf der Bahnfahrt von zuhause nach Kassel interessante Gespräche mit Mitreisenden.

Persönliche Anmerkung:

Ich habe mir vorgenommen, bis zu einem Alter von 80 oder 85 Jahren etwa 1 Million kWh erneuerbaren Strom zu erzeugen (Sonne und Wind), weil dies etwa die Menge an hochwertiger Energie ist (Strom, Treibstoff für Mobilität), die ein Deutscher/Mitteuropäer in seinem Leben in Anspruch nimmt. Diese Menge möchte ich gerne zurückgeben.

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 ...



LOKALE HOCHZEIT ZWISCHEN WIND UND WASSER

Im nordostwürttembergischen Gaildorf entsteht eine Fusion von Wasserkraft und Windenergie: Windstrom lässt sich mittels neuartiger Wasserspeicherfundamente netzkompatibel einspeisen.



Bild 1: Der erste Naturstromspeicher entsteht in Gaildorf, im Schwäbisch-Fränkischen Wald auf dem Höhenzug der Limpurger Berge

Wir stehen voll dahinter“, sagt Frank Zimmermann, parteiloser Bürgermeister von Gaildorf, einer 12.000-Einwohner-Gemeinde im fränkischen Teil Baden-Württembergs, durch die die Kocher fließt. „Statt die Energiewende nur in Sonntagsreden zu fordern, ziehen wir das hier durch“, signalisiert der Kommunalpolitiker volle Unterstützung für ein Projekt, das in dieser Art eine absolute Weltneuheit ist: Vier Windturbinen mit jeweils 3,4 MW Leistung werden auf den bewaldeten Limpurger Bergen, sozusagen der Hausberg von Gaildorf, mit einem Pumpspeicherkraftwerk kombiniert. Dabei werden die Turmfundamente der Windenergieanlagen, das ist die Neuheit, als Wasserspeicher für das Oberbecken genutzt. Die Bauarbeiten haben im April begonnen, im nächsten Jahr soll der so genannte „Naturstromspeicher“ in Betrieb gehen. Das Unterbecken wird sich 200 Meter tiefer im Tal befinden, unmittelbar neben dem Fluss Kocher. Es entsteht, „naturnah“, wie die Planer versprechen, genau an der Stelle, wo ohnehin

schon eine Flutmulde als Retentionsraum für Hochwasser errichtet werden sollte. Insofern sind kaum Bürgerproteste zu erwarten.

Bahnbrechendes Konzept?

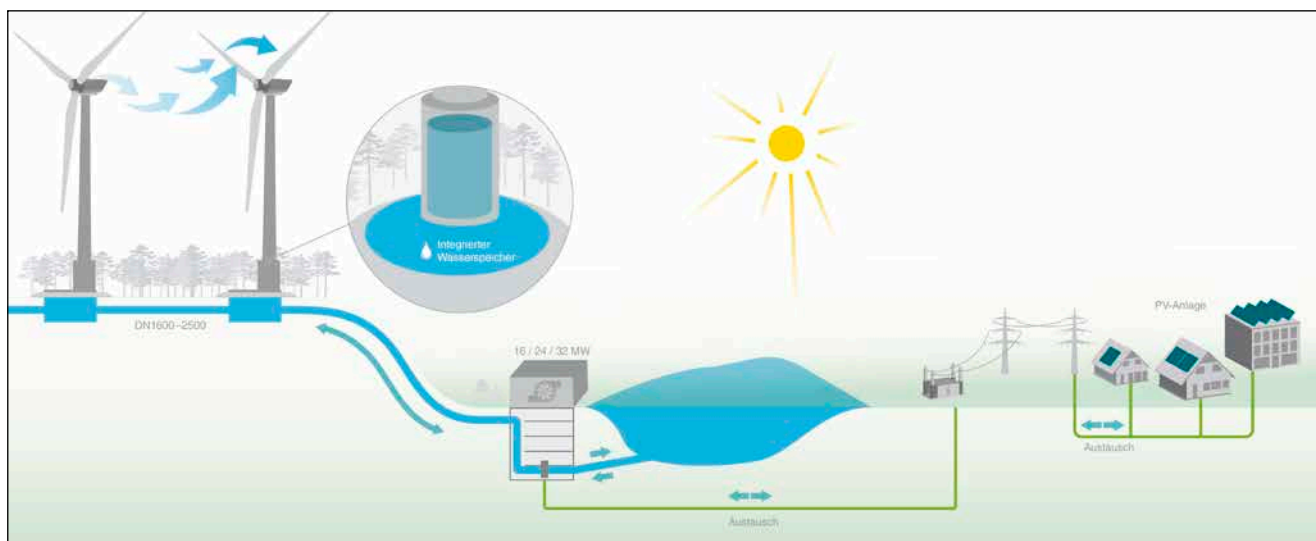
„Ich denke, wir haben in Gaildorf ein funktionierendes Anlagenkonzept entwickelt, das standardisiert an vielen Orten installiert werden kann“, freut sich Alexander Schechner, dass die Bauarbeiten nach langjährigen Vorarbeiten und nervenaufreibenden Protesten einer Bürgerinitiative endlich Fahrt aufgenommen haben. Der Ingenieur ist geschäftsführender Gesellschafter der Naturstromspeicher GmbH, die das Projekt initiiert, baut und betreiben will. An ihr sind jeweils zur Hälfte Schechner selbst und der Baukonzern Max Bögl aus dem oberpfälzischen Neumarkt beteiligt. Bögl zählt mittlerweile hierzulande zu den führenden Herstellern von Windkrafttürmen. Während der erfahrene Kraftwerkstechniker Schechner, der jahrelang für den Turbinenhersteller Voith in leitender

Funktion gearbeitet hat, federführend das gesamte Anlagendesign entwarf, hat Bögl für Gaildorf eine neue Turmvariante entwickelt.

Den Begriff „Naturstromspeicher“ haben die Initiatoren für ihr aufsehenerregendes Pionierprojekt bewusst gewählt: Sie verzichten auf einen bei Pumpspeicherkraftwerken üblichen, höher gelegenen Stausee als Oberbecken. Der Landschaftseingriff wird so gering wie irgend möglich gehalten. Stattdessen wird ein Teil des Wassers in 40 Meter hohen Sockel-Fundamente mit 16,8 Meter Durchmesser am Fuße der Bögl'schen Türme gespeichert.

Die Türme wiederum stehen in einem Außenbecken mit 63 Metern Durchmesser und bis zu 13 Meter Höhe, das den größten Teil der Wassermengen aufnimmt. Insgesamt lassen sich bis zu 160.000 Kubikmeter speichern. Ein Druckrohr verbindet die Windturbinen untereinander und mit dem 200 Meter tiefer im Kochertal gelegenen Pumpspeicherkraftwerk, für das eine Turbine mit 16 MW Leistung

Energiewende vor Ort



Quelle: MBS Naturstromspeicher GmbH, www.naturstromspeicher.de

Bild 2: So funktioniert der Naturstromspeicher.

v.l.n.r.: Windtürme mit Speicherfundament, Druckrohrleitung, Pumpspeicherkraftwerk, Unterbecken

vorgesehen ist. Zusätzlich erhöhen so genannte Aktivspeicher das Fundament der Anlagen und damit die Nabenhöhe der Rotoren, womit sich die Windausbeute um 20 Prozent erhöhen lässt.

Gepumpter Windstrom stabilisiert

Die Idee, die dahinter steht, sieht so aus: Das Wasser vom Unterbecken unterhalb des Pumpspeicherkraftwerkes wird immer dann in die höher gelegenen Wasserspeicher der Windturbinen gepumpt, wenn das Stromnetz voll ist, aber der Wind weht. Wenn nun das Netz wieder mehr Strom nachfragt, treibt das aus den dezentralen Wasserspeichern am Fuße der Windturbinen herabstürzende Wasser eine Wasserturbine an, die den dann benötigten Strom passgenau bereitstellt. Nach Angaben der Naturstromspeicher GmbH lassen sich so rund 70.000 Kilowattstunden Strom zwischenspeichern. „Das ist aber nur ein Aspekt. Wir sind mit unserem Produkt in der Lage, sehr flexibel auf dem Strommarkt zu agieren. Wir können zu jeder Zeit sekundengenau Strom bereitstellen. Wir streben mit unserer Turbine mindestens 8.500 Betriebsstunden im Jahr an“, erklärt Alexander Schechner.

Nicht zu vergessen: Der über dem Wald an einem eigentlich Schwachwindstandort erzeugte Windstrom ist damit regelbar. Bemerkenswert, denn ausgerechnet an einem Binnenstandort fernab der Küste ebnen die Akteure in Gaildorf

dem Windstrom, quasi unabhängig vom stockenden Nord-Süd-Netzausbau, neue Optionen als systemstabile Energie.

Kombikraftwerk

Die Naturstromspeicher GmbH beziffert die Mehrkosten für die Speicherung von überschüssigem Windstrom in Gaildorf auf rund 3 bis 5 Cent pro Kilowattstunde. Allerdings spielen für Geschäftsführer Schechner im flexiblen Strommarkt der Zukunft viele Faktoren eine Rolle, die auf die Wirtschaftlichkeit Einfluss nehmen. Ihm geht es bei dem Gaildorfer Prototypen eines Wasser-Windkraftwerks nicht nur um Stromerzeugung und -speicherung, sondern auch um die Auskopplung von Wärme. „Unser Kombikraftwerk soll 40 Prozent mit Wind, 40 Prozent mit Flexibilität und 20 Prozent mit Wärme verdienen“, umreißt der Kraftwerkstechniker den voll integrativen Ansatz. Die Wärme (Kälte) will man dem Unterbecken entnehmen und ins Nahwärmenetz einspeisen. „Unser Naturstromspeicher muss als Energieerzeuger in Zukunft bei steigenden Anteilen von Erneuerbaren Energien im Netz alles zugleich können.“ Wenngleich ein Windpark kombiniert mit einer Pumpspeichertechnik à la Gaildorf in der Errichtung doppelt so teuer sei wie gewöhnlich, lässt sich nach seinen Worten „damit auch doppelt so viel einnehmen.“

Man verspricht sich auch Kostenvorteile für die nächsten Projekte. So werden die

Türme aus standardisierten Fertigteilen zusammengesetzt. Auch für das Pumpspeicherkraftwerk, das in den Leistungsklassen 16, 24 und 32 MW angeboten wird, setzt das Newcomer-Unternehmen auf eine standardisierte und modulare Bauweise.

Es ist erst der Anfang

Wenn die Gaildorfer Pilotanlage, die rund 70 Mrd. € kostet und vom Bundesumweltministerium mit rund 7 Mrd. € bezuschusst wird, im nächsten Jahre den Betrieb aufnimmt, wird sich zeigen, ob dieser Optimismus berechtigt ist. Unterdessen haben die Initiatoren neue Projektstandorte und potentielle Betreiber ausgemacht. Schon in 2018 sollen zwei weitere Kombikraftwerke in Bau gehen. Was für Alexander Schechner naheliegender ist: „Wir wollen möglichst viel Strom vor Ort erzeugen, statt lange Leitungen durchs Land zu bauen, die politisch schwer durchsetzbar und teuer sind.“

ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen

arbeitet als freier Journalist und Buchautor in Hamburg

dierk.jensen@gmx.de

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit über 2.500 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende

Wir setzen uns als Solarverband sowohl für die kleineren, bürgernahen Lösungen als auch für einen Mix aus dezentralen und zentralen Lösungen ein, in denen die KWK wie auch die Wärmepumpe neben der Solartechnik ihren Platz finden werden. Um noch stärker für die Erneuerbaren Energien kämpfen zu können und gemeinsame Ziele zu erreichen, kooperieren wir auch mit Interessenvertretern und Industrie- und Branchenverbänden. Schnittmengen sind vorhanden. Hermann Scheer sprach von der Sonnenenergie als „der Energie des Volkes“. Sonnenenergienutzung ist pure Demokratie. Als DGS-Mitglied sind Sie Teil der Mission „100% Erneuerbare Energien bis 2050“!

Service für DGS-Mitglieder

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie wächst stetig, hier ein kleiner Einblick in unser Angebot an Sie:

Information und Publikation

- Bezug der **SONNENENERGIE**, Deutschlands älteste Fachzeitschrift für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende
- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI, HDT).
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

DGS SolarRebell, Software, Verträge

► DGS SolarRebell

Mit Hilfe dieser kostengünstigen Kleinst-PV-Anlage kann jeder seine kleine Energiewende selbst starten. Mit einem großzügigen Rabatt für ihre Mitglieder wird eine 250 Watt-Anlage angeboten, die gute 200 kWh Solarstrom im Jahr erzeugt und diesen direkt in das Hausnetz einspeist. Vor allem DGS-Mitglieder – und solche, die es werden wollen – können davon profitieren. Die Kleinst-PV-Anlage zur direkten Einspeisung in das Hausnetz gibt es für DGS-Mitglieder zu einem Sonderpreis.

Immer wenn die Sonne auf das Modul scheint und Solarstrom produziert wird, kann dieser direkt von den eingeschalteten Elektrogeräten im Haushalt genutzt werden: Egal ob Wasserkocher, Kühlschrank oder Laptop, der Solarstrom führt dann zu vermindertem Netzbezug. Optimal ausgerichtet kann sich die eigene Stromrechnung damit jährlich reduzieren, bei steigenden Stromkosten erhöht sich die Einsparung. Auf diese Art und Weise kann man sich zumindest zu einem Teil von zukünftigen Strompreisentwicklungen unabhängig machen.

So einfach geht's

Starten Sie jetzt Ihre persönliche Energiewende und nehmen Kontakt mit der DGS auf: sekretariat@dgs.de. Es gibt keinen Grund mehr, damit zu warten!

Broschüre, Datenblatt und Infos
www.dgs.de/service/solarrebell

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten für den DGS-Angebotscheck liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/service/angebotscheck

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen unabhängig Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung technischer Details und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Ordentliche Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20% reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/service/dgs-gutachter

► Rechtsberatung

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung für zum günstigen Stundensatz und kalkulierbare Beratungs-Pakete zum Festpreis. Die Kanzlei bietet für DGS-Mitglieder folgende Leistungen zu Sonderkonditionen an:

- Anfrage und allgemeine Rechtsinformationen
- Rechtsberatung
- Vertragscheck
- Versicherte Treuhand-Abwicklung Solarkauf
- Gewährleistungsscheck
- EEG-Umlage-Check

www.dgs.de/service/rechtsberatung

► Vergünstigter Verleih einer Wärmebildkamera

An bundesweiten Verleihpunkten können Sie hochwertige Wärmebildkameras ausleihen. Bei der Ausleihe wird man auch in die Bedienung der Kamera und der Auswertungssoftware eingeführt. Die Ausleihe für drei Tage kostet 80 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 60 Euro.

www.dgs.de/service/waermebildkamera

► Vermietung von Kennlinienmessgeräten

Die PV-Engineering GmbH gibt DGS-Mitgliedern einen Mitgliedererrabatt von 15% für die Vermietung ihrer Kennlinienmessgeräte

www.dgs.de/service/kennlinienmessung

► pv@now

Die umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen. pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dacheigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

www.dgs-franken.de/projekte/pv-now

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“, „PV Teilmiete“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum EEG 2014 sind in den Mustern enthalten.

Die Kanzlei NÜMANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten für photovoltaische Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern ergeben sich oft unerwartete win-win-Situationen: Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/projekte/pvmieten

Kooperationen

► **Bund der Energieverbraucher**

Nicht nur die guten Erfahrungen im Bereich der DGS SolarSchulen, auch die gemeinsame Zielgruppe „Verbraucher“ waren Grund genug, eine Kooperation mit dem Bund der Energieverbraucher zu vereinbaren. Für beide Verbände ergeben sich nun durchaus interessante Synergienmöglichkeiten. Unter anderem erhalten DGS-Mitglieder die Energiedepesche zu einem reduzierten Aboppreis.

► **Sonnenhaus-Institut**

Das Sonnenhaus-Institut e.V. und die DGS verstärken durch ihre Kooperation die Information und das Wissen über weitgehend solar beheizte Effizienzgebäude. Die Kooperationspartner setzen sich für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudereich ein.

► **Online-Stellenbörse eejobs**

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

www.dgs.de/service/kooperationen/eejobs

► **PV-Log**

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/service/kooperationen/pvlog

► **PV Rechner**

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen ab dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetrieben für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/service/kooperationen/pvrechner

Haben wir Sie überzeugt?

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

SONNENERGIE und Internet

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

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

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

Zusatznutzen

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

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

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

Prämie

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

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

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

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

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

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

Mitglieder werben Mitglieder:

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

Name des Werbers:

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie Titel
 ISBN
☐ Gutschrift SolarCosa

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

Senden an:

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

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

20 JAHRE SOLARSTAMMTISCH ULM: ÖKOTRAUM-TOUR MIT DER SONNE IM TANK

DGS Sektion Süd-Württemberg



Bild 1: Die Öko-Tour-Teilnehmer vor dem Tour-Fahrzeug, einem Tesla (v.l.n.r.): Georg Schöll (Chauffeur), Johann Hohenbleicher, Florian Junginger (Leiter des Solarstammtischs), Siggie Wucher (Sprecher Biogas Oberschwaben)

Nicht schlecht staunten die Teilnehmer der Öko-Tour ins Allgäu, die der Vorstand der Sektion (Dr. Friedrich Vollmer und Florian Junginger) anlässlich des Jubiläums „20 Jahre Solarstammtisch Ulm unter der Regie der DGS“ organisierte. Näherte sich doch der wartenden Gruppe lautlos ein veritabler Tesla, dessen Fahrer sich nach der DGS-Exkursion erkundigte und dann als DGS-Mitglied und Teilnehmer ausgab. Somit wurden die beifälligen Bemerkungen, dass dies ja das einzig wahre Gefährt für eine Tour von Solariern wäre, schnell Wirklichkeit. Die anfängliche Begeisterung bei der rein visuellen Bewunderung legte nochmals kräftig zu, als wir als Insassen das Gefühl verspürten, von 300 kW in den Sitz gedrückt und lautlos binnen weniger Sekunden auf 180 km/h beschleunigt zu werden – einfach unbeschreiblich! Auch das autonome Fahren rief Bewunderung hervor: wie von Geisterhand gelenkt, beschleunigt und gebremst – Hightech in höchster Form – nur fliegen ist schöner! Somit ging für die Teilnehmer völlig un-

erwartet der Traum eines jeden Ökologen in Erfüllung, und die Exkursion wurde zur Ökotraum-Tour. Also gleich zu Beginn ein ökologisches Highlight.

Wasserkraft heute

Da es in den vergangenen Wochen stark geregnet hatte, mit der Folge von regionalen Überschwemmungen, stand die Tour unter dem Motto: Erneuerba-

re Energie aus dem Wasser. So war der erste Halt an der Iller-Staustufe in Ferti-hofen, ein Flusskraftwerk der EnBW. Der Fall des Wassers von 9,45 m auf zwei Kaplan-Turbinen liefert eine Leistung von 9 MW und einen Jahresertrag von 32 Mio. kWh – saubere Energie für eine Stadt mittlerer Größe.

Wasserkraft einst

Im Bauernhofmuseum Illerbeuren gab es dann eine Führung, die uns die frühere Nutzung der regenerativen Energien, vorwiegend der Wasserkraft, anschaulich vor Augen führte. Anhand alter Originaleinrichtungen wurde z.B. gezeigt, wie eine Knochenmühle angetrieben wurde und ein Wasserförderband funktioniert, das zum Entleeren von Fischteichen verwendet wurde. Besonders anschaulich war die Kraftübertragung in einer Schmiede, wo über mehrere Transmissionsachsen und viele Laufriemen die Kräfte des Wassers zu den verschiedensten Bearbeitungsmaschinen übertragen wurden. Ein Western-Windrad am Rand des Geländes wies auf die Förderung von Grundwasser aus einem Brunnen hin.

Gespeicherte Wasserkraft

Nach einer gemütlichen Mittagsrast unter Apfelbäumen und neben einer hölzernen Kegelbahn, natürlich rein manuell betrieben, ging's dann weiter zu



Bild 2: Transmissionen übertragen die Energie des Wassers auf die Maschinen



Bild 3: Getriebe zum Antrieb eines Hammerwerks



Foto: Florian Junginger

Bild 4: Schwäbisches Bauernhaus in optisch ansprechender Fachwerk-Holzbauweise



Foto: Florian Junginger

Bild 5: Western-Windrad zur Förderung des Grundwassers

Wuhlmühle nahe Leutkirch. Dort ist eine Ossberger Turbine mit 11 kW Leistung im Einsatz, die aus einem großen Stauweiher gespeist wird. Ein sehr gutes Beispiel für die Vermeidung von Hochwässern, stellt doch das große Fassungsvermögen des Weihers einen großen Pufferspeicher dar.

Nächste Station war die Rotismühle von Julian Aicher, ebenfalls mit einer Ossber-

ger Turbine ausgestattet. Dort hat leider das Hochwasser im vergangenen Jahr die Staumauer zum Einsturz gebracht. Diese wartet seither darauf, wieder instand gesetzt zu werden und damit die Turbine wieder zum Laufen zu bringen. Wer ein bisschen Geld übrig hat, hat hier die Möglichkeit, in absolut umweltfreundliche Energie ertragreich zu investieren.

Es klappert die Mühle...

Ganz themengerecht fand die Tour ihren gemütlichen Ausklang natürlich am rauschenden Bach, nämlich in der Gaststätte „Aumühle“ in Aunsang. Dort ist noch ein mittelschlächtiges Wasserrad im Einsatz, das sich hinter der gläsernen Seitenwand des Lokals dreht und den Gästen diese alte, aber immer noch höchst umweltfreundliche Art der Energiegewinnung anschaulich vor Augen führt und zur Weiternutzung animiert.

Gut gestärkt ging's wieder Richtung Heimat, im Tesla schwebend und ganz high von soviel sauberer Energie – die Ökotraum-Tour ging ganz leise zu Ende.



Foto: Florian Junginger

Bild 6: Abfluss aus dem Wasserrad der „Aumühle“



Foto: Florian Junginger

Bild 7: Zulauf zum mittelschlächtigen Wasserrad der „Aumühle“

ZUM AUTOR:

► Florian Junginger

Leiter des Solarstammtischs Ulm, Vorstandsmitglied der Sektion Süd-Württemberg

Solarstammtisch jeden 1. Mittwoch im Monat im Café im Kornhauskeller, Hafengasse 19, Ulm (hinter dem Münster), ab 20 Uhr.

Ein herzliches Willkommen an alle an den regenerativen Energien Interessierten.

STROMSPEICHER FÜR JEDEN BEDARF

DGS Sektion Niederbayern



Bildquelle: Walter Danner

Aufmerksam verfolgten die Stammtischler die Vorträge von Heinz Froberg und Ralf Giessmann

Verschiedene Varianten von Stromspeichern wurden beim 4. offenen Stromspeicherstammtisch der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) Sektion Niederbayern am Montag, den 22. August 2016 im Schlappinger Hof vorgestellt.

Mit zwei vollkommen unterschiedlichen Stromspeichervarianten beschäftigten sich die über 20 Besucher des offenen Speicherstammtisches am Montag, den 22. August. Die Sektion Niederbayern der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie lud bereits zum vierten Mal zum ungezwungenen Austausch in den Schlappinger Hof nach Reisbach ein.

Technische Entwicklungen und ein Geschäftsmodell

Nach einer kurzen Einführung von Sektionssprecher Walter Danner stellte Heinz Froberg die patentierte Speicherlösung seiner Firma Terrapars vor. Diese baut DC-Stromspeicher (Gleichstrom), die ohne Wirkungsgrad-Verlust direkt

an die PV-Anlage angeschlossen werden können, ohne vorher einen Wechselrichter dazwischen schalten zu müssen. Durch eine spezielle Steuerung kann außerdem jede Zelle der Batterie einzeln angesprochen und kontrolliert werden, so dass keine Asymmetrien bei der Be- und Entladung entstehen. Mit dieser Technik wurde bereits ein großer Reiterhof mit einem 40 kWh-Speicher ausgerüstet. Das System ist sehr flexibel und kann laut Froberg problemlos mit jeder bestehenden PV-Anlage kombiniert werden. Anschließend präsentierte Ralf Giessmann das Stromspeicher-Konzept der Firma caterva, einer Siemens-Tochter. Unter dem Titel „20 Jahre Freistrom“ stellte Giessmann das zugrunde liegende Prinzip vor. Dabei installiert sich ein Privathaushalt eine „Caterva-Sonne“ mit PV-Anlage. Der Speicher wird dann für 20 Jahre vermietet, mit ihm und weiteren Speichern wird dann Regelernergie erzeugt. Caterva übernimmt für diesen Zeitraum die Wartung des Gerätes. Dafür erhält der Speicherbesitzer 1.000 € Gemeinschaftsprämie

pro Jahr. Zusätzlich kann der Vermieter so viel Strom kostenlos verbrauchen wie seine PV-Anlage im Jahr produziert, maximal jedoch 10.000 Kilowattstunden. Somit hat man laut Giessmann mit der richtigen PV-Größe 20 Jahre kostenlos Strom. Natürlich wurden die beiden vorgestellten Modelle von den anwesenden Stammtischlern kritisch hinterfragt und diskutiert. Beide Referenten mussten eine Vielzahl an Fragen beantworten und ihre Kompetenz unter Beweis stellen. Die vorgestellten Speichervarianten sind sehr unterschiedlich und zeigen erneut, dass es für jeden Bedarf ein passendes Modell gibt. Die DGS Sektion Niederbayern freut sich über den aktiven Austausch aller Teilnehmenden und die interessanten und kritischen Beiträge.

Der nächste Stammtisch findet am Montag, den 24. Oktober um 20 Uhr im Nebenraum des Schlappinger Hofes statt. Die DGS Sektion Niederbayern lädt herzlich ein und hofft auf viele interessierte Besucher.

ENERGIEWENDEGRUPPEN FORDERN: „ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR ALLE BÜRGER“

DGS Landesverband NRW



Die Energiewende-Gruppen mit dem „SolarRebell“

Rüdiger Brechler (Klimabündnis Hamm), Peter Deininger (RegioSolar im Umweltforum Münster e.V.), Manfred Einerhand (Umschalten Soest e.V.), Annegret Bussmann (VERENA e.V. Ahlen), Ulrich Mandel (Klimabündnis Hamm), Martina Jandeck (Solarenergieverein Osnabrück e.V.), Franz Hantmann (DGS Landesverband NRW e.V., Münster) (v.l.n.r.)

Am 20.08. Treffen trafen sich Energiewendegruppen aus Münster, Ahlen, Soest, Osnabrück und Hamm als Gäste des Umweltforum Münster e.V. im Umwelt- haus zu einem Erfahrungsaustausch. Unter dem Motto „Die Energiewende lebt“ informierten die Energiewendegruppen über die vielfältigen Bürgeraktivitäten in ihren Städten. Die Bürgergruppen leisten

trotz verschlechterter bundespolitischer Rahmenbedingungen konkrete Beiträge zum Einsatz Erneuerbarer Energien und zur Umsetzung der Klimabeschlüsse von Paris.

In die 2017 bevorstehenden Wahlen auf Bundes- und Landesebene wollen sich die Gruppen – so die einstimmige Meinung – aktiv durch Befragung der

Kandidaten in den Wahlkreisen einmischen. Bis Oktober diesen Jahres werden hierzu drei Fragen an die Kandidaten ausgearbeitet.

Dass die Nutzung der Sonnenenergie nicht nur für Hausbesitzer, sondern auch für Mieter heute technisch möglich ist, zeigen verschiedene Aktionen von Vereinen, z.B. die „SolarRebell“ Aktion“ der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie“ (DGS). Ein Photovoltaik-Modul erzeugt z.B. auf dem Balkon oder an der Hauswand Gleichstrom, der als Wechselstrom in das Hausnetz eingespeist werden kann. Damit wird entsprechend weniger Strom vom Energieversorger bezogen. Die Inbetriebnahme solcher Anlagen stößt allerdings auf regulatorische Hindernisse vonseiten der Energieversorger, die den Anschluss genehmigen müssen. Die versammelten Energiewendegruppen fordern deshalb eine vereinfachte Genehmigung für Mini-PV-Anlagen unter 1 kWp Leistung durch eine gesetzliche Regelung.

Kontakt und weitere Informationen unter:

RegioSolar im Umweltforum Münster e.V.
Dr. Peter Deininger
Tel.: 0251-136027;
E-Mail: deininger@nuetec.de

DGS-SEKTION HAMBURG

Trotz Hamburger Sommerferien und schönstem Gartenwetter traf sich am 16. August die DGS-Sektion-Hamburg zu ihrem 2. Solarstammtisch. Neben dem persönlichen Kennenlernen wurden als Themen u.a. das EEG, die „Stromautobahnen“ und die aktuelle Energiepolitik diskutiert. Auf Vorschlag von Hermann Michael Hell wurde für das nächste Treffen eine Diskussion zum Thema „Sektorenkopplung / Alternative WP?“ beschlossen.



Michael Wachtel, Hermann Michael Hell, Prof. Hartmut Graßl, Karl-Heinz Schlüter (Sektion Schl.-Holst.), Götz Warnke, Martin Merlitz, Uwe Buchholtz (v.l.n.r.)

Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-662-48639-9,
Springer Verlag (Berlin),
4. erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 465 Seiten

89,99 €



NEU

Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

Modern heizen mit Solarthermie

ISBN 978-3-933634-44-3,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2. Auflage 2015,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,85 €



Bernhard Weyres-Borchert /
Bernd-Rainer Kasper

Solare Wärme: Technik, Planung, Hausanlage

ISBN 978-3-81679-149-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 168 Seiten

29,80 €

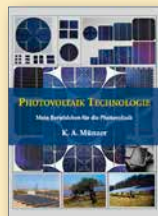


Adolf Münzer

Photovoltaik-Technologie – Mein Berufsleben für die Photovoltaik

ISBN 978-3-86460-273-3,
Pro Business Verlag (Berlin),
1. Auflage 2015,
Format ca. 27 cm x 19 cm,
ca. 821 Seiten

138,00 €

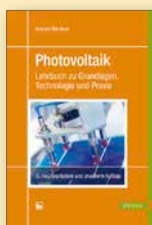


Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-44232-0,
Carl Hanser Verlag (München),
3., neu bearbeitete und
erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 370 Seiten

29,99 €



Volker Hense

PV-Anlagen – Fehler erkennen und bewerten

ISBN 978-3-8249-1501-9,
TÜV Media Verlag (Köln),
1. Auflage 2015,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 158 Seiten

49,00 €



Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-44267-2,
Carl Hanser Verlag (München),
9., aktualisierte und erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 444 Seiten,
mit DVD-ROM

39,99 €



Wolfgang Schröder

Inspektion, Prüfung und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-8167-9264-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 256 Seiten

49,00 €



Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

ISBN 978-3-86851-407-0,
Stiftung Warentest (Berlin),
2., aktualisierte Auflage 2014,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 192 Seiten

24,90 €

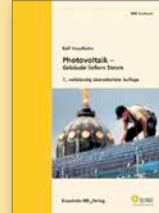


Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 172 Seiten

29,80 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

ISBN 978-3-86851-082-9,
Stiftung Warentest (Berlin),
4. aktualisierte Auflage 2013,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

24,90 €



Thomas Sandner

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Planung, Errichtung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0277-5,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
3., völlig neu bearbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 298 Seiten

34,80 €



DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

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

ISBN 978-3-9805738-6-3,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
5. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 700 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

98,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg und Hamburg / Schleswig-Holstein

Solarthermische Anlagen: Leitfaden für Fachplaner, Architekten, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen

ISBN 978-3-9805738-0-1,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
9. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 550 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

89,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

Iris Krampitz

PR-Leitfaden für Neue Energien – Mehr Markterfolg durch mehr Medienpräsenz

ISBN 978-3-00-036647-5,
PR-Agentur Krampitz (Köln),
1. Auflage 2012,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 224 Seiten

29,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-8101-0318-5,
Hüthig & Pflaum-Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 240 Seiten

34,80 €



Arno Bergmann

Photovoltaikanlagen – normgerecht errichten, betreiben, herstellen und konstruieren

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

22,00 €



Jürgen Schlabbach / Rolf Rüdiger Cichowski

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze

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

32,80 €



Markus Witte

Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten!

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

19,90 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen

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

68,00 €



Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:
Name: Vorname:
Firma:
Straße: Nr.:
Land: PLZ: Ort:
Tel.: Fax:
e-mail: Web:
Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein
IBAN:
BIC:
DGS-Mitgliedsnummer*:
* für rabattfähige Publikationen
Datum, Unterschrift

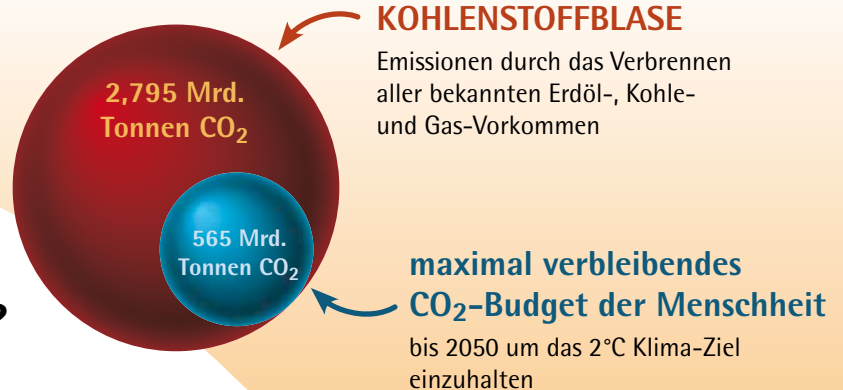
Bestellung Buchshop

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

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

per Fax an: 0911-37651631 oder
per Mail an: buchshop@dgs.de

DIVESTMENT – WAS IST DAS EIGENTLICH?



Investment

Ist wenn man mit Geld Geld machen will und beispielsweise in Aktien investiert. In dem man eine Aktie kauft, kauft man ein Wertpapier, das für einen Teil eines Unternehmens steht. Den Vorgang nennt man Investition oder auf Englisch Investment. Eine Aktie zu besitzen, bedeutet, dass man am Gewinn des Unternehmens beteiligt wird und ein Stück weit in dem Unternehmen mitbestimmen darf. Das Unternehmen setzt die Gelder der Investoren ein um die Unternehmensziele voranzubringen. Oder kurz: Durch ein Investment fördert man mit Geld die Ziele eines Unternehmens. Das Unternehmen bedankt sich beim Investor durch eine Beteiligung am Gewinn. Das ganze läuft recht unpersönlich. Was die Ziele eines Unternehmens sind interessiert viele Investoren auch gar nicht. Hauptsache der Gewinn stimmt.

Divestment

Ist so etwas wie das Gegenteil von Investment, als dem Gegenteil einer Investition. Es bedeutet, dass man sich von Investitionen, also gerne auch Aktien, bewusst trennt, wenn diese unökologisch oder ethisch fragwürdig sind. In Unternehmen zu investieren, die ihr Geld in fossile Brennstoffe stecken, kann für den Investor ein Risiko sein, ganz sicher ist es aber eins für den Planeten. Solche fossilen Brennstoffe, wie Braunkohle, Steinkohle, Torf, Erdgas oder Erdöl sind über Jahrtausende aus Abbauprodukten von toten Pflanzen und Tieren entstanden. In dem man sie abbaut und verbrennt, kann man Energie gewinnen. Da aber bei der Verbrennung Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird, ist die fossile Energiegewinnung sowohl lokal, als auch global extrem umweltbelastend.

Unter der Kohlenstoffblase (auch „CO₂-Blase“ oder „Carbon Bubble“) versteht man eine angenommene Überbewertung von Unternehmen im Bereich der fossilen Brennstoffe, die sich aus der Unvereinbarkeit des auf dem Kopenhagener Klimagipfel vereinbarten 2-°C-Klimazieles sowie der Ausbeutung und Nutzung weiterer Teile der momentan bekannten Lagerstätten an fossilen Brennstoffen wie Erdöl, Kohle und Erdgas ergeben soll. Vertreter dieser Theorie sprechen von einer Spekulationsblase. [wikipedia.org]

Weltweite Bewegung

Immer mehr Institutionen ziehen in jüngster Zeit ihr Vermögen aus ökologisch oder ethisch fragwürdigen Unternehmen ab. Darunter zum Beispiel Städte wie Oslo, Kopenhagen, Stockholm und Berlin. Gleiches gilt für eine Reihe von Hochschulen, sowie viele Pensionsfonds und auch private Firmen. Hinzu kommen Glaubensgemeinschaften wie die schwedische Kirche oder der Lutherische Weltbund bis hin zu Berufsorganisationen wie der British Medical Association.

Jeder kann mitmachen

Man sieht also, mit Divestment kann etwas voran gehen in der Klimabewegung. Aber nicht nur große Institutionen, sondern auch Du als Leser und jeder andere kann sich für Divestment entscheiden. Wenn Du also das nächste Mal Geld bei der Bank anlegen willst, solltest du dir darüber im Klaren sein, dass auch Banken irgendwo investieren. Es lohnt sich erst zu fragen wo und dann zu hinterfragen ob man diese Investition mit seinem Geld unterstützen will. Es gibt genügend Alternativen bei ökologisch und ethisch gut aufgestellten Banken. Von großen Aktiengesellschaften bis hin zu einzelnen Bürgern, jeder kann etwas für das Klima tun. Und genau das sollten wir auch!

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**

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

Wir suchen Solarparks und Aufdachanlagen,
✉ info@ecofinconcept.de

Solaranlagen sowie neue und gebrauchte
Windkraftanlagen mit und ohne Standort vermittelt:
☎ 0431 / 9710 693 ✉ info@dr-wyputta.de

Direktvermarktung – Fernsteuerbarkeit
🌐 www.fernsteuerbox.de ☎ 0711 / 508863600

Kleiner Preis, große Wirkung!

ab sofort **neu** – Marktplatz für Kleinanzeigen

Ob Kaufen oder Verkaufen – Ihre Kleinanzeige platziert im Marktplatz der SONNENENERGIE bringt Sie ans gewünschte Ziel!

Gerne erstellen wir Ihnen ein Angebot – sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

T +49 (0)4293 890 890
F +49 (0)4293 890 8929

info@bb-rb.de
www.bb-rb.de

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam	Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhubn, Björn Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschütz	
Erscheinungsweise	Ausgabe 5 2016 sechsmal jährlich	
	Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder. Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.	ISSN-Nummer 0172-3278
Bezug	Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 5.00 EUR. Im Bahnhof- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 6.50 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.	
Rechtlicher Hinweis	Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.	
Druck	Ritter Marketing	Postfach 2001, 63136 Heusenstamm Tel. 06106 / 92 12, Fax 06106 / 6 37 59 ritter-marketing@t-online.de
Layout und Satz	Satzservice S. Matthies	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt Tel. 0162 / 88 68 48 3 info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
Bildnachweis • Cover	ims Ingenieurleistungen Manfred Starlinger	Weseler Straße 4, 47533 Kleve Tel. 02821 / 460 8991 office@ims-plan.com www.ims-plan.com

inter
solar

connecting solar business

| EUROPE

SAVE THE DATES

Die weltweit führende Fachmesse für die
Solarwirtschaft, Messe München

**31 MAI
2 JUNI
2017**

www.intersolar.de



co-located with



Aktuelle
Informationen
erhalten Sie hier!