

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Elektromobilität

Marktübersicht Elektroautos

Autarke Gebäude

Zwei Projekte im direkten Vergleich

Ökoroutine

Tun, was wir für richtig halten

Energieeffizienz

Dienlich für die Energiewende?

Direktvermarktung

Antworten auf die 11 wichtigsten Fragen



digital

Titelthema
UNABHÄNGIGKEIT

Quelle: Umwelt Arena Spreitenbach, www.umweltarena.ch



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



0 4

4 198262 106502

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.
DGS-Mitglieder erhalten zum Sonderpreis:

- ein 250 Wp-Modul
- einen Wechselrichter
- eine Unterkonstruktion und Montagezubehör

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

www.dgs.de/service/solarrebell

DIE NÄCHSTE PHASE DER ENERGIEWENDE



Jörg Sutter

Die großen Gesetzespakete sind verabschiedet: Die Digitalisierung der Energiewende, das Strommarktgesetz und das EEG für 2017. Alle drei wurden kurz vor der Sommerpause durch das Parlament gepeitscht. Konstruktive Hinweise und Änderungswünsche, die wesentliche Verbesserungen für den Ausbau der Erneuerbaren Energien gebracht hätten, wurden ignoriert – egal, ob diese Vorschläge von den Verbänden wie der DGS, von Firmen oder vom Bundesrat gemacht wurden. Wir stimmen jetzt nicht ins große Wehklagen ein, obwohl wir viele Gründe dafür hätten.

Existentielles bei den Konventionellen

Doch trifft es im Moment nur die erneuerbare Branche? Mitnichten. Die großen Stromkonzerne wenden sich zu spät von den konventionellen Energien ab und suchen ihr Heil nun in der Aufspaltung in zwei Konzernteile. Die Website der eon-Abspaltung uniper erklärt, dass die klassische Energiewelt für die Versorgungssicherheit unverzichtbar ist. Möglicherweise ist hier der Wunsch der Vater des Gedankens. Schließlich sind konventionelle Kraftwerke derzeit nicht mehr rentabel zu betreiben. Und wie lange das „derzeit“ anhält, ist mehr als unklar. Durch den Brexit wird der Neubau des AKW Hinkley Point C ebenfalls unwahrscheinlich.

Gerade die beiden großen Energiekonzerne haben im Zusammenhang mit ihren Aufspaltungen betont, dass sie mit den Stromnetzen sichere Einnahmen aus den gesetzlich garantierten Renditen für den Netzbetrieb haben. Und jetzt? Die Bundesnetzagentur tritt mit Schwung gegen dieses Standbein und hat Anfang Juli die garantierten Zinssätze für Neuanlagen von 9,05 auf 6,91 Prozent gesenkt. Das sind wahrlich schlechte Nachrichten für die Netzbetreiber in Deutschland und gleichzeitig ein Hoffnungsschimmer für die Strompreise der Verbraucher. Kann die alte Energiewelt so die kommenden Jahre überleben?

Drosseln aber nicht aufhalten

Von Seiten der Bundesregierung tut man alles um zumindest das Tempo der Energiewende weiter zu drosseln. Die aktuellen Regierungsbeschlüsse sind dabei nur ein wesentliches Instrument, die Energiewendebremsen gibt es auch regional. Prominentes Beispiel: Die erst kürzlich gerichtlich bestätigte 10-H Regelung in Bayern. Jedoch aufgehalten werden kann

die Energiewende nicht mehr. Im aktuellen Newsletter seines Hauses wird Staatssekretär Rainer Baake zitiert: „Die Energiewende kann jetzt in die nächste Phase gehen.“ Es bleibt also die Hoffnung, dass sich auch unter den neuen Rahmenbedingungen noch genügend Chancen für die Erneuerbaren Energien finden werden.

Unsere Beiträge zur Energiewende

Wir als DGS werden trotz der aktuellen Frustration weiter alles daran setzen, uns für vernünftige Rahmenbedingungen einzusetzen. Wir werden weiterhin unsere Ratschläge und Stellungnahmen abgeben und versuchen, die Energiewende im Sinne aller Beteiligten voranzubringen.

Und wir unterstützen auch Sie: Mit unserem aktuellen Projekt DGS SolarRebell kann jeder in den Genuss der Solarstromernte kommen. Mit den Leitfäden der DGS Berlin und den Schulungsangeboten in Thüringen, Berlin und Franken können Sie sich im Bereich der Solarenergie weiterbilden. Mit den Verträgen der DGS Franken zum Mieterstrom und insbesondere der Software pv@now helfen wir, Projekte in die Umsetzung zu bringen. Nicht zuletzt mit unserer SONNENENERGIE und unserem Newsletter, den wir bald redaktionell weiter ausbauen werden, spielen wir eine wichtige Rolle in den aktuellen Debatte. Habe ich etwas vergessen in der Aufzählung? Ja. Ein herzliches Dankeschön an alle Engagierten innerhalb und außerhalb der DGS, die weiterhin an das Ziel einer vollständig erneuerbaren Energieversorgung glauben und sich in Beruf, Freizeit und Ehrenamt dafür einsetzen. Vielen Dank!

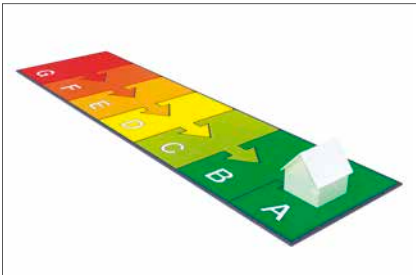
Mit sonnigen Grüßen

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

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



- 12 SOLAR-AUTARKE MEHRFAMILIENHÄUSER
Zwischen Autarkie und Redundanz: zwei aktuelle Beispiele
- 16 DER CO₂-STEUER-LOHN
Steigende Arbeitslosigkeit und ungebremster Klimawandel
- 18 APRÈS PARIS: NUR LIPPENBEKENNTNISSE?
Teil 4 der Serie: Die Konsequenzen der Klimakonferenz von Paris
- 21 ÖKOROUTINE
Damit wir tun, was wir für richtig halten



- 24 ENERGIEEFFIZIENZ DIENT NICHT DER ENERGIEWENDE
Energieeffizienz und EEG-Umlage
- 26 DIREKTVERMARKTUNG VON PV-STROM
Antworten auf die 11 wichtigsten Fragen
- 29 DIE BEDEUTUNG DER PV
Teil 2: Wie groß ist der Eigenverbrauch von Photovoltaik-Anlagen?



- 32 GEBÄUDEBEZOGENE SOLARENERGIENUTZUNG
Lage der Erneuerbaren Energien und der „Energiewende“
- 36 ELEKTROAUTOS WOHIN DAS AUGE BLICKT
Marktübersicht Elektroautos. Teil 1: E-Autos
- 40 E-MOBILER AUSBLICK
Ehrgeizige Ziele für die Solare Mobilität



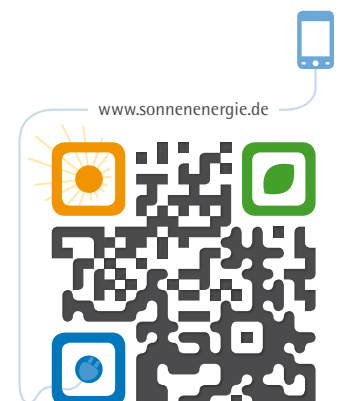
- 42 ELEKTRISCH REISEN
Mit dem Elektroroller vom Bodensee nach Göteborg und zurück
- 45 PASST PHOTOVOLTAIK ZU EIGENVERBRAUCH?
Große Abweichungen zwischen Solarertrag und Verbrauch
- 46 SOLARANLAGE 3.0 – INTELLIGENT UND KOMFORTABEL
Die innovative Solarblume für den eigenen Garten

Hinweis:

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

Titelbild:

Fassade mit eingeschobenen Loggien und Fensteröffnungen
Die gesamte Gebäudehülle liefert Solarstrom und sorgt für eine elegante Architektur
Quelle: Umwelt Arena Spreitenbach, www.umweltarena.ch



EDITORIAL	3
IN EIGENER SACHE	6
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
ISES AKTUELL	60
ENERGIEWENDE VOR ORT	62

DGS-Steckbrief	61
DGS-Mitgliedschaft	64
Delegiertenversammlung der DGS	66
Fachausschuss Energieeffizienz	67
Tag des offenen Stromspeichers	68
Rentable Stromspeicher? / Elektromobilitätsausstellung	69
„Sonne daheim“ – Das comeback der Photovoltaik?	70
Urkunde für ehrenamtliche Beratung / Nachruf Elisabeth Dietrich	71
DGS-Jugend	74

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	48
STRAHLUNGSDATEN	54
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	55
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	56
DGS ANSPRECHPARTNER	58
DGS SOLARSCHULKURSE	59
BUCHSHOP	72
IMPRESSUM	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

Kompaktausbildung

Ausbildung zum Energiemanagementbeauftragten nach DIN EN ISO 50001

14. bis 16. September 2016 in Berlin

Seminar

Grundlagen der Photovoltaik

19. September 2016 in Berlin

Internationale Konferenz

Function meets Glass

19. bis 20. September 2016
in Düsseldorf

Internationale Konferenz

Solar Technologies and Hybrid Mini Grids to improve energy access

21. bis 23. September 2016
in Bad Hersfeld

Praxisseminar

Norm- und fachgerechte Planung, Bau und Installation von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen

22. bis 23. September 2016
in Innsbruck

Seminar

Vergaberecht und Vergabepraxis für Unternehmen

10. Oktober 2016 in Nürnberg

Management-Seminare

Überzeugungskraft und Wirkung

26. bis 27. September 2016
in Regensburg

Elektrotechnisches Grundwissen für Nichttechniker

28. bis 30. September 2016
in Regensburg

Projekte erfolgreich planen und steuern

08. bis 10. November 2016
in Regensburg

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

www.otti.de

EEG 2017 im Bundestag: Minimale Nachbesserungen bei Mieterstrom und Bürgerenergie

In einer Eile wie selten zuvor wurde das EEG 2017 (wie es nun inoffiziell genannt wird, da es zum 01.01.2017 in Kraft treten soll) in diesen Tagen durch die Instanzen gepeitscht. Nachdem am 01. Juli die erste Lesung im Bundestag stattfand, wurden in der darauf folgenden Woche noch kleine Änderungen durch die Fraktionen eingearbeitet. Der Wirtschaftsausschuss des Bundestages hat diese Änderungen bestätigt, die Verabschiedung wurde am 08.07. vorgenommen.

Neben den Stellungnahmen der Verbände – darunter auch die DGS – haben insbesondere die Bundesländer umfangreiche Änderungswünsche abgegeben, diese wurden jedoch von der Bundesregierung weitgehend zurückgewiesen. Auch die vielfache Kritik an den zu geringen Ausbauzielen – gerade nach den ambitionierten Klimabeschlüssen von Paris – wurde nicht berücksichtigt, konkrete Vereinfachungen und Maßnahmen, die der Solarbranche Hoffnung geben könnten, wurden nicht aufgegriffen.

Auswirkung für Photovoltaik

Für den Solarbereich werden nun wohl auch große Dachanlagen über 750 kWp in das Ausschreibungsverfahren der Bundesnetzagentur einbezogen und erhalten keine feste Einspeisevergütung mehr. Künftig sollen zum 1. Februar, 1. Juni und 1. Oktober jeweils 200 Megawatt Leistung ausgeschrieben werden, also insgesamt 600 MW (bisher 400 MW). Die Obergrenze des Photovoltaik-Zubaus bleibt auf dem Papier bei 2.500 MW, was nach den Erfahrungen mit dem EEG 2014 aber wenig relevant sein dürfte. Ein kleiner Hoffnungsschimmer gibt noch eine Änderung des Wirtschaftsausschusses für Mieterstrommodelle: Falls die Regelung wie vorgeschlagen verabschiedet wird, sollen Mieterstrommodelle auf Wohngebäuden mit einer reduzierten EEG-Umla-

ge versehen werden. Dies ist jedoch noch nicht im Detail im neuen EEG verankert, sondern nur als Verordnungsermächtigung darin angekündigt. Die Bundesregierung muss dies also später nachliefern.

Windstrom und Bioenergie

Im Mittelpunkt der Gesetzesänderung steht aber die Windenergie, die ab 2017 ebenfalls durch das Nadelöhr der Ausschreibungen muss. Bei der Onshore-Windenergie sollen in den nächsten drei Jahren jeweils 2.800 Megawatt (MW) brutto pro Jahr ausgeschrieben werden. Danach 2.900 MW brutto pro Jahr. Festgelegt ist neben dieser Ausschreibungsmenge eine Einmal-Degression von fünf Prozent zum 1. Juni 2017 für den Übergangszeitraum 2017 und 2018, in dem noch die Einspeisevergütung gilt. Für die Jahre 2018 bis 2020 sind nun auch gemeinsame Ausschreibungen für Windkraftanlagen an Land und Photovoltaik-Freiflächenanlagen mit jeweils 400 Megawatt Volumen vorgesehen. Hier wird immerhin ein kleines Fenster aufgestoßen, mit Verbundlösungen von Wind und Solarstrom neue Wege gehen zu können. Im Bereich Bioenergie gelten jeweils 150 MW Ausschreibungsmenge jährlich, die sowohl Neuanlagen aber auch Bestandsanlagen beinhalten.

Es muss im Moment leider davon ausgegangen werden, dass durch das neue EEG 2017 keine hinreichende Marktbelegung im PV-Bereich hervorgerufen wird. Eine Chance, die Installationszahlen auf den im EEG vorgegebenen Korridorwert zu heben, ist damit vertan. Dies dürfte gleichfalls für die Bioenergie gelten. Bei der Windenergie an Land wird mit den neuen Ausschreibungen die Bürgerenergie, vor allem auch in Form von Energiegenossenschaften, verdrängt.

Jörg Sutter, Klaus Oberzig

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 Erneuerbare 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. Mitglied werden ist ganz einfach, siehe Seite 64!

ich wende
die Energie



SOLARSTROM SELBER PRODUZIEREN

MIT DEM **miniJOULE** SINGLE XL – LETRIKA250 ZUM DGS-SPEZIALPREIS

ZUM SPEZIALPREIS
JETZT NUR **408,- EUR***
statt 473,- EUR!

Jetzt kriegst Du noch mehr Sonne für Dein Geld!

Zum Start in die schöne Jahreszeit macht Dir miniJOULE in Kooperation mit der DGS ein energiegeladenes Angebot:

Das miniJOULE Single XL – LETRIKA250 mit einem VDE4105-konformen, blindleistungsfähigen Wechselrichter für nur 408,- EUR* statt 473,- EUR!

Einfach Gutscheincode in der DGS-Geschäftsstelle über sekretariat@dgs-berlin.de anfordern und anschließend mit dem Code in unserem Online-Shop bestellen.

Wir freuen uns auf Deinen Besuch: www.miniJOULE.com



* zzgl. Versandkosten sowie eines Installationskabels nach Wahl, erhältlich ab 19,60 €.

BUCHVORSTELLUNG

von Matthias Hüttmann

Strom und Wärme

Wege zum energieautarken Haus

Der Ratgeber von Dr. Johannes Struth spielt anhand dreier fiktiver Beispiele, zwei davon sind Bestandsgebäude, Energieautarkie im Alltag durch. Den größten Teil nimmt dabei das Kapitel „Deckung des Wärmebedarfs“ ein. Das ist nicht verwunderlich, schließlich gibt es hier auch die meisten Variationen. Das Buch geht nicht allzu sehr in die Tiefe, was bei knapp 200 Seiten auch nicht möglich ist. Fazit: Ein netter Einstieg.



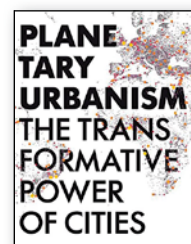
Strom und Wärme

Johannes Struth
Verbraucherzentrale NRW,
2016
ISBN: 978-3-86336-066-5
Preis: 19,90 Euro

Planetary Urbanism

The Transformative Power of Cities

Eine wunderbare Sammlung, ein zentrales Thema von heute: Die Zukunft unserer Städte, nicht zuletzt spannend wegen Migration und Klimawandel. Diese Ausgabe von ARCH+ dokumentiert anhand von 50 Arbeiten den 2015 ausgeschriebenen internationalen Wettbewerb. Zweisprachig gehalten und 4-farbig gedruckt, bisweilen an der Grenze des lesbaren, ist es vielfältig wie die Ideen, die rund um den Globus entstehen: Inhaltlich und gestalterisch ein Leckerbissen.



Planetary Urbanism

Kraft (Hrsg.), Kuhnert, Ngo
Arch+ verlag, 2016
ISBN: 978-3931435332
Preis: 24,00 Euro

Unter 2 Grad ?

Was der Weltklimavertrag wirklich bringt

Das ging richtig schnell: Kurz nachdem in Paris Geschichte geschrieben wurde, starteten Jörg Sommer und Michael Müller eine Crowdfunding-Aktion zur Verbreitung Ihrer Sammlung von Expertenaufsätzen. Mittlerweile liegt das Druckwerk vor. Die Autoren aus Wissenschaft, Politik, Medien und NGOs sind durchaus namhaft, das Spektrum entsprechend vielfältig. Ein bisschen so wie die Serie „Après Paris in der SONNENENERGIE.“



Unter 2 Grad?

Sommer, Jörg /
Müller, Michael
S. Hirzel Verlag, 2016
ISBN: 978-3-7776-2570-6
Preis: 19,80 Euro

Integration von erneuerbarem Strom

Stromüberschüsse / Stromdefizite

Bereits Anfang 2015 veröffentlichte Prof. Dr. Lorenz Jarass in der SONNENENERGIE den Artikel „Neue Netzstrukturen für die Energiewende“. Darin setzte er sich mit kritischen Versorgungssituationen auseinander. Ein Fazit: Wir benötigen einen Netzausbau nur für Erneuerbare, nicht aber, wie derzeit geplant, für Kohlestromübertragung zeitgleich zu Starkwindeinspeisung. Darauf, sowie auf den Netzentwicklungsplan 2025 geht Jarass in diesem Buch näher ein.



Integration von erneuerbarem Strom

Lorenz Jarass, Anna Jarass
MV-Verlag Münster, 2016
ISBN: 978-3-95645-797-5
Preis: 28,40 Euro

WIDER DEN REAL EXISTIERENDEN PESSIMISMUS

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Mährlein

Die Lage ist nahezu aussichtslos. Dies ließ auch Hans Joachim Schellnhuber gegen Ende seines beeindruckenden Buchs ‚Selbstverbrennung‘ durchblicken. Sein Fazit nach 25 Jahren Auseinandersetzung mit der Klimawandelthematik lautet: „Verzweiflung“. Denn auch wenn Paris Hoffnung macht, fällt es mitunter nicht leicht an einen globalen Sinneswandel zu glauben. Trotz Zuversicht spricht die Realität, die anhaltende Zunahme von CO₂ in der Atmosphäre trotz diverser Abkommen, eine andere Sprache. So fragen sich viele, wie sie handeln sollten und wem man überhaupt vertrauen sollte.

Welche Grundhaltung ist hilfreich?

Wir ordnen uns gerne gemäß unserer Lebensauffassung verschiedenen Charakteren zu. Meist hält man sich für einen Realisten, alternativ für einen Optimisten. Beides ist positiv besetzt. Der Realist glaubt soweit intelligent zu sein, dass er die Lage einschätzen kann und sich angemessen verhält. Der Optimist möchte vor allem eine positive Ausstrahlung verkörpern. Dass man als Realist gerne auch in das undankbare Lager der Pessimisten rutscht, werden die wenigsten einräumen. Jedoch ist es zuweilen einfacher sein Nichthandeln damit zu begründen, dass sachlich betrachtet, das Kind bereits in den Brunnen gefallen ist. Der Realist steht somit durchaus für Stagnation und hat es sich im Heute bequem gemacht, möchte kein Risiko eingehen. Der drohenden Gefahren ist er sich bewusst, fühlt sich aber meist nicht berufen etwas zu tun. Streut dagegen ein Optimist zu viel Hoffnung und Zuversicht in die Runde, wird er gerne als Fantast abgestempelt. Man nimmt ihn wenig ernst und bezichtigt ihn der Blauäugigkeit. Damit ist er mit seinen Ideen schnell ausgebrems-

und es kann alles wieder seinen gewohnten Gang gehen. Schließlich nutzt der überzeugendste Aktionismus nichts gegen die Ausweglosigkeit des Seins. Man würde ja was tun, wenn es nur Sinn machen würde, das hat schließlich nichts mit Bequemlichkeit zu tun.

Besitzstandswahrung lähmt

In Politik und Wirtschaft sieht es meist nicht viel anders aus. Auch hier ist Pragmatismus die Grundlage allen Handelns. Alternativlose Realpolitik als Status Quo statt Visionen. Schließlich gilt es im Heute Problemfelder zu beackern bzw. Geschäfte zu tätigen. Die „Diktatur des Jetzt“, wie sie Schellnhuber bezeichnet, wägt nicht ab, sondern handelt für eine beschränkte Gruppe in einem definierten Zeitraum. So hat der Kapitalismus, wenn nicht treffender der Neo-Liberalismus, wenig Interesse an Veränderung und tarnt sich als Realismus in der Welt von heute. Der Optimismus, der die Welt von morgen im Visier hat passt nicht so recht in die Ordnung.

Genau hier liegt ein Systemfehler. Wir alle in der Welt von heute treffen stets Entscheidungen für morgen. Es ist ein Irrglaube, dass man etwas bewahren kann, indem man nichts ändert. Strukturkonservativ zu denken ist in der Regel passiv und führt letztendlich nur zum Verfall. Möchte man etwas konservieren, sprich seine natürliche Haltbarkeit in die Zukunft hinein verlängern, muss man aktiv werden. Ansonsten bleibt nur noch der Verschleiß oder das museale Erhalten. Grundsätzlich sollte man bedenken, dass alles, was man bewahren möchte, auch einmal neu war. Vielmehr ist ein intelligenter, nachhaltiger Fortschritt anzustreben.

Business as usual ist unkalkulierbar

Der politische Konservatismus in allen seinen schmückt sich gerne mit der Attitüde des Bewährten und der Sicherheit. Jedoch ist sein Bestreben einzig daran ausgerichtet, Vorteile zu behalten und auszubauen. Und der Markt und seine Geldströme kennen keine Moral, weshalb auch. Im Gegenteil: Je niedriger das Ethos desto größer der Profit. Ganz abgesehen davon, ob unser fossiles Betriebssystem überhaupt gesellschaftsfähig ist, sollte man sich mit den finanziellen Risiken von Investitionen in emissionsintensive Anlagen auseinandersetzen. Noch profitieren

nicht wenige von der Ausbeutung unserer Ressourcen, aber es gilt mehr denn je zu prüfen, womit die eigene Kasse gefüllt wird. Es ist wenig nachhaltig, den Lohn seiner Arbeit in „Kohlenstoffblasen“ anzulegen. Möchte man seinen Nachkommen ein möglichst sorgenfreies Leben ermöglichen, finanziell wie auch existenziell, passt das doppelt nicht. Das ökonomische Risiko ist enorm, die Finanzblase noch allgegenwärtig. Die Auswirkungen einer „fossilen Blase“ sollte man sich besser gar nicht ausmalen. Schellnhuber gibt auch zu bedenken, dass diese Mächte und Kräfte nur deshalb so zerstörerisch wirken können, weil fast alle Menschen Komplizen der Untat sind.

Klimaschutz als Weltbürgerbewegung

Um uns von diesen unkalkulierbaren Risiken befreien zu können, müssen wir als Zivilgesellschaft beginnen ethisch zu funktionieren und ein entsprechendes Handeln entwickeln. Das ist gar nicht so schwer! Die klimazerstörerische Profitgier lässt sich am besten mit ihren eigenen Waffen bekämpfen. Das Stichwort heißt: Divestment. Dabei werden Unternehmensbeteiligungen wie Aktien, private Beteiligungen oder Unternehmensanleihen aus ökologischen, politischen oder ethischen Gründen aus fossilen Energien abgezogen und nach Möglichkeit in nachhaltige Anlagen reinvestiert. Das ist nichts Neues, schließlich hat die Divestmentbewegungen in den USA bereits die Tabak- und Rüstungsindustrie als auch das Apartheidsystem Südafrikas in die Knie gezwungen.

Beispielsweise wurden im EU-Parlament kürzlich Regeln für die betriebliche Altersvorsorge bekanntgegeben. Bei Investitionen müssen diese zukünftig eine Divestment-Strategie verfolgen, sich also von fossilen Brennstoffen verabschieden. Das Geld der Kundinnen und Kunden darf nur noch nach sozialen und ökologischen Kriterien angelegt werden und muss eine gute Unternehmensführung berücksichtigen. Das betrifft ein Volumen von derzeit etwa 3.500 Mrd. Euro, kein Pappenstiel. Weitere Beispiele findet man im Sondergutachten „Klimaschutz als Weltbürgerbewegung“ vom wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Wir werden uns in der SONNENENERGIE in den nächsten Ausgaben ausführlich mit Divestment beschäftigen.

MINERALÖLINDUSTRIE: ZWISCHEN ARMUT UND EKSTASE



Tankstellenketten mit geheimnisvollen Namen

Foto: Hüttmann

Die Bezeichnung Derwisch stammt aus dem Persischem (darwīsch (درویش: arm, Bettler, Ekstatiker). Mit Derwischen wird eine Haltung verbunden, die materiellem Besitz und dergleichen gegenüber gleichgültig ist. Eine geläufige deutsche Übersetzung ist deshalb auch „Bettler“.

Nun ist es interessant zu sehen, dass Anbieter von Treibstoffen für Fahrzeuge sich mittlerweile diesen Begriff auf die Fahne, bzw. die Tankstelle schreiben. Der massive Preissturz von Rohöl und die sogenannte De-Konventionalisierung der Erdöl- und Erdgasförderung verursachen bei den üblichen Verdächtigen aus dem

Lager der Ölmagnaten tiefe Einschnitte. Um aus dem Dilemma zu entfliehen greifen Sie zum Förderhahn und drehen ihn, durchaus unüblich, mal mehr auf. Öl in Massen und niedrige Preise sind die Folge. Ob dies eine temporäre Erscheinung, oder das letzte Zucken vor der drohenden De-Karbonisierung ist kann man heute nur schwer vorhersagen.

Der Widerspruch: Wegen der knapper werdenden Erdölressourcen steigen die westlichen Erdöl-Konzerne zunehmend auch in den Bereich der Erneuerbaren Energien ein. Aber: Durch die in den letzten Jahren stark gestiegene Nachfrage nach Erdöl

und Erdgas konnten die Erdölkonzerne ihre Umsätze und ihre Gewinne erheblich steigern. D.h. Das mit den Erneuerbaren muss man sich eigentlich gar nicht antun. Läuft auch so.

Möglicherweise stellt man sich im Marketing bereits auf die Zukunft ein und glaubt nicht mehr an langfristige Renditen. Schließlich steht der Ausdruck Derwisch auch für Bescheidenheit. Sei es wie es mag. Andere Interpretation: Man ist längst in Ekstase, wie die bekannten drehenden Derwische in der Türkei. Vor lauter Geldscheffeln dreht sich alles. Mal schauen was als nächstes kommt.

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]

INTERSOLAR EUROPE 2016

25 Jahre Leitmesse für die Solarwirtschaft



Foto: Eva Augsten

Bild 1: Batteriespeichersysteme – wie hier vom Hersteller sonnen – gab es an mehr als 360 Ständen der ees und Intersolar zu sehen.

Im Jubiläumsjahr hatte Solar-Promotion-Chef Markus Elsässer bei der Pressekonferenz zum Auftakt eine gute Nachricht: „Es geht wieder aufwärts. Die Talsohle ist durchschritten. Die Zahl der Aussteller ist im Vergleich zum Vorjahr mit 1.077 um sieben Prozent gewachsen. Die Ausstellungsfläche stieg um acht Prozent auf rund 66.000 m², einschließlich der Speichermesse ees, die etwas mehr als eine Halle beansprucht. Die rund 43.000 Messebesucher kamen aus 160 Ländern. Der Aufschwung tat der Stimmung auf der Messe gut. Allerdings ist er nicht einer Erholung der Solarbranche in Deutschland geschuldet. 59 Prozent der Aussteller kamen aus dem Ausland. Thematisch ist es vor allem die Batterie-Branche, die für den Aufbruch steht. Insgesamt 363 der Aussteller hatten auch Speicherlösungen im Angebot. Die neuen Schwerpunkte waren zudem Off-Grid, die Kombination von Windenergie und Photovoltaik, sowie Prosumer und Smart Grid. „Wir

verstehen uns nicht mehr als reine Solarveranstaltung, sondern als Messe für die neue Energiewirtschaft“, sagt Elsässer. Völlig verschwunden ist dagegen schon seit einiger Zeit die Solarthermie. In der Pressekonferenz findet sie noch beiläufig Erwähnung in der Präsentation von Carsten Körnig, dem BSW-Geschäftsführer. Er sieht das Potenzial vor allem bei Großanlagen nach dänischem Vorbild. Für die Wärmeversorgung Deutschlands reichen die thermischen Technologien seiner Einschätzung nach aber nicht aus. Man müsse die Wärmewende daher mit der Wärmeerzeugung aus Strom unterstützen – eine Rollenverteilung, die man durchaus auch anders herum sehen kann.

Einige Messeneuheiten in Kürze

Großspeicher, die für den Einsatz in Verteilnetzen geeignet wären, gab es auf der Messe reichlich zu sehen. Technisch passt man sich dabei dem Kunden an und bestückt die Speichercontainer je nach

Wunsch mit Lithium-Ionen- oder Blei-Akkus aber auch mit anderen Technologien bis hin zu Redox-Flow. Das Angebot reicht von der reinen Komponenten-Lieferung (z.B. Tesvolt) über mehr oder weniger umfangreiche Unterstützung der Kunden bei Planung und Bau bis zum Komplettangebot inklusive Betriebsführung (z.B. RES).

Zwei Besonderheiten: AEG Power Solutions bietet für den Einsatz im Primärenergie-Regelmarkt einen Speicher an, der auf der DC-Seite direkt an eine Power-to-Heat-Lösung angebunden ist. So kann man quasi die gesamte Kapazität der Batterie nutzen, um positive Regelernergie zu vermarkten, die geforderte negative Regelernergie kann über die Power-to-Heat-Einbindung erbracht werden.

Das Karlsruher Institut für Technologie hat einen Lithium-Ionen-Speicher anstatt in einen normalen Seecontainer in einen Betoncontainer eingebaut. Gekühlt wird er mit Wasser, das durch gewöhnliche Kupferrohre strömt, und die Wärme an den Untergrund abgibt. Das spart im Vergleich zur Luftkühlung Energie. Der Container wiegt etwas 50 Tonnen, für die Batterien kommen etwa weitere 10 Tonnen hinzu. Transportieren lässt er sich mit einem gewöhnlichen Schwertransporter, sodass er nicht viel teurer ist als ein Seecontainer. Wie viel man im Gegenzug beim Kühlen einspart, wird noch untersucht.

Doch ein Problem haben alle Großspeicher gemeinsam: Es fehlt in Deutschland zumindest für die Einbindung ins Verteilnetz an passenden Geschäftsmodellen. Viele Anbieter haben in Deutschland Projekte „in Vorbereitung“, aber seit dem Vorzeigeprojekt der WEMAG von 2013/14 ist kein weiterer kommerzieller

15 Jahre Erfahrung – Kennlinienmessgeräte für die PV

Kontrolle und Leistungsprüfung mit dem PVP 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

Speicher in einem deutschen Verteilnetz mehr gebaut worden. Unpassende Vorschriften und Abgaben durchkreuzen mögliche und sinnvolle Einsatzgebiete. Für Großverbraucher sind die Speicher derzeit allerdings sehr wohl interessant, zum Beispiel, um ihre Stromverbrauchsprofile zu glätten und zu strecken. Wer nämlich im Jahr mehr als 10 GWh verbraucht, verteilt auf mindestens 7.000 Stunden, kann drastische Rabatte bei den Netzentgelten aushandeln. Ein Unternehmen, das mit Hilfe eines Speichers die 7.000-Stunden-Marke knackt, kann bisweilen mit Amortisationszeiten unter zwölf Monaten rechnen. Dem Netz nutzt das allerdings nichts.

Während hierzulande die Debatte um Energiewende-Kosten und Netzregulieren tobt, zeigt ein Gewinner des Intersolar-Awards, wie man mit einer Low-tech-Variante von „Smart Grid“ Dörfer in Bangladesch elektrifiziert. Mit der SOLbox von ME SOLshare können die Bewohner von bisher fünf Dörfern nicht nur Solarstrom aus Solar-Home-Systemen nutzen, sondern über ein 12-Volt-Netz auch Strom untereinander austauschen. Dafür hat das in Bangladesch ansässige Start-up ME SOLshare die Anschlussbox SOLbox entwickelt. Mit ihr können die Nutzer über ihr Mobiltelefon oder einen lokalen Händler ein Guthaben aufladen. Diesen Geldwert können sie dann Strom aus dem Netz beziehen. Wenn sie Solarstrom ins Netz einspeisen, bekommen sie eine Gutschrift. Auch wer kein eigenes Solar-Home-System besitzt, kann mit der Anschlussbox und einer Batterie einen Anschluss an das „Nanonetz“ bekommen. An die bisherigen Netze sind zwischen 5 und 20 Haushalte angeschlossen.

Smart Renewable Energy

Die Digitalisierung des Energiesektors ist das „nächste große Ding“. Das unterstrich Robert Busch, Geschäftsführer

des Bundesverbands Neue Energiewirtschaft, direkt zu Beginn des Smart Renewable Energy Forums. Schließlich wird die Kommunikation zwischen Erzeugung und Verbrauch immer wichtiger. Das hat auch die Bundesregierung erkannt und parallel zur Intersolar Europe, ihr Digitalisierungsgesetz (DG) im Parlament eingebracht. Auch wenn die Begriffe Industrie 4.0 und Smart mittlerweile inflationär sind, so stehen Sie für den Wandel vom klassischen Erzeuger-Verbraucher-Markt hin zum vernetzten Prosumer-Markt.

Speziell die Branche der Erneuerbaren ist hier durchaus Innovationsmotor. Begriffe wie Sektorkopplung zeigen einen Trend auf, der nicht mehr aufzuhalten sein wird: Das Verschmelzen von Strom und Wärme. Selbst klassische Anbieter von Heizkesseln wie Viessmann setzen darauf. In Kombination mit geringeren Energieverbräuchen und niedrigeren Energiepreisen entsteht ein vielfältiger Markt jenseits der klassischen Kategorien PV oder auch Thermie.

Wechselrichteranbieter sind dabei schon weiter als die Gesetzgebung. Intelligentes Energiemanagement ist dort keine Zukunftsmusik mehr, sondern ein längst im Portfolio integrierter Baustein. So betont Detlef Beister von der SMA Solar: „Wir machen bereits sehr viel außerhalb des DG“. Sein Apell an Berlin: Innovation darf durch starre Verordnungen nicht eingeschränkt werden. In die gleiche Kerbe schlug auch der BEE-Geschäftsführer Dr. Hermann Falk, schließlich seien aktuell mehr als 40 verschiedene Schnittstellen für Kommunikationsanbindungen im Energieversorgungssystem vorhanden. Einer Beschränkung könnte alle um Jahre zurückwerfen. In der Branche spricht man auch von der Interoperabilität von Systemen und Techniken.

Der Markt entwickelt sich weiterhin rasant und dynamisch, die Marktteilnehmer kommen aus den unterschiedlichsten Unternehmenskulturen. Von der



Foto: Eva Augsten

Bild 2: Markus Elsässer (Solar Promotion) und Carsten Körnig (BSW Solar) beim Pressegespräch: Mit der Intersolar geht es aufwärts, mit der deutschen Solarbranche nicht so richtig.

klassischen Energiewirtschaft, den aufstrebenden Start-Up's bis hin zum mittelständischen Solarunternehmen. Ein weiteres Stichwort lieferte Tobias Blank von der E.ON Energie: Die steigende Flexibilität der Systeme. Energieerzeugung und speziell auch die Speicherung wird künftig modularer und anpassungsfähiger werden müssen. Der aus der Leistungsgarantie vieler Photovoltaikprodukte entstandene Modernisierungszyklus bzw. Kalkulationszeitraum von 20 Jahren wird zunehmend verschwinden. Anpassungsfähige Systeme müssen sich dem Stand der Technologie und auch den gesetzlichen Rahmenbedingungen anpassen können.

ZU DEN AUTOREN:

► **Eva Augsten**
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

► **Matthias Hüttmann**
huettmann@sonnenenergie.de

 **Adlershof**

Wir haben noch Platz auf der Sonnenbank.

Adlershof ist das perfekte Umfeld für Photovoltaik und Erneuerbare Energien.

SOLAR-AUTARKE MEHRFAMILIENHÄUSER

ZWISCHEN AUTARKIE UND REDUNDANZ: ZWEI AKTUELLE BEISPIELE



Bild 1: Brütten: Die matte Oberfläche der Dünnschichtzellen war Voraussetzung für die Installation einer PV-Fassade im Wohngebiet.

Bislang konnten nur Einfamilienhäuser ihren Strom selbst produzieren. Nun zeigen mehrere Projekte, dass auch Mehrfamilienhäuser dazu in der Lage sind. Wir haben uns zwei Konzepte herausgepickt. Zum einen das bereits verwirklichte, komplett autarke, solarbetriebene Neunfamilienhaus im schweizerischen Brütten, zum anderen die sich in der Planung befindlichen, teilautarken Mehrfamilienhäuser, welche in Niedersachsen gebaut werden. Zunächst stellen wir beide Konzepte und deren jeweiligen Grundphilosophie ein wenig näher vor.

Konzept 1: Energieautarkes Mehrfamilienhaus Brütten

Das in der Schweiz realisierte Mehrfamilienhaus (MFH) ist ein Projekt der Umwelt Arena Spreitenbach, welches gemeinsam mit Ausstellungspartnern realisiert wurde. Es soll zeigen, dass es möglich ist, ein MFH energieautark zu betreiben. Es hat keinen Anschluss ans öffentliche Stromnetz und bezieht weder Öl, Gas, Holzbrennstoffe oder sonstige Energie

von außen. Alle Energie, die es verbraucht stellt es selbst her. Darin eingeschlossen ist die Energie für Warmwasser, Heizung, Strom für die Haustechnik sowie eine Ladestation für ein Elektroauto.

Als Energiequelle dient einzig die Sonne. Die Solarenergie wird mit monokristallinen PV-Zellen auf allen Dachflächen und mit Dünnschichtzellen auf allen Fassadenflächen geerntet. Eine Stunde Sonnenschein reicht im Sommer für den Betrieb von 24 Stunden. Der überschüssige Strom wird zuerst in einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie gespeichert. Dann wird mittels Elektrolyse Wasserstoff erzeugt und in zwei Speichertanks gelagert. Zusätzlich wird Energie in thermischen Speichern eingespeist. Die Speicher mit 65°C und 35°C werden mit der Wärmepumpe zuerst bedient. Danach erwärmt man zwei Langzeit-Wärmespeicher (250.000 l) auf bis zu 70°C. Diese Wärmeenergie wird zum Winteranfang direkt für Heizung und Warmwasser genutzt, ohne dass die Wärmepumpe läuft. Später werden diese Langzeitspeicher bis auf 6°C heruntergekühlt. Im Winter wird das Stromdefizit von 10 bis 12% mit einer Brennstoffzelle mittels des gespeicherten Wasserstoffs hergestellt. Bei allen Prozessen wird die Abwärme genutzt oder gespeichert. Alle verwendeten Geräte sind Standardgeräte mit höchster Effizienzstufe. Außer der übergeordneten SPS-Steuerung wurde nichts neu erfunden.

Die neuen Wohnungen werden zu marktüblichen Preisen vermietet. Wohl wird der Mehrpreis von 10 bis 15% auf die Mieten geschlagen, da aber keinerlei Energiekosten entstehen, sind die Mietkosten inkl. Nebenkosten nicht teurer. Das Haus wurde am Anfang Juni 2016 eingeweiht.

Mit dem Projekt soll ein Beitrag zur dezentralen Speicherung von Wärme und Strom geleistet werden. Das Konzept der 4 „S“: „Sammeln, Speichern, Sparen und Sorge tragen“ ist zur Nachahmung empfohlen und kann auch separat realisiert werden. Batteriespeicher werden in Kürze erschwinglich sein und zumindest die Tag-Nacht-Speicherung übernehmen können. Die Speicherung in Form von

Wasserstoff ist v.a. für größere Anlagen oder Quartiere mit vielen PV-Anlagen gedacht.

Ein Nullenergie- oder Plusenergie-Haus zu bauen, das rechnerisch mindestens so viel Energie produziert, wie es verbraucht, ist heute kein Problem mehr. Integrierte PV-Anlagen auf Dach und Fassade sind bezahlbar oder dank der Doppelnutzung sogar kostengünstiger. Machten das alle so, hätten wir im Sommer und am Mittag riesige Mengen Solarstrom, welcher in das Netz eingespeist wird. Im Winter hingegen müssten alle wieder Strom beziehen, da die Sonne dann zu wenig liefern kann. So müssten all die Kraftwerke, welche man im Sommer nicht mehr braucht, trotzdem weiterbetrieben werden, weil sie sonst im Winter fehlen.

Die Grunddaten des Gebäudes

Mauern: innen verputzter Backstein mit 2 x 14 cm Steinwollmatten, hinterlüftete Glas-PV-Module Dach: Holzkonstruktion mit 28 cm Steinwolle zwischen und über den Sparren plus Holzfaserplatte, hinterlüftete Solarmodule (Indach-Module). Dämmperimeter außen und unter der Bodenplatte im UG 3-fach Isolierverglasung.

Konzept 2: Vernetzte Energieautarkie in Niedersachsen

PV-Module und Thermiekollektoren teilen sich Dachflächen und Balkonbrüstungen. Jeder Parkplatz ist mit einer Elektro-Tankstelle versehen. Langzeitspeicher für Wärme- und Strom halten die Energie für die Bewohner vor, so dass die Häuser bis zu 80 Prozent energieautark sind. Innovative Lösungen vernetzen die Gebäude, nicht um Energie zu beziehen, sondern um die Energiespeicher des Gebäudes den regionalen Energieversorgern zur Lagerung von Energieüberschüssen zur Verfügung zu stellen und damit die öffentlichen Netze zu entlasten.

Die Bewohner erhalten eine langfristig stabile und damit kalkulierbare Pauschalmiete mit Energie-Flatrate, die neben Wärme und Strom auch E-Mobilität umfasst. Die spezifischen Zusatzkosten der



Quelle: Leukefeld

Bild 2: Niedersachsen: Das energieautarke Mehrfamilienhaus mit 6 Wohneinheiten

Energieautarkie pro Wohneinheit liegen etwa 60 Prozent unter denen für Einfamilienhäuser (EFH). Vermieter können eine Pauschal-Miete mit Energie-Flatrate für 10 Jahre garantieren. Damit sind die Mieter über einen langen Zeitraum vor den wachsenden Nebenkosten-Forderungen geschützt, Vermieter sparen den erheblichen Verwaltungsaufwand jährlicher Betriebskostenabrechnungen aber auch das Prozessrisiko etwaiger daraus resultierender Streitigkeiten. Die langfristigen vertraglichen Bindungen führen zu längeren Verweildauern in den Wohnungen. Stetiger Mieterwechsel und auch der damit verbundene Verwaltungsaufwand entfallen. Das Modell kommt älteren Menschen, aber auch jüngeren Familien, die im Hinblick auf ihre Renten nach Kostensicherheit streben, entgegen.

Energieversorgungsunternehmen (EVU) erschließt dieses Modell neue Ertragsquellen und trägt gleichzeitig zur Netzstabilisierung bei. Die Häuser speisen den erzeugten Strom nicht einfach ins öffentliche Stromnetz ein und verlagern damit die Bewältigung von unregelmäßig auftretenden Mengen auf die Netzbetreiber. Sie sind netzdienlich, indem sie die Energiespeicher dem EVU zur Lagerung von Energieüberschüssen zur Verfügung stellen. Dies gibt dem EVU wiederum die Möglichkeit, seine Windkraftanlagen konstanter zu betreiben und damit den Anteil an Erneuerbaren Energien zu erhöhen.

Dieses Geschäftsmodell macht das EVU zum Contractor. Als Dienstleister für Planung, Installation und Betrieb liefert es die gesamte Energietechnik für das energieautarke Mehrfamilienhaus und stellt die Elektromobilität zur Verfügung. Mit dem Vermieter vereinbart es eine Energiepauschale. Darin ist der kalkulatorische Anteil der Energie festgeschrieben, die zugekauft werden muss: Zum Beispiel deckt das Haus 70 Prozent seines Bedarfs

an Wärme und Strom selbst – aus der Sonne. Die fehlenden 30 Prozent bezieht es aus dem Strom- oder Gasnetz des Energieversorgers.

Aufgrund ihrer Infrastruktur ist es einem EVU darüber hinaus möglich, die von dem Mehrfamilienhaus produzierten Überschüsse an Sonnenwärme und -strom, beispielsweise im Sommer, an die Nachbarhäuser gewinnbringend zu verkaufen. Die ersten beiden EVUs planen bereits in eigene vernetzte energieautarke Mehrfamilienhäuser zu investieren, um Spielräume zu erproben und die Vermarktung zu optimieren.

Die Energieversorgung des Hauses ist hochgradig unabhängig von externen Gas- oder Stromversorgern und von Heizöl. In den zwei Wintermonaten kann eine Holzvergaserheizung die fehlende Sonnenenergie ausgleichen. Um Energieüberschüsse der Versorgungsunternehmen einzulagern, notfalls etwas Strom zukaufen zu können und aus Sicherheitsgründen sind die Häuser mit einem Stromanschluss ausgestattet.

Die Grunddaten des Gebäudes

Mauern: monolithischer Ziegelbau mit Heizwärmebedarf von 11,5 kWh/m²a, keine Extra Außendämmung, 88 m² Solarthermie, Langzeitwärmespeicher 18 m³, 22 kWp Photovoltaik, 96 kWh Akku, 3-fach Isolierverglasung

Fragen & Antworten

Wir haben 16 Fragen an die Energieexperten beider Projekte gestellt. Auf der einen Seite Renato Nüesch von der Umwelt Arena (CH) und auf der anderen Seite Prof. Timo Leukefeld aus Freiberg (D). Die Antworten mussten aus Platzgründen ein wenig knapp gehalten werden, sind jedoch hoffentlich ohne großen Verlust an Informationsgehalt ausgefallen hoffentlich ohne großen Verlust an Informationsgehalt, ausfallen.

1. Wie ist das Konzept entstanden, aus welcher Motivation heraus wurde es entwickelt?

Nüesch: Wir wollten aufzeigen, dass genügend Energie von der Sonne kommt. Es besteht nur ein Speicherproblem. Dieses haben wir gelöst.

Leukefeld: Wir waren auf der Suche nach neuen wirtschaftlichen Geschäftsmodellen für die Zielgruppen: Mieter, Vermieter, EVUs und Banken. Gleichzeitig wollten wir für das Thema Energiewende begeistern. Das Konzept wurde aus einem EFH entwickelt, welches gebaut und langjährig vermessen und getestet wurde.

2. Gibt es ein Vorgänger-Projekt, aus dem es entwickelt wurde?

Nüesch: Ja, aus der Umwelt Arena in Spreitenbach. Das Gebäude hat ein PV-Dach, das rechnerisch doppelt so viel Energie erntet, wie es selber braucht. Dort gibt es einen Anschluss ans Stromnetz mit Einspeisung im Sommer und Bezug im Winter. Es dient als Ausstellungsplattform für umweltfreundliche, effiziente Technologien und Konzepte um den ökologischen Fußabdruck zu vermindern – ohne Komforteinbuße.

Leukefeld: Modell stand das energieautarke EFH. In dem vernetzten energieautarken Konzept sind die positiven Erfahrungen bekannter Baustandards wie Sonnenhaus, Plusenergie- oder Effizienzhaus Plus sowie Passivhaus erstmalig zusammengeführt worden. Die beiden energieautarken Häuser stehen seit 2013 und werden gewerblich bzw. wohnlich genutzt. Seit zwei Jahren werden sie von der TU Bergakademie Freiberg vermessen und ausgewertet.

3. Warum ist aus Ihrer Sicht Autarkie ein wichtiger bzw. notwendiger Weg?

Nüesch: Auf den Stromanschluss ans öffentliche Netz wurde konsequenterweise verzichtet. Nur so geben sich die



Quelle: Umwelt Arena Spreitenbach, www.umweltarena.ch

Bild 3: Brütten: Zwei konventionelle, wärmeisolierte Stahl-Email-Tanks dienen als thermische Speicher. Für eine gute Schichtung im Speicher wurden schlanke, hohe Behälter gewählt. Das warme Wasser (max. 70°C.) wird im Winter direkt für die Boden-/Wandheizung genutzt.

Handwerker und Unternehmer Mühe immer effizienter zu sein. Jeder muss seinen Beitrag leisten. Somit ist bei uns nicht nur der Energiebedarf für Heizung und Warmwasseraufbereitung eingerechnet, sondern auch der Strombedarf aller Wohnungen und des allgemeinen Teils.

Leukefeld: Wir halten eine Teilautarkie wegen dem abnehmenden Grenznutzen für massentauglich und wirtschaftlich. Das ist die Basis für das neue Geschäftsmodell einer Pauschalmiete, welche die betriebswirtschaftliche Sicherheit liefert, da nur sehr wenig Energie zugekauft werden muss.

4. Wie viel Autarkie ist sinnvoll, gibt es sinnvolle Grenzen?

Nüesch: Langfristig wird Wasserstoff wohl eher regional für größere Projekte oder Quartiere mit vielen PV-Anlagen eingesetzt werden. Dass jedes Haus selber seinen Strom speichert ist eher unrealistisch, bzw. zu teuer.

Leukefeld: In Deutschland wurden bisher zehntausende Solarakkus eingesetzt mit rasant sinkenden Kosten. Wir gehen grob davon aus, dass 70% Autarkie bei Wärme, Strom und E-Mobilität eine sinnvolle Größe ist. Wegen des abnehmenden Grenznutzens sind die letzten 20 bis 30% mit Abstand die teuersten. Kein Anschluss an das Netz ist nicht mehr zeitgemäß.

5. Ist eine „Robinson-Lösung“ anzustreben (100% Autarkie, Trennung vom Netz)?

Nüesch: Künftig wird das Stromnetz mitbenutzt, aber nur um einen kleinen Teil des Bedarfs abzudecken. Im Wasserstoff wird nur 10 bis 12% des Gesamtenergieverbrauchs gespeichert.

Leukefeld: Ganz klar Nein. Das passt aus unserer Sicht nicht in eine immer stärker vernetzte Welt, in der fluktuierende Energien regional gespeichert und verbraucht werden sollen. Wir favorisieren hohe Autarkiegrade und Verbindung zum Netz. Das ist die Grundvoraussetzung um neue Geschäftsmodelle Geschäftsmodelle zu entwickeln bei denen man E-Mobilität vermarkten und Überschussenergie verkaufen kann. Zudem können Speicher ins große System eingekoppelt werden und zum Lastenausgleich beitragen.

6. Welche Vor- und Nachteile bringt eine komplette Unabhängigkeit?

Nüesch: Der Vorteil ist, dass man unabhängig von Energiepreisen ist. Das ist berechenbar und es gibt keine Belastung des Stromnetzes. Der Nachteil sind die höheren Kosten.

Leukefeld: Der Nachteil ist, dass man sich vom System entkoppelt und die Gebäude ohne Netzverbindung keinerlei Nutzen für die Allgemeinheit haben. Es gibt keinen Austausch mit Marktteilnehmern, z.B. sind EVUs außen vor. Zudem schafft man keine Unabhängigkeit, im Notfall müssen Notsysteme angefahren werden, die dem Image schaden und Kosten verursachen.

7. Wie hoch sind die Bau- bzw. Investitionskosten des Projekts (ohne Förderung)?

Nüesch: Die Kosten betragen 5,3 Mio CHF zzgl. 0,8 Mio CHF Mehrkosten (teils amortisierbar) im Vergleich zum normalem Bau. Es wurden keine Fördergelder bezogen, es konnte lediglich dank eines Nachhaltigkeits-Bonus ein verminderter Hypothekarzins erreicht werden.

Leukefeld: Die Investkosten für Grundstück, Baukörper, Haus und Haustechnik, Investition Energieversorgung, und Baunebenkosten liegen bei 1,3 Mio € Brutto. Die Mehrkosten für die Autarkiezusatztechnik betragen rund 400 €/m² beheizte Wohnfläche (= 522 m²). Unser Fokus liegt auf der Wirtschaftlichkeit.

8. Wie verhalten sich die Investitionskosten zu den eingesparten Energiekosten?

Nüesch: Die Mehrkosten können zu einem Zinssatz von 2,5% amortisiert werden.

Leukefeld: Grob gerechnet liegen die Amortisationszeiten von PV und Thermie bei 35 Jahren, einschließlich dem Wechsel von Anlagentechnik. Unsere Refinanzierung kommt über die Pauschalmiete zu kürzeren Zeiten. Das Sorglos-Paket wird vom Mieter finanziell vergütet, die Mehrkosten darüber refinanziert.

9. Wie wirtschaftlich ist das Konzept (Investition zu Grenznutzen)?

Nüesch: Wirtschaftlichkeit war nicht das oberste Ziel.

Leukefeld: Wir landen mit der Pauschalmiete etwas über der Renditeerwartung der Wohnungswirtschaft. Die ist je nach Auftraggeber unterschiedlich.

10. Welche Technologien setzen Sie ein und wie haben diese sich in Kombination bewährt?

Nüesch: Eine Doppelnutzung bei Fassade und Dach (Witterungsschutz plus Stromerzeugung), Wärme- und Stromspeicherung, jeweils Kurzzeit- und Langzeitspeicher. Durch die Nutzung aller Flächen (auch der Nordfassade) wird die

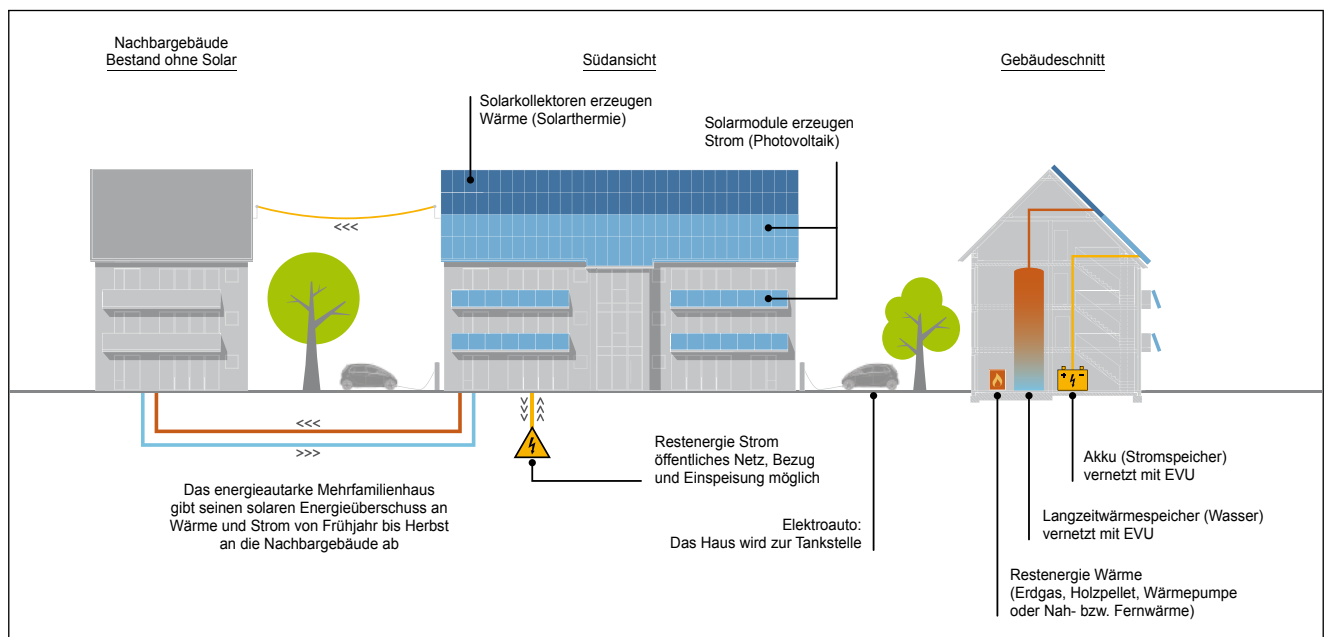


Bild 4: Niedersachsen: Das Prinzip der vernetzten Energieautarkie

Ertragskurve über den Tag besser verteilt, d.h. die Spitze am Mittag entfällt fast ganz.

Leukefeld: Wir arbeiten nur mit Technologien die mindestens 30 Jahre am Markt sind (Wärmespeicher mit Wasser, Solarthermie, Photovoltaik und Blei-Gel-Akkus). Dadurch besteht eine sehr hohe Simulationssicherheit und geringe Zusatzkosten. Soll- und Ist-Werte können sehr gut eingehalten werden. Das bewährte Konzept des Sonnenhausinstituts wurde lediglich um PV und Batterien ergänzt.

11. Was passiert wenn Technik ausfällt?

Nüesch: Wir haben redundante Systeme. Zudem senken Fernwartung und der konsequente Einsatz von bewährter, schon hundertfach eingesetzter Technologie das Risiko auf ein Minimum.

Leukefeld: Gar nichts, weil wir immer die Redundanz haben. Einerseits gibt es das öffentliche Netz bei der Stromversorgung, andererseits die Nachheizung z.B. durch Gas.

12. Ist das Projekt skalierbar, kann es im Markt als Serie verbreitet werden

Nüesch: Ja, alles bis auf den Wasserstoff-Teil kann problemlos nachgebaut werden, denn es sind ausschließlich Standardprodukte. Es wurden nur die effizientesten Produkte verwendet.

Leukefeld: Ganz klar ja, weil wir es selbst ohne Fördermittel wirtschaftlich darstellen können. Die Renditeerwartung ist besser als das was man bisher in der Wohnungsbauwirtschaft kennt. Durch die Teilautarkie ist die Hochskalierung viel leichter.

13. Ist Ihr Projekt für Planer und Handwerker in größerer Stückzahl realisierbar?

Nüesch: Ja

Leukefeld: Ja, weil wir auf die bewährte Technik zugreifen. Es gibt genügend Marktteilnehmer, z.B. 100 Partner aus dem Sonnenhaus Institut, sowohl in der Planung als auch im Handwerk.

14. Wie hoch ist der Automatisierungsgrad, wie sehr können Bewohner selbstbestimmt wohnen und sich nicht „normgerecht“ verhalten?

Nüesch: Die Bewohner sind in keiner Weise eingeschränkt. Sie wohnen in einer modernen komfortablen Wohnung mit allem üblichen Komfort. Es erfolgt lediglich eine Sensibilisierung mit einem Bonus-Malus-System. Mit einem Display werden die Mieter über ihren Energie-



Bild 5: Brütten: Die zwei Wasserstofftanks sind erdverlegt. Der Wasserstoff wird mit einem Druck von ca. 30 bar gespeichert und in den Wintermonaten über eine Brennstoffzelle in Strom umgewandelt.

verbrauch informiert (Heizung, Warmwasser, Strom). Solange sie im grünen Bereich sind, müssen sie sich nicht einschränken. Wird es orange, können sie ihren Verbrauch reduzieren oder so weiter machen. Verläuft die Verbrauchskurve Ende des Monats im roten Bereich müssen sie denjenigen Bewohnern, welche noch im grünen Bereich liegen, eine Entschädigung bezahlen.

Leukefeld: Unser redundantes System ermöglicht eine Energieflatrate für die Grundversorgung, mit der man normalerweise auskommt. Wir wollen aber auch eine gewisse Verschwendung zulassen, die dann mit einem minimalen Mehrbetrag zu bezahlen ist. Eine Einsparung wird nicht ausbezahlt, was den Vorteil hat, dass nicht zu viel gespart wird und es z.B. durch zu niedrige Raumtemperaturen zu Bauschäden (z.B. Schimmel) kommt.

15. Können Sie sich vorstellen ein „Pauschalmietmodell“ (Flatrate) zu realisieren?

Nüesch: Ja, das wäre möglich.

Leukefeld: Das ist ja unser grundsätzlicher Ansatz!

16. Wie ist die Resonanz auf Ihr Projekt, welche Finanzierungen sind denkbar und was sagen Banken?

Nüesch: Wir hatten sehr große und positive Resonanz. Bei der Bank wurde uns ein reduzierter Hypothekar-Zinssatz in Form eines Nachhaltigkeits-Bonus gewährt.

Leukefeld: Die Resonanz ist vielfältig. 14 Projekte stehen zur Umsetzung an. Die Wohnungswirtschaft und EVUs sind sehr interessiert. Bei der WW gibt es aktuell 10 Planungen, zwei regionale EVUs und zwei Banken werden selbst bauen.

Für die Banken sind zwei Zielgruppen interessant. Zum einen die privaten Häuslebauer, die dank steuerfreier Einsparung und reduzierten Ausgaben solventer sind. Zum anderen sind es Geldanleger. Wenn die Bank selbst baut kann der Anleger investieren und erhält eine langfristige Rendite mit ökologisch, ethischem Hintergrund. Wenn es schief geht hat die Bank eine Immobilie mit hohem Rückverkaufswert ohne komplizierte Spezialtechniken.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de

Die Projekte kennenlernen

Die Ausstellung „Energieautarkes Mehrfamilienhaus“ in der Umwelt Arena mit einem Groß-Modell zeigt den technischen Aufbau und präsentiert die technischen Lösungen. Themenführungen durch die Ausstellung mit Fokus auf das Projekt „Energieautarkes Mehrfamilienhaus“ sind buchbar für Gruppen über fuehrungen@umweltarena.ch, Tel. +41 56 418 13 10. Internet: www.umweltarena.ch/ubers/energieautarkes-mfh-brutten

Die zwei energieautarken Häuser stehen im sächsischen Freiberg. Das energieautarke Haus steht 1 x im Monat offen, Hausführung gibt es für jeden Interessierten. Für 40 bis 60 Minuten und max. 10 Personen sind diese buchbar. Kontakt: anfrage@timo-leukefeld.de, Tel. +43 3731 4193860. Internet: www.timoleukefeld.de/autarke-gebaeude/das-energieautarke-haus.html

DER CO₂-STEUER-LOHN

DIE NÄCHSTE RUNDE DER INDUSTRIALISIERUNG WIRD NOCH MEHR ARBEITSLOSE SCHAFFEN UND GLEICHZEITIG SCHREITET DER KLIMAWANDEL UNGE-BREMST VORAN. KANN MAN BEIDE PROBLEME ZUSAMMEN ANGEHEN?

Man will gar nicht wissen, in wie vielen Forschungsprojekten in Deutschland von angehenden akademischen Experten in den letzten Jahren die Frage geklärt wurde, ob man mit einem Elektroauto, das 80 km Reichweite hat, von den Alpen bis zur Nordsee fahren kann. Derartige Forschungsprojekte sind Luxus-Arbeitsbeschaffung. Aber immerhin haben die Forscher so ein Dach über dem Kopf und müssen sich um ihre nächste Mahlzeit keine Sorgen machen.

Die Über Trends

Die Elektromobilität ist international ganz klar auf dem Vormarsch, und in wenigen Jahren sind E-Autos mit 300 km Reichweite selbstverständlich. Doch auch selbstfahrende Fahrzeuge werden in wenigen Jahren zum Alltag gehören. Heute sind es vor allem Tesla Motors und Google, die damit Aufsehen erregen. Aber auch Daimler und andere Hersteller sind in den letzten Monaten auf die Straße, um beispielsweise selbstfahrende LKW-Kolonnen vorzuführen.

Erst vor kurzem haben Unternehmen wie Uber durch das Konzept der „Smartphone“-basierten Mitfahzentrale die Taxi-Branche aufgeschreckt und diese in vielen Städten massiv unter Druck gesetzt. Gerade Uber macht keinen Hehl daraus, dass man mittelfristig die Dienste mit selbstfahrenden Autos erbringen will. Sogar der Diesel-Skandal-Vorreiter Volkswagen will nun zum Mobilitätsanbieter werden und selbstfahrende E-Autos entwickeln; so wie Daimler, BMW, Ford, Volvo ...

Doch was die Zahl der Verkehrstoten, die CO₂-Emissionen und den Ressourcenverbrauch deutlich senken kann, wird letztlich auch die Arbeitsplätze der Taxi- und LKW-Fahrer in Frage stellen. Werden wir es deshalb verbieten? So wie die Bundesregierung die Erneuerbaren ausbremst, damit die Kohlekumpel weiterhin einem dreckigen Job nachgehen dürfen ... müssen?

Arbeitslos 4.0

Neben der Unsitte jeder noch so dümmlichen Nutzung von Computern gleich das Wort „Smart“ voranzustellen,

neigen wir seit kurzem auch dazu, große Worte hinten mit „Eins-größer-als-was-auch-immer Punkt Null“ zu verunstalten. Also lassen Sie uns das Kind beim Namen nennen: Arbeitslos 4.0.

Arbeitslos 1.0: die Jäger wurden von den sesshaften Bauern in den Ruhestand geschickt. Arbeitslos 2.0: Die Bauern und ihre Zugtiere wurden von der Dampfmaschine und dem Dieselmotor abgelöst. Arbeitslos 3.0: Die Kraftmaschinen haben letztlich die Industriearbeiter abgeschafft und durch Call-Center-Mitarbeiter ersetzt.

Kommen wir also zu Arbeitslos 4.0: Derzeit wird das Call-Center von Computern und die verbleibenden Facharbeiter von 3D-Druckern aufs Arbeitsamt geschickt. Wobei das Arbeitsamt ja auch nur ein „Call-Center“ ist und letztlich selber von automatischen, sprachgesteuerten Computerlösungen bedroht wird. „Hey Siri, gibt es heute einen Job für mich?“

Flachbildschirmrückseitenberatungsgespräche nennt der kabaretttaugliche Technologiephilosoph Gunter Dueck viele der heutigen Tätigkeiten. Oft sind Vertriebsfachleute meist nur noch als bessere Spracherkennungsroboter tätig.

Joe Kaeser, der Vorstandsvorsitzende von Siemens, hat unlängst bei einer Gesprächsrunde darauf hingewiesen, dass die nächste Runde der digitalen Industrialisierung („4.0“) etwa 90% der Mittelschicht treffen wird und dass heute nicht erkennbar ist, wo all diese Menschen eine neue, sinnvolle Arbeit finden sollten.

Mensch oder ... und Maschine?

Das indische Kastenwesen erfüllt im Kern eine ähnliche Funktion wie die bei uns bekannten Zünfte oder heutigen Handwerkerinnungen. Sie sichern einer Gruppe von Menschen einen Platz in der Gesellschaft. Das Leben wird planbarer und damit weniger belastend, da es nicht passieren kann, dass morgen auf einmal jeder Holzbretter zusägen kann und darf.

Doch neue Maschinen und Technologien haben das – oft geheime – Fachwissen der Handwerkermonopole überflüssig gemacht. Ein deutscher Bauer kann mit seinem Traktor heute mühelos mehrere hundert Hektar bearbeiten und so

über 100 Mitmenschen ernähren. Früher waren über 100 Menschen zur Bearbeitung dieser Fläche notwendig.

Als Gesellschaft brauchen wir immer weniger Mitmenschen, um zu überleben. Doch jeder von uns braucht viele seiner Mitmenschen einfach nur zum Leben.

Sklavenhalter

Eine der Errungenschaften der Industrialisierung war das Konzept der solidari-schen Rentenkassen und Versicherungen. Wer mitarbeitet hat auch dann einen Anspruch auf Geld (Rente), wenn er zum Arbeiten zu schwach wird. Das sichert den sozialen Frieden.

Die damals aufgekommene Forderung nach Vollbeschäftigung ist eine logische Konsequenz, da ja nur die Beschäftigung das Anrecht auf Rente erschaffen konnte.

Es gebe „kein Recht auf Faulheit“, sagte vor einigen Jahren Bundeskanzler Gerhard Schröder. Doch gleichzeitig ist Vollbeschäftigung unmöglich und auch nicht gewollt. Denn, wie bereits aufgezeigt, sinkt der Bedarf an Arbeitssklaven. Maschinen können vieles besser. Und Währungshüter wie Alan Greenspan verfolgten ganz offen das Ziel, immer ein gewisses Maß an „Worker Insecurity“ aufrechtzuerhalten.

All das ist völlig normal ... für eine Gesellschaft, die noch immer mental über die Weltanschauung der Sklavenhalter nicht weit hinausgekommen ist.

Bedingungslose Flatrate

Einen Ausweg aus der skizzierten Entwicklung könnte das bedingungslose Grundeinkommen (BGE) sein. Anstatt für „Arbeit“ ein „Schmerzengeld“ zu kassieren und durch die Ökosteuer zu versuchen, die produktive Nutzung von Energie und Maschinen soweit uninteressant zu machen, dass immer noch genug menschliche (Energie)Sklaven benötigt werden ... warum sollte die Gesellschaft nicht einfach jedem Mitbürger pauschal und ohne Vorbedingungen ein Grundeinkommen überreichen, damit er keine Existenzängste haben muss? Man darf am Tisch sitzen und mitessen, und zwar nicht nur dann, wenn man mitgeholfen hat, das Mammut zu erlegen. Man darf

mitessen, weil es mehr als genug von allem gibt. Schließlich leben wir schon heute in der Überflussgesellschaft, die auch noch deshalb so viel wegwirft (Stichwort „geplante Obsoleszenz“), damit sinnlose „Arbeit“ weiterhin erhalten bleibt.

Das Grundeinkommen soll, wie es der Name schon andeutet, nur ein Grundstock sein. Es soll nicht jeden möglichen und denkbaren Luxus für jedermann ermöglichen. Es geht um die normalen Grundbedürfnisse.

Das Ganze klingt nach einer Utopie und wurde auch schon 1516 im Roman „Utopia“ von Thomas Morus als Gesellschaftselement beschrieben. Rein utopisch ist es dennoch nicht. Mitte 2016 wurde in der Schweiz in einer Volksabstimmung darüber abgestimmt, ob man ein Bürgergeld einführen will. In einer Demokratie sind 23% Zustimmung noch lange nicht ausreichend, aber immerhin waren die Schweizer zu einer realen, politischen Debatte über ein „Flatrate“-Grundgehalt bereit.

Die CO₂-Steuer

Für die konkrete Ausgestaltung eines Grundeinkommens gibt es viele Ideen und Konzepte. Eine der wohl größten Hürden ist die fast schon reflexartige Frage: „Aber wer soll das bezahlen?“

Frei nach dem Motto „Wer Geld einnehmen will, der muss es erstmal ausgeben“ vertreten einige Konzepte die Position, dass das BGE Teil der normalen Geldschöpfung sein könnte. Andere Konzepte suchen nach einer klassischen Gegenfinanzierung über den regulären Staatshaushalt, also aus Steuermitteln.

Die DGS möchte in diesem Zusammenhang die Gegenfinanzierung über eine CO₂-Steuer ins Gespräch bringen. Der Klimaschutz ist ja, so wurde in Paris beschlossen, eines der großen politischen Ziele. Ohne klare Preissignale wirkt dies jedoch halbherzig. Ein Lebensstil, der „CO₂-Dreck“ verursacht muss teurer sein, als einer, der nicht die Vernichtung unserer Lebensgrundlagen zur Folge hat.

Steuern sollten eigentlich das Verhalten der Bürger ... steuern. Eine Gesellschaft macht das teuer, was sie nicht will. Deshalb sollten wir eine CO₂-Steuer einführen. Um ein BGE – in unserem Beispiel 500 EUR pro Monat und Mitbürger – damit gegenfinanzieren zu können, wäre dann faktisch eine Preiserhöhung beim Benzin um ca. 1,20 EUR/Liter erforderlich (siehe Kasten „Bierdeckelrechnung“). Dies klingt nach viel, doch wer weiterhin gedankenlos Benzin verheizen will, der kann dafür ja sein Grundeinkommen aufbrauchen. Wer jedoch ein bisschen über seine Konsumgewohnheiten nachdenkt und sich für CO₂-freie Produkte ent-

scheidet, der hätte am Ende des Monats tatsächlich ein zusätzliches Grundeinkommen zur Absicherung seines Lebens.

Von Rechts bis Links

Im politischen Spektrum der Weltbilder findet man am rechten Rand das eher „hierarchische Ich“ und im linken Eck das „individuelle Wir“. Wenn man an den „rechts-links“ Schubladen festhalten will, so kann man feststellen, dass es für das Grundeinkommen als auch für die CO₂-Steuer auf beiden Seiten des Spektrums Befürworter gibt. Das ist in sofern positiv, da man so die Chance zu einem echten Ideenaustausch hat.

Auf der eher rechten Seite finden sich beispielsweise die Ökonomen Milton Friedman und Friedrich August von Hayek, die schon vor vielen Jahrzehnten über ein BGE schrieben. Im Vorfeld der Pariser Klimaverhandlungen sprachen sich beispielsweise der Multimilliardär und ehemalige Bürgermeister von New York Michael Bloomberg, als auch die amtierende Chefin des Internationalen Währungsfonds (IWF) Christine Lagarde für die Einführung einer CO₂-Steuer aus.

Auf der linken Seite steht beispielsweise der britische Labour-Chef Jeremy Corbyn, der aktuell das Konzept eines bedingungslosen Grundeinkommens (BGE) prüfen lässt. Der in Deutschland wohl bekannteste Vertreter eines BGE ist Götz Werner, der Gründer der dm-Drogeriemärkte. An Befürwortern für die CO₂-Steuer sollte es Links nicht mangeln, zumal der Emissionshandel ganz offensichtlich keine Ergebnisse liefert.

Realitätscheck

Als letztes Jahr Elon Musk, der Gründer von Tesla Motors, bei Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel zu Gast war, wurde er gebeten seine drei Wünsche an die deutsche Politik zu nennen. Musk sagte, das er eigentlich nur einen Wunsch hätte: eine wirksame CO₂-Steuer.

Da wir seit kurzem ein Gesetz zur Förderung der Elektromobilität haben, dass ausgerechnet heutige Autos der Marke Tesla für nicht förderfähig erklärt, sollte man unter Sigmar Gabriel nicht auf eine CO₂-Steuer hoffen.

Wir sind dennoch der Meinung, dass gerade jetzt, in Zeiten des offensichtlichen Stillstandes beim Ausbau der Erneuerbaren Energien, die Debatte über neue Wege und neue Allianzen geführt werden muss.

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org

Die Bierdeckelrechnung

Unsere Abschätzung zu der Machbarkeit des bedingungslosen CO₂-Steuer-Grundeinkommens sieht in Kurzfassung so aus.

CO₂-Emissionen der BRD im Bereich ...

Energie	560 Mio. t
Verkehr	200 Mio. t
Industrieprozesse	70 Mio. t
Landwirtschaft	70 Mio. t
Summe	900 Mio. t

Bezogen auf 82 Mio. Einwohner ...

Jährlich je Bürger	11 t
bzw. pro Monat	0,9 t

Zur Vereinfachung runden wir auf zu:

1.000 kg CO₂ je Monat und Bürger

Wenn man nun jedem Bürger monatlich 500 EUR auszahlen will, so würde dies zur Refinanzierung eine CO₂-Steuer benötigen in Höhe von:

0,50 EUR / kg CO₂

Um den Effekt dieser Steuer auf heutige Preise einschätzen zu können folgendes Beispiel:

1 Liter Benzin verursacht 2,4 kg CO₂ und wäre belastet mit einer Steuer von:

1,20 EUR / Liter CO₂-Steuer

Die normalen Preisschwankungen beim Benzin im Zeitraum 2008 (ca. 2 EUR/l) bis 2015 (ca. 1,10 EUR/l) lagen in etwa der gleichen Höhe. Durch die Kopplung der CO₂-Steuer mit dem Grundeinkommen (BGE) wäre es erstmal keine echte Mehrbelastung.

Die DGS und die CO₂-Steuer

Bei der Delegiertenversammlung 2016 wurde auf der Strategiesitzung der Fachausschüsse festgestellt, dass die Einführung einer CO₂-Steuer in Kopplung mit einem bedingungslosen Grundeinkommens (BGE) ein erstrebenswertes Ziel ist.

Die Delegierten hatten diesen Vorschlag begrüßt und das Präsidium will nun prüfen wie, in welcher Form und mit welchen Partnern diese Idee bis zur nächsten Bundestagswahl weiter konkretisiert werden kann.

Dieser Artikel ist ein erster Beitrag zur Eröffnung der DGS-internen Debatte.

APRÈS PARIS: NUR LIPPENBEKENNTNISSE?

TEIL 4 DER SERIE: DIE KONSEQUENZEN DER KLIMAKONFERENZ VON PARIS



derts dazu führen, dass sich die Erde um knapp 3°C erwärmt. Nach der Konferenz ist vor der Konferenz!

Ursache erkannt: Folgen treten langsam zu Tage

Die Hauptursache des Klimaproblems ist der Ausstoß von langlebigen Treibhausgasen durch den Menschen, allen voran Kohlendioxid (CO₂). Das Gas entsteht in erster Linie durch die Verfeuerung der fossilen Brennstoffe (Kohle, Öl und Erdgas) zur Energiegewinnung. Große Mengen Treibhausgase entstehen zudem in der Landwirtschaft und durch Landnutzungsänderungen wie die Rodung tropischer Regenwälder oder die Trockenlegung von Mooren. All dies lässt den Gehalt der Treibhausgase in der Luft seit Beginn der Industrialisierung rasant steigen, wie den von CO₂ (Bild 1). Allein der ist inzwischen so hoch wie seit mindestens 800.000 Jahren nicht²⁾. Das hat man aus Eisbohrungen anhand eingeschlossener Luftbläschen ermittelt. Gegenüber dem vorindustriellen Wert ist die CO₂-Konzentration um über 40% gestiegen³⁾. Eine Trendumkehr ist nicht in Sicht. Der Zuwachs des CO₂ in der Luft von 2014 auf 2015 ist der bisher größte seit 1958⁴⁾, als die instrumentellen CO₂-Messungen auf Hawaii begonnen haben.

Infolge des Anstiegs der Treibhausgase ändert sich das Weltklima. Die Erdtem-

Auf der 21. UN-Klimakonferenz in Paris 2015 haben sich die Staaten darauf verständigt, die Erderwärmung auf „deutlich unter 2°C gegenüber der vorindustriellen Zeit“ zu begrenzen¹⁾. Man hofft, dass sich dadurch irreversible, d.h. unumkehrbare Prozesse vermeiden lassen, wie etwa das unwiderrufliche Abschmelzen des grönländischen Eisschildes oder der Westantarktis mit einem globalen Meeresspiegelanstieg von vielen Metern. Andere Beispiele für dramatische Auswirkungen des Klimawandels wären drastische Änderungen in den atmosphärischen und ozeanischen Zirkulationssystemen oder das Kippen von Ökosystemen auf Land oder in den Meeren. Oder auch die Zunahme und Intensivierung von Wetterextremen. Die Lage der Schwellenwerte, bei deren Überschreitung derartige Folgen eintreten würden, unterliegt jedoch einer großen Unsicherheit. Aus diesem Grund ist immer die geringste noch mögliche Erwärmung anzustreben.

Bislang nicht mehr als ein weiteres Abkommen

Das Abkommen von Paris hat einen Sturm der Begeisterung entfacht, in der internationalen Politik, in den Medien und selbst bei einigen Umweltschutzorganisationen. Es muss sich aber erst erweisen, ob der Klimavertrag von Paris tatsächlich ein historisches Abkommen ist wie von vielen behauptet. An vollmundigen Ankündigungen seitens der Politiker hat es nie gemangelt. Bisher hat

es jedenfalls nur einen „gefühlten“ Klimaschutz gegeben. Bereits 1992 hat sich die Staatengemeinschaft auf dem UN-Nachhaltigkeitsgipfel in Rio de Janeiro in der Klimarahmenkonvention darauf verpflichtet, eine „gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems“ zu verhindern. Ein Vierteljahrhundert später feiert man einen Vertrag, der genau das festschreibt, nämlich die Erderwärmung auf deutlich unter 2°C zu begrenzen. Die Treibhausgasemissionen sind seit Rio förmlich explodiert. Der Vertrag von Paris beruht auf Selbstverpflichtungen der einzelnen Länder. Nur deswegen haben ihm alle Delegationen zugestimmt. Die Selbstverpflichtungen würden bei selbst optimistischer Extrapolation der nationalen Politiken bis zum Ende des Jahrhun-

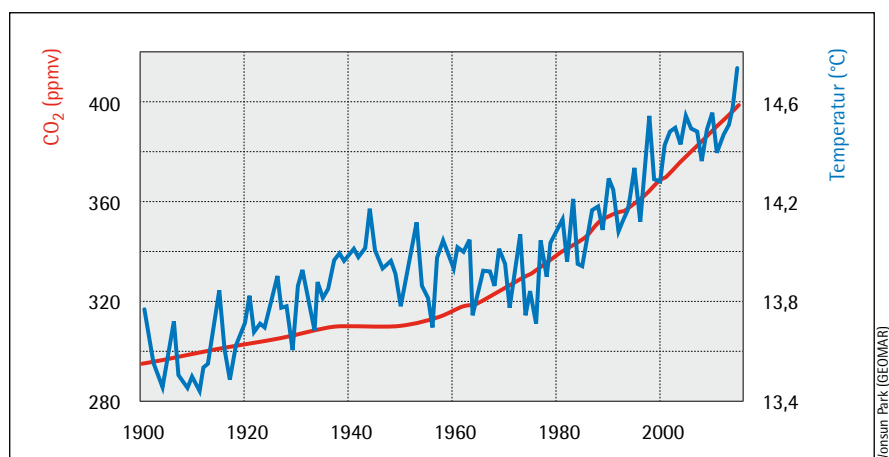


Bild 1: Jahresmittelwerte des CO₂-Gehalts der Luft (ppmv) und der globalen Durchschnittstemperatur (°C) der Erde für den Zeitraum 1900 bis einschließlich 2015

peratur steigt infolge des zusätzlichen, vom Menschen verursachten (anthropogenen) Treibhauseffekts und das hat Folgen. Der sogenannte Weltklimarat, der IPCC⁵⁾, sagt in seinem letzten Sachstandsbericht aus dem Jahr 2013 kurz und knapp: „Der menschliche Einfluss auf das Klimasystem ist klar“⁶⁾. Seit Beginn der Industrialisierung ist die globale Durchschnittstemperatur der Erde um etwa ein Grad Celsius gestiegen⁷⁾ (Bild 1). Für Deutschland liegt der Temperaturanstieg seit 1881 bei 1,4 Grad⁸⁾. Dreizehn der vierzehn global wärmsten Jahre seit Beginn der flächendeckenden instrumentellen Messungen liegen in diesem Jahrhundert. Das wärmste Jahr ist 2015.

Selbstverständlich gibt es natürliche Schwankungen, der langfristige Trend weist jedoch klar nach oben. Weltweit erhöht sich die Zahl extremer Hitzetage, auch in Deutschland. Betrachtet man alle Landregionen zusammen, ergeben sich weitere Trends. Es häufen sich Starkniederschläge, Hochwasser und Dürren. Die Meeresspiegel steigen, einerseits weil sich die Ozeane erwärmen und das Meerwasser ausdehnt. Die Meere haben allein in den letzten 40 Jahren über 90% der Wärme aufgenommen, die durch den Anstieg der Treibhausgase zurückgehalten worden ist⁹⁾. Andererseits steigen die Meeresspiegel wegen der Eisschmelze. Die Gebirgsgletscher ziehen sich zurück, seit Beginn dieses Jahrhunderts besonders schnell¹⁰⁾. Die Eispanser Grönlands und der Westantarktis haben begonnen zu schmelzen und lassen die Pegel immer schneller steigen. Seit Beginn der Satellitenmessungen 1993 stieg der Meeresspiegel im globalen Mittel schon um etwa 8 cm (Bild 2), seit 1900 waren es knapp 20 cm.

Und die Ozeane werden nachweislich saurer, weil sich derzeit etwa ein Viertel des vom Menschen ausgestoßenen Kohlendioxids im Meerwasser löst¹¹⁾. Die Meere haben bisher etwa ein Drittel des seit Beginn der Industrialisierung freigesetzten CO₂ absorbiert und so die Auswirkungen des Klimawandels abgemildert. Durch die CO₂-Aufnahme ist der Säuregrad des Ozeans heute im Mittel um knapp 30% höher als zu vorindustrieller Zeit¹²⁾. Bei ungebremsten CO₂-Emissionen wird sich der Säuregehalt bis zum Ende dieses Jahrhunderts mehr als verdoppeln. Je stärker die Ozeane versauern, desto weniger zusätzliches Kohlendioxid können sie aus der Atmosphäre aufnehmen, ein größerer Teil der anthropogenen Emissionen bliebe in der Luft. Damit würde sich die Erderwärmung beschleunigen. Meereseerwärmung und -Versauerung bedrohen zudem neben Faktoren wie Verschmutzung und Überfischung das Le-

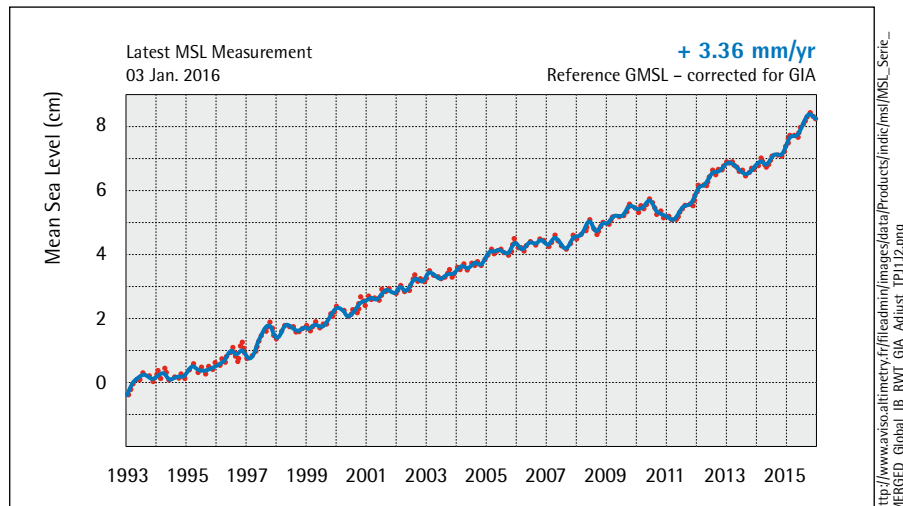


Bild 2: Der global gemittelte Meeresspiegel (cm) seit Beginn der Satellitenmessungen 1993. Der Jahresgang und der Halbjahresgang wie auch der Effekt der Landhebung sind abgezogen. Rote Punkte: 2-Monate Filter, blaue Linie: 6-Monate Filter.

ben in den Weltmeeren und damit auch eine unserer zentralen Ernährungsgrundlagen. Man kann einfach nicht mehr die Augen vor dem Klimawandel und seinen vielfältigen Folgen verschließen. Schnelles Handeln ist angezeigt.

1,5 oder 2°C: was ist überhaupt möglich?

Aber auf welches Maß können wir denn die Erderwärmung überhaupt noch begrenzen? Eines ist so gut wie sicher: Eine maximale Erderwärmung von 1,5°C, so wie es in dem Klimavertrag von Paris als Option steht, ist schon so gut wie ausgeschlossen! Wenn zum Beispiel der CO₂-Gehalt der Luft nicht weiter steigen und auf dem heutigen Stand „eingefroren“ werden soll, müssten die weltweiten CO₂-Emissionen sofort um ca. 60 bis 70% sinken und sich mit der Zeit noch weiter verringern. Selbst in diesem Fall würde die Durchschnittstemperatur der Erde immer noch um mehrere Zehntel Grade Celsius während der kommenden Jahrzehnte steigen. Nur wenn die weltweiten Treibhausemissionen sofort auf nahezu null sinken würden, könnte man das Ziel erreichen, die Erderwärmung auf höchstens 1,5°C zu begrenzen. Das ist illusorisch. Selbst die Begrenzung der Erderwärmung auf „deutlich unter 2°C“ stellt eine wahre Herkulesaufgabe dar und erfordert völlig neues Denken.

Demgegenüber ist die bisherige Bilanz der internationalen Klimaschutzpolitik ernüchternd: Die globalen CO₂-Emissionen sind seit 1990 um rund 60% gestiegen¹³⁾. Inzwischen haben sich jedoch die Bedingungen geändert, unter denen die Verhandlungen stattfinden: Die Schäden durch den Klimawandel manifestieren sich immer deutlicher in vielen Regionen der Welt. Der Anteil der Erneuerbaren

Energien an der Stromversorgung liegt derzeit weltweit schon bei über 20%¹⁴⁾, in Deutschland sogar bei über 30%¹⁵⁾. Rund um den Globus wurde 2015 im Elektrizitätsbereich erstmals mehr in Erneuerbare Energien investiert als in konventionelle Anlagen¹⁶⁾. Papst Franziskus hat 2015 in seiner Umweltenzyklika die Ergebnisse der Klimawissenschaft aufgegriffen und politische Konsequenzen angemahnt. Weiterhin haben sich 2015 die Regierungschefs auf dem G7-Gipfel im bayerischen Elmau zur Dekarbonisierung bekannt, d.h. zu einer Weltwirtschaft ohne fossile Brennstoffe. Diese müsste aber deutlich vor Ende des Jahrhunderts erreicht sein, um das Ziel des Klimavertrages von Paris nicht zu verfehlen.

Unkalkulierbare Risiken

Beim Klimawandel handelt es sich um ein systemisches Risiko. Wir leben in einer Zeit beschleunigter technologischer und gesellschaftlicher Entwicklung sowie einer zunehmenden globalen Vernetzung in Wirtschaft, Kommunikation, Politik und Kultur. Einfache Ursache-Wirkung Prinzipien gelten nicht mehr. Ein ungebremster Klimawandel kann negative Auswirkungen auf die Weltwirtschaft haben und auch die Sicherheitsarchitektur auf der Erde betreffen. Insofern kann es keine Gewinner geben, unabhängig davon wo welche klimatischen Auswirkungen eintreten werden. Die Folgen sind unabsehbar, verlässliche Zukunftsprojektionen in den zuletzt genannten Bereichen nicht möglich. Wir spielen „Russisch Roulette“ mit dem Wohlergehen der Menschheit.

Ein weiteres Beispiel, das die komplexen Zusammenhänge in der heutigen Welt verdeutlicht, ist die letzte große Finanzkrise, die, ausgelöst durch die Immobilienblase in den USA, zu einer

weltweiten Rezession geführt hat. Vorherzusehen war die Weltwirtschaftskrise nicht so ohne weiteres. Genauso wenig, wie die Wissenschaft die Folgen eines ungebremsten Klimawandels genau genug berechnen kann. Denn systemische Risiken sind durch ein hohes Maß an Komplexität, Ungewissheit und Ambiguität gekennzeichnet. Im Umgang mit systemischen Risiken kommt deswegen dem Vorsorgeprinzip eine große Bedeutung zu. Und es gilt dieses in praktische Maßnahmen umzusetzen. Das zu leisten wäre Aufgabe der Politik.

Böse Überraschungen sind programmiert auch in der Klimawissenschaft. Ein mahnendes Beispiel ist das stratosphärische¹⁷⁾ Ozonloch über dem Südpol. Kein Wissenschaftler hatte es vorhergesagt, obwohl die ozonzerstörerische Wirkung der FCKWs¹⁸⁾ schon lange bekannt gewesen war. Einer der Entdecker des Ozonlochs, der britische Wissenschaftler Jonathan Shanklin, brachte die Sache anlässlich des 30. Jahrestages der Entdeckung des Ozonlochs¹⁹⁾ auf den Punkt: „Die wohl erschreckendste Lehre aus dem Ozonloch ist, wie schnell sich unser Planet ändern kann“. Dabei bezog er sich auf die menschlichen Eingriffe in die Umwelt. Erst nach der Entdeckung des Ozonlochs verständigte man sich auf ein Abkommen zum Schutz der Ozonschicht, aus wissenschaftlicher Sicht viel zu spät. Der Klimawandel verlangsamt obendrein die Erholung der Ozonschicht, weil er neben der Erwärmung der unteren Luftschichten gleichzeitig eine Abkühlung der Stratosphäre verursacht, dort wo sich das Ozon befindet, und das begünstigt die Ozonzerstörung. Die Ozonproblematik verdeutlicht, wie kompliziert die Verhältnisse rund um die Atmosphäre sind. Wir führen in gewisser Weise ein gigantisches Experiment mit der Erde aus, indem wir immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre blasen, und wissen nicht wie es im Detail ausgehen wird. Vorsicht ist die Mutter der Porzellankiste, wir sollten das Experiment nicht zu lange fortführen.

Handeln ist heute noch möglich

Die beste Strategie zur Lösung des Klimaproblems besteht darin, das Übel an der Wurzel zu packen: Wenn wir ein Problem mit dem CO₂ haben, und darüber besteht überhaupt kein Zweifel mehr, sollten wir es gar nicht erst entstehen lassen. Das gilt auch für andere Treibhausgase wie Methan oder Lachgas. Wir sollten uns nicht auf unsichere Pfade begeben. Technische Lösungen zur Bewältigung des Klimaproblems sind keine Option. Derartige CE²⁰⁾-Methoden scheinen vordergründig attraktiv zu sein, würden sie doch ein „weiter so wie bisher“

erlauben; wir könnten auch zukünftig die fossilen Brennstoffe zur Energiegewinnung nutzen. Die vorgeschlagenen technischen Lösungen bergen jedoch enorme ökologische Risiken und erfordern darüber hinaus einen gewaltigen finanziellen Aufwand. Derartige Maßnahmen müssten u.U. über Jahrhunderte, vielleicht sogar Jahrtausende, fortgesetzt werden, um eine spontane Wiedererwärmung der Erde zu verhindern. Ein Beispiel in diesem Zusammenhang wäre das Einbringen von Schwefelsubstanzen in die Atmosphäre zur Kühlung des Planeten. Mit dem Stopp der Maßnahme würde sich die Erde erneut erwärmen, weil die Treibhausgase immer noch in der Luft vorhanden wären. Die mit dem Begriff CCS²¹⁾ belegte Abscheidung und Speicherung von CO₂ ist ebenfalls kaum erforscht, und auch dieser Vorschlag birgt enorme ökologische Risiken. Zudem würde der Wirkungsgrad der Kraftwerke wegen des hohen zusätzlichen Energiebedarfs für die CO₂-Abscheidung deutlich sinken. Wir verstehen die Vorgänge im Klimasystem nicht gut genug, um unausgegorenen Vorschlägen zu folgen und mit der Erde herum zu experimentieren. Und es geht nicht zuletzt auch um Generationengerechtigkeit, nicht nur beim Klimawandel selbst, denn die nachfolgenden Generationen können naturgemäß nicht gefragt werden, ob sie mit CE oder CCS einverstanden sind.

Klimamanipulation ist der falsche Weg

Sonnen- und Windenergie, Wasserkraft, Erdwärme und andere alternative Energiequellen wie etwa Gezeiten- oder Wellenenergie stehen uns zur Verfügung, und das in der Summe an jedem Ort unbegrenzt. Die Techniken zu deren Nutzung existieren und können systematisch weiter entwickelt werden. Noch haben wir es in der Hand, die Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen, wie im Vertrag von Paris festgelegt. Das Abkommen ist ein wichtiges politisches Signal. Die Politiker haben Einigkeit demonstriert und die Begrenzung des Klimawandels beschlossen. Alle Staaten müssen jetzt über ihren eigenen Schatten springen und mehr leisten als sie in Paris versprochen haben. Das gilt insbesondere für die Industrienationen, die Hauptverursacher des Klimaproblems, und insbesondere für die USA und Europa. Sie und auch Länder wie Kanada oder Australien müssen vorangehen und ihren Treibhausgasausstoß viel schneller verringern als bisher geplant. Denn die sich heute in der Luft befindenden Treibhausgase stammen zum Großteil aus den Industrienationen. Schwellenländer wie China, Brasilien und Indien haben einen

weitaus geringeren Anteil und werden nur handeln, wenn die Hauptverursacher ihrer historischen Verantwortung gerecht werden. Möge der Klimavertrag von Paris eine Zeitenwende darstellen. Die Zeit für Trickserien und Wortakrobatik ist abgelaufen. Lippenbekenntnisse können wir uns nicht mehr leisten.

Fußnoten

- 1) <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2015/12/2015-12-12-klimaabkommen.html>
- 2) www.nature.com/nature/journal/v453/n7193/full/453291a.html
- 3) www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/15/hl-full.htm#atmosphere
- 4) www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gr.html
- 5) Intergovernmental Panel on Climate Change
- 6) www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf
- 7) <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>
- 8) www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimawandel_node.html
- 9) www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf
- 10) <http://wgms.ch/latest-glacier-mass-balance-data/>
- 11) www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/15/hl-compact.htm
- 12) www.deutsches-klima-konsortium.de/fileadmin/user_upload/pics/PMs/PM_DKK_KDM-Klimafruehstuck_Versauerung.pdf
- 13) www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/15/hl-compact.htm
- 14) www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN21-GSR2015-Onlinebook_low1.pdf
- 15) www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/erneuerbare-energien-auf-einen-blick.html
- 16) <http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2016>
- 17) Die Stratosphäre beginnt im Mittel bei ca. 12 km und reicht bis ca. 50 km
- 18) Fluorchlorkohlenwasserstoffe
- 19) www.nature.com/nature/journal/v315/n6016/abs/315207a0.html
- 20) Climate Engineering
- 21) Carbon Capture and Storage

ZUM AUTOR:

► *Mojib Latif*

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

ÖKOROUTINE

DAMIT WIR TUN, WAS WIR FÜR RICHTIG HALTEN

Die Bürger in Europa wollen nachhaltiger leben: 95 Prozent sagen, dass ihnen Umweltschutz wichtig ist. Allein, es fällt uns enorm schwer das zu tun, was wir für richtig halten. Gemeingüter wie Flüsse, Ozeane, Fischgründe, Wälder, Wiesen, Luft oder Rohstoffe werden von den Menschen verbraucht und zerstört, ohne dass sich der Einzelne bewusst dafür entscheidet. Es gibt nur wenige, denen das Leben der zukünftigen Generationen gleichgültig ist. Zumeist möchten die Menschen einen Beitrag leisten, um Artensterben und Meeresspiegelanstieg zu verhindern. Gewiss, wir sind guten Willens. Doch wer möchte sich schon gern beschränken, wenn die Nachbarn, ja wenn die ganze Welt weitermacht wie bisher. Man will doch dazugehören. In Anbetracht dieses objektiven Nachteils scheint es rational, nicht auf das eigene Auto zu verzichten. Doch indem jeder für sich genommen ganz rational handelt, also mit dem Auto fährt, Unmengen Fleisch verzehrt und sich ins Flugzeug setzt, nimmt die Zerstörung der Lebensgrundlagen ihren Lauf. In ihrem individuell rationalen Bestreben schaffen die Menschen ein kollektiv irrationales und unerwünschtes Ergebnis. Diese Erkenntnis ist wahrlich nicht neu und wurde von Ökonomen, Psychologen und Soziologen schon zimal beschrieben.

Vom Appell zur Routine

Ökoroutine wendet sich gegen unsere gesellschaftliche und politische Schizophrenie: Den Hund lieben, aber billiges Fleisch kaufen. Sich vor der globalen Erwärmung fürchten, aber mit dem Geländewagen zum Bäcker fahren. Sparlampen montieren, aber einen Wäschetrockner anschaffen. Ökotourismus gut finden, aber mit dem Flugzeug reisen. In der Politik ist es nicht besser. Nicht selten fordern dieselben Politiker gleichermaßen mehr Klimaschutz und den Ausbau von Flughäfen und Straßen.

Wenn wir uns selbst Ernst nehmen, kann das auf Dauer nicht so weiter gehen. Durch moralische Umweltappelle lässt sich die gelebte Schizophrenie wohl kaum überwinden. Besser ist es, wenn Öko zur Routine wird. Achtsame Verhaltensweisen können sich verselbstständigen, wenn wir die entsprechenden Gelegenheitsstrukturen schaffen.

Routinen prägen unseren Alltag und ganz unbewusst profitieren wir dabei von zahllosen Regeln und Standards, etwa für Druckerpapier, Steckdosen und Trinkwasser. Das Reinheitsgebot für deutsches Bier genießt bis heute weltweit Anerkennung. Ökoroutine greift diese Logik auf, schafft Gelegenheitsstrukturen und verselbstständigt den Wandel zur Nachhaltigkeit. Dreh- und Angelpunkt der Ökoroutine sind konkrete und einfache politische Werkzeuge. Es geht um Fahrpläne in Form von Limits und Standards etwa für das Gewicht und den Kohlendioxidausstoß von Fahrzeugen, für Tempo, Parkplätze, Straßenbau, Flughäfen, Pestizide, Düngemittel, Tierhaltung, Kohlestrom, Verpackungen, Garantiezeit, Haltbarkeit, Reparierbarkeit, Finanztransaktionen und vieles mehr. Ökoroutine macht konkrete, praxisnahe und meist verblüffend einfache Handlungsvorschläge; hier werden exemplarisch die Handlungsfelder Wärme, Strom und Ernährung behandelt. Viele Werkzeuge richten sich an die Anbieter von Produkten und Dienstleistungen, andere an die Konsumenten. Sie verankern den achtsamen Umgang mit Ressourcen institutionell. Sie machen Öko für alle möglich.

Ökodesignroutine

Ein gutes Beispiel dafür, wie sich achtsame Konsumententscheidungen durch günstige Rahmenbedingungen verselbständigen können liefert die Ökodesignrichtlinie der Europäischen Union. Sie ist von unschätzbarem Wert für die Verbreitung von effizienten Technologien und entspricht der Logik der Ökoroutine.

Aus der Richtlinie gingen bisher diverse Verordnungen hervor. Mitunter wurden sie gar nicht wahrgenommen, etwa die Stand-by-Verordnung, die endlich beendet hat, was den Effizienzpolitikern schon lange auf den Nägeln brannte. Denn Fernseher, HiFi-Anlagen, Radiowecker und dergleichen hatten nicht selten Leerlaufverluste von 40 Watt und mehr. Jahrelang hat man an die Kunden appelliert, beim Kauf auf diese Form der versteckten Verschwendung zu achten. Doch im Geschäft kalkulierten nur wenige die Kosten über eine Nutzungsdauer von zehn Jahren. Wichtiger war beim Fernseher die Größe und Auflösung des Bildes. Nun müssen sich die Bürgerinnen und Bürger darum

nicht mehr kümmern. Egal für welches Gerät sie sich entscheiden, es zieht maximal ein halbes Watt. Das ist fast nichts.

In der gleichen Form geht der Gesetzgeber für dutzende Produkte vor und nimmt die Produzenten in die Pflicht, anstatt sich in wirkungslosen Beschwörungsformeln über strategischen Konsum zu ergehen. Kühl- und Gefrierschränke – meist die größten Verbraucher im Haushalt – mit den Effizienzklassen A, B und schlechter gibt es bereits seit Juli 2012 nicht mehr im Handel. Die vielgerühmte Faktor-4-Pumpe für die Zirkulation des Heizungswassers spart im Jahr locker 600 Kilowattstunden und wurde dennoch nur von ambitionierten Handwerkern empfohlen. Nun ist die Spitzentechnologie Standard und weder Handwerker noch Bauherren müssen sich darüber den Kopf zerbrechen. Inzwischen wird dabei sogar die Haltbarkeit bedacht, wie etwa beim Staubsauger. So können wir höchste Energie- und Ressourceneffizienz schrittweise zum Standard für alle machen und Öko zur Routine.

Ähnlich geht die Europäische Union auch bei den Energiestandards für den Neubauten vor (s. Bild 1). Und auch für den Gebäudebestand gibt es inzwischen Vorgaben zur Effizienz. So verlangt die Energieeinsparverordnung, dass Öl- und Gasheizkessel, die älter als 30 Jahre sind, ersetzt werden. Eigentümer sind nunmehr verpflichtet, bis Ende 2015 die oberste Geschossdecke, wie auch die Wände zu dämmen, wenn eine weitgehende Sanierung der Fassade geplant ist, die über einen reinen Anstrich hinausgeht und mehr als zehn Prozent der Fläche betrifft. Vermieter auf diese Standards hinzuweisen, verbunden mit persönlicher Ansprache und einer Beratung etwa zu Förderprogrammen, kostet Zeit und damit Geld. Für eine Stadt mit mehr als 150.000 Einwohnern ist womöglich ein Mitarbeiter erforderlich, um dieser Aufgabe nachzukommen. Es ist gut und gern vorstellbar, dass dieser für den Klimaschutz in kurzer Zeit effektiv mehr Einsparungen zu verbuchen hat als so mancher Klimaschutzbeauftragter.

Bio für Alle

Ökoroutine hat sich in den Bereichen Bauen und Wohnen also bereits weitgehend etabliert. Das gleiche Konzept lässt sich auch auf viele andere Bereiche

übertragen, etwa die Landwirtschaft. Von allein wird sich der Ökolandbau nämlich nicht durchsetzen. An der Ladentheke können die Bürgerinnen und Bürger tagtäglich über das Wohl und Wehe der naturverträglichen Landwirtschaft entscheiden. Doch nur 3,4 Prozent der konsumierten Lebensmittel sind in Deutschland Bio, in Dänemark sind es über sieben und in Österreich immerhin sechs Prozent.²⁾ Die Umstellung auf verantwortungsvolle Anbaumethoden steckt noch in den Anfängen.

Die Bundesregierung hat für den Anteil des Ökolandbaus an der Landwirtschaft eine Zielmarke von 20 Prozent bis zum Jahr 2020 formuliert. Erreicht wurden bislang erst gut acht Prozent.³⁾ Ginge der Wandel weiterhin so schleppend voran, werden die 20 Prozent erst im Jahr 2070 erreicht.⁴⁾ Das ist zu langwierig. Zu viele Faktoren bremsen den Transformationsprozess zur nachhaltigen Landwirtschaft aus: Gewinnstreben, Wettbewerb, fehlgeleitete Subventionen und die Gewöhnung der Konsumenten an zu billige Lebensmittel.

Die Agrarwende regeln

Die Naturbewusstseinsstudie der Bundesregierung hat ermittelt, dass sich eine überwältigende Mehrheit der Bundesbürger strengere Regeln und Gesetze für die Landwirtschaft wünscht.⁵⁾ Statt sich mit den einzelnen Bremsfaktoren aufzuhalten und nach jeweiligen Gegenmaßnahmen zu suchen, ist Ökoroutine als systemischer, durchgreifender Ansatz zielführender; damit wir tun, was wir für richtig halten.

Notwendig ist lediglich die weitere Begrenzung des Eintrags von Pestiziden und Düngemitteln. Das Regelwerk ist bereits

vorhanden. Schon heute schreibt die Europäische Union den Landwirten detailliert vor, welche Grenzwerte einzuhalten sind. Ein Fahrplan für die Agrarwende müsste nur noch vorgeben, in welchem Ausmaß und Zeitraum der Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln und Dünger zu reduzieren ist. Das kann eine großzügige Zeitspanne sein, etwa bis zum Jahr 2030.

Da der Ökolandbau kostspieliger ist, werden die Preise langfristig etwas steigen. Das geschieht jedoch nicht von Heute auf Morgen, sondern nur ganz allmählich, so dass die Bürgerinnen und Bürger den Preisanstieg für Kartoffeln und Gurken kaum wahrnehmen werden. Wirtschaftsfachleute nennen diesen Effekt „Preiselastizität“. In 25 Jahren gibt der Durchschnittsbürger dann vielleicht 14 Prozent statt wie bisher nur elf Prozent seines Einkommens für Nahrungsmittel aus. Weil sich damit der Warenkorb für die Bemessung von Arbeitslohn und Sozialhilfe verändert, sind dementsprechend die staatlichen Sozialleistungen anzuheben. Das sieht das Gesetz schon jetzt so vor. Im Ergebnis würde gutes Essen eine ähnliche hohe Wertschätzung erfahren wie bei den Franzosen oder in Italien. Das liegt immer noch weit unter den Verhältnissen im östlichen Teil der EU. Dort müssen die Bürger meist ein Fünftel ihrer Einkünfte für Essen einplanen.⁶⁾

Zugleich können an vielen Stellen Kosten eingespart werden. Biohändler werden ihre Produkte deutlich günstiger anbieten können als heute, denn eine flächendeckende ökologische Erzeugung ist kosteneffektiver als die bisherige Nischenproduktion. Die beträchtlichen Kosten für die Zertifizierung von Biowaren entfallen, während die Kontrollen bleiben. Besondere Förderprogramme

für die Umstellung eines konventionellen Hofes auf Biostandard erübrigen sich. Die schrittweise Umstellung stellt keine Benachteiligung dar, die durch Fördergelder ausgeglichen werden müsste, da sich schließlich auch die Konkurrenten an die höheren Standards zu halten haben. Auch die Distributionswege werden günstiger und effektiver. Eine Rückkehr zum ländlichen Idyll und zum Kleinbetrieb wird gleichwohl nicht die Folge sein, wenn der Agrarwendeplan umgesetzt wird. Klein ist nicht die Voraussetzung für Öko. Manch fortschrittliche Technik, die dem Biolandbau dient, kann sich nur ein größerer Betrieb leisten.

Ergebnis: Bio für Alle! Die Zweiklassengesellschaft am Mittagstisch ist zumindest in Hinblick auf Ökoessen Geschichte. Wettbewerb und Gewinnstreben wird und kann es weiterhin geben, nur die Wirkrichtung hat sich geändert. Auch Subventionen werden noch erforderlich sein, um beispielsweise die Weidewirtschaft in den Alpenregionen aufrecht zu erhalten.

Von der Agrarwende werden alle profitieren: die Konsumenten, die nächsten Generationen, die Krankenkassen, ja selbst die Landwirte und die gesamte Volkswirtschaft. Denn die Erzeugung von Bioprodukten erfordert einen etwas höheren Arbeitseinsatz. Rund 90.000 Arbeitsplätze könnten beispielsweise in Frankreich entstehen, stiege die Zahl der Biobauern dort auf neun Prozent. Zur Zeit werden nur vier Prozent der landwirtschaftlichen Fläche Frankreichs ökologisch bewirtschaftet.⁷⁾ Das Plus bei der Beschäftigung kompensiert etwaige Umsatzeinbrüche im Export von Getreide und Fleisch in Länder außerhalb der Europäischen Union. Dieser Effekt ist durchaus gewünscht, schließlich ist die Verschiffung von subventionierten Lebensmitteln auf andere Kontinente ökologisch schädlich und moralisch fragwürdig, wenn in ärmeren Ländern dadurch die lokalen Märkte zusammenbrechen.

Wie hoch das Arbeitsplatzpotenzial der Agrarwende tatsächlich sein wird, lässt sich nur schätzen. Doch eines ist schon jetzt Gewissheit: Es entstehen viele zusätzliche Jobs – der Traum aller Wirtschaftsförderer und Politiker. Lediglich die Hersteller von Dünger und Mitteln zur Schädlingsbekämpfung wären vermutlich weniger begeistert.

Ernährung ist ein Milliardenbusiness, angefangen beim Saatgut bis hin zum mikrowellentauglichen Fertigmenü. Das Konzept der Ökoroutine wird bei den Profiteuren der industrialisierten Landwirtschaft nicht besonders viel Zuspruch auslösen. Nicht weil mit „Bio für Alle“ kein Geld zu verdienen wäre. Ökoroutine steht

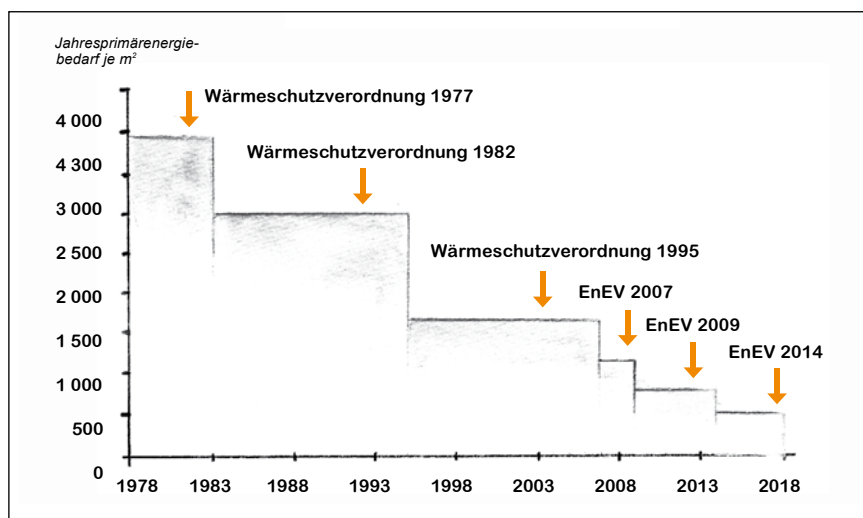


Bild 1: Einsparfahrplan für Gebäude: Die Anforderungen für Gebäudeeffizienz haben sich schrittweise verschärft. Maßgeblich ist derzeit die Energieeinsparverordnung von 2014. Neubausiedlungen müssen ab 2021 nahezu den Nullenergiehaus-Standard erfüllen.¹⁾ So wird Öko zur Routine und alle machen mit.

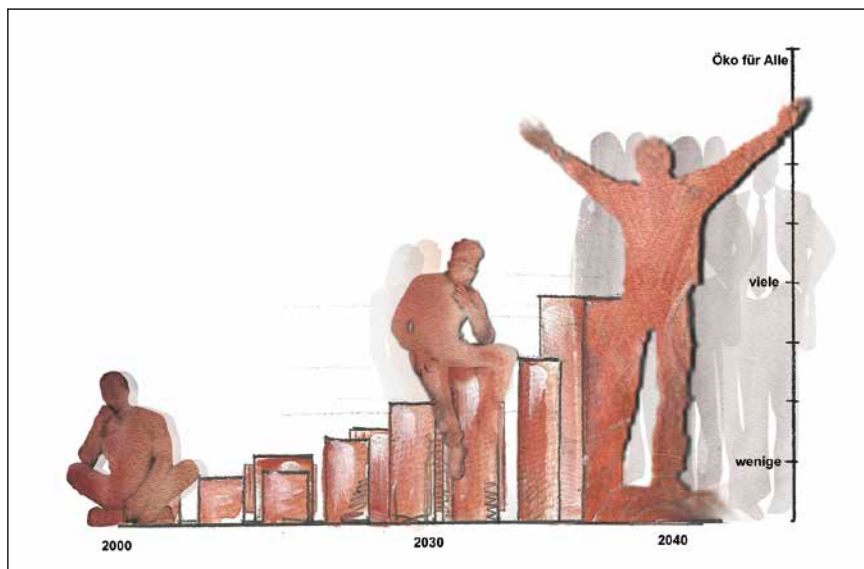


Bild 2: Indem wir Standards schrittweise anheben und die Expansion des Verbrauchs limitieren, verselbständigt Ökoroutine den sozial-ökologische Transformationsprozess. Ergebnis: Öko für Alle!

für einen allmählichen Systemwechsel. Die Geschäftsfelder werden sich wandeln. Und damit tun sich Konzerne naturgemäß schwer. Zu beobachten ist das an den behäbigen Reaktionsmustern der deutschen Energiekonzerne bei der Energiewende. Zuerst ignorierten sie die neue Entwicklung, dann traten sie als Bremser auf, um nicht vollends den Anschluss zu verlieren. Ähnlich wie im Energiebereich wird sich auch die Transformation der Landwirtschaft wohl nicht mit, sondern nur gegen die Großkonzerne realisieren lassen. Wie bei der Energiewende gilt es strukturelle Mechanismen zu etablieren, die den von der breiten Öffentlichkeit gewünschten Veränderungsprozess in Gang bringen. Der Agrarwendefahrplan der Ökoroutine ist gewissermaßen das Erneuerbare-Energien-Gesetz für die Landwirtschaft. So wie es gelungen ist, schrittweise das Ende der Atomkraft herbeizuführen, so kann Ökoroutine auch das Ende der martialischen Tierhaltung und exzessiven Verwendung von Düngemitteln und Chemie einleiten. Yes, we can!

Ökoroutine als politisches Konzept

Der Nachhaltigkeitsdiskurs ist nach wie vor geprägt durch den Glauben an die Macht des Konsumenten. In der Umweltbewegung wird über das „richtige“ Verhalten so viel geredet wie über das Wetter. Produzenten nehmen dieses Argument dankbar auf, verlagert es doch alle Verantwortung zum Konsumenten. Auch die Politik wiederholt permanent das Mantra vom umweltbewussten Verhalten und kann sich so vor unbequemen Entscheidungen drücken. Ökoroutine setzt hier einen Kontrapunkt. Das

Konzept löst sich von umweltmoralischen Appellen und sorgt mit Hilfe von Standards und Limits dafür, dass sich der Wandel zur Nachhaltigkeit in weiten Teilen verselbständigt. Unsere Technologien und Herstellungsverfahren werden so schrittweise naturverträglicher und effizienter und unsere Verhaltensweisen genügsamer.

Ökoroutine basiert auf einer Koevolution von Technik und Kultur. Beispielsweise sorgen Standards dafür, dass Autos immer klimafreundlicher werden; Ein Ende des Straßenneubaus wird bei gleichzeitigem Ausbau des Bahnverkehrs eine Verkehrswende herbeiführen. Die Emissionen im Flugverkehr werden durch effizientere Technologien sinken, wenn die Zahl der Starts- und Landungen nicht weiter zunimmt. Diese auf das gegenwärtige Niveau zu limitieren ist das Gebot der Stunde. Der Raumwärmedarf wird drastisch sinken, wenn wir die Neubautätigkeit zumindest in stagnierenden und schrumpfenden Regionen limitieren. Solche politischen Vorgaben lassen sich freilich nur ins Werk setzen, wenn die Wählerinnen und Wähler sie mittragen. Doch die zurückliegenden Erfahrungen zeigten, dass Ökoroutine uns in der alltäglichen Lebensführung entlastet.

Routinen prägen unseren Alltag und ganz unbewusst profitieren wir dabei von dutzenden Regeln und Standards, etwa auf dem Weg zur Arbeit: Der Wecker ist sicherheitstechnisch geprüft, die Kleidung darf bestimmte Schadstoffe nicht beinhalten, ebenso der Kaffee. Dessen Packung ist standardisiert, wie auch die Kennzeichnungen über die Zutaten und Nährstoffe auf dem Toastbrot. Das Auto wurde nach ISO-Norm hergestellt.

Die Produzenten haben dabei zahlreiche staatliche Vorgaben beachtet. Auf dem Arbeitsweg beachten wir zahlreiche Vorgaben der Straßenverkehrsordnung; das Auto hat ein amtliches Kennzeichen. Die Arbeit selbst ist reglementiert durch Tariflohn, gesetzliche Arbeitszeiten und Sicherheitsvorschriften. All das wird selten als Zwangssystem empfunden, es ist Routine. In der gleichen Form ermöglicht uns das Konzept der Ökoroutine, das zu tun, was wir für richtig halten, ohne im Alltag darüber nachzudenken.

Fußnoten

- 1) Der dena-Gebäudereport 2015. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Berlin, S. 117
- 2) Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) (2011): Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2011. Berlin
- 3) Im Jahr 2014 waren es 8,4 Prozent, BÖLW (2015): s.o.
- 4) Maria Krautzberger, UBA-Präsidentin, laut Welt Kompakt (8.4.2015), S. 5.
- 5) Bundesamt für Naturschutz (2016): Naturbewusstseinsstudie 2015. Bonn
- 6) Jahr 2011: D: 11,2%; F: 13,84%; HR: 20,46% (2007); I: 14,4%; LT: 24,75%; PL: 18,91%; Quelle: Statistisches Bundesamt
- 7) Canfin, Pascal (2006): L'économie verte expliquée à ceux qui n'y croient pas, par Pascal Canfin. Ed. Les petits matins, 2006, S. 107

ZUM AUTOR:

► Dr. Michael Kopatz
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie; Forschungsgruppe Energie-, Verkehrs- und Klimapolitik
michael.kopatz@wupperinst.org



ENERGIEEFFIZIENZ DIENT NICHT DER ENERGIEWENDE

ENERGIEEFFIZIENZ UND EEG-UMLAGE

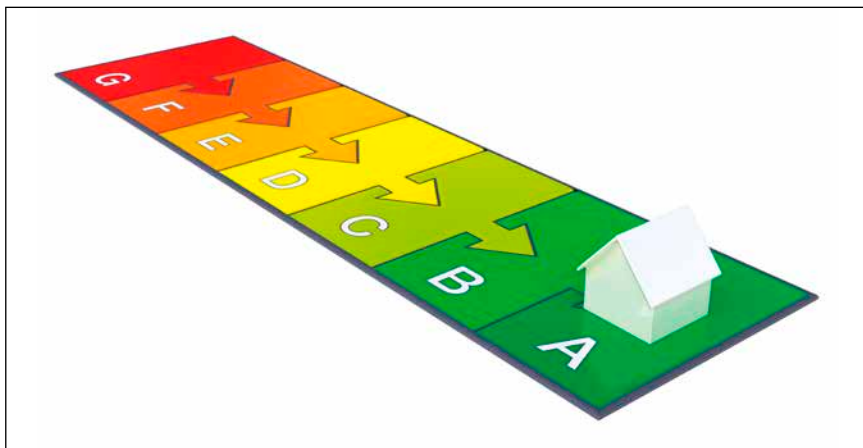


Bild 1: Der Bürger wird mit den Effizienzlabels zum Energiesparen motiviert; dass dies den erhofften Klimaeffekt nicht hat, ahnt er nicht: Eine andere Form des Bürgerbetrugs als beim sauberen Diesel, aber nicht weniger problematisch.

Zweiter Teil der Serie über Energieeffizienz. Nach dem ersten Teil, der sich zunächst dem Begriff und seinen Assoziationen gewidmet hatte, greifen wir uns nun einen Aspekt aus dem Strombereich heraus. Stärken wir die Energiewende, wenn wir als Verbraucher effizient mit der Energie bzw. mit dem Strom umgehen? Oder anders ausgedrückt: ist Energieeffizienz wirklich die wirksamste Waffe der Energiewende, welche Auswirkungen auf Klimagase und Klimawandel hat dies tatsächlich?

Natürlich ist die Feststellung im Titel theoretisch vollkommen falsch, nicht aber in der Praxis und zumindest nicht in Deutschland. Das liegt daran, dass zwar auch in Deutschland die physikalischen Gesetze für den Stromfluss gelten, wie überall sonst, dass aber die wirtschaftlichen Regeln, nach denen er berechnet und finanziert wird, entsprechend dem Einfluss der Energieversorgungsunternehmen (EVU) aufgestellt sind. Was also läuft hier in Deutschland falsch, das die Überschrift berechtigt?

Wir sind umringt von Effizienzlabels und Ratgebern für das Einsparen beim Strom. Einmal abgesehen davon, dass der vernünftige und bewusste Umgang mit Energie den eigenen Geldbeutel schont,

ist es aber so, dass von der Bundesregierung bis hin zu den EVUs Energieeffizienz zur Zeit als die primäre Methode der Energiewende ausgegeben wird.

Nehmen wir an, es gelingt hierzulande tatsächlich, Energie einzusparen, den Stromverbrauch erheblich zu senken. Was passiert dann? Dann brauchte nicht mehr so viel Strom produziert zu werden – so die banale Schlussfolgerung. Tatsächlich geht der Primärenergieverbrauch in Deutschland laut Monitoringbericht des Wirtschaftsministeriums um 37 TWh/a zurück. Der Nettostromverbrauch reduzierte sich 2014 um 2,7% gegenüber dem Vorjahr. Das bedeutet, dass 14 Mrd. Euro weniger für Kohle und Öl ausgegeben wurden¹⁾. Soweit die Erfolgsmeldung.

Ziel: Substitution oder Export?

Im Prozess der Energiewende ist es die Zielsetzung, den aus fossilen Ressourcen gewonnenen Strom durch erneuerbaren Strom zu ersetzen. Daher wäre es logisch, die Stromproduktion aus Kern- und Kohlekraftwerken entsprechend der Effizienzerfolge zurückzufahren und sie durch Strom aus Sonne und Wind zu ersetzen. Doch wir erleben, dass das nur partiell passiert. Der Strom aus Braunkohlekraftwerken wird mitnichten reduziert, sondern exportiert und im Ausland verkauft. Der wachsende Stromexport aus

Deutschland belegt dies²⁾. Im Jahre 2015 wurde einer Studie des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme³⁾ zufolge ein Exportüberschuss von ca. 48 TWh erzielt. Dies stellt nach 2012, 2013 und 2014 wieder einen neuen Rekord dar und liegt um 40% über dem Niveau von 2014. Der Großteil der Exporte floss in die Niederlande, die einen Teil auch nach Belgien und Großbritannien weiterleitet. Dafür wurden die Kuppelstellen zu Stromleitungen an den Grenzen Deutschlands massiv ausgebaut.

Die Braunkohle-Milchmädchen-Rechnung

Wenn sich die produzierte Strommenge durch Energieeinsparung also nicht im gleichen Maße verändert, dann ersetzt der erneuerbare Strom nicht automatisch den fossilen Strom, insbesondere nicht den Strom aus der Braunkohle (BK). Denn vor allem letzterer wird ins Ausland geliefert. Laut der Agora „Jahresauswertung 2015“ erreichte der Kohlestromexport ein Allzeithoch: „Trotz der stark gestiegenen Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien blieb die Stromproduktion aus Stein- und Braunkohle weitgehend konstant. Sie ging aber zunehmend in den Export und erreichte ca. 50 TWh, das sind 50 Prozent mehr als 2014 oder etwa zehn Prozent der Stromproduktion.“ Wenn sich also die produzierte Strommenge nicht grundsätzlich am nationalen Markt orientiert, dann ändert sich auch mit einer Erhöhung der Energieeffizienz am Anteil des Erneuerbaren Energie (EE)-Stroms nichts oder wenig. Es steht dann lediglich eine höhere Strommenge zur Verfügung als der Inlandsbedarf erfordert. Der Überschussstrom wird ins Ausland exportiert.

Ein fiktives Rechenbeispiel:

- ohne Effizienz verbraucht Deutschland angenommen 600 TWh/a Strom. Der Einfachheit halber wird vorausgesetzt, er bestünde zu 50% EE- und zu 50% BK-Strom; also aus je 300 TWh.
- mit Effizienz verbraucht Deutschland nur noch 500 TWh/a Strom. Bei Ersatz des BK-Stroms durch die

Erneuerbaren wären das: 300 TWh EE-Strom und 200 TWh BK-Strom also 60% EE- und 40% BK-Strom.

Wenn aber die produzierte Strommenge gleich bleibt, weil die Atom- und Kohlekraftwerke trotz verringertem Bedarf genauso viel Strom produzieren wie vorher, dann bliebe es bei einem Produktionsvolumen von 300 TWh/a EE-Strom und 300 TWh/a fossilem Strom, also weiterhin beim Verhältnis 50% EE und 50% BK, aber nun inklusive 100 TWh Überschussstrom, der exportiert wird, d.h. der Effizienzgewinn wird exportiert und löst sich für die Klimabilanz Deutschlands in Nichts auf. Denn der exportierte Strom beinhaltet nicht etwa 60% erneuerbaren Strom sondern nach wie vor nur 50%. Frage: Erhöht Energieeffizienz in Deutschland nur die Gewinne der EVU? Oder anders gefragt: würden die alten EVU wie RWE, die nicht zufällig ein wichtiger Akteur in den Niederlanden sind, ohne die Erlöse aus dem Stromexport noch schlechter dastehen, wären sie vielleicht längst pleite?

Durch die Beibehaltung einer konstanten Stromproduktion aus Kohle ändert sich also am prozentualen Anteil des im Inland produzierten EE-Stroms auch durch Stromsparen und effizientere Kohlekraftwerke nichts. Wenn der EE-Stromanteil in Deutschland durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien steigt, dann also nur, wenn der BK-Stromexport aus der Strommenge der Inlandsproduktion herausgerechnet wird. Problem dabei ist, dass beim exportierten Strom nicht zwischen BK- und EE-Strom unterschieden wird und auch nicht unterschieden werden kann, denn es handelt sich natürlich um denselben Strom-Mix wie er im Inland produziert wird. Den nennt man Graustrom. Der Strom-Mix ändert sich ja nicht durch einen Export ins Ausland.

Physikalisch gesehen erhöht jede Einspeisung ins Netz das Potenzial – und zwar mit Lichtgeschwindigkeit, ob Strom fließt, entscheiden die Verbraucher.

Da im Ausland keine EEG-Umlage gezahlt wird, kommen die Verkaufserlöse aber nur den EVU zugute, weil es sich angeblich nur um überschüssigen Braunkohlestrom handelt. Das heißt, die Höhe der Umlage sinkt nicht, obwohl viel mehr Menschen (also zuzüglich derer im Ausland) EE-Strom beziehen und sich deshalb die Umlage pro Kopf verringern könnte. Mit anderen Worten, die Energiewende hat sich zwar bereits physikalisch europäisiert, aber der Stromverbund trägt nicht dazu bei, die verschiedenen Stromanteile zu monetarisieren. Die deutsche Bevölkerung trägt die EEG-Umlage allein und subventioniert den Stromverkauf im Ausland, denn Sonne und Wind stellen ja keine Rechnung. Mit anderen Worten, die EVU kassieren allein ab – die EE-Stromproduzenten erhalten nichts.

Zwar hat sich der Anteil des EE-Stroms auch durch Effizienz laut BDEW⁴⁾ und AGEB im deutschen Stromnetz in den letzten Jahren deutlich erhöht, obwohl Strom ins Ausland exportiert wurde. Doch das ist lediglich das Ergebnis einer auf das Inland bezogenen Rechnung. Am tatsächlich produzierten Strom-Mix und an den CO₂-Emissionen änderte sich nichts und natürlich auch nichts an der sogar schlechter gewordenen Klimabilanz Deutschlands, er trägt eher dazu bei.

Schiefe Umlage

Die Kanzlerin, der Bundeswirtschaftsminister und auch die Umweltministerin sprechen von einem „Paradigmenwechsel“ von staatlicher Förderung zum Wettbewerb, nämlich dass sich doch die Erneuerbaren Energien nun – nach 30 Jahren Entwicklung – endlich dem normalen Wettbewerb im Energiemarkt stellen

müssten⁵⁾. Doch es geht nicht um einen Wettbewerb zwischen zwei, drei verschiedenen Technologien wie zwischen drei verschiedenen Solarzellentechniken, sondern es handelt sich um eine gezielte und gesellschaftlich akzeptierte Verdrängung der fossilen und atomaren Energietechnologien – nicht um Wettbewerb. Aber wenn schon Wettbewerb, dann sollte er zumindest fair sein, dann müsste der EEG-Stromanteil auch von den Verbrauchern im Ausland bezahlt werden. Schließlich wird ja auch der BK-Strom ausländischen Abnehmern in Rechnung gestellt. Warum sollen die EE-Stromproduzenten nicht am Erlös beteiligt werden? Zugegeben ist eine Beteiligung der niederländischen oder tschechischen Bevölkerung an der Umlage nicht ohne weiteres möglich.

Aber es gäbe eine Lösung: Dass nämlich die EVU die Stromexportgewinne wie zum Beispiel von 1,6 Mrd. Euro im Jahre 2015⁶⁾ gegen die EEG-Umlage in Deutschland anteilmäßig aufrechnen und sie damit um den Teil senken, der rechnerisch ins Ausland geflossen ist. Ein Ausgleich aus den Exporterlösen würde also die EEG-Umlage senken und damit auch die Kosten der Energiewende. Dies würde die Motivation der Bevölkerung zum Energiesparen erhöhen und trüge zur Akzeptanz der Energiewende bei.

Fußnoten

- 1) BMWi: Die Energie der Zukunft http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Politische_Papiere_anderer/15.11.Monitoringbericht/15_vierter-monitoring-bericht_BMWi.pdf
- 2) AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., 31. August 2015
- 3) Bruno Burger: Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2015, Studie des Fraunhofer ISE 2016
- 4) Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (www.bdew.de)
- 5) Angela Merkel auf dem Jahreskongress des Energieverbandes BDEW 2016
- 6) Bruno Burger: Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2015, Studie des Fraunhofer ISE 2016

ZU DEN AUTOREN:

► Klaus Oberzig
Wissenschaftsjournalist
oberzig@scienzz.com

► Dr. Gerd Stadermann
Fellow am Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
post@wissenschaft-politik-stadermann.de



Bild 2: Neues RWE Kohlekraftwerk Westfalen mit 2 mal 800 MW in Hamm-Uentrop, die optimierte Anlagentechnik galt als Paradebeispiel für Energieeffizienz. Heute sind sie Klotz am Bein des maroden EVU und vor allem zahlreicher Stadtwerke. Die Chiemäare saubere Kohlekraftwerke unterscheidet sich nicht von VW's sauberem Diesel; ein Vabanquespiel, das schief gehen wird.

DIREKTVERMARKTUNG VON PV-STROM

ANTWORTEN AUF DIE 11 WICHTIGSTEN FRAGEN

Je kleiner Photovoltaikanlagen sind, die in die Direktvermarktung gehen, umso mehr Betreiber sind davon betroffen, die keine Energiemarktexper-ten sind. Die Fragen und Antworten ge-ben einen Überblick über die wichtigs-ten Grundlagen. Ein Tipp: Manchmal ist die Ausfallvergütung besser.

1. Was versteht man unter Direktvermarktung?

Im Prinzip steckt die Antwort im Begriff selbst: Der AB muss erzeugten Strom di-rekt am Markt verkaufen. Der Marktplatz kann sich aus Angebot und Nachfrage namentlich bekannter Stromerzeuger und -verbraucher ergeben, ähnlich wie Bioprodukte auf dem örtlichen Wochenmarkt von klar bezeichneten Erzeugern an einzeln benennbare Verbraucher ver-kauft werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, direkt zu vermarkten, die oft durcheinander ge-worfen werden. Die „sonstige Direktvermarktung“ muss derzeit ohne Förderung auskommen. Da bei dieser Art von Direkt-vermarktung zum PV-Erzeugerpreis von zum Beispiel 10 Cent pro Kilowattstunde alle acht Umlagen und Steuern, die ne-ben der Umsatzsteuer auf den Stromer-zeugungspreis addiert werden, mit ins-gesamt je nach Region 12 bis 15 Cent pro Kilowattstunde als zusätzliche Strompreiskomponenten hinzukommen, beträgt der Endverkaufspreis netto deut-lich über 20 Cent und ist damit preislich wenig attraktiv.

Wirtschaftlich interessanter ist derzeit, den erzeugten Strom selbst (sofern man eine Börsenzulassung hat) oder mit Hil-fe eines professionellen Direktvermark-tungsunternehmens an der Leipziger Strombörse zu verkaufen und zusätzlich zum Börsenpreis von meist zwei bis sechs Cent pro Kilowattstunde die gesetzlich geregelte „Marktpremie“ zu erhalten. Diese gleicht die Differenz des Börsener-löses zur EEG-Vergütung aus (siehe 5.). Der so vermarktete Strom verliert jedoch seine „grüne“ Eigenschaft und wird im europäischen Stromnetz zum „anony-men Graustrom“ deklariert.

Als „Graustrom“ bezeichnet man Strom, dessen Herkunft nicht bekannt ist bzw. dessen Erzeugung man keinen bestimmten Arten der Energiegewinnung zuordnen kann.

Um Missverständnisse zu vermeiden, muss „Direktvermarktung“ auch vom DVB durch „Dritte vor Ort“ abgegrenzt werden. Dabei wird erzeugter Solarstrom ohne Durchleitung durch ein Netz zur allgemeinen Versorgung vorrangig direkt von einer anderen natürlichen oder ju-ristischen Person als dem AB verbraucht, nur der überschüssige Solarstrom wird ins Netz eingespeist.

2. Warum müssen Photovoltaik-anlagen über 100 Kilowattpeak in die Direktvermarktung?

Weil der Gesetzgeber im EEG 2014 ge-regelt hat, dass ab 2015 neue PV-Anla-gen über 500 kWp und ab Anfang 2016 über 100 kWp in die Direktvermarktung müssen. Diese Regelungen sind Bestand-teil des vom Bundeswirtschaftsministe-riums eingeschlagenen Systemwechsels weg von gesetzlich garantierten „EEG-Vergütungen“ hin zu Marktpremien, um mit gewissen Marktrisiko – wie in an-deren Wirtschaftsbranchen üblich – das Produkt (hier: Strom) direkt zu vermark-ten. Vorschub wurde diesem schrittweise umgesetzten Systemwechsel durch eine erfolgreiche Klage der EU-Kommission geleistet, welche die bisherige EEG-V-ergütungspraxis als staatliche Beihilfe ohne Marktintegrationswirkung kritisierte.

3. Wie kann ich meinen Strom direktvermarkten?

Der Vermarkter muss eine Börsenzu-lassung haben, Strombilanzkreise auf-bauen und dafür sorgen, dass Strom-erzeugungs- und vermarktungsmengen in diesem Bilanzkreis immer zeitgleich in 15-Minuten-Fenstern im Einklang sind. Zum ausgeglichenen Bilanzkreis ist eine ausgeklügelte vortägige und stündliche Wetter- und Ertragsprog-nose der Anlagen im eigenen Portfolio nötig, damit man die richtigen Mengen im „Day-Ahead-Markt“ vermarktet. Am gleichen Tag kann man auf dem „Intra-

Day-Markt“ noch einmal nachjustieren. Kommt es dann in der Realität zu Ab-weichungen, kann das den Vermarkter Geld kosten. Von daher sucht sich der AB in der Regel ein professionell konzes-sioniertes Direktvermarktungsunterneh-men, welchem er vertraglich vereinbart den PV-Strom liefert und ihm für dessen Vermarktungsarbeit ein vertraglich ver-einbartes Dienstleistungsentgelt zahlt.

4. Was sind „anzulegenden Werte“?

Im EEG 2014 wurde die Höhe der „anzulegenden Werte“ bei der Direkt-vermarktung – auch „Erlösobergrenzen im Marktpremienmodell“ genannt – neu geregelt: Die früher einzeln an den AB ausgezahlte Managementprämie von zu-letzt 0,4 Cent pro Kilowattstunde wurde für Neuanlagen ab August 2014 abge-schafft, dafür aber in die anzulegenden Werte integriert. Folglich war im August der anzulegende Wert um eben diese 0,4 Cent pro Kilowattstunde höher als die bisherige EEG-Vergütung. Die „an-zulegenden Werte“ sind genauso wie die EEG-Vergütung gesetzlich auf 20 Jahre und IBN-Jahr garantiert und unterliegen genauso der monatlichen marktzubau-abhängigen Förderdegression, zuerst 0,5%, dann 0,25% und seit September 2015 0%.

5. Bekommt der Anlagenbetreiber bei der „Direktvermarktung mit Marktpremie“ mehr oder weniger als mit der bisherigen EEG-Vergütung?

Das hängt von der Höhe des mit dem DV vereinbarten Dienstleistungsentgel-tes ab. Im EEG 2014 wurde die Höhe der „anzulegenden Werte“ bei der Di-rektvermarktung festgelegt. Wäre das Dienstleistungsentgelt an den DV, um-gerechnet auf die Kilowattstunde einge-speisten Stroms, niedriger als 0,4 Cent, würde man mehr als bei EEG-Vergütung erlösen. Wäre die Pauschale höher, würde man in der Regel schlechter stehen. Die für den AB monatlich erzielbaren Erlöse setzen sich aus zwei Komponenten zu-sammen:

1. dem durchschnittlichen letztmonatlichen Börsenpreis für Solarstrom, den sogenannten MW Solar, in der Höhe meist zwischen zwei Cent und sechs Cent pro Kilowattstunde schwankend, oder dem tatsächlich vom DV evtl. erzielten leicht höheren Börsenpreis.
2. der gezahlten gesetzlichen „gleitenden“ Marktprämie. In Monaten mit niedrigem MW Solar wird eine höhere Marktprämie als Differenz zum anzulegenden Wert ausbezahlt.

Einfaches Beispiel: Ist der anzulegende Wert für eine 150 kWp Anlage ca. 12 Ct/kWh und sei der MW Solar im Vormonat 3 Ct/kWh, wird als Differenz genau 9 Ct als Marktprämie ausbezahlt. Wäre der MW Solar 4 Ct, würden nur 8 Ct Markt-

prämie ausgezahlt. Die Auszahlung des MW Solars erfolgt durch den DV, die Auszahlung der Marktprämie durch den örtlichen Verteilnetzbetreiber. Wie sonst auch die EEG-Vergütung üblich speist sich die Marktprämie genauso wie die Vergütung aus dem EEG-Umlagenkonto, welches von den vier deutschen Übertragungsnetzbetreibern geführt wird.

Auf Basis der monatlich vom DV gelieferten Daten überweist der VNB die Marktprämie, entweder direkt an den AB oder, falls vertraglich zwischen AB und DV vereinbart, an den DV. In diesem Fall überweist der DV dem AB beide Erlös-komponenten zusammen in einem Zug.

6. Welche Hardware ist für die Photovoltaikanlage nötig?

Jede in der Direktvermarktung befindliche PV-Anlage muss eine dem DV

zugängliche und von ihm ansteuerbare Fernsteuereinrichtung zur Leistungsbegrenzung verfügen. Sollten negative Börsenpreise drohen, würde der DV die Anlage bis auf „Null“ herunterregeln. Für Ertrags- und somit Erlösausfälle wird der AB durch den DV durch Ausfallzahlungen, meist für 100 Prozent des Ausfalls, entschädigt. Ähnlich wie bei den Leistungsbegrenzungen durch die Rundsteuerempfänger der VNB, welche die PV-Anlagen wegen drohenden Netzüberlastungen abregeln. Beide Fernsteuereinrichtungen existieren also parallel und wirken voneinander unabhängig. An einmaligen vom AB zu zahlenden Investitionskosten zur Einrichtung der Fernsteuerbarkeit für den DV können je nach Projekt 200 bis 2.000 Euro angesetzt werden.

7. Darf man zwischen EEG-Vergütung und Direktvermarktung wechseln?

Ja, sofern die PV-Anlage EEG-Vergütungsberechtigt ist. Zwischen dem beim VNB angemeldeten Wechsel muss nur ein voller Kalendermonat liegen. Das kann bei größeren, in der Volleinspeisung befindlichen PV-Anlagen mit IBN ab Anfang 2012, also seit Einführung der geförderten Direktvermarktung mit dem ersten EEG 2012 lukrativ sein. Ein Wechsel einer z.B. 1 MWp (oder größeren) PV-Volleinspeiseanlage aus der Zeit des Marktintegrationsmodells mit 90/10 Regelung hin zur Direktvermarktung ist in der Regel lukrativ. Für die 90% förderfähigen Strom aus der Anlage gibt es dann zusätzlich die Managementprämie von 0,4 Ct/kWh, evtl. noch leicht höhere Erlöse aus dem Börsenhandel. Damit ist der Gesamterlös wegen des vergleichsweise preislich niedrigen 0,2 bis 0,3 Ct/kWh teurem Dienstleistungsentgeltes für den DV meist höher als bei der bisherigen EEG-Vergütung

8. Darf man auch Eigenversorgung mit (Überschussstrom-) Direktvermarktung kombinieren?

Ja, sofern die PV-Anlage nicht am Ausschreibungsverfahren teilnehmen muss. Bei erfolgreicher Bezuschlagung einer ausschreibungspflichtigen PV-Anlage mit der wettbewerblich ermittelten Förderhöhe darf keine Kombination mit DVB erfolgen, sonst erlischt die EEG-Förderung. Das betrifft im Jahr 2016 alle Freiflächenanlagen. Ab dem Jahr 2017 ist gemäß dem EEG-Entwurf 2016 (gültig vermutlich ab 01.01.2017) bei allen PV-Anlagen über 1 MWp die Kombination DVB mit EEG-Förderung nicht mehr möglich.

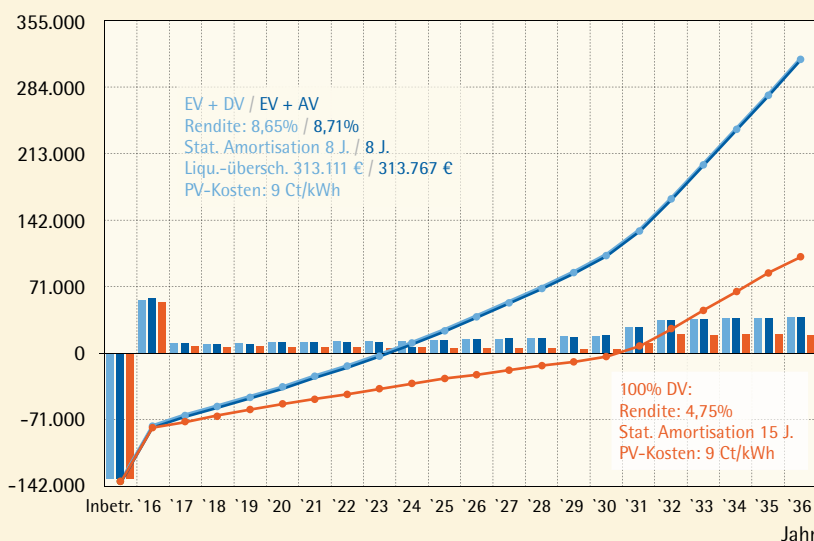
Angaben zum Projekt

- 250 kWp, IBN 07/2016 auf kleinem Industriebetrieb
- Investkosten 1.100 €/kWp netto
- Betriebskosten: 1,5%/a mit 1%/a Steigerung
- 30% EK, 70% FK mit 2,5% Zins auf 15 Jahren, keine tilg.-freien Anlaufjahre
- Ertrag 950 kWh/kWp, 0,3% Degression/a
- Stromverbrauch AB 800.000 kWh
- EV-Quote: 80%
- Strombezugspreis 16,5 Ct/kWh netto, Annahme: 2% Steigerung/a
- EEG-EV-Umlage berücksichtigt (derzeit 2,22 Ct/kWh)
- Untere Kurve in Grafik: Alles DV mit 1.020 € DL-Pauschale/a (Angebot next Kraftwerke für 150 bis 500 kWp)
- Mittlere und obere Kurve sind quasi identisch: 80% EV mit Ausfallvergü-

tung 80% für Überschussstrom 80% EV mit DV für Überschussstrom, Berücksichtigung 1.000 € Fernsteueraufwand einmalig und DL-Pauschale 1.020 €/a (= hier: umgerechnet 0,21 Ct/kWh eingespeister Strom)

- EK-Renditen sind gerechnet vor Einkommensteuer.

- FAZIT: ab 70% bis 80% EV-Quote je nach projektspezifischem Bezugsstrompreis wird EV mit AV mit IBN in 2016 das unbürokratische und wirtschaftlich Gesichere sein. Unter 70% EV rational meist die Kombi EV mit DV wirtschaftlich besser. Aber selbst die reine DV ist mit preiswerten Systempreisen wirtschaftlich darstellbar!



gerechnet mit pv@now, der DGS-Wirtschaftlichkeitssoftware für Photovoltaikanlagen (www.pv-now.de)

Für alle anderen EEG-förderfähigen PV-Anlagen kann DVB mit Direktvermarktung (Marktprämienmodell) kombiniert werden. In der Regel ist die Kombination Eigenversorgung mit Überschussstromdirektvermarktung wirtschaftlicher als 100% Direktvermarktung, sofern für den eigenverbrauchten Strom durch die Bezugsstromreduzierung eine höhere Wertschöpfung erzielt werden kann als den Strom für einen „anzulegenden Wert“ von 11 bis 12 Ct/kWh einzuspeisen. Das ist unter Berücksichtigung der abzuführenden 40% EV-EEG-Umlage schon bei Strombezugspreisen ab. ca. 15 Ct/kWh netto (resultierende solare Wertschöpfung ca. 12,5 Ct/kWh) der Fall, also bei fast allen gewerblichen und kommunalen PV-Anlagen.

9. Was sind denn typische Angebote von Direktvermarktern?

Die Angebote beziehen sich entweder auf Kilowattstunden direktvermarkteten Strom oder auf kWp installierte Leistung. Manche Anbieter gewähren z.B. 50% Rabatt, wenn der AB – oftmals ein Gewerbeunternehmen mit eigener PV-Anlage – neuer Vollstrombezugskunde beim DV wird. Die realen Kosten für die Direktvermarktung von Strom aus einer einzelnen Anlage betragen für DV pro Jahr ein paar hundert Euro.

In der Regel sind die Angebote so gehalten, dass sie nur bei Volleinspeisung oder bei niedrigen bis mittleren EV-Quoten von bis zu ca. 60% in Bezug auf die eingespeiste Menge Strom preislich attraktiv sind. Die meisten heute gebauten PV-Anlagen über 100 kWp refinanzieren sich jedoch häufig über hohe EV-Quoten. Das ist für DV dann kaum attraktiv. Zum einen können sie mit dem meist am Wochenende überschüssig eingespeisten PV-Strom börslich wenig bis gar keine Umsätze erzielen. Zum anderen haben die DV mit EV-Anlagen deutlich erhöhte Einspeiseprognoseunsicherheiten, bei gleichzeitig höheren projektspezifischen „Handlingkosten“ als bei einer volleinspeisenden Megawattanlage: Kurz ausgedrückt: eine einzelne 150 kWp-Anlage mit 90% EV möchte fast kein DV in seinem Portfolio haben. Sehr preisgünstige Angebote für solche aus Sicht der DV kleinen Eigenverbrauchsanlagen von wenigen 100 kWp lassen sich nur mittels „Poolbildung“ erzielen. Hier hat der AB selbst oder ein mit ihm kooperierender PV-Großhändler oder PV-Großprojektor durch Zusammenschluss mehrerer bei einem DV gemeldeter PV-Anlagen einen Pool von z.B. mindestens 5 MWp bereitgestellt. In „Pools“ können dann durch „Vermischungseffekte“ auch bei sehr unterschiedlichen anlagenspezifischen

Erzeugungs-, EV-, und Bedarfslastprofilen relativ geringe Dienstleistungsentgelte für den eingespeisten Strom von z.B. 0,25 Ct/kWh erzielt werden.

10. Gibt es Alternativen, den Direktvermarktungszwang bei einer PV-Anlage über 100 kWp zu vermeiden?

Für das Jahr 2016 gibt es zwei gute Alternativen, für das Jahr 2017 möglicherweise nur noch eine davon:

Alternative 1:

Ab etwa 50% EV-Quote wäre es für PV-Anlagen über 100 kWp mit IBN noch im Jahr 2016 aller Voraussicht nach besser, von der im EEG 2014 in § 38 eingeführten „Einspeisevergütung in Ausnahmefällen“ – umgangssprachlich auch 80%-Ausfallvergütung genannt – Gebrauch zu machen. Ursprünglich war die Regelung als „Sicherheitsnetz“ für den AB beim z.B. insolvenzbedingten „Ausfall“ des DV gedacht. Dennoch kann gemäß EEG 2014 jeder AB bei Bedarf und „ohne weitere Voraussetzungen“ von der 80%-Ausfallvergütung, garantiert für 20 Jahre + IBN-Jahr, Gebrauch machen. Dabei beziehen sich die 80% auf die schon beschriebenen anzulegenden Werte. Und bei nennenswerten Eigenverbrauchsquoten rechnet sich die PV-Anlage für den Betreiber beispielsweise auch mit nur 9,6 Ct (statt 12) verringerter Einspeisevergütung, dank der vergleichsweise hohen EV-Wertschöpfung aus dem Großteil des erzeugten Solarstroms.

Da viele PV-Anlagenbetreiber im Jahr 2015 dieses „Schlupfloch“ genutzt haben, hat es der Gesetzgeber mit der EEG Novelle 2016 (gültig ab 2017) geschlossen. Bei IBN ab 2017 kann die „Ausfallvergütung“ nur noch für maximal 6 Monate im Jahr bei maximal drei aufeinanderfolgenden Monaten beansprucht werden. Für die restliche Zeit müsste man Überschüsse abregeln oder einen DV zur Vermarktung des Reststroms wenigstens für „Börsenpreis abzüglich Dienstleistungsentgelt“ finden.

Alternative 2:

Ein gangbarer und auch von der EEG-Clearingstelle akzeptierter Weg wäre, die im EEG 2014 im § 32 beschriebene Art der „Anlagenzusammenfassung“ von mehreren PV-Anlagen auf einem Gebäude, Gebäuden auf einem Grundstück oder sonst in unmittelbarer räumliche Nähe heranzuziehen: Hierbei werden PV-Anlagen nur zusammengerechnet, wenn sie innerhalb von 12 Monaten in Betrieb genommen worden sind. Im Klartext heißt das: Sollte für einen gewerblichen Kunden eigentlich eine 200 kWp Anlage

bedarfslastorientiert optimal sein, dann werden im ersten Schritt nur (knapp) 100 kWp gebaut und z.B. Ende November 2016 in Betrieb genommen. Da der IBN-Monat voll mitgezählt wird, könnten die nächsten (bis zu) 100 kWp dann Anfang November 2017 in Betrieb genommen werden, ohne dass beide Anlagen zur Ermittlung der „über 100 kWp“ Schwelle zum „Direktvermarktungszwang“ zusammengerechnet werden. Jede Anlage könnte dann z.B. Eigenversorgung mit überschüssiger EEG-Vergütung machen, wobei die beiden Anlagen sogar ohne extra Kostenaufwand – sieht man von der wiederholten Gerüststellung nach einem Jahr ab – über eine gemeinsame Messeinrichtung abgerechnet werden können. Beim derzeitigen PV-Zubau von ca. 1 GWp pro Jahr bekäme die zweite Anlage vermutlich auch (mindestens) die gleiche EEG-Vergütung wie die erste wegen der monatlichen Förderdegression von vermutlich weiterhin 0%.

11. Gibt es Direktvermarktung auch für kleine Anlagen?

Auch Kleinanlagen unter 100 kWp könnten jederzeit in die DV (Marktprämienmodell) wechseln. Den höheren Erlösen pro kWh stehen hier jedoch die hohen Fixkosten der Fernsteuereinrichtung sowie ein gegebenenfalls spezifisch hohes Dienstleistungsentgelt entgegen. Es gibt aber schon Dienstleister, die sich auf die Direktvermarktung von Kleinanlagen nutzen, etwa Buzzn für das Modell des Stromteilens, Sonnen für die Sonnencommunity und Caterva.

ZUM AUTOR:

► *Dipl. Kfm. Michael Vogtmann*
Vorsitzender des DGS Landesverband
Franken

vogtmann@dgs-franken.de

Abkürzungsverzeichnis

PV: Photovoltaik
IBN: Inbetriebnahme
EK: Eigenkapital
FK: Fremdkapital
AB: Anlagenbetreiber
EV: Eigenverbrauch
DV: Direktvermarkter
DVB: Direktverbrauch
DL: Dienstleistungsentgelt
AV: Ausfallvergütung
EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz
MW-Solar: Marktwert Solar
VNB: Verteilnetzbetreiber

DIE BEDEUTUNG DER PV

ZAHLENSPIELE UND GEDANKEN

TEIL 2: WIE GROSS IST DER EIGENVERBRAUCH VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN?

In letzter Zeit tauchen Meldungen darüber auf, dass eine Steigerung des Eigenverbrauchs, vor allem durch den Einsatz von Batteriesystemen, die klassischen Stromversorger noch schneller ins Verderben stürzen könnte. Zum Beispiel hat mal die Süddeutsche Zeitung (SZ) einen entsprechenden Kommentar veröffentlicht (Tenor: „Für die Energieversorger kann die Batterie für zu Hause zum großen Problem werden“, SZ 05.05.2015), als Elon Musk, der umtriebige Tesla-Unternehmer aus Kalifornien, eine Ankündigung von „preiswerten“ PV-Batteriehausspeichern in die Presse lancierte. In anderen Blättern wurde ähnlich formuliert. Der Kommentar implizierte, dass die großen Energieversorgungsunternehmen (EVUs) nicht wegen ihres Energiewendeschlafs oder der nicht finanzierbaren Abwicklung von abgeschalteten Kernreaktoren bzw. der Endlagerung radioaktiver Abfälle, sondern wegen erhöhten Eigenverbrauchs der privaten Haus- und PV-Anlagenbesitzer sozusagen bald Hartz IV beim Bundeswirtschaftsminister oder gar Artenschutz bei der Umweltministerin beantragen müssten.

Ist das wirklich so bedrohlich? Wir erinnern an ein Ergebnis aus dem ersten Teil: nur etwa 14 Prozent der heutigen Photovoltaik-Leistung in Deutschland ist der Gruppe der Einfamilienhausbesitzer zuzurechnen. Nun sind eigentlich zwei Mengen zu betrachten. Erstens der ex-

Wenn ein typischer Vier-Personen-Haushalt mit einem Stromverbrauch von 4.000 kWh im Jahr seinen Strom komplett vom Netz bezieht, ist er vollständig auf das Stromnetz angewiesen. Der sogenannte Autarkiegrad beträgt daher null Prozent. Besitzt dieser Haushalt eine PV-Anlage mit 5 kWp Leistung und einer jährlichen Stromproduktion von ca. 5.100 kWh, können ungefähr 1.280 kWh/a direkt selbst verbraucht werden, was einem Eigenverbrauchsanteil (des PV-Stroms) von 25 Prozent und einem Autarkiegrad von 32 Prozent entspricht (1.280 kWh von 4.000 kWh). Der Haushalt spart dadurch

rund 380 Euro Stromkosten im Jahr. Diese Werte steigen auf eine Eigenverbrauchsquote von 60 Prozent (inklusive der Verluste in der Batterie) und einen Autarkiegrad von 69 Prozent, wenn zusätzlich ein Speicher mit einer nutzbaren Kapazität von 7,5 kWh installiert wird und dadurch zusätzlich etwa 1.480 kWh/a solar erzeugten Stroms im Haushalt selbst genutzt werden können. Der Batteriespeicher hat pro Jahr etwa 300 kWh Verluste (17%). Die Abschätzung erfolgte mit dem „Unabhängigkeitsrechner“ der HTW Berlin, <http://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/#>.

terne Strombezug der Privathaushalte (PHH), der sich durch Verbrauch selbst produzierten Stroms (Eigen- oder Selbstverbrauch) reduzieren lässt, und zweitens der Umsatzanteil bei Stromlieferanten, den der Stromverkauf an Privathaushalte ausmacht und der dann den EVUs bei Eigenverbrauch anteilig verloren geht.

Eigenverbrauch von Kleinanlagen

Zum Ersten: Zuletzt (2014) benötigten die Privathaushalte nach Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) zusammen 127 TWh und knapp 25 Prozent des deutschen Nettostromverbrauchs – wir lassen den Eigenverbrauch der großen Kraftwerke einmal links liegen, der erledigt sich durch eine dezentrale Stromwende selbst. Nun gibt

es in Deutschland 18,4 Millionen Gebäude (Stand 2014) mit einer Wohnung, also Einfamilienhäuser (EFH), Reihenhäuser (RH) und Doppelhaushälften (DHH), der Hauptzielgruppe für Photovoltaik-Anlagen bis 10 kWp. Unser Land hat 39,8 Millionen Wohnungen, also hat die Gruppe EFH, RH und DHH zusammen einen Anteil von 46 Prozent. Mit Berücksichtigung eines Leerstandes von zwei Prozent sind es etwa 18 Millionen „aktive“ Gebäude.

Ende 2015 gab es in Deutschland ca. 880.000 PV-Anlagen mit Leistungen bis 10 kWp. Setzt man die Zahlen ins Verhältnis, dann haben also rund fünf Prozent der Einfamilien-/Reihenhäuser inklusive der Doppelhaushälften heute eine PV-Anlage auf dem Dach und im Umkehrschluss 95 Prozent noch nicht!

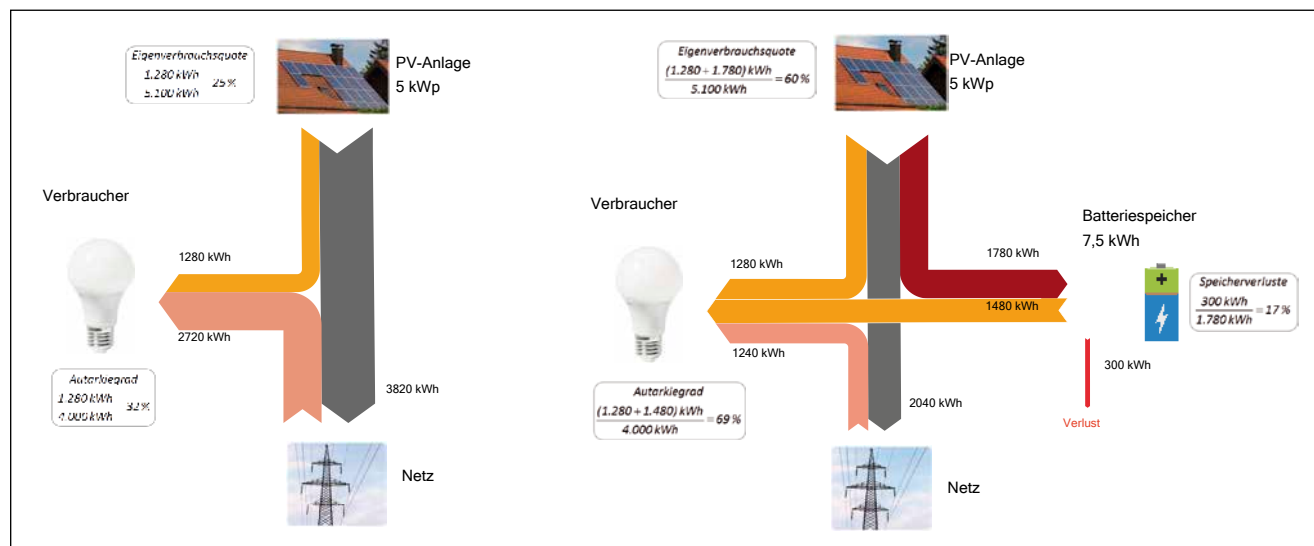


Bild 1: Exemplarische Mengenverhältnisse bei einer PV-Anlage auf einem Einfamilienhaus ohne (links) und mit (rechts) Batteriespeicher.

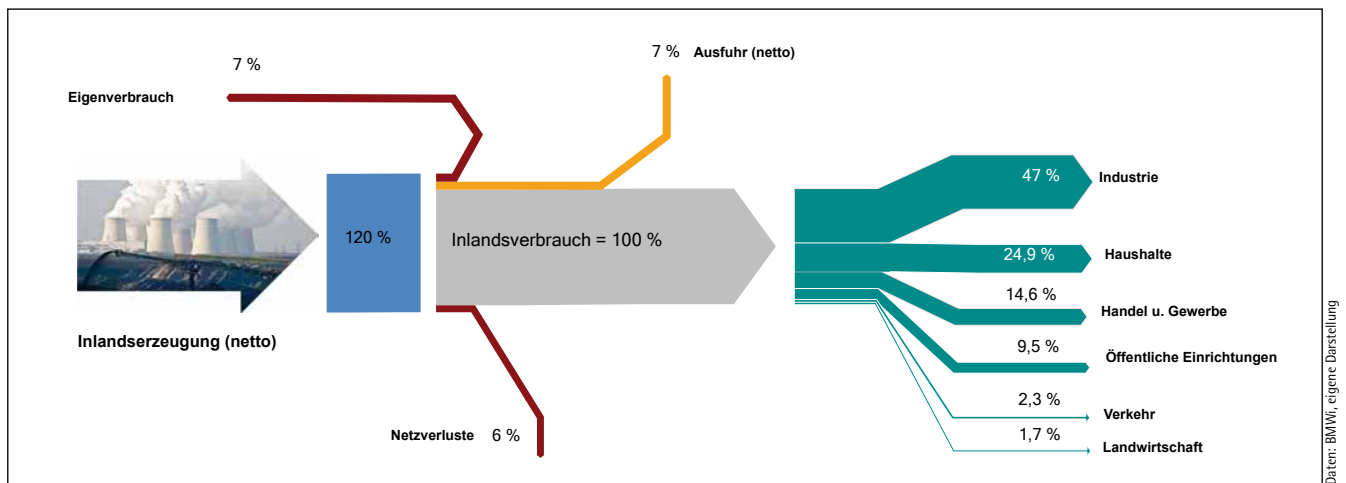


Bild 2: Strombilanz für 2014 in Deutschland. Der Netto-Inlandsverbrauch (= 100%) betrug 512 TWh (Milliarden kWh), knapp 25% davon benötigten die Privathaushalte. Der angegebene Eigenverbrauch beinhaltet den Selbstverbrauch der Kraftwerke sowie die Pumpaufwendungen für die Pumpspeicher.

Wieviele der Anlagenbesitzer nutzen einen Teil des erzeugten Stromes bereits selbst? Man muss davon ausgehen, dass die Anlagen, die vor 2009 installiert wurden, den Strom komplett einspeisen. Aufgrund der damaligen hohen Einspeisevergütung rechnet sich bei diesen Anlagen ein Eigenverbrauch einfach nicht. Nach einer der zahlreichen EEG-Novellen wurde zwischen 01.01.2009 und 31.03.2012 selbst verbrauchter Strom zusätzlich mit einer EEG-Vergütung honoriert, was dazu führte, dass bei gleichzeitiger Senkung der jeweils aktuellen Einspeisevergütung zunehmend die Besitzer von kleinen Anlagen Solarstrom anteilmäßig selbst verbrauchten. Eine exemplarische Stichprobenauswertung in zwei oberbayerischen Kleinstädten (ca. 200 Anlagen bis 10 kW_p) ergab, dass etwa 15 bis 20 Prozent der dort neu in 2009 und 2010 installierten Anlagen einen Eigenverbrauch aufweisen. Ab 2011 schoss in dieser Stichprobe der Anteil bei neuen Anlagen auf ca. 80 bis 90 Prozent hoch. Im Mittel wurden in diesen Anlagen in 2013 ca. dreißig Prozent der jeweils produzierten Strommenge durch den Besitzer selbst verbraucht. Wenn man dieses Mengengerüst mit aller Vorsicht auf Deutschland hochrechnet, gibt es bereits in 40 bis 50 Prozent aller Anlagen bis 10 kW_p einen Eigenverbrauch. Das ergäbe jährlich zwischen 0,65 und 0,8 TWh selbst verbrauchter Solarstrom (Stand 2015), der von kleinen Anlagen produziert wird.

Große Unbekannte: Der Eigenverbrauch größerer Anlagen

Die Förderung des Eigen- oder auch Selbstverbrauchs wurde zum 31.03.2012 durch die nächste EEG-Novelle wieder eingestellt. Es macht ja auch keinen Sinn, etwas zu fördern, was sich eigentlich auch von selbst rechnet und bei steigenden

Strompreisen auch immer besser rechnet. Im Moment weiß niemand so recht, wie hoch der aktuelle Eigenverbrauch von Solarstrom wirklich ist. Erfasst wird nur, was eingespeist bzw. gefördert wird (vgl. Tabelle 1). Die erzeugte Strommenge aus Anlagen zwischen 10 und 1.000 kW_p mit Anschlussdatum 01.04.2012 oder jünger wird seit 01.01.2016 nur noch zu 90 Prozent vergütet. Es gibt über die selbst verbrauchten Strommengen wenig veröffentlichte verlässliche Zahlen, sondern nur Schätzungen. So könnte nach einer Quelle (zitiert in [DIW 2016]) der Eigenverbrauch aus PV-Anlagen in 2015 bereits in Summe 3,4 Milliarden Kilowattstunden (= TWh) betragen haben, das wären fast neun Prozent der Solarstrommenge von 38,5 TWh in 2015.

Vermutlich sind diese Zahlen etwas zu hoch, weil Freiflächenanlagen (27 Prozent der in Deutschland installierten Leistung) kaum einen Eigenverbrauch aufweisen. Zieht man deren Strommenge ab, dann würden 3,4 TWh Eigenverbrauch schon zwölf Prozent des auf Gebäuden erzeugten Solarstroms ausmachen, der Großteil davon (2,6 TWh) in Anlagen mit mehr als 10 kW_p. In unserer „Kleinstadtstichprobe“ wiesen in 2013 nur 12 von 47 in den Jahren 2009 bis 2012 neu installierten Anlagen über 10 kW_p einen Eigenverbrauch auf, also etwa jede Vierte. In Summe waren es nach Angaben der Bundesnetzagentur 2011 noch nicht mal 0,3 TWh oder 1,3 Prozent der produzierten Solarstrommenge, in 2013 zwischen 0,9 und 2,2 TWh (= sieben Prozent der solaren Stromproduktion [BDEW 2015]).

Das Potenzial für den Eigenverbrauchsanteil in einem Wohngebäude liegt ohne Solarbatterie bei ca. 25 bis 30 Prozent des solar erzeugten Stroms einer typischen PV-Anlage. Im Mittel sind die kleinen PV-Anlagen 6,2 kW_p groß, können also

rund 6.000 kWh pro Jahr erzeugen, dreißig Prozent davon sind 1.800 kWh. Wenn man jetzt für alle Kleinanlagen (880.000) einen Eigenverbrauchsanteil von dreißig Prozent annimmt, ergibt das rechnerisch zusammen 1,6 TWh oder 1,25 Prozent des privaten Stromverbrauchs. Wir haben bei dieser Abschätzung etwas gerundet. Ungefähr die Hälfte davon taucht heute schon nicht mehr in den Umsatzbüchern der EVUs auf (siehe oben).

Alein diese Zahl, die nur die schon vorhandenen PV-Anlagen betrachtet, klingt nicht sehr bedrohlich für Energieversorger. Wir erinnern uns: die Strompreise steigen fast jedes Jahr um fünf bis sechs Prozent. Und es ist nicht zu erwarten, dass Anlagenbesitzer mit einer vergleichsweise hohen EEG-Vergütung vor Ablauf ihrer für zwanzig Jahre garantierten Einspeisetarife auf Eigenverbrauch umstellen, danach vermutlich allerdings schon. Damit fällt etwa die Hälfte der Kleinanlagenbesitzer für einen Eigenverbrauch in den nächsten zehn Jahren oder länger nicht ins Gewicht. Und für Nicht-Anlagenbesitzer müssten die Strompreise schon noch stärker durch die Decke gehen, damit sie sich zur Installation einer PV-Anlage hinreißen lassen, um Stromkosten zu sparen. Die in der Anfangszeit der PV-Entwicklung sehr hohen Renditen der Solarstromerzeugung haben das offensichtlich aber auch nicht bewirkt.

Ändern Speicher etwas?

Der Einsatz von Batteriesystemen kann natürlich den Eigenverbrauchsanteil auf Werte zwischen 50 und 70 Prozent erhöhen und damit eine neue Autarkieattraktivität erzeugen. Batterien würden gegenüber der Abschätzung oben den Eigenverbrauch grob verdoppeln: macht in Summe maximal etwa 2,5 Prozent des privaten Stromverbrauchs bei Berücksichtigung

sichtigung aller bestehenden Anlagen bis 10 kW_p. Aber Batteriesysteme sind auch noch nicht umsonst am Markt zu bekommen und kosten derzeit etwa 800 bis 1.000 Euro pro Kilowattstunde Speicherkapazität bei Lithium-Ionen-Batteriesystemen. Das Unternehmen Tesla hat (Netto-)Preise von 3.500 US-Dollar für 7 kWh Speicherkapazität angekündigt, allerdings ohne die Installationskosten, die ca. zwanzig Prozent der Investition ausmachen können. Derzeit werden im Mittel pro System rund 6 kWh Speicherkapazität installiert (Quelle: Bundesverband Energiespeicher), das wären dann aktuell 4.800 bis 6.000 Euro Investitionskosten für ein häusliches Batteriesystem.

Nun klingen ehrlicherweise 2,5 Prozent des privaten Stromverbrauchs (bzw. 1,9 Prozent, wenn wir den aktuellen Eigenverbrauch berücksichtigen), auch noch nicht sehr bedrohlich für die Stromlieferanten. Also müssten mehr Anlagenbesitzer her, um das Bedrohungsszenario zu munitionieren. Seit 2010 haben im Mittel nur etwa 84.000 Gebäudebesitzer jedes Jahr eine neue PV-Anlage bis 10 kW_p auf ihr Dach gepackt, bei dieser Geschwindigkeit würde die Montage von PV-Anlagen auf alle 18 Millionen Gebäude mit einer Wohnung noch mehr als 200 Jahre benötigen. Es sei denn, es gäbe vorher einen Kipppunkt, der das ganze erheblich beschleunigt. Was könnte das sein?

Kipppunkte für eine schnelle Steigerung des Eigenverbrauchs?

Zum Beispiel wenn die Grid Parity erreicht ist? Aus Sicht eines Privathaushalts versteht man unter Grid Parity oder Netzparität die Situation, dass der in einer eigenen Anlage erzeugte und selbst verbrauchte PV-Strom billiger als der vom Netz bezogene Strom ist. Es ist für den Haushalt also günstiger, den selbst erzeugten Strom nicht einzuspeisen und folglich auf die Einspeisevergütung zu verzichten, sondern zu verbrauchen, als einzuspeisen und den benötigten Strom

aus dem Netz zu beziehen. Nach einer Studie war das in Deutschland bereits ab 2012 der Fall [Bloom 2012]. Der Anteil der neuen PV-Anlagen bis 10 kW_p mit Eigenverbrauch stieg in der Tat 2011/2012 stark an, aber die Zahl der neuen Anlagen reduzierte sich. Man sollte dabei nicht vergessen, dass ein reduzierter Strombezug, aus welchen Gründen auch immer, natürlich dazu führt, dass dadurch die Strompreise für alle anderen tendenziell steigen werden. Die Netzkosten beispielsweise bleiben durch den Rückgang der Stromliefermengen ja unberührt, so dass sich diese Kosten und andere, wie die Konzessionsabgaben, dann auf eine kleinere Stromliefermenge aufteilen müssen, was zur Erhöhung des spezifischen Arbeitspreises (oder zu einer Monatspauschale für die Netzkosten) und damit zu einem noch niedrigeren Grid Parity Level führt, das Ganze also theoretisch beschleunigen kann. Noch ist aber dieser Effekt sehr klein. Daher: Grid Parity scheint kein Thema für einen kommenden Kipppunkt bei Tarifkunden.

Wenn die Strompreise explodieren? Die letztjährigen Preisanstiege waren schon sehr groß, im Mittel seit 2000 etwa fünf bis sechs Prozent pro Jahr, auch wenn fünf Prozent Anstieg keine Explosion ist, sprechen Sie mal mit Chemikern, wie eine Explosion wirklich abläuft. Schlagzeilenformulierer bewerten das aber anders, und zumindest explodiert periodisch in den Medien die Anzahl der Schlagzeilen über steigende Strompreise. Auf jeden Fall werden unsere Konsumausgaben bislang nicht durch die Zahlungen an den Stromlieferanten entscheidend eingebremst: Diese haben jährlich einen Anteil von nur drei bis vier Prozent an unseren Konsumausgaben. Das kann jeder für sich selbst nachrechnen.

Vielleicht, wenn das Stromnetz durch den zunehmenden Anteil erneuerbarer Energieträger instabil und Autarkie richtig hip werden? Das, nämlich die Instabilität, nicht das Hipsein, wurde von interessierter Stelle schon angekündigt,

als der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung noch weit unter fünf Prozent lag. Jetzt sind wir bereits bei 33 Prozent und die Zuverlässigkeit ist seit mehr als zehn Jahren unverändert stabil und unverändert hoch und höher als in jedem anderen Industrieland.

Vielleicht aber durch geniales oder lautes Marketing? Es gibt in Deutschland ja mittlerweile mehr Batteriesolarspeicher als Elektroautos, aber in den Medien spricht man nur von Elon Musk, nicht aber beispielsweise von Herbert Schein, Daniel Hannemann, Stephen L. Prince oder Christoph Ostermann. Das sind alles Geschäftsführer von Firmen (Varta Storage GmbH in Nördlingen, TESVOLT GmbH in Wittenberg, YOUNICOS AG aus Berlin, sonnen GmbH aus Wildpoldsried), die bereits am deutschen Markt Solarbatterien anbieten und verkaufen und die wir hier nur exemplarisch nennen. Schon mal gehört? Eben.

Können die EVUs also ruhig bleiben? Das diskutieren wir im dritten Teil.

Quellen

[BDEW 2015] Energie-Info. Erneuerbare Energien und das EEG – Zahlen, Fakten, Grafiken (2015). BDEW Berlin, 11.05.2015.

[Bloom 2012] www.solarserver.de/solar-magazin/nachrichten/archiv-2012/2012/kw21/bloomberg-new-energy-finance-solarstromerzeugung-mit-photovoltaik-ist-in-vielen-laendern-bereits-guenstiger-als-elektrizitaetspreis-fuer-endkunden.html.

[DIW 2016] Nils May, Karsten Neuhoff: „Eigenversorgung mit Solarstrom“ – ein Treiber der Energiewende? DIW Roundup 05.01.2016.

ZUM AUTOR:

► Uwe Dankert

Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München

uwe.dankert@udeee.de

Installation	Anlagen bis 10 kW _p	Anlagen über 10 kW _p
vor 2009	■ so gut wie kein Eigenverbrauch, also 100% Einspeisung	■ so gut wie kein Eigenverbrauch, also 100% Einspeisung
01.01.2009 bis 31.03.2012	■ reduzierte Vergütung für selbst verbrauchten Strom; ■ Mehrzahl (> 90%) der neuen Anlagen (ab etwa 2011) mit Eigenverbrauch; ■ Eigenverbrauchsanteil im Mittel ca. 30%.	■ reduzierte Vergütung für selbst verbrauchten Strom für Anlagen bis 500 kW _p ; ■ Anteil der neuen Anlagen mit Eigenverbrauch in Stichproben bei ca. 25% der neuen Anlagen;
ab 01.04.2014	■ keine Vergütung für selbst verbrauchten Strom; ■ keine Belastung durch EEG-Umlage; ■ Mehrzahl (> 90%) der neuen Anlagen mit Eigenverbrauch; ■ Eigenverbrauchsanteil im Mittel ca. 30%; ■ zunehmend Einsatz von Solarspeichern zur Erhöhung der Eigenverbrauchsquote.	■ produzierter Strom nur noch zu 90% gefördert; ■ minimal 10% sollen selbst verbraucht oder anders vermarktet werden; ■ Eigenverbrauch ab 1.1.2016 EEG-Umlagepflichtig (30% der Umlage); steigt in Folgejahren auf 50% der Umlage.

Tabelle 1: Behandlung und Mengen des solaren Eigenverbrauchs im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG)

GEBÄUDEBEZOGENE SOLARENERGIENUTZUNG

LAGE DER ERNEUERBAREN ENERGIEN UND DER „ENERGIEWENDE“

Energieerzeugung für Gebäude fokussiert traditionell die Deckung des Bedarfs für Heizwärme und Warmwasser.

Dies geschah in der gesamten Geschichte des Bauens vorzugsweise mit dem, was wir heute – im gewachsenen Bewusstsein ihrer Genese aus organischen, durch Sonnenenergie entstandenen Substanzen – als fossile Brennstoffe bezeichnen: Holz, Kohle, Erdöl, Gas, Uran, Wasserstoff. Das Bewusstsein der begrenzten Verfügbarkeit dieser Brennstoffe, der Erderwärmung und der Klimaveränderungen haben dazu geführt, dass die Fachdiskussion über eine Ausweitung der Verwendung von Erneuerbaren Energien (EE) als mögliche Gegenstrategie gegen die zunehmende Rohstoffknappheit und die ökologischen Probleme verstärkt in das allgemeine Bewusstsein gerückt ist.

Der Weg zu einem umfassenderen Einsatz von Solarenergie war lange Zeit ein sehr steiniger: Bis vor etwa zehn Jahren blieben selbst die ersten Versuche in den USA ab etwa 1910, Solarhäuser zu errichten, unübertroffen. Die dort bereits umfassend für Wärmeerzeugung verwendete thermische Solartechnik wurde in Europa – und wird zum Teil noch heute – größtenteils nur für die Trinkwassererwärmung verwendet. Ebenso blieb die Stromerzeugung mit Photovoltaik eine gebäudeunabhängige neue Form der Energieerzeugung, die bei der Installation an oder auf Gebäuden bestenfalls ein gut positioniertes „add on“ darstellt.

Maximaler Einsatz von „Erneuerbaren“ durch solaraktive Gebäudehüllen

Eine umfassendere Sicht auf Gebäude als Ressourcen- und Energieverbraucher ist notwendig. Nur sie ermöglicht, Bauteile, insbesondere die der Gebäudehülle, ganzheitlicher zu sehen und in die Energiebilanzierungen einzubeziehen, da allein der Energieverbrauch von Gebäuden für Wärme- und Warmwassererzeugung mehr als vierzig Prozent des gesamten Energieverbrauchs in Deutschland beträgt.

Dies wird vor allem durch den Bestand der vor 1995 errichteten Gebäude verursacht und begründet die Vorrangigkeit der Modernisierung. Die heutige Fragestellung nach der zukünftigen Effizienz aller Gebäude – des Bestandes wie der Neubauten – muss deshalb eine umfassende, ganzheitlichere sein: Wenn ein nachhaltiger Umbau der gesamten Volkswirtschaft mit dem Ziel der Beherrschung der immer drängenderen Klimaprobleme gelingen soll, ist nicht nur die Verringerung des Wärme- und Energiebedarfs notwendig, sondern auch der Ausstieg aus der Verwendung fossiler Energien und der umfassende, maximal mögliche Einsatz von EE an ihrer Stelle – gerade auch bei Gebäuden. Dies erfordert integrale Planungskonzepte, bei denen die Gebäudehüllen als passive oder aktive energetische Komponenten in die Planung eingehen – wir benötigen Bauteile und keine applizierten Geräte: wand- und dachintegrierbare thermische und photovoltaische Komponenten, die aus den passiv solaren Teilen der Gebäudehüllen ein Maximum an solaraktiven Bauteilen machen.

Die Energieeffizienz nicht nur der Industriestaaten wächst kontinuierlich: Das „ökonomische Wachstum hat sich vom

Energieverbrauch entkoppelt (Bild 1)¹⁾ und der Energieverbrauch wächst in allen Verbrauchssektoren (Bild 2). Hierbei stellt nach wie vor – aufgrund der geringen Modernisierungsquote von Gebäuden – die Heizwärme den größten Treiber des Energieverbrauchs dar. Hinzu kommt, dass die Modernisierungsrate derzeit lediglich 0,7% beträgt und weiter sinkt²⁾. Der Verbrauch für Heizen und Kühlen steigt deshalb stetig weiter, ebenso der Stromverbrauch.

Auf der Suche nach dem Königsweg

Nach dem seit kurzem auch die Bundesregierung öffentlich eingestanden hat, dass die für 2020 angestrebten Klimaschutz- und Energieeinsparziele „-20/20/20“ nicht und die Ziele für 2050 (primärenergetisch -80%, weltweit -50%) möglicherweise noch wenige erreicht werden, ist man etwas ratlos. Denn trotz einer schwindenden Bevölkerung nimmt der Wärmebedarf zu³⁾. Daran ändert wohl auch eine eventuell mittelfristig stärkere Zuwanderung nichts. Hinzu kommt, dass bei vor 1975 errichteten Gebäuden der tatsächliche Energieverbrauch um 50% unter den berechneten Werten, bei seit 1995 neuerrichteten Gebäuden der tat-

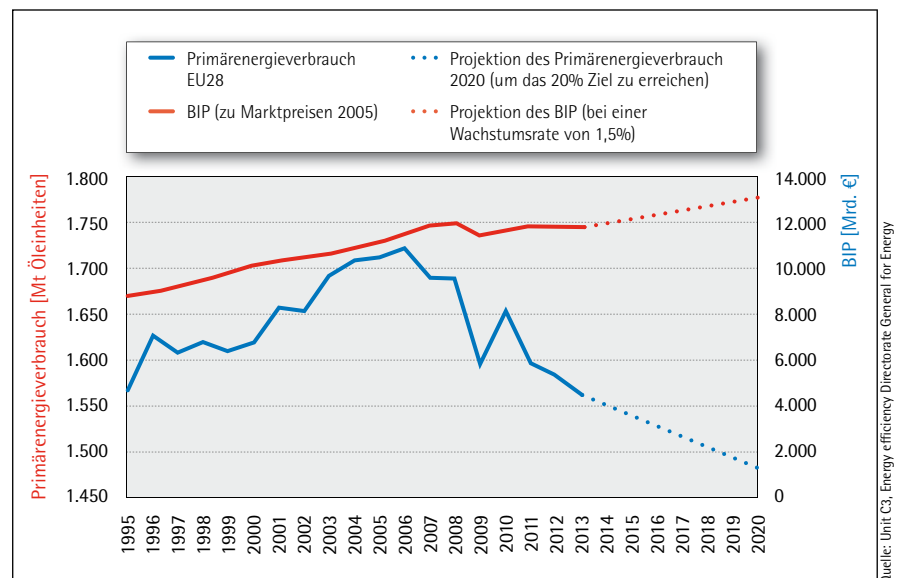


Bild 1: Das Wirtschaftswachstum entkoppelt sich in der EU vom Energieverbrauch

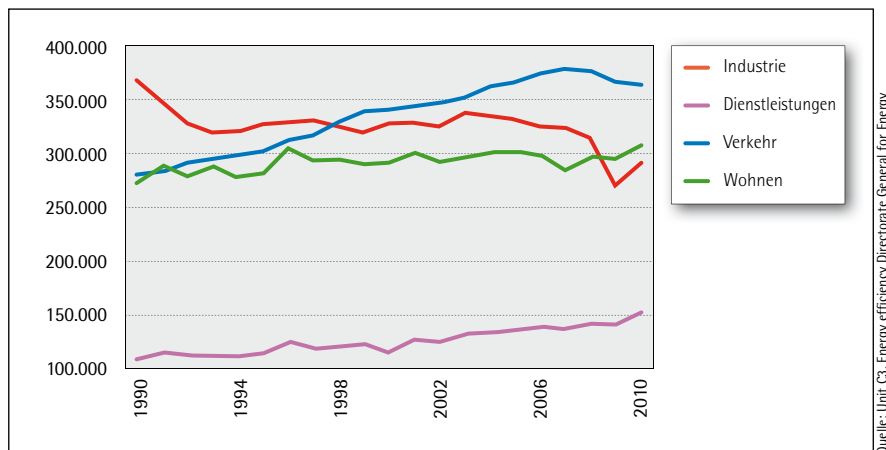


Bild 2: Energieverbrauch nach Sektoren in der EU

sächliche Verbrauch um 55% über den Berechnungen liegt, mit steigender Tendenz⁴⁾.

Die Folge der durch unterschiedliches Nutzerverhalten in Neubauten und sanierten Gebäuden entstehenden „prebound“- und „rebound“-Effekte (siehe „Cambridge Study“⁵⁾) ebenso die darauf aufbauende für das österreichische Bundesministerium für Verkehr und Energie), ist ein weiterhin stark ansteigender Energiebedarf. Auch dies ist ein wichtiger Hinweis darauf, dass der Energiebedarf längerfristig nur mit EE nachhaltig zu decken ist. Zusätzlich ist dabei zu berücksichtigen, dass die Wärmeversorgung von Gebäuden – was den Primärenergiebedarf betrifft – sogar etwa 75% beträgt: ein weiteres Argument für den verstärkten Einsatz von EE in und an Gebäuden. Insgesamt entfallen sogar zwei Drittel des Energieverbrauchs und der Emissionen auf den Betrieb von Gebäuden – 18 Millionen Wohngebäude (davon 75% vor 1979 errichtet), 3 Mio. Nichtwohngebäude sowie den Verkehr. Uta von Winterfeld (Wuppertal Institut für Klimaforschung)⁶⁾: „Das Problem dabei – 85% des Gesamtenergieverbrauchs eines Haushaltes gehen allein auf Raumheizung und Warmwasserbereitung zurück“⁷⁾.

Es fragt sich, wie die Ziele der 2010 verabschiedeten EU-Gebäuderichtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und den verbindlichen Standard von Niedrigstenergiegebäuden („Nearly Zero Energy Buildings“)⁸⁾ ab 2020 sowie die Einführung des „Klimaneutralen Gebäudes“ für Neubauten in Deutschland 2020 erreicht werden können. Schon der bekanntermaßen geringe Neubauzuwachs von ca. 4 bis 6% zum Gebäudebestand macht deutlich, dass die immer weitere Verschärfung der energetischen Standards wenig wirksam, wegen des Mehrverbrauchs an Ressourcen und Energie sogar kontraproduktiv für das Ziel einer

„Energiewende“ bleiben wird. Angesichts der Tatsache, dass dank größerer Effizienz insgesamt ständig mehr Energie verbraucht wird, ist der maximale Einsatz ökologisch verträglicher, erneuerbarer Energieträger deshalb wohl die einzige nachhaltige Alternative.

Hierbei stellen die bestehenden Lebensstandards und der Gebäudebestand die große Herausforderung dar: Der Bestand muss ausreichend verbessert – und attraktiver werden: Schon dies bedeutet im Sinne der Nachhaltigkeit „Suffizienz am Bau“: ca. 50 bis 60% weniger Rohstoff- und Energieaufwand und eine maximale Verwendung von EE für Wärme, Strom und Mobilität als Leitprinzip. Derzeit kann schon deshalb nur ein Ausstieg aus fossiler Energieerzeugung eine dauerhaft nachhaltige Strategie darstellen.

Wie wichtig diese Thematik auch von politischer Seite genommen wird, zeigen die flächendeckend für ganz Deutschland erstellten lokalen Solarkataster mit einer Ausweisung der für Solarenergienutzung geeigneten Erträgen auf und an Gebäuden, die zum Teil detailliert zeigen, wie groß das Potenzial hierfür ist.

Vom Wärmebedarf zum Energiebedarf

Die ständige Verschärfung der Anforderungen in der deutschen EnEV analog zu den Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie 2019/20 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und ihre verbindliche Vorgabe eines Fast-Nullenergiestandards ist – wenn überhaupt – von voraussichtlich geringer Wirkung und mit negativen Auswirkungen auf Gebäudekonstruktion und -gestaltung verbunden: „Die Zwänge beim Erreichen noch höherer Standards – überdicke Wände, schachtartige Fenster, die Behaglichkeit beeinträchtigende Heizsysteme“ haben negative Auswirkungen für Gebäude, gerade im Bestand. Dagegen sind „die Methoden,

Technologien und Werkzeuge, extrem energiesparende oder in vielen Fällen in der Gesamtbilanz Energieüberschuss erzeugende Häuser zu planen und zu bauen schon heute vorhanden“ und: „In der Gesamtbetrachtung wird die regenerative Energieerzeugung am Gebäude zunehmend wirtschaftlich und macht den passiven Maßnahmen Konkurrenz.“⁹⁾.

Hinzu kommt, wie Norbert Fisch bereits 2012 umfassend dargestellt hat, dass der anteilige Primärenergieverbrauch in Wohngebäuden für Beheizung und Warmwasserverbrauch in den letzten 15 Jahren im Vergleich zum elektrischen Stromverbrauch gesunken ist, da parallel zur sukzessiven Verschärfung der EnEV die steigende Elektrifizierung und IT-Ausstattung der privaten Haushalte gestiegen ist: Bei Niedrigstenergie-wohngebäuden ist der Primärenergieverbrauch für elektrische Haushaltsgeräte und Kleinverbraucher der dominante. Vor allem bei neuerrichteten Bürogebäuden wird der Primärenergieverbrauch durch den Stromverbrauch für Lüftung und Beleuchtung sowie nutzerspezifische Arbeitsmittel (Computer, Drucker, Kopierer, Server etc.) bestimmt. Eine Verschärfung des baulichen Wärmeschutzes mit einer Fokussierung auf den Heizwärmebedarf, wie z.B. beim Passivhauskonzept, ist bezogen auf die Gesamtenergiebilanz nur sehr eingeschränkt zielführend¹⁰⁾.

Die Deckung des gestiegenen Energiebedarfs und damit auch die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben bezüglich der Verwendung von EE wie im „Erneuerbaren Energien Wärmegesetz“ (EEWärmeG) für Neubauten – und zum Teil in Ländergesetzen für Altbauten vorgeschrieben – mit Solartechnik ist wirtschaftlicher geworden. Das vor allem, dank der gesteigerten Leistungsfähigkeit photovoltaischer Module und deren parallel extrem gesunkenen Anschaffungskosten, die inzwischen bei weniger als einem Viertel der Preise von vor zehn Jahren liegen. Hinzu kommt die in den letzten Jahren um bis zu vierzehn Prozent stärker gewordene Strahlungsintensität. Die Anrechenbarkeit der Versorgung von Gebäuden mit eigener Solartechnik auf die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben ist zusätzlich eine wichtige Voraussetzung für den verstärkten Einsatz von Solartechnik in und am Gebäude. Deren Integration in die Gebäudehülle wird um so wichtiger, da sie die möglichen Flächenpotenziale erhöhen kann.

Neubau versus Energetische Sanierung

Neubau und Bestand haben generell sehr unterschiedliche Bedeutung für das Erreichen der politischen Klimaziele: Der

überragende Anteil des Gebäudebestandes am Energieverbrauch – mit über 95% und seiner nur sehr geringen Modernisierungsquote macht diesen zum entscheidenden Faktor. Wie neuere Studien zeigen, unterscheiden sich Neubauten und Bestandsgebäude nicht prinzipiell bezüglich eines Einsatzes von Solartechnik.

Unterschiedlich sind die durch das vorgegebene Gebäude im Bestand die zur Verfügung stehenden Flächen für die Installation von Solartechnik auf Dächern und Außenwänden und das – auch aus Wirtschaftlichkeitsgründen – höher anzusetzende energetische Versorgungsniveau sowie die – auch nach einer Modernisierung – in der Regel höher als beim Neubau ausfallenden Betriebstemperaturen der Heizsysteme: Fußboden- und Wandheizungen sind aufwendiger in der Installation und oftmals nicht in ausreichendem Umfang herzustellen.

Dennoch ist zumindest für Ein- und Zweifamilienhäuser der Einsatz bauteilintegrierter Solartechnik durchgängig möglich – sogar mit dem Vorteil, dass bei einer Modernisierung und einer Wand- oder Dachflächenintegration Kosten für Dachdeckungen, Außenputze oder Fassadenverkleidungen eingespart werden können, was natürlich die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen erhöht. Hinzu kommt – für Neubau wie Bestand gleichermaßen – dass bauteilintegrierte Solartechnik wie Photovoltaikmodule oder thermische Warmwasser- und Luftkollektoren passiv solare Effekte auf die Gebäudehülle haben: thermische Abschirmungen und damit eine Verringerung von Wärmeverlusten der Bauteile sowie erhöhte Einspeichermöglichkeiten von Solareinträgen in Bauteile. Wie

schon die Erfahrungen mit transparenter Wärmedämmung gezeigt haben, müssen jedoch zu hohe Wärmeeinträge in Hüllflächen im Hochsommer abgeschirmt werden, was auf verschiedene Weise, z.B. mit Aerogelen oder anderen Phasenwechselmaterialien (PCM) geschehen kann. Entsprechend serienmäßig ausgestützte Module sind in der Entwicklung.

Wie Untersuchungen des österreichischen Solarforschungsinstituts aee intec und des Fraunhofer Instituts für Solare Energie (ISE) in Freiburg gezeigt haben, ist bei Wandverkleidungen mit Solarkomponenten selbst an bedeckten Wintertagen der „dynamische“ U-Wert um 30% niedriger als der errechnete „statische“ Wert ohne eine derartige Vorsatzschale. Die energetische Bedeutung sowie die technischen und gestalterischen Möglichkeiten gebäudeintegrierter Solartechnik steigen also ständig, ebenso ihre Wirtschaftlichkeit. Sie bietet deshalb – auch ohne den Druck, die vorgeschriebenen energetischen Standards erfüllen zu müssen, hervorragende Möglichkeiten ökologische und nachhaltige Gebäude realisieren zu können.

Plusenergiehäuser, „KlimaPlus“-Gebäude und gebäudeintegrierte Solartechnik

Wie bereits dargestellt, sind Forderungen der EU-Gebäuderichtlinie 2020, insbesondere die primärenergetischen Werte, letzten Endes nur mit dem verstärkten Einsatz von EE, insbesondere Solarenergie zu erfüllen. Dies hat nun notgedrungen auch das Darmstädter Passivhausinstitut realisiert – obwohl man dort die Auffassung vertrat, die weitere Senkung des Heizwärmebedarfs

von Gebäuden sei der Königsweg: Neben dem normalen Passivhausstandard „Clas-sic“ sind nun die Standards „Plus“ und „Premium“ eingeführt worden, die den Einsatz von Solarthermie und Photovoltaik zur Senkung des Primärenergiebedarfs verbindlich vorsehen, da anders die EnEV- und Förderstandards nicht mehr erreicht werden.

Eine im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) vom Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS) der TU Braunschweig 2014 erstellte Studie mit dem Titel „future:solar – Systemanalyse zur solaren Energieversorgung“ zeigt die Möglichkeiten 100% regenerativer, lokaler Energieversorgung von Einfamilienhäusern (EFH) und, Mehrfamilienhäusern (MFH) auf, sowohl für Neubauten als auch im Bestand – mit Solarthermie ebenso wie mit Photovoltaik. Als am kostengünstigsten in Erstellung und Betrieb erweisen sich bei allen Gebäudetypen Kombinationen von Wärmepumpen und Photovoltaik oder Biomasse, Solarthermie und Photovoltaik. Generelle Einschränkungen der Möglichkeiten ergeben sich für MFH in der Sanierung, da die maximal verfügbaren Dachflächen – vor allem bei Satteldächern – in der Regel nicht ausreichen. Auch hier ist zu erkennen, dass die gebäudeintegrierte Solartechnik durch Einbeziehen von geeigneten Außenwand- oder Brüstungsflächen dieses Manko bei MFH ausgleichen bzw. möglichst umfangreicher Bedarfsdeckung am Ehesten kompensieren kann: Erst unter Einbeziehung der Außenwandflächen werden bei größeren Gebäuden Plusenergiehäuser möglich, die gegebenenfalls den gesamten Energiebedarf – einschließlich Haushaltsstrom – und die Versorgung von Elektrofahrzeugen gewährleisten können. Zusätzlich sind derzeit zunehmend wirtschaftlicher werdende Batteriespeicher – für die Pufferung des mit der eigenen PV-Anlage produzierten Stroms – und größere Warmwasserpufferspeicher für die von der solarthermischen Anlage produzierte Wärme immer unerlässlicher, um höhere energetische Deckungsgrade zu erreichen und damit die kommenden gesetzlichen Forderungen zu erfüllen. Auch die konstruktive Ausbildung und Gestaltung von Gebäuden als Energiespeicher wird im Zusammenhang mit den steigenden energetischen Anforderungen eine wichtige Rolle spielen und damit ebenfalls die bauteilintegrierte Solartechnik.

Prototypische, weiterführende Beispiele für derartige Plusenergie- und „Klima-Plus“ Häuser sind das „Aktiv-Stadthaus“ (Bild 3) und das Bürohaus Riedberg (beide in Frankfurt am Main) des Kasseler Architekturbüros Hegger-Hegger-Schleif.



Quelle: Hegger-Hegger-Schleif Architekten

Bild 3: Aktiv-Stadthaus (Plusenergiehaus) Frankfurt am Main

Solare Stadtplanung

Auch in der Stadtplanung stellt der Bestand die größte energetische Herausforderung dar, bietet jedoch ganzheitlich, bei umfassender Analyse die umfassendsten Möglichkeiten ökologischer und nachhaltiger Erneuerung und Weiterentwicklung der Städte als Lebensräume der Zukunft.

Ökologische und solare Aspekte haben bereits seit Mitte der 1970er Jahre in der Stadtplanung – in Analysen wie städtebaulichen Konzepten – eine Rolle gespielt, sind jedoch in der Realität nie umgesetzt worden. Erst städtebauliche Projekte der 1990er Jahre haben die Überlagerung von Konzeptleitbildern unterschiedlicher Prinzipien umzusetzen versucht, um die ökonomischen und ökologischen Strukturen nachhaltig zu verbessern.

Neuere Studien zeigen, dass die Handlungsmöglichkeiten „solarer“ Städtebaukonzepte am Wesentlichen durch die Agglomerationsdichte begrenzt werden: Die notwendige Erschließung zusätzlicher Flächen für die Energiegewinnung läuft einer Erhaltung der außenräumlichen Qualitäten einer „gegliederten und aufgelockerten Stadt“, wie sie in Europa mit dem Vorbild der Gartenstadtsiedlungen und ihrer räumlichen Geschlossenheit besteht, zuwider. Bis heute bleibt der Imagegewinn durch Solartechnik ein immaterielles, nicht substantiell weiterführendes Leitmotiv.

Dagegen ist die passive Nutzung der Solarenergie durch Orientierung der Wohnräume zur Sonne, die Pufferzonenbildung mit großflächigen Verglasungen durchgängig bekannt, aber nicht gängige Praxis. Sie ist ein vorbildliches Modernisierungsprinzip, wie es in den großen Pariser Vorstadtsiedlungen und „Trabantenstädte“ der 1970er Jahre etwa in den Projekten der Architekten Lacaton & Vassall (Bild 3) umgesetzt wird. Auch hier wäre die aktive Solarnutzung der Dachflächen und Fassaden mit gebäudeintegrierter Solartechnik der nächste mögliche Schritt zu größerer Energieeffizienz und ökologischer Nachhaltigkeit.

Wie die Studie „future:solar“ des Instituts für Gebäudetechnik der TU Braunschweig aufzeigt, stellen insbesondere im Bestand die viel zu geringen verfügbaren Flächen für Solarnutzung bei MFH eine massive Begrenzung des Einsatzes von Solartechnik dar. Deshalb ist auch hier die in Fassaden- und dachintegrierte Nutzung von Solartechnik eine wichtige Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten.

Wie weit die vorhandenen Vorstellungen in Politik und selbst Wissenschaft nach wie vor von realen, umsetzbaren Konzepten entfernt sind, zeigen die wenig konkreten Ausführungen einer vom

Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft mitverfassten Studie mit dem Titel „Morgenstadt – wie wir morgen leben“¹¹⁾:

„Energie in der Morgenstadt

Die Morgenstadt wird bei einem Großteil ihrer Prozesse CO₂-neutral sein und nahezu keine Energieversorgung von außen benötigen. Multi-Energy Smart Grids verknüpfen intelligent Energieerzeugung und -verbrauch über verschiedene Energieträger hinweg und sind optimal auf den jeweiligen Bedarf abgestimmt. Die Morgenstadt wird ein hybrider Energiespeicher sein, der alle Speichermedien virtuell miteinander vernetzt und ausbalanciert. Aus Abwasser wird die Wärme zurückgewonnen und in dezentralen Kläranlagen wird Biogas zur Energieversorgung erzeugt.

Die Morgenstadt wird ein organischer Komplex aus interagierenden Gebäuden und Infrastrukturen sein, welche ihre hohe Effizienz auch bei steigenden Klimaschwankungen beibehält. Ihr städtebauliches Konzept erlaubt eine autarke Energieversorgung dank vollständiger Nutzung vor allem solarer Energien und einer Adaption der Gebäudehüllen hinsichtlich zeitweise gewünschter Energiegewinne. Zuvor einseitig genutzte Bereiche erhalten durch die adaptive Gestaltung einen Mehrwert; so können z.B. Gebäudehüllen neben ihrer Schutzfunktion auch zur Lärmreduktion und als Emissionssenke für chemische und biologische Schadstoffe dienen. Für lebenszyklusorientierte Bauweisen stehen innovative und flexible Planungs- und Bauerstellungsprozesse bereit“.

Solare Mobilität und energetische Gebäudekonzepte

E-Mobilität eröffnet – unter energetischen Aspekten betrachtet – die Perspektive, Fahrzeuge als zusätzliche Speicher und damit Energiepuffer im zentralen und dezentralen Stromnetzen einsetzen zu können. Ebenso können mit ihr Lastspitzen und Versorgungsengpässe ausgeglichen und, bezogen auf Gebäude, deren energetische Gesamtbilanz verbessert werden. Gebäude werden auf diese Weise von reinen Energieverbrauchern zu Energieproduzenten, die das Netz entlasten können. Letzteres stellt einen wichtigen Aspekt für „Energie-Plus“-Gebäudekonzepte dar: Überschüsse aus photovoltaisch erzeugtem Strom können auf diese Weise eigengenutzt werden. Die Tatsache, dass in den Industrienationen ein Drittel des CO₂-Ausstoßes durch den Straßenverkehr erzeugt wird, macht deutlich, wie wichtig das Einbeziehen der Energieerzeugung für Mobilität auch für energetische Gesamtkonzepte von Ge-

bäuden auf der Basis von Erneuerbaren Energien ist.

Darüber hinaus müssen neben den Versuchen, Reichweite und Unabhängigkeit von E-Mobilen außerhalb der häuslichen, festen Energiequelle zu vergrößern auch die Gebäude im zukünftigen Stromnetz eine wichtige Rolle spielen: „Somit werden Gebäude integrale Bestandteile der neuen, intelligenten Stromnetze, der Smart Grids“.¹²⁾ Die Lastprofile der Gebäude, d.h. die Nutzung des Netzstroms, muss entsprechend der Verfügbarkeit, in einer zeitlichen Umschichtung und mit dem Ziel einer hohen Eigenstromnutzung kombiniert werden. Die Einsparpotentiale durch „Smart Metering“ und Eigenstromverbrauch aus PV-Anlagen beginnen derzeit bei 5% und können bis zu 80% erreichen.

Jegliche auf der Erde verfügbare Energie ist solaren Ursprungs – ob fossil oder regenerativ.

Den Ressourcenverbrauch und damit die primärenergetische Gesamtenergiebilanz so gering wie möglich zu halten muss endlich Ziel und Grundprinzip allen Handelns werden.

Dies ist nur mit dem größtmöglichen Einsatz Erneuerbarer Energien möglich.

Fußnoten

- 1) Rey-Garcia, Leiterin Team Gebäude des Generaldirektorats für Energie der EU, Heidelberg 2014
- 2) ebenda
- 3) Winterfeld, Herbstforum Altbau, Stuttgart 2013
- 4) Fisch u.a., Energie-Plus-Gebäude und Quartiere als erneuerbare Energiequellen, Leonberg, 2012
- 5) Hüttmann, „Die tatsächl. Energiekennwerte“, SONNENENERGIE 2|16
- 6) Winterfeld, w. vor
- 7) Winterfeld, w. vor
- 8) Hüttmann, „Auf der Suche n. d. Königsweg“, SONNENENERGIE 1|15
- 9) Hegger, Aktivhaus: vom Passivhaus zum Energieplushaus, 2013
- 10) Fisch, w. vor
- 11) Bullinger, Röthlein: Morgenstadt, Lösungen für das urbane Leben der Zukunft, 2012
- 12) Fisch, w. vor

ZUM AUTOR:

► **Hinrich Reyelts**

Diplomingenieur und Architekt
leitet den DGS-Fachausschuss Solares Bauen

bueror@reyelts.de

ELEKTROAUTOS WOHIN DAS AUGER BLICKT

MARKTÜBERSICHT ELEKTROAUTOS. TEIL 1: E-AUTOS



Elektroautos? Ja stimmt, da gibt es doch diese Autos von Tesla! Die Antwort stimmt zwar, jedoch hat sich seit der Einführung des ersten Teslas, der die Elektromobilität dem Großteil der Bevölkerung bekannt gemacht hat, viel getan und viele Automarken drängen nun auf den größeren werdenden Markt. Von BMW über Nissan bis Renault, die Vielfalt steigt und damit auch die potenzielle Kundenanzahl.

Freie Auswahl

Waren es früher nur einige Modelle, die angeboten wurden und es damit auch nur wenig Flexibilität bezüglich der Kundenwünsche gab, ist die Auswahl an Modellen mittlerweile durchaus ansehnlich.

Als Einstiegsmodell bietet sich der Renault Twizy als winterfester Rollerersatz an. Da er als Leichtkraftfahrzeug eingestuft ist, kann er mit einer Fahrerlaubnis der Klasse AM gefahren werden und damit bereits ab 16 Jahren. In manchen Bundesländern sogar mit 15 Jahren. Am anderen Ende des Fahrzeugspektrums finden sich mit SUVs und Vans auch durchaus attraktive Vertreter der Elektroautos. Mit dem Mercedes B 250 e und der Nissan e-NV200 Evalia gibt es bereits erste Vorreiter für Jedermann in diesem Segment, der BYD e6 wird derzeit lediglich als Flotten- und Gewerbefahrzeug angeboten. Insbesondere der Nissan ist zur Alltagsbewältigung für umweltbewusste Groß-

familien mit seinen bis zu sieben Sitzen attraktiv. Wäre da nicht die Krux mit der Reichweite und der Ladedauer, könnte das Auto auch für Reisen in den Urlaub sehr gut geeignet sein. Doch genau für diesen Fall bietet Nissan die sogenannte Mobi Card an. Diese erlaubt es kostenlos einen Nissan Qashqai für zwei Wochen im Jahr zu mieten. Mit dieser Idee ist Nissan nicht alleine, denn auch andere Hersteller wie VW und Renault haben ähnliche Konzepte für ihre Elektroautos und bieten kostenlose Leihautos für die wenigen Ausnahmen im Jahr, an denen eine höhere Reichweite benötigt wird.

Klassische Vor- und Nachteile

Dennoch wird das Elektroauto wohl im Stadtverkehr immer noch am häufigsten anzutreffen sein. Gerade hier kann es seine Stärken, wie den geringen Verbrauch bei häufigem Anfahren, besonders gut ausspielen, während seine Schwächen, speziell die geringe Reichweite, nur wenig ins Gewicht fallen. Deswegen ist es nicht verwunderlich, dass im Klein- und Kompaktwagensegment die meisten Modelle angeboten werden. Hier finden sich auch die bis dato meistverkauften Modelle. Während der Nissan Leaf der weltweite Spitzenführer ist, darf sich der etwas kleinere Renault Zoe Europameister nennen. Mit dem BMW i3 gibt es darüber hinaus bereits den ersten Kleinwagen eines Premiumherstellers. Gerüstet für den

Stadtverkehr sind jedoch alle Modelle. Mit ihren kompakten Maßen und einer Reichweite zwischen 150 und 200 km fühlen sie sich hier zu Hause. Darüber hinaus sind sie im Vergleich zu ihren fossilen Brüdern zügiger beim Anfahren und dank ihres Antriebskonzepts besonders in der Stadt flüsterleise. Ein Vorteil der nicht nur den Fahrern sondern auch den Anwohnern zugutekommt.

Ungeahnte Zielgruppen

Jedoch können die Modelle nicht nur die Ansprüche im typischen Stadtleben zufrieden stellen. Neben den Privatkäufern ist die Anschaffung eines Elektroautos für bestimmte Berufsgruppen interessant. Insbesondere Berufe, die zwar viel mit dem Auto unterwegs sind, jedoch wenige Kilometer zurücklegen oder häufig Gelegenheit zum Wiederaufladen haben, sollten sich die Anschaffung überlegen. So können beispielsweise Lieferdienste die Betriebskosten ihrer Flotte durch den Einsatz von Elektroautos stark verringern. Die Thematik der Reichweite oder der Ladegeschwindigkeit ist hier unproblematisch, da die Autos nach kurzer Fahrt wieder an die Steckdose können. Pflegedienste könnten ebenso vom Einsatz der Flüsterautos profitieren. Zwar ist hier ein Aufladen während des Tages eher schwierig, da die Pfleger meist direkt von Patient zu Patient fahren, jedoch genügt die Reichweite für die meisten Pfleger,

sodass das Auto erst am Abend wieder an die Steckdose muss, um am nächsten Tag wieder vollgeladen zur Verfügung zu stehen.

Wie bereits erwähnt, gibt es den BYD e6 derzeit noch nicht für Privatpersonen zu kaufen. Er sieht seine Stärken besonders bei Taxifahrern gut genutzt. Diese benötigen meist ein größeres Fahrzeug, um mehrere Gäste samt Gepäck kutschieren zu können. Dadurch dass sie jedoch meist im Stadtverkehr unterwegs sind, benötigen sie darüber hinaus ein Auto, das gut mit häufigen Start/Stopp-Situationen zurechtkommt. Ein Aufgabengebiet für das Elektroautos prädestiniert sind. Mit einer Reichweite von bis zu 400 Kilometern können auch weitere Wege, wie die Strecke zum Flughafen, zurückgelegt und aufgrund der Wartezeiten zwischen den Fahrten kann bei Bedarf der Akku auch wieder aufgeladen werden. Folglich steht über den Tag verteilt noch mehr Reichweite zur Verfügung. Dabei dürften ohnehin nur wenige Taxifahrer mehr als 400 km am Tag zurücklegen.

Das adäquate Fahrzeug für Solarteure

Mit über 50.000 Installateurs- und Heizungsbauerbetrieben schlummert eine weitere Zielgruppe noch derzeit unangetastet in Deutschland. Gerade für sie stehen nun Kastenwagen von Citroen, Nissan, Peugeot und Renault zur Verfügung, die es erlauben hohe Lasten und große Mengen zu transportieren. Bei großen Betrieben ist es zudem möglich sich das Modell Work von Streetscooter, eine Tochter der Deutschen Post, individuell anpassen zu lassen. Die Reichweiten genügen den meisten Betrieben, um erst wieder nach dem Arbeitstag an die Steckdose zu müssen, dennoch sollte dies individuell geprüft werden. Insbesondere Solarinstallateure finden mit einem Elektrofahrzeug das passende Gefährt zu ihrem Beruf und sind so doppelt an der Energiewende beteiligt. Selbstverständ-

lich sind die Modelle darüber hinaus auch für andere Berufsgruppen mit großem Transportbedarf interessant, wie Monteur, Elektrotechniker oder Floristen.

Starthilfe der Bundesregierung

Bis zum Jahr 2016 waren es 25.502 Elektroautos, die auf Deutschlands Straßen unterwegs waren. Damit ist die Bundesregierung von ihrem gesteckten Ziel von 1 Mio. Elektroautos bis 2020 noch extrem weit entfernt. Um den Absatz der Stromer nun zumindest etwas anzukurbeln, wurde eine Prämie in Höhe von 4.000 € beim Kauf eines Elektroautos und 3.000 € beim Kauf eines Plug-in Hybrids eingeführt. Der Fördertopf beträgt 1,2 Mrd. € und würde dadurch für 300.000 Elektroautos reichen. Zum Vergleich: Der Fördertopf der Abwrackprämie betrug 5 Mrd. €. Zur Auszahlung der Prämie müssen einige Bedingungen erfüllt sein. Das Auto muss nach dem 18. Mai 2016 gekauft oder bestellt worden sein, der Nettopreis des Basismodells darf nicht über 60.000 € liegen und der Hersteller muss sich an dem Programm beteiligen, da er die Hälfte der Prämie zu zahlen hat. Manche Hersteller gewähren darüber hinaus sogar noch höhere Prämien.

Damit Sie genau wissen, ob Ihr Wunschauto die Prämie erhält oder ob der Hersteller sogar noch mehr dazuzahlt, haben wir für Sie eine ausführliche Tabelle (siehe folgende Seiten) erstellt. In dieser finden Sie weitere wichtige Entscheidungskriterien für den (Elektro-)Autokauf wie die Reichweite oder das Kofferraumvolumen. Die Preise sind brutto angegeben und ohne Berücksichtigung der Prämie. Diese müssen Sie also gegebenenfalls noch vom Kaufpreis abziehen. Somit kostet der Renault Zoe beispielsweise nach Abzug der Prämie noch 16.500 € exkl. Batteriemiete. Damit kommt er dem Preis eines vergleichbaren Renault Clio mit 11.990 € schon sehr nahe. Insbesondere da das Basismodell des Clio schlechter ausgestattet ist.

Die Neuen stehen in den Startlöchern

Natürlich entwickelt sich der Markt der Elektroautos weiterhin rasant. Die nächsten Modelle stehen bereits in den Startlöchern und versuchen die derzeitigen Verkaufsschlager vom Thron zu stoßen. So sind bereits zwei der noch dieses Jahr erscheinenden Elektroautos in der Tabelle aufgenommen. Der Hyundai Ioniq wird dabei nicht nur als reines Elektroauto angeboten, sondern ist darüber hinaus als Hybrid oder Plug-in Hybrid zu haben. Der neue E-Golf löst den alten mit einer erneuerten Akku-Generation ab. Diese ist leistungsfähiger und aufgrund dessen soll der Nachfolger die 300 km Schallmauer knacken. Opels Ampera-e, über den es leider noch nicht allzu viele Informationen gibt, schickt sich ebenso an die 300 km Marke zu erreichen und somit das Elektroauto vermehrt massentauglich zu machen. Auch die neue Smart Produktpalette wird noch in diesem Jahr in der elektrifizierten Version angeboten werden, nachdem die Elektroversionen der alten Generation nicht mehr verfügbar sind.

Noch skeptisch?

Wollen Sie vielleicht noch etwas warten mit der Anschaffung eines Elektroautos und bevorzugen es, sich mit einem Hybridauto an die Elektromobilität heranzutasten? Kein Problem, unsere nächste Ausgabe enthält eine Übersicht zu allen Plug-In Hybridautos.

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	Haushaltstecker	Typ 1	Typ 2	CHAdemo
Stromart	Wechselstrom	Wechselstrom	Wechselstrom	Gleichstrom
Phasenanzahl	1	1-3	1-3	1
Maximale Stromstärke	16 A	80 A	32 A	100 A
Maximale Leistung	3,6 kW	19 kW	22 kW	50 kW
Verbreitung	weltweit	Amerika, Asien	Europa	Asien, Europa

Ladearten



Typ	Kleinwagen	Kleinwagen	Kleinwagen	Kleinwagen	Kompaktwagen
Marke / Modell	Renault / Twizy	BMW / i3	Peugeot / iOn ³⁾	VW / E-up!	Ford / Focus Electric
Markteinführung	2011	2013	2009	2013	2013
Sitze	1/2 ¹⁾	4	4	4	5
Kofferraumvolumen [l]	31/156	260–1.100	166–405	250–950	241–1.000
Leergewicht [kg]	562	1.500	1.140	1.190	1.630
Nutzlast [kg]	75	425	330	310	455
Höchstgeschw. [km/h]	80	150	130	130	137
Motorleistung [kW]	4/15 ¹⁾	125	49	60	107
Verbrauch [kWh/100 km]	6,3	12,6	12,6	11,7	15,4
Reichweite [km]	80	150/200 ¹⁾	150	160	162
Ladedauer min/max [h]	3,5	9,5/0,5	6/0,5	7/0,5	11/6,5
Preis [€]	ab 6.950 € t BM	ab 34.950/36.151 ¹⁾	ab 19.390	ab 26.900	ab 34.900
Prämie [€]	2.000 ²⁾	4.000	4.000	4.000	4.000
Geeignet für					



Typ	Oberklassewagen	Oberklassewagen	SUV / Vans	SUV / Vans	SUV / Vans
Marke / Modell	Tesla / S 60	Tesla / S 90D	BYD / E6	Mercedes / B 250 e	Nissan / e-NV200 Evalia
Markteinführung	2012	2012	2010	2014	2014
Sitze	5+2	5+2	5	5	5+2
Kofferraumvolumen [l]	745–1.290	745–1.290	450	501–1.456	900–3.100
Leergewicht [kg]	2.108	2.108	2.420	1.725	1.640
Nutzlast [kg]	470	470	k.A.	445	606
Höchstgeschw. [km/h]	225	250	140	160	123
Motorleistung [kW]	245	310	90	132	80
Verbrauch [kWh/100 km]	k.A.	k.A.	18,0	16,6	16,5
Reichweite [km]	400	557	400	200	167
Ladedauer min/max [h]	20/0,5	20/0,5	12/0,25	9/2,4	10/0,5
Preis [€]	ab 76.600	ab 102.100	ab 59.500	ab 39.151	ab 37.185 bzw. 31.289 € t BM
Prämie [€]	Keine	Keine	Keine	4.000	5.000 ²⁾
Geeignet für					



Stadtverkehr



Familie



Preis/Leistung



Langstrecke



Transport



Kompaktwagen	Kompaktwagen	Kompaktwagen	Kompaktwagen	Kompaktwagen	Kompaktwagen
Hyundai / Ioniq	Kia / Soul EV	Nissan / Leaf	Renault / Zoe	VW / E-Golf	VW / E-Golf
2016	2014	2010	2013	2014	2016
5	5	5	5	5	5
k.A.	280–890	460–1.215	430–1.040	425–1.120	k.A.
k.A.	1.565	1.535	1.480	1.520	1.520
k.A.	470	410	485	440	440
165	145	144	135	140	150
88	81	80	65	85	100
k.A.	14,7	15,0	14,6	12,7	12,7
250	210	200/250 ¹⁾	240	190	300
k.A.	5/0,5	10/0,5 / 8/0,5 ¹⁾	7,5/0,5	10/0,5	k.A.
k.A.	ab 28.890	29.265/34.385 bzw. 23.365/28.485 € BM ¹⁾	ab 21.500 € BM	ab 34.900	k.A.
4.000	4.000	5.000 ²⁾	5.000 ²⁾	4.000	4.000



SUV / Vans	Kastenwagen	Kastenwagen	Kastenwagen	Kastenwagen	Kastenwagen
Tesla / X 75D bzw. 90D	Citroen / Berlingo Electric	Nissan / e-NV200	Renault / Kangoo Z.E.	Streetscooter / Work	Peugeot / Partner Electric
2016	2013	2014	2011	2016	2014
5+2	3	2	2+3	individuell	2+3
895–1.795	3.700–4.100	4.200	4.600	4.300	3.300–4.100
2.391	1.391	1.640	1.520	1.420	1.715
k.A.	695	695	632	650	510
210 bzw. 250	110	123	130	80	k.A.
245 bzw. 381	42	80	44	30	49
38,0	k.A.	16,5	14,0	k.A.	17,7
417 bzw. 489	170	163	170	80	170
20/0,6 bzw. 25/0,9	8,5/0,5	10/0,5	9/6	7	8,5/0,5
ab 96.100 bzw. 109.400	ab 20.990 bzw. 15.690 € BM	ab 29.716 bzw. 24.219 € BM	ab 20.300 € BM	individuell	24.978
Keine	4.000	5.000 ²⁾	4.000	4.000	4.000

¹⁾ abhängig vom Modell; ²⁾ zusätzliche Prämie vom Hersteller; ³⁾ auch erhältlich als Mitsubishi iMiEV und Citroen C-Zero; BM – Batteriemiete

E-MOBILER AUSBLICK

ELEKTROMOBILITÄT SCHEINT HEUTE EINE MEDIALE SELBSTVERSTÄNDLICHKEIT ZU SEIN. DOCH DIE BEFÜRWORDER DER SOLAREN MOBILITÄT KÖNNTEN UND SOLLTEN NOCH VIEL EHRGEIZIGERE ZIELE ANSTREBEN.

Vor ziemlich genau zehn Jahren hatte die DGS den Fachausschuss für „Solare Mobilität“ ins Leben gerufen, um sich verstärkt den Fragen der Nutzung von Erneuerbaren Energien im Verkehrs- und Transportsektor zu widmen.

Damals zeichnete sich die baldige Verknappung des Erdöls („Peak Oil“) ab und mit ihr eine weitere Verteuerung der Treibstoffe. Lag der Preis für ein Fass Rohöl Ende 1999 noch bei etwa 10 USD, so notierten die Börsen im Jahr 2008 bereits über 110 USD. Im Zuge dieses unerwartet schnellen Preisanstiegs gerieten weltweit Transport- und Industrieunternehmen unter hohen finanziellen Druck und kurz darauf in wirtschaftliche Probleme. In Folge kollabierte nahezu umgehend auch das labile Kartenhaus des Finanz-Casinos (Lehmann-Brothers, Bankenrettungen, Derivatehandel, ...), was wiederum geopolitische Konsequenzen hatte. Man könnte sagen, dass wir uns von den Folgen der letzten Ölpreiseskalation bis heute noch nicht erholt haben.

Elektromobil!

Die Technologie des Elektrofahrzeugs ist weit über 100 Jahre alt und damit wirklich nichts Neues. Dennoch war selbst 2006 das Wort „Elektroauto“ noch eher ein „Unwort“. Kein Strategiepapier eines Industrielandes hatte irgendwelche Ziele für die Elektromobilität. Keine der großen Automarken konnte eine Strategie für E-Fahrzeuge vorweisen, vielmehr hatten sie gerade erst mit gemeinsamer Anstrengung die „drohende Gefahr der emissionsfreien Mobilität in Kalifornien“ (Clean-Air-Act) erfolgreich per Gerichtsurteil zu Grabe geschickt.

Elektromobil!

Tesla Motors, der neue und bis dahin völlig unbekannte Autohersteller aus Kalifornien war zu dem Zeitpunkt schon gegründet, doch ihr Kleinserien E-Rennauto (Tesla Roadster) sollte erst 2008 auf den Markt kommen. Heute kennt jeder die Marke „Tesla“. Das Unternehmen wird in Kürze zu einem der weltweit größten Akkuhersteller (Tesla Gigafactory) und das am 31. März 2016 neu vorgestellte E-Auto (Tesla Model E) wurde in nur

2 Monaten weltweit über 375.000 mal per Anzahlung von zukünftigen Käufern vorreserviert. Soviel zur gebetsmühlenartigen Behauptung der großen deutschen Autohersteller: „E-Autos will doch niemand kaufen“. Die Zeiten ändern sich ... schnell.

Wer nicht mit der Zeit geht, ...

Es hat offenbar erst den „Diesel-Schadstoffskandal“ gebraucht – hierfür muss man den USA einfach dankbar sein – damit auch Daimler und Volkswagen „jetzt aber wirklich und ganz ganz ehrlich“ auch Elektroautos produzieren wollen. Die aktuellen Ankündigungen von VW lesen sich geradezu so, als ob man erstmalig begriffen hat, was Tesla Motors in den letzten 10 Jahren alles an Vorsprung aufgebaut hat.

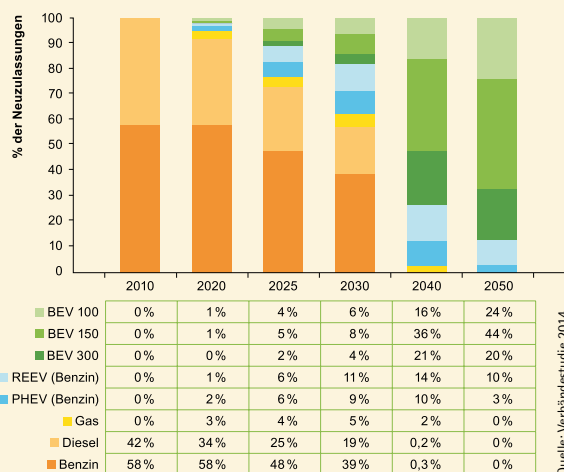
Dass sich die Zeiten geändert haben sieht man unter anderem auch daran, dass die Deutsche Post im April 2016 verkündet hat, ab jetzt selber Elektroautos (den StreetScooter) für die Paketauslieferung herzustellen. Die Kernkompetenzen der großen Hersteller von Explosionskolbenmotoren sind nicht mehr zwingend notwendig.

100% Elektroauto

Im Jahr 2014 hatten mehrere Umweltverbände eine gemeinsame Studie zu klimafreundlicher Mobilität veröffentlicht, über die wir in der SONNENENERGIE 2014-05 bereits ausführlich berichtet hatten. Zum damaligen Zeitpunkt war diese Studie „bahnbrechend“. Erstmalig hatten sich die großen deutschen Umweltverbände klar zu „100%-Elektromobilität“ positioniert, da auch ihre Berechnungen belegten, dass nur so die Klimaschutzziele überhaupt erreichbar sind. Ab 2040 sollten deshalb in Deutschland nur noch Elektroautos verkauft werden (siehe Grafik 1).

Die Wünsche der Umweltverbände sind aber bei weitem nicht so ambitioniert, wie die realen Ziele einiger Staaten, die ganz konkret über das baldige Verbot von Neuzulassungen bei Diesel und Benzin-PKWs beraten. In Norwegen droht „den Stinkern“ ab 2025 das Aus bei Neuzulassungen, in Holland steht ebenfalls 2025 zur Diskussion, das Umweltbundesamt in Österreich fordert 2020 und in Indien wurde das Jahr 2030 an die Wand geworfen. Dieser Trend wird noch mehr Nachahmer finden.

Verbändestudie „Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland“



Grafik 1: Für den PKW-Sektor wird im Verbändekonzept bei den Neuzulassungen eine Entwicklung angenommen, nach der ab dem Jahr 2040 fast nur noch Elektrofahrzeuge verkauft werden. Für 2020 erwartet man 5%, also 150.000 E-Neufahrzeuge pro Jahr.

100% Elektro-Was-Auch-Immer

Schlecht informierte Kreise behaupten leider weiterhin gerne, dass es bei Elektromobilität ja nur um das Auto ginge und der reine Austausch des Antriebes nichts bringen würde. Derartige Aussagen sind leider ... falsch.

Selbst wenn es nur um den reinen Austausch der Motoren ginge, so hätten wir danach immerhin sauberere Luft, mit weniger Stickoxiden und weniger Feinstaub. Doch die Umstellung auf Elektroantriebe hat viele andere positive Nebeneffekte: Sie führt zwangsläufig zur Massenproduktion von Akkus und löst damit ein noch offenes Speicherproblem der Energiewende. Elektromobilität ermöglicht neue Fahrzeugtypen (z.B. Pedelecs). Elektromobilität erzwingt automatisch mehr Effizienz, da unnötige Akkus höheres Gewicht und mehr Kosten verursachen, die Hersteller aber lieber mit höheren Reichweiten werben wollen.

Die Umweltverbände sollten ruhig mutigere Forderungen an die Zukunft der Mobilität stellen. Es erscheint nicht sonderlich ambitioniert, wenn in der Studie zum „Klimafreundlichen Verkehr in Deutschland“ auch im Jahr 2050 noch alle LKWs mit Verbrennungsmotor die Langstrecken fahren und die Luftfahrt weiterhin komplett auf Verbrennung von Treibstoffen in Turbinen angewiesen ist.

100% Erneuerbar?

Der Siegeszug des elektrischen Antriebs zeichnet sich derzeit in alle Bereichen der Mobilität ab ... in manchen früher, in anderen später (siehe rechte Spalte oder auch die DGS Treibstoffstrategie, SONNENENERGIE 2008-05). Hier muss man eigentlich keine Überzeugungsarbeit mehr leisten. Die Zeit der „mobilen Sondermüllverbrennungsanlagen in Privathand“ ist gezählt. Doch in vielen Ländern (z.B. Frankreich, Japan, ...) wird maximal von einer „Dekarbonisierung“ des Verkehrssektors gesprochen. Eine Garantie, dass gleichzeitig auch auf Erneuerbare Energien umgestellt wird, gibt es noch nicht. Der Atomausstieg ist leider keine internationale Strategie.

Schon vor vielen Jahren hatte die DGS zusammen mit anderen Verbänden die „schadstoffbasierte Fahrstromsteuer“ gefordert (siehe SONNENENERGIE 2008-06). Wir werden unsere Aktivitäten in dieser Richtung wiederbeleben. Ein erster Schritt ist unser Vorschlag zur Einführung einer CO₂-Steuer.

Wer ist dafür? Wer macht mit?

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org



Quelle: Ziehl-Abegg



Quelle: Wikipedia

Bild 1, 2: Mit dem ZAWheel (links) hat der deutsche Hersteller Ziehl-Abegg die Option geschaffen bestehende Busse mit MAN-Hinterachse durch deren Austausch auf Elektroantrieb umzustellen. Dies soll bei mindestens 60% aller Busse möglich sein. Der chinesische Akku- und Fahrzeughersteller BYD (rechts) hat letztes Jahr weltweit 6.000 E-Busse verkauft. Untersuchungen zeigen, dass E-Busse im Betrieb günstiger sind, als die Verbrenner. China plant alle 0,5 Mio. Busse innerhalb von zehn Jahren auf E-Antriebe umzustellen.



Quelle: BYD



Quelle: Region Gävleborg

Bild 3, 4: BYD (links) produziert seit einigen Monaten auch Elektro-LKWs; vom Kleintransporter bis zum Sattelschlepper. Diese Fahrzeuge besitzen meist 150 km Reichweite und sogar die Fähigkeit eigene (Not)Stromnetze aufzubauen („V2G-Technik“). Im Juni 2016 wurde in Schweden die erste Teststrecke des E-Highway in Betrieb genommen (rechts). Auf rund 2 km Länge testen Scania und Siemens den Betrieb von E-Hybrid-LKWs mit Oberleitung um so bald auch die Langstrecken elektrisch zu fahren.



Quelle: Norfot



Quelle: Scandlines

Bild 5, 6: Elektrische Schifffahrt zählt zu den ambitioniertesten Zielen. Links sieht man die ZeroCat der norwegischen Fjellstrand Werft. Die rein elektrische Fähre ist seit 2015 in Betrieb und befördert bis zu 120 Autos und 360 Fahrgästen. Im Mai 2016 nahm die „Berlin“ ihre Arbeit auf der Route Rostock-Gedser auf (rechts). Sie hat einen Hybridantrieb und erzeugt den Strom an Bord mit Hilfe eigener Generatoren. 15% Treibstoffeinsparung erhofft sich die Reederei von der neuen Technik.



Quelle: Airbus



Quelle: NASA

Bild 7, 8: Aktuelle Beispiele aus dem Bereich der elektrischen Luftfahrt. Der Airbus E-Fan (links) hat einen 29 kWh Akku und kann etwa eine Stunde in der Luft bleiben. 2017 soll der E-Fan 2 als zweisitzige Version fliegen. Rechts sieht man die Fotomontage der rein elektrischen NASA X-57 „Maxwell“. Derzeit wird noch der Flügel erprobt. Er hat zwölf kleine E-Motoren an der Vorderkante. Die NASA hofft auf eine Effizienzsteigerung um den Faktor 4 bis 5 gegenüber der heutigen Turboprop-Version.

ELEKTRISCH REISEN

MIT DEM ELEKTROROLLER VOM BODENSEE NACH GÖTEBORG UND ZURÜCK



Bild 1: Warten in Frederikshaven DK auf die Fähre nach Göteborg

Wenn man an elektrische Mobilität, insbesondere elektrisches Reisen denkt, kommen sofort die bekannten kritischen Argumente: Geringe Reichweite, wenige Stromtankstellen, unpassende Steckdosen, umständliches Tanken, lange Ladezeiten und schließlich die Gefahr plötzlich mit leeren Batterien hilflos dazustehen.

Auf einer längeren Reise mit einem Elektroroller wurde 2015 diesen Fragen auf den Grund gegangen. Zudem sollte Mensch und Maschine getestet werden. Ein weiterer wesentlicher Aspekt war, ein Zeichen für klimafreundliches Reisen zu setzen. Die Tour führte von Herdwangen (Bodensee), über den Nordwesten Deutschlands, den Westen und Norden Dänemarks nach Göteborg. Der Rückweg verlief von Glückstadt, Lüneburg, Kassel zurück nach Herdwangen. Es wurden weitgehend Landstraßen und Autostraßen gefahren.

Das Stromtanken unterwegs

Oftmals sind keine einfachen Schuko-Steckdosen, sondern lediglich Combo EU-Stecker oder Autostecker für 400 Volt vorhanden. Öffentliche Stromtankstellen sind in der Regel „Insidersysteme“, für die man eine gesonderte Karte erwerben muss. Um Mitglied zu werden, wird eine Telefonnummer verlangt, oftmals werden hohe Preise verlangt. Es wird jedoch nicht nur Strom benötigt. Neben einer Toilette ist auch ein Sitzplatz wie auch die Mög-

lichkeit einer Verpflegung gewünscht. Genau dies bieten Gasthäuser bzw. Restaurants, aber auch Fastfood-Ketten.

Beispiele: Bei den Stadtwerken in Konstanz kann man kostenlos tanken. Für Nichtmitglieder kostet ein E-Roller oder E-Bike 2,50 EUR (10 kWh). Jedoch benötigt ein Fahrzeug maximal 3 kWh. Im Schwarzwald gibt es in einer Kooperation grünen Strom ausschließlich für BMW-E-Autos. Diese Ladesäulen haben jedoch keine Schuko-Stecker. Weiterhin kann man bei Autohäusern oder Pkw-Reparatur-Werkstätten problemlos Strom bekommen.

Auf der Tour wurde mehrmals bei VW-Autohäusern in Deutschland und Dänemark nach Strom gefragt: „Ich habe in meinem Leben einen Käfer, 2 Golf und 3 Audis gefahren und jetzt bräuchte ich 2 kWh Strom. Haben Sie eine Steckdose? Ich bezahle Ihnen den Strom.“ Danach wurde nicht nur Strom bereitgestellt, sondern man durfte auch im Ausstellungsraum sitzen, bekam einen Kaffee, eine Toilette war natürlich auch vorhanden.

Tipp: Man sollte immer anbieten, den Strom zu bezahlen. Dieses Angebot wurde nur in einem einzigen Fall in Dänemark von einer sehr geschäftstüchtigen Besitzerin einer kleinen Tankstelle angenommen, die die Notlage ausnutzte und umgerechnet 3 Euro für eine Kilowattstunde verlangte. Ansonsten fielen auf der ganzen Tour von 3.300 km keine Kosten für Strom an.

Ein Beispiel zeigt, was in Extremfällen auch möglich ist: Auf der Fahrt durch das Extertal nach Wolfhagen tobte ein heftiger Sturm. Dadurch erhöhte sich der Stromverbrauch deutlich und die Reichweitenkalkulation stimmte nicht mehr. Die Hoffnung, es bis zur geplanten Übernachtung nahe Kassel zu schaffen erfüllte sich nicht. Am Ortseingang von Wolfhagen waren die Batterien leer. In einer kleinen Neubausiedlung öffnete sich die Tür des ersten Hauses und ein freundlicher Hausbesitzer stellte eine Steckdose in seiner Garage zur Verfügung. Im Anschluss einer netten Unterhaltung konnte die Fahrt nach 30 Minuten bis zum Tagesziel fortgesetzt werden.

Tankstellen haben in den meisten Fällen keine Außensteckdose. Da man in der Regel auch etwas verzehrt oder einen Kaffee trinkt, ist das Stromtanken kostenlos. Anekdote am Rande: An einem Kassengebäude gab es mehrere 230 V-Steckdosen, die jedoch stromlos waren. Auf Nachfrage stellte sich heraus, dass der Besitzer anfangs Tag und Nacht kostenlos Strom zur Verfügung gestellt hatte, jedoch die 16 A-Sicherungen zu häufig herausgeflogen, und die anderen Geräte, die am gleichen Stromkreis hingen, außer Betrieb gingen.

Fazit: Gaststätten, Restaurants, Hotels, Schnellimbiss-Restaurants sowie Autohäuser und PKW-Werkstätten sind die besten Anlaufstellen. Man muss nur fragen. Auch Aldi bietet seit kurzem einige kostenlose Stromtankstellen an.

Wartezeiten beim Aufladen: Endlich hat man mal ein wenig Zeit um Bücher zu lesen, Sehenswürdigkeiten ansehen und vor allem mit Menschen zu sprechen. Junge Menschen werden nach Herzens Lust im Internet surfen oder telefonieren. Der Verfasser hat außerdem die sehr guten Straßenkarten studiert und die weitere Route im Detail erkundet (Fahrt ohne Navi). Gute Straßenkarten sind übersichtlicher und enthalten viel mehr Details, man bekommt einen viel besseren Überblick über eine ganze Region.

Die Menschen

Die wesentlichste, positive Erfahrung war die Begegnungen mit vielen interessanten und vor allem sehr hilfsbereiten Menschen, die viel Freundlichkeit, Hilfsbereitschaft und Unterstützung



Bild 2: Tanken beim Schnellrestaurant

entgegenbrachten. Wer sein Welt- und Menschbild im Wesentlichen aus den Nachrichten und Zeitungen nährt, kann ein eher düsteres und schlechtes Bild erhalten. Kriege, Mord, Bedrohungen und andere angstausslösende Berichte sind dort die bestimmenden Themen. Insofern war es fürs Gemüt sehr erholsam, nahezu drei Wochen keine Nachrichten zu hören und nur gelegentlich mal in einer Zeitung nach der Wetterkarte zu schauen.

Test Mensch und Maschine

Die nicht alltägliche Art des Reisens mit einem Elektroroller sollte auch ein Test von Mensch und Maschine sein und auch evtl. die Frage beantworten: Wo sind für beide die Grenzen? Wie kommen beide damit zurecht.

Ergebnis: Beide hatten ihre starken und schwachen Momente.

Die Maschine: Stärken und Schwächen

Generell ist zu sagen, dass der Roller – bis auf eine Ausnahme – im Hinblick auf Zuverlässigkeit die Erwartungen übertroffen hat. Sowohl die Reichweite also auch die Funktion aller Teile war ohne irgendwelche Beanstandungen.

Der große Vorzug des Novum 77 ist der geringe Stromverbrauch (2 kWh auf 100 km) sowie das im Vergleich dazu gut ausgelegte Ladegerät mit 1.000 W. Das hat dann zur Folge, dass man an wirklich jeder Steckdose aufladen kann, denn 1 kW ist immer machbar. Beim Fragen nach Strom hat stets der Hinweis geholfen: „Er zieht nur halb so viel Strom wie ein Staubsauger aus der Steckdose. Als weiterer Vorteil neben der Technik hat sich der kleine Wendekreis ergeben.

Ein schwacher Moment der Maschine war der Ausfall eines Relais im Dauerre-

gen. Der Schwachpunkt führte zu einer Panne. Normalerweise kann man nach Austrocknen des Fahrzeugs wieder weiter fahren. Bei Emco war der Fehler bekannt und es gab auch wirksame Lösungen dafür. Ein weiteres technisches Problem gab es mit den Seitentaschen. Beim Einparken riss die rechte Seitentasche aus der Halterung und war irreparabel defekt. Zum Glück gab es in der Nähe ein sehr großes, gut sortiertes Fahrradgeschäft. So konnten wasserdichte und technisch sehr ausgereifte neue Packtaschen erworben werden.

Der Mensch: Stärken und Schwächen:

Körperliche Fitness ist Voraussetzung für eine solche Reise. Man sitzt am Tag bis zu 8 Stunden still auf dem Fahrzeug. Kleine Pausen zwischendurch sind auf jeden Fall von Vorteil und zwar, bevor das Hinterteil anfängt sich bemerkbar zu machen.

Flexibilität und die ständige Bereitschaft sich einer neuen ungeplanten Situation anzupassen, und dann sofort nach Lösungen zu suchen sind die beste Voraussetzung für elektrisches Reisen. Nach einer gewissen Planung für die ersten zwei Tage wurde dies aufgegeben und durch die Bereitschaft ersetzt, neue Situationen als Herausforderungen anzusehen, und durch Lösungen zu meistern. Jemand, der sich in seinem Leben häufig darüber ärgert, dass die Dinge nicht so sind, wie er sie gern hätte, sollte eine solche Reise auf keine Fall antreten.

Die besondere Herausforderung beim elektrischen Reisen ist natürlich immer die Frage, wo kann ich auftanken. Diese Sorge hat aber im Verlauf der Reise erheblich abgenommen bis zu einem Minimum und ist der Zuversicht gewichen:

Strom gibt es in Europa – und nicht nur dort – überall. Man muss nur fragen.

Hinzu kam die bewusst so gewählte Herausforderung des Quartiers für die Nacht. Als die Ferien begannen, wurde es schwieriger ein Zimmer zu bekommen und in Lüneburg war fast eine Nacht im Freien angesagt. Aber um 22.00 Uhr fand sich mit Hilfe freundlicher Einwohner doch noch ein Zimmer in einem kleinen Hotel.

Eine nicht zu unterschätzende Herausforderung ist die Tatsache, dass man jede Nacht in einem anderen Bett schläft. Die vielen Eindrücke des Tages und das jeweils neue Bett reduzieren die Schlaf-tiefe und Erholung, insbesondere bei älteren Menschen, was sich nach 14 Tagen schon bemerkbar macht. Es ist deshalb ratsam, die Routen entsprechend kürzer zu wählen, damit man rechtzeitig am Zielort ankommt und noch einen Spaziergang durch die Stadt, oder die Umgebung unternehmen kann. Im Laufe der Reise kommt durchaus eine gewisse Routine auf. Eine große Erleichterung ist es – und das war auf der Rückreise der Fall – zu wissen, wo man am Abend sein Haupt hinlegt. Auf der Rückfahrt waren dann die Hotels ja weitgehend bekannt. Natürlich kann man dieses Problem mit einem Smartphone mühelos beseitigen,

Das Fahrzeug

Elektroroller: EMCO Novum 77, Baujahr: 2013.

Leistung: 5 kW (7,5 PS), Radnabenmotor (Drehmoment: 900 U/min), Autobahnzulassung, großes Nummernschild, A1-Maschine, max. Geschwindigkeit lt. Zulassung: 83 km/h, Reichweite: 80 bis 150 km.

Ladestecker: Schuko-stecker, 10A-Sicherung, Ladestrom: 1 kW. Ladeszeit: max. 4 Stunden, in der Praxis 2 bis 3 Stunden. Verbrauch bei moderater Fahrweise (50 km/h): 2 kWh / 100 km = 50 Cent

Der Fahrer

Erfahrungen: 6 Jahre mit Elektroroller der Marke Helio (2 PS), 6.000 km

2½ Jahre mit Emco- Novum 77, inzwischen 20.000 km.

Führerschein für stärkere E-Motorräder auf ZERO-Maschine (46 kW, 160 km/h) Testfahrt mit neuem elektrischen C evolution Scooter von BMW (38 kW, 120 km/h).

Längste Tagestour mit Emco-Roller betrug 400 km (18 Stunden Tag).

Die Ausrüstung

Gepäck: Topcase (55 Ltr.), zwei Seitentaschen, Rucksack. Bewusst verzichtet wurde auf Navigationsgerät und Smartphone, lediglich Handy zum Telefonieren und normale Straßenkarten.

aber in diesem Falle war es anders gewollt.

Die größte Herausforderung war der Verlust des Rucksacks mit persönlichen Dingen. Zum Glück befanden sich keine Kreditkarten, Führerschein und ähnliche Dokumente darin. Diese, wie auch die Kamera, sollte man immer separat im Motorradkombi bei sich tragen.

Eine weitere schwache Seite des Menschen beim Zweiradfahren ist die Rückseite oder besser gesagt, das Hinterteil. Hier waren aus Langstreckenfahrten zuvor schmerzhaft Erfahrungen gesammelt worden. Daher wurde vor Antritt der Fahrt von einem Polsterer eine zusätzliche weiche Sitzbankauflage gefertigt, die sich unterwegs ausgezeichnet bewährt hat, und die vor allem auch regenfest war.

Tipps und Empfehlungen

Man sollte bei einer längeren Fahrt, die über 14 Tage geht, auf jeden Fall mehr Zeit einplanen und sich nicht unter Streckendruck setzen. 250 km als Tagesdurchschnitt sind für elektrisches Reisen mit einem Roller dieser Art sicher ein guter Wert. Wenn man dann noch zuvor ein Hotel gebucht hat, können es auch mal 300 km werden. Weiterhin sollte man zwischendurch auch mal einen Ruhetag einlegen und sich die schönen Dinge ansehen, die es zu Hauf am Wegesrand zu sehen gibt.

Natürlich wäre ein Smartphone sehr hilfreich, weil man in jedem Ort sehr schnell Autohäuser der bekannten Marken ausfindig machen kann. Wenn man dann auch noch mit Navi fährt, kann man sehr schnell und problemlos die nächste Lademöglichkeit ansteuern. Das Netz der Ladestationen wird sich auch in Deutschland in den nächsten Jahren deutlich erweitern. Aldi und McDonalds sind dabei, diese einzurichten, weil sie erkannt haben, dass E-Mobilisten beim Laden Zeit für Einkäufe haben.

Die Wartezeit wird natürlich von jedem E-Mobilisten individuell ausgefüllt werden. Die Situation ist vergleichbar mit den Umsteigezeiten auf Bahnhöfen, oder mit den Wartezeiten auf den Flughäfen. Man wird sich eine Zeitung kaufen, Musik hören, in einem Buch lesen, oder ein Nickerchen halten oder sich mit Menschen unterhalten. Jeder nach seinem Geschmack. Natürlich könnte man sich über das Smartphone auch die jeweiligen Sehenswürdigkeiten in der betreffenden Stadt herausuchen, so dass nicht nur ständig das Endziel vor einem steht, sondern der Weg das Ziel ist.

Für die Maschine ist ein Verlängerungskabel obligatorisch. Sicherheitshalber sollte das 20 m lang für 10 A ausgelegt sein. Die Ladezeit wird beim Benut-

zen allerdings etwas länger. Daher ist ein kürzeres 5 m Kabel für 16 A besser und war unterwegs auch immer ausreichend.

Eine kleine Abdeckplane für das Ladegerät kann beim Laden im Regen notwendig werden, wenn keine Möglichkeit besteht, das Ladegerät im Trockenen zu betreiben.

Ein zweiter Schlüssel für Motorroller und Topcase in der Motorradkombi sind aus Sicherheitsgründen wichtig. Man lässt leicht den Schlüssel auch mal stecken und er könnte abgezogen werden und verschwinden. Dies trat zwar nicht auf, aber die Erfahrung mit dem Rucksack mahnt zur Vorsicht. Das übliche Werkzeug sollte durch eine LED-Taschenlampe, 5 m starken Bindfaden, eine Rolle Isolierband mit Schere und ein kleines Strahlungsthermometer ergänzt werden. Letzteres ist für die Messung der Temperatur am Morgen vor dem Start sehr hilfreich und gibt Auskunft über notwendige Kleidung unter der Kombi.

Wer sein Moped nachts vor Regen schützen möchte, wenn es keine Unterstellmöglichkeiten gibt, sollte eine Abdeckplane mitnehmen, die nicht viel Platz einnimmt. Sie schützt auch vor neugierigen Blicken und Herumspielen am Fahrzeug.

Kleine Geschenke für hilfreiche Menschen sollte man immer dabei haben. Man fragt ja häufig nach Strom, bietet auch an, diesen zu bezahlen, was aber meist abgelehnt wird. Da ist ein Dankeschön sicher willkommen. Hier wird jeder seine eigenen Ideen haben, beispielsweise kann das Trinkgeld in einem Gasthaus, wo man neben dem Essen auch Strom tankt, ein wenig großzügiger ausfallen. Man sollte vor dem Tanken immer sagen, dass es sich um 2 bis 3 kWh handelt, also um 50 bis 75 Ct, denn viele Menschen kennen den Strompreis gar nicht.

Zusammenfassung und Ausblick

Reisen mit einem E-Roller macht sehr viel Spaß, da man im Unterschied zu benzingetriebenen Zweirädern kaum Geräusche verursacht und keinerlei Abgase ausstößt. Dass man den Strom in den meisten Fällen auch noch kostenlos bekommt, erhöht die Freude, insbesondere, wenn man aus Baden Württemberg kommt („Koscht nix“). Eine Reichweite von durchschnittlich 120 km ist völlig ausreichend, wenn das Verhältnis von Ladestrom zu Batteriekapazität, wie beim Novum 77, günstig ausfällt. Die Angst, mit leeren Batterien irgendwo stehen zu bleiben, verliert sich schnell.

Die Ladezeiten durch sinnvolle Dinge zu überbrücken, ist kein Problem. Pausen muss man mit einem herkömmlichen Zweirad auch einlegen. Wer kontaktfreu-

dig ist, wird mit Menschen ins Gespräch kommen. Viele sind dann sehr an dem Elektro-Gefährt interessiert und stellen immer die gleichen Fragen: „Wie weit kommt man? Wie lange muss man aufladen?“ Wenn man dann aber noch anmerkt, dass 100 km nur 50 Ct kosten ist das Stauen groß und die nächste Frage lautet dann: „Was kostet so ein Teil?“ Dass der Preis wegen der Li-Batterien natürlich deutlich höher ist, sollte gleichzeitig erwähnt werden, dass man keine Steuern bezahlt und die Versicherung nur ca. 60 € kostet. Hinzu kommt eine Wartung im Jahr von durchschnittlich 60 €. Mit anderen Worten: Wenn man die Investition mal getätigt hat, sind die Betriebskosten mehr als günstig. Das erhöht den Fahrspaß nochmal gewaltig.

Die aktuelle Reise zum Nordkap als Tagebuch:

www.emco-elektroller.de/news.html

ZUM AUTOR:

► Dr.-Ing. Reimar Hellwig (73)

Herdwangen am Bodensee,
Selbständiger Innovationsberater, noch
berufstätig

Die 20 Stationen der Route

- 10.07.: Herdwangen, Pforzheim, Bruchsal, Bensheim
- 11.07.: Bensheim, Marburg, Winterberg (Hochsauerland)
- 12.07.: Winterberg, Harsewinkel bei Gütersloh
- 13.07.: Harsewinkel, Lingen (Emco-Werke, Rollerreparatur)
- 14.07.: Lingen, Cloppenburg, Brake (Weser), Bramstedt
- 15.07.: Bramstedt, Bremervörde, Hemmoor, Glückstadt, Husum
- 16.07.: Husum, Tonder, B 11 bis Varde
- 17.07.: Varde, B 11, Holstebro, Thisted
- 18.07.: Thisted, Hjørring, Frederikshaven
- 19.07.: Frederikshaven (wegen Ausfall der Fähre durch Havarie)
- 20.07.: Frederikshaven, Fähre, Göteborg
- 21.07.: Göteborg, Fähre, Frederikshaven, Oslo (vor Thisted)
- 22.07.: Oslo, Thisted, Holstebro, Varde
- 23.07.: Varde, Husum, Brockdorf
- 24.07.: Brockdorf, Glückstadt, Scheeßel, Rothenburg, Nienburg/Weser
- 25.07.: Nienburg, Isth bei Kassel
- 26.07.: dito
- 27.07.: Isth, Marburg, Gießen, Frankfurt, Bensheim-Auerbach
- 28.07.: dito
- 29.07.: Bensheim, Bruchsal, Pforzheim, Horb, Herdwangen

PASST PHOTOVOLTAIK ZU EIGENVERBRAUCH?

GROSSE ABWEICHUNGEN ZWISCHEN SOLARERTRAG UND VERBRAUCH

Durch den zeitlichen Unterschied zwischen solaren Energiegewinnen und der von Haushalten benötigten Energie wird die Photovoltaik vor Probleme gestellt.

Solarenergie fällt nicht immer dann an, wenn sie in den Haushalten gefragt ist. Im Winter, wenn mehr Strom und Wärme erforderlich ist, stellt die Sonne weniger Energie zur Verfügung. In den Sommermonaten, wenn wenig Wärme und weniger Strom benötigt wird, scheint hingegen die Sonne mit ganzer Kraft und beinahe den ganzen Tag. Deshalb entstehen große Differenzen zum Energieertrag durch die Sonne. Zur Demonstration dieser Unterschiede wird diese Tatsache an einem Standardhaushalt mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 4.000 Kilowattstunden (kWh) im Jahr und einer Photovoltaikanlage mit einer Jahresproduktion von ebenfalls 4.000 kWh illustriert.

Saisonale Unterschiede

Die saisonalen Abweichungen zwischen Solarertrag und Energieverbrauch wird in Bild 1 aufgezeigt. Obwohl die Solaranlage mit ihrer Jahresproduktion von 4.000 kWh den Jahresverbrauch vom Gebäude deckt, fehlt im Winter Strom. Im Sommer hingegen entstehen Überschüsse. Diese Schwankungen sind praktisch unmöglich mit Speichern zu überbrücken, da jeder Speicher Verluste hat, welche über lange Zeiträume sehr groß werden. Dies trifft

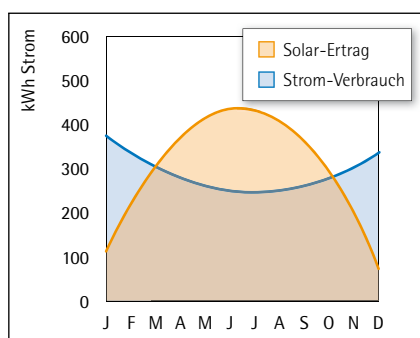


Bild 1: Der saisonale Unterschied zwischen Ertrag und Verbrauch: Das Gebäude verbraucht 4.000 kWh im Jahr; die Photovoltaikanlage erzeugt 4.000 kWh im Jahr.

sowohl auf thermische, als auch auf elektrische Speicher zu. Da Wärmepumpen ihre Energie hauptsächlich im Winter benötigen, lösen sie diese Problematik auch nicht. Ansätze zur Lösung liegen bei der richtigen Dimensionierung und im Einbezug aller energetischen wichtigen Aspekte des Gebäudes.

Tägliche Unterschiede

Schlechtwettertage und Tag-Nacht-Schwankungen lassen die tageszeitlichen Unterschiede noch viel größer werden, als die Vermutung aufgrund der saisonalen Schwankungen zulässt. Wie Bild 2 zeigt, entstehen bereits an einem schönen Tag im Januar Überschüsse an Solarstrom. Ohne große Vorstellungskraft ist dadurch erkennbar, dass dieses Phänomen im Sommer noch erheblich größer wird. Dadurch entsteht bei einem Gebäude mit identischem Jahresstromverbrauch und Solarstromertrag dennoch die Situation, dass lediglich 30% der Solarenergie selber verbraucht werden kann und 70% ans Netz abgegeben wird.

Umgang mit dieser Problematik in der Praxis

Das Problem der zeitlichen Verschiebung von Solarertrag und Verbrauch ist bei der thermischen Solarenergie bestens bekannt. Ohne verfügbares Netz für Überschüsse war man gezwungen nach Lösungen zu suchen. Aus diesem Grund gibt es thermische Solaranlagen nur in Kombination mit Warmwasserspeichern. Warmwasserspeicher sind auch für die Nutzung ohne Solarenergie von Nöten weshalb keine nennenswerte zusätzliche Fläche „verloren“ geht und auch keine bedeutenden Zusatzkosten entstehen. Erfahrungen zeigen, dass diese Kombination eine einfache und wirtschaftliche Lösung ist, um den Ertrag auf den Verbrauch abzustimmen und somit unrentable Überschüsse zu vermeiden. So kann nahezu 100% der Solarwärme auch im Sommer genutzt werden.

Bei der Photovoltaik, also bei der elektrischen Solarenergie, ist hingegen vielerorts die Meinung verbreitet, dass Überschüsse an Solarstrom lukra-

tiv eingespeist werden können und für das Stromnetz kein Problem darstellen. Weshalb heute vielfach, ungeachtet vom eigenen Strombedarf, die ganzen Dächer mit Photovoltaikanlagen zugebaut werden. Die Praxis zeigt aber, dass Anlagen mit großen Überschüssen aufgrund steigender Netzgebühren und sinkender Vergütungen für überschüssigen Solarstrom unrentabel werden können. Bereits die Photovoltaikanlage vom Beispielgebäude speist aber über das Jahr gesehen 70% ihrer Erträge ins Netz ein. Wird die Anlage noch größer gebaut, steigt auch der Anteil der Einspeisung weiter an.

Mit einer optimalen Dimensionierung und der richtigen Einbettung ins bestehende System kann auch bei der Photovoltaik der Anteil an überschüssiger und „verlorener“ Energie reduziert werden. Dadurch lassen sich Solarthermie- und Solarstromanlagen rentabel betreiben. Der Einsatz von Stromspeichern ist aktuell aber noch sehr teuer. Energiespeicher von solarthermischen Anlagen sind günstig und gleichen die Verschiebung des Verbrauchs effizient aus.

ZU DEN AUTOREN:

► **Raphael Frei**

Visplanum GmbH

raphael.frei@visplanum.ch

► **Daniel Vögelin**

Vögelin GmbH

info@voegelin.ch

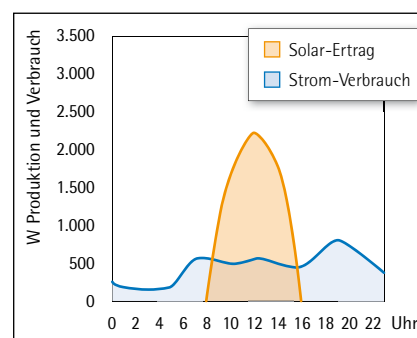


Bild 2: Überschüssiger Strom einer Photovoltaikanlage am 7. Januar: Der Anteil des Eigenverbrauchs liegt bei 30%; 70% des Solarstroms werden eingespeist.

SOLARANLAGE 3.0 – INTELLIGENT UND KOMFORTABEL

Mit innovativer Solarblume im eigenen Garten effizient und mühelos Strom erzeugen



Bild 1: Smartflower POP

Das österreichische Unternehmen Smartflower entwickelte das weltweit erste „All-in-One“-Solarsystem und reagiert damit auf die aktuellen Trends in der Solarbranche. Der Eigenverbrauch von Solarstrom wird für viele Konsumenten ein immer wichtigeres Thema, da es mittlerweile viel attraktiver ist, Solarstrom selbst zu verbrauchen als ihn ins Netz einzuspeisen. Je höher die Eigenverbrauchsquote, desto besser. Smartflower bietet hierzu eine spannende Lösung mit einem Eigennutzungsgrad von bis zu 60%. In der Produktvariante mit integriertem Speicher erzielt das System sogar einen Wert von bis zu 100%.

Effizient und leistungsstark

Die von der Form einer Sonnenblume inspirierte Smartflower entfaltet morgens vollautomatisch ihren kreisrunden 18 m² großen Solarmodulfächer. Dank astrono-

mischer Steuerung bewegt sich der Solarmodulfächer horizontal und vertikal mit dem Sonnenstand und richtet sich immer im optimalen 90-Grad-Winkel zur Sonne aus. Durch diese Tracking Funktion arbeitet Smartflower effizienter als herkömmliche Anlagen. Sie produziert trotz geringen Flächenbedarfs bis zu 40% mehr Ertrag und hat eine erheblich längerer Peak-Phase. Die konstante Produktionshöhe im Tagesverlauf erhöht den Eigennutzungsgrad signifikant. Die maximale solare Energie wird mit monokristallinen Solarzellen und einer intelligenten flächenoptimierten Verschaltung der Zellen und Solarmodule erzielt. Der Leistungsertrag liegt damit je nach Region zwischen 3.400 bis 6.200 kWh pro Jahr und deckt damit den kompletten, durchschnittlichen Strombedarf eines Haushalts im mitteleuropäischen Raum (ca. 4.000 kWh pro Jahr).

Mehr Komfort für den Verbraucher

Smartflower kann mit geringem Planungs- und Installationsaufwand auf jeder frei verfügbaren Fläche aufgestellt werden und ist intuitiv in der Bedienung. Die Anschaffung vieler Einzelkomponenten, komplizierte Installationen und aufwendige Instandhaltung sind dabei nicht nötig. Der Anschluss und die Inbetriebnahme gestalten sich sehr einfach, denn Smartflower muss lediglich aufgestellt und von einem zertifizierten Elektriker an den hauseigenen Verteilerkasten angeschlossen werden. Bereits nach einer Stunde ist das Produkt einsatzbereit. Der einfache Aufbau macht das Solarsystem transportabel, so dass die Anlage zum Beispiel im Falle eines Umzugs ganz einfach mitgenommen werden kann. Außerdem arbeitet das System vollautomatisch und selbstständig. Auch die Instandhaltung und die Reinigung übernimmt das Gerät selbst, da es sich beim Auseinander- und Zusammenfallen durch kleine Bürsten ganz einfach selbst von Staub, Schmutz oder Schnee befreit.

Rund um die Uhr Strom mit dem eigenen Speicher

Das Modell smartflower POP+ greift einen weiteren wesentlichen Trend der Solarbranche auf: Es hat einen integrierten Stromspeicher mit dem Verbraucher bis zu 100% netzautark agieren können. Immer mehr Kunden überlegen die Anschaffung eines eigenen Batteriespeichers, um möglichst unabhängig vom Stromnetz leben zu können. smartflower bietet auch hier eine effiziente Lösung. Der Energiebedarf eines Haushalts kann mit POP+ zur Gänze gedeckt werden, da der saubere Strom auch in Nachtzeiten sowie an sonnenkargen Tagen genutzt



Bild 2: Smartflower im Tagesverlauf



Bild 3: Smartflower steht für Qualität aus Österreich

werden. Wahlweise ist das System als On-Grid-Variante mit einem 2,3 kWh Speicher oder auch vollkommen netzunabhängig als POP+ Off-Grid mit einer Speicherkapazität von 4,6 kWh erhältlich. „Unabhängigkeit ist ein essentielles Thema bei uns. Dabei ist uns nicht nur wichtig, Strom bestmöglich zu produzieren, sondern auch die effiziente Nutzung“, erklärt Geschäftsführer Alexander Swatek die Motivation hinter dem Produkt.

Prämiertes Design und prominente Unterstützer

Für das Design verantwortlich zeichnet das Wiener Design-Büro GP designpartners. Smartflower-Systeme sind einfach, effizient und obendrein formvollendet gestaltet. Der Einsatz sehr dünner, hochtransparenter und gehärteter Gläser bewirkt das smarte Design. Diese neuartigen Gläser vereinen Langlebigkeit und äußerste Witterungsbeständigkeit mit einem stark reduzierten Gesamtgewicht des Solarmodulfächers. Das ermöglicht eine elegante und energieoptimierte Sonnen-

standnachführung. Die Farbe kann individuell vom Kunden gewählt werden. Smartflower ist Preisträger von einigen international renommierten Preisen, wie etwa dem Red Dot Award oder den Green Good Design Award. Und Smartflower hat prominente Unterstützer: Der Schauspieler und frühere Gouverneur von Kalifornien, Arnold Schwarzenegger, ist Gründer von R20-Regions of Climate Action und bekennter Fan:

„Even though I like size, sometimes something small is very effective. And when it comes to photovoltaic solar there is nothing better than, for instance, the smartflower. I mean what a brilliant idea, you put this in front of your house, then you plug it in – no installation, nothing – just plug & play.“

Qualität aus Österreich

Smartflower stammt komplett aus einer Hand. Das in Österreich konzipierte und produzierte All-in-One-Solarsystem betreibt seine Produktion in Pinkafeld. Die smartflower energy technology GmbH wurde 2010 gegründet und hat



Bild 4: Smartflower Installation im Sony Center, Berlin

ihren Firmensitz in Güssing und Wien. Durch das Unternehmen entstanden in Österreich bislang rund 50 neue Arbeitsplätze. „Wir wollen es mehr Menschen als bisher ermöglichen, ihren eigenen sauberen Strom für ihren Haushalt zu produzieren“, erzählt Swatek die Hintergründe zu smartflower. „Und wir möchten unseren Beitrag dazu leisten, Städte, Kommunen und Firmen weitestgehend von der Last permanent steigender Energiekosten zu befreien. Dass unsere Systeme auch in humanitären Krisengebieten erfolgreich zum Einsatz kommen, erfüllt uns mit Stolz.“

ZUM AUTOR:

► Linnea Nilsson

Marketing Manager International
smartflower energy technology GmbH
7540 Güssing, Austria

nilsson@smartflower.com

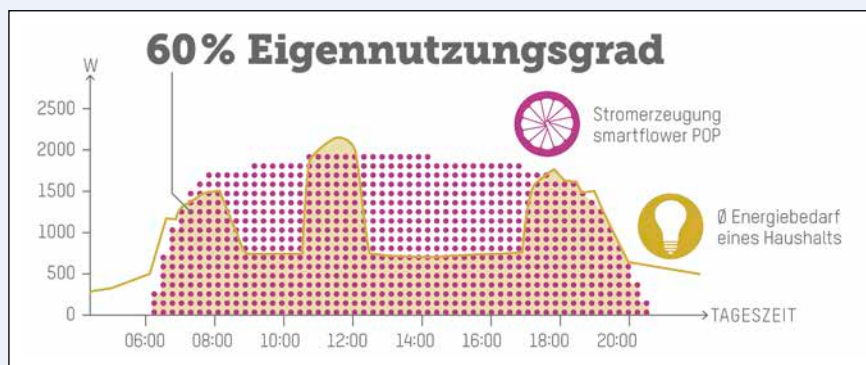


Bild 5: Eigennutzungsgrad beim smartflower POP

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

PLZ 0

Elektro + Solar GbR

Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden

Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH

Postfach 2 40, D 02754 Zittau

Borngräber GmbH

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

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@smpt-solar.de, www.smp-leipzig.de

WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH

Markranstädter Str. 1, D 04229 Leipzig
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

Bildunginst. 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

Ciceronstr. 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 21, 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-Ludowig-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

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

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) 67 81, Fax. (04608) 16 63
sebert@ews.sh, www.ews.sh

Solarreinigung + Service Nord

Niemark 1, D 24991 Großsolt
www.svsnsord.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
 Rotenbrände 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
 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
 Eilveser Hauptstraße 56, D 31535 Neustadt
 Tel. (05034) 87 94-0, Fax. (05034) 87 94-199
 info@eeservice.de
 www.eeservice.de

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

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

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH
 Flachsmarktstraße 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

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

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 Neuhaus
 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

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

Bek.Solar
 Zaunkönigweg 7, D 44225 Dortmund
 Tel. (0231) 9 76 11 50, Fax. (0231) 9 76 11 51
 bek.solar@solarplus-dortmund.de
 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.ElektrotechnikGruetter.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

Pirig Solarenergie

Otto-Hahn-Allee 13, D 50374 Erfstadt
Tel. (02235) 4 65 56-33
Fax. (02235) 4 65 56-11
info@pirig-solar.de, www.Pirig-Solar.de

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

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

Europäische Energie Genossenschaft e.G.

Haussdorffstraße 63, D 53129 Bonn
Tel. (0228) 38 76 50 01
Fax. (07805) 00 37 02 37
neuschuetz@euro-energie-eg.de
www.eeg-eg.eu

SolarWorld AG

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

Elektro Witsch GmbH & Co. KG

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

Bedachungen Arnolds GmbH

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

F & S solar concept GmbH

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

Bürgerservice GmbH

Monaiser Str. 7, D 54294 Trier
Tel. (0651) 82 50-0, Fax. (0651) 82 50-110
info@bues-trier.de, www.bues-trier.de

Schwaab-Elektrik Solar Power Service Fachbetrieb für Gebäude-Systemtechnik

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

GEDEA-Ingelheim GmbH

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

Ecofriends GmbH

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

Paul Albrecht GmbH

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

EOS Neue Energien GmbH

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

VIVA Solar Energietechnik GmbH

Otto-Wolf-Str. 12, D 56626 Andernach
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

addisol GmbH

Meisengasse 11, D 60313 Frankfurt
Tel. (069) 1 30 14 86-0
Fax. (069) 1 30 14 86-10
s.getachew@addisolag.com
www.addisolag.com

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. (0178) 1 97 42 11
Fax. (0795) 0 87 28 40
info@re-pmc.com
www.re-pmc.com

Lorenz Energie.de

Robert-Bosch-Straße 20, D 63584 Gründau
Tel. (06051) 884450
info@lorenzenergie.de, www.lorenzenergie.de

Densys PV5 GmbH

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

HSL Laibacher GmbH

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

Solare Energiesysteme

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

Kleiner Aufwand, große Wirkung!

So könnte auch Ihr
Firmeneintrag in der kommenden
Ausgabe aussehen.

Über alle Formate und Preise
informieren wir Sie gern.

Sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

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

Energiegenossenschaft Odenwald eG

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

Solarenergie Zentrum

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

Elektro Gühring GmbH

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

Sika Deutschland GmbH

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

Bickele und Bühler

St. Pöltenstr. 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 00
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

Helmut Zink GmbH

Kelterstraße 45, D 72669 Unteresingen
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 BürgelInnen 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

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

Energo GmbH

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

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 Albbruck / 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

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

Dachbau Vogel

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

UTEQ Ingenieurservice GmbH

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

Walter-Energie-Systeme

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

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

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

B & S Wärmetechnik und Wohnen
Zeppelinstraße 17, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (0811) 99 67 94 07,
Fax. (0811) 9 42 06
mail@waerme-wohnen.info
www.waerme-wohnen.info

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

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

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

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

PRAML Energiekonzepte GmbH
Gutenbergstraße 10, D 85737 Ismaning
Tel. (089) 1 39 57 80-0
Fax. (089) 1 39 57 80-22
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-Sträße 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-Sträße 5, D 87745 Eppishausen
Tel. (08266) 86 22 00
info@oeko-haus.com

pro solar Solarstrom GmbH & Co. KG
Stettiner Sträße 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
Fliegerstr. 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
Grunderstr. 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



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

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

inspectis GbR Harald King & Thomas König
Neuseser Sträße 19, D 90455 Nürnberg
Tel. (0911) 50 71 68-101
Fax. (0911) 50 71 68-199
thomaskoenig@inspectis.de
www.inspectis.de

Draka Service GmbH
Wohlauer Sträße 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-Sträße 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
www.wohlfart@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 Büg 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 Sträße 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.haesler@raipro.de

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

GSW Gold Solar Wind Service GmbH
Otto-Hiendl-Sträße 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
Oberkonnersreuther Str. 6c, D 95448 Bayreuth
Tel. (0921) 50 70 84-50, Fax. (0921) 50 70 84-51
michael.schmitt@energent.de
www.energent.de

Solwerk GmbH & 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

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

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

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

ZAE Bayern e.V.
Magdalene-Schoch-Straße 3, D 97074 Würzburg
Tel. (0931) 7 05 64-352
Fax. (0931) 7 05 64-600
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
b.engelhardt@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@kensys.de, www.kensys.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
s.krumbein@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
Wiggermatte 16, CH 6260 Reiden
Tel. (0041) 6 27 58 48 00
Fax. (0041) 6 27 58 48 01
kaspar.bolzern@abz-suisse.ch
www.abz-suisse.ch

ECRE France
58, Rue des 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 Mai / Juni 2016

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

W. Ranft, Nürnberg

A. Kostenbader, Bad Friedrichshall

D. Kordes, Guben

H. J. Grallert, Gröbenzell

O. G. Wilke, Hamburg

F. Kummer, Gera

K. D. Will, Kaufungen

J. Höck, Köln

U. Siegfriedt, Berlin

A. Halser, Riedenburg

C. Jung, Schlüchtern

T. Krimmel, Hofheim am Taunus

D. Merl, Reisbach

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

BEEGY GmbH, 68161 Mannheim, www.beegy.com

GSW Gold Solar Wind Service GmbH, 94356 Kirchroth, www.gold-solarwind.de

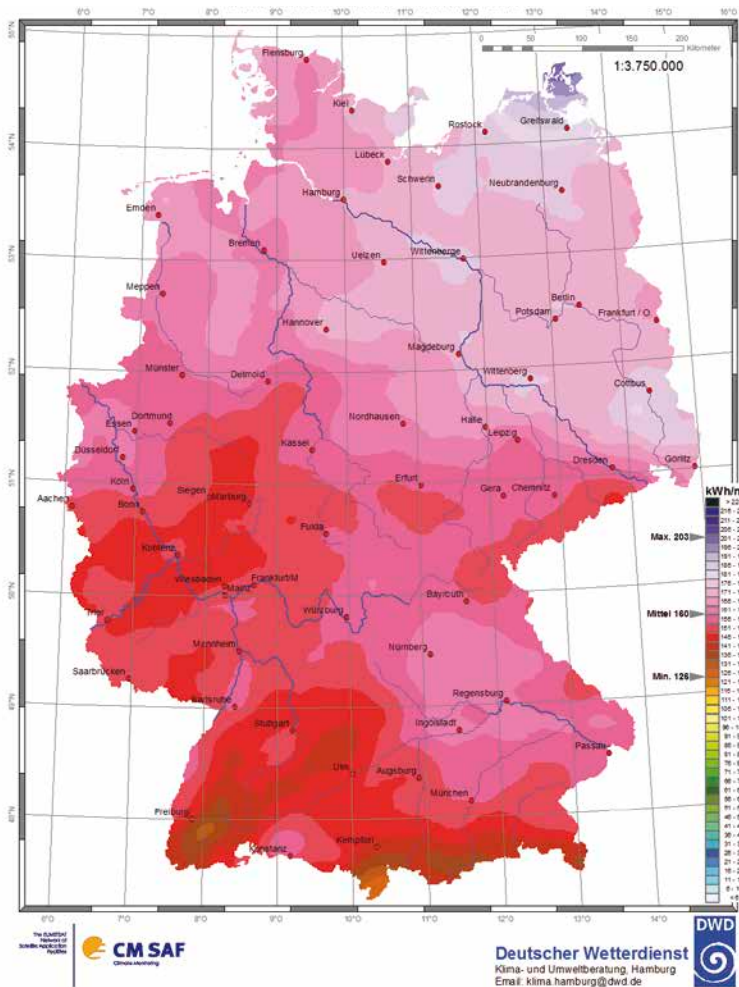
Desonna UG, 82418 Murnau, www.desonna.de

Auf Ihren Beitrag kommt es an

Unsere Unterstützerinnen und Unterstützer garantieren, dass wir auch in Zukunft unabhängig und kritisch arbeiten können. Als ältester Fachverband für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende (gegründet 1975) ist die DGS mittlerweile seit mehr als 40 Jahren als Deutschlands mitgliederstärkste, technisch-wissenschaftliche Fachorganisation aktiv. Nur durch Unterstützung ist es uns möglich auch in Zukunft unabhängig und kritisch arbeiten zu können. Ohne Zuwendungen ist unsere Arbeit jedoch immer stärker gefährdet.

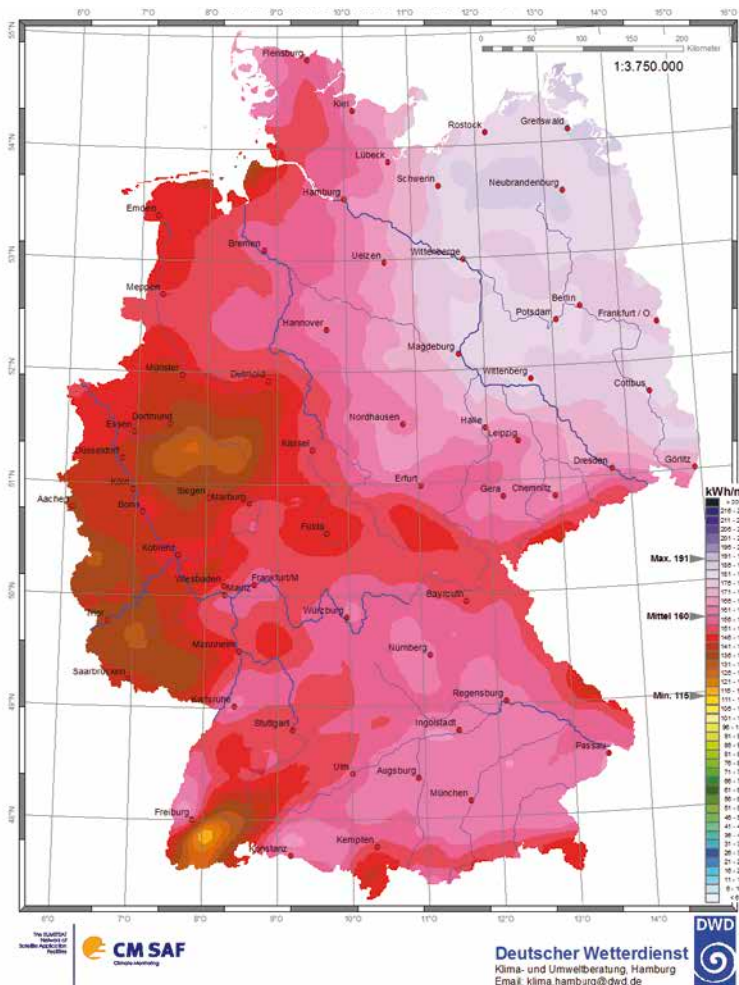
ich wende
die Energie





Globalstrahlung – Mai 2016 Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	154	Lübeck	171
Augsburg	152	Magdeburg	171
Berlin	175	Mainz	153
Bonn	152	Mannheim	154
Braunschweig	170	München	155
Bremen	163	Münster	159
Chemnitz	158	Nürnberg	164
Cottbus	178	Oldenburg	166
Dortmund	157	Osnabrück	166
Dresden	164	Regensburg	161
Düsseldorf	161	Rostock	178
Eisenach	156	Saarbrücken	153
Erfurt	156	Siegen	149
Essen	160	Stralsund	191
Flensburg	165	Stuttgart	150
Frankfurt a.M.	153	Trier	150
Freiburg	147	Ulm	148
Giessen	150	Wilhelmshaven	163
Göttingen	162	Würzburg	159
Hamburg	170	Lüdenscheid	153
Hannover	171	Bocholt	159
Heidelberg	154	List auf Sylt	171
Hof	154	Schleswig	163
Kaiserslautern	150	Lippspringe, Bad	155
Karlsruhe	156	Braunlage	165
Kassel	158	Coburg	157
Kiel	171	Weissenburg	159
Koblenz	151	Weihenstephan	157
Köln	156	Harzgerode	168
Konstanz	156	Weimar	156
Leipzig	158	Bochum	157

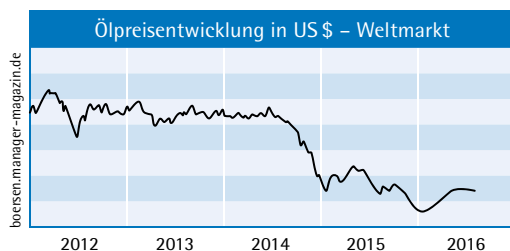


Globalstrahlung – Juni 2016 Monatssummen in kWh/m²

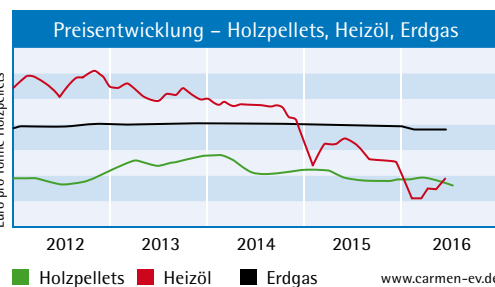
Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	137	Lübeck	168
Augsburg	162	Magdeburg	178
Berlin	181	Mainz	155
Bonn	146	Mannheim	151
Braunschweig	167	München	163
Bremen	157	Münster	144
Chemnitz	165	Nürnberg	161
Cottbus	182	Oldenburg	154
Dortmund	140	Osnabrück	154
Dresden	168	Regensburg	161
Düsseldorf	144	Rostock	183
Eisenach	159	Saarbrücken	141
Erfurt	159	Siegen	141
Essen	143	Stralsund	183
Flensburg	156	Stuttgart	151
Frankfurt a.M.	156	Trier	137
Freiburg	165	Ulm	156
Giessen	156	Wilhelmshaven	147
Göttingen	159	Würzburg	160
Hamburg	162	Lüdenscheid	130
Hannover	163	Bocholt	148
Heidelberg	152	List auf Sylt	170
Hof	152	Schleswig	154
Kaiserslautern	139	Lippspringe, Bad	143
Karlsruhe	161	Braunlage	163
Kassel	152	Coburg	151
Kiel	165	Weissenburg	159
Koblenz	149	Weihenstephan	164
Köln	144	Harzgerode	167
Konstanz	162	Weimar	157
Leipzig	162	Bochum	140

Preisentwicklung

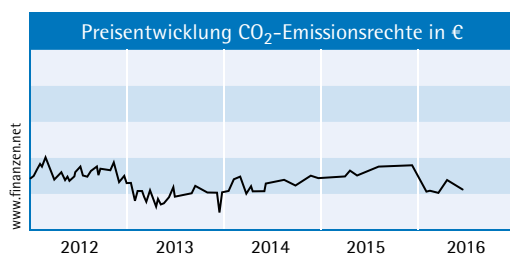
Stand: 17.07.2016



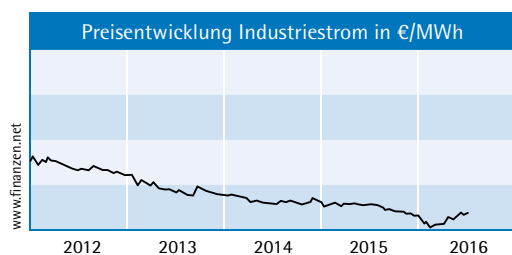
140
120
100
80
60
40
20



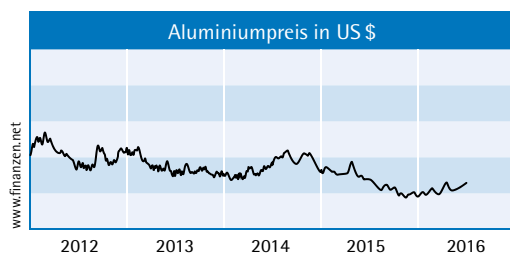
9
8
7
6
5
4
3



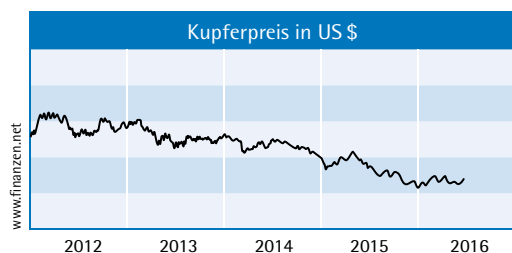
20
15
10
5
0



80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	42.825	37.487	41.500	38.656	43.533	47.007
– Prozesswärme (Kochen)	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	8.240	8.585	8.794	9.724	10.166	11.369
– Licht/Sonstige	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	14.447	14.992	15.368	17.470	18.036	20.183
Energiekosten ohne Kraftstoffe	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	65.512	61.064	65.662	65.851	71.735	78.558
– Kraftstoffe	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.418	44.679	39.444	43.644	49.030	49.868	48.795
Gesamte Energiekosten	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.473	110.191	100.508	110.726	114.881	121.603	127.353
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	684	840	748	788	798	876	985	794	1.068	931	1.030	956	1.071	1.156
– Prozesswärme (Kochen)	96	103	109	119	123	132	139	148	206	216	218	240	250	280
– Licht/Sonstige	242	248	257	268	299	322	333	368	360	371	381	432	444	496
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.023	1.191	1.113	1.175	1.219	1.330	1.458	1.310	1.634	1.518	1.629	1.628	1.764	1.932
– Kraftstoffe	987	956	946	937	975	1.015	1.042	1.068	1.115	981	1.083	1.212	1.227	1.200
Ausgaben für Energie insgesamt	2.009	2.147	2.059	2.112	2.194	2.344	2.500	2.378	2.749	2.500	2.712	2.841	2.991	3.132
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	8,03	9,85	8,75	9,19	9,26	10,11	11,45	9,16	12,36	10,76	11,87	10,99	12,88	13,81
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,64	6,76	7,43	8,23	8,36	8,18
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	57	70	62	66	66	73	82	66	89	78	86	80	89	96
– Prozesswärme (Kochen)	8	9	9	10	10	11	12	12	17	18	18	20	21	23
– Licht/Sonstige	20	21	21	22	25	27	28	31	30	31	32	36	37	41
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	85	99	93	98	102	111	121	109	136	127	136	136	147	161
– Kraftstoffe	82	80	79	78	81	85	87	89	93	82	90	101	102	100
Ausgaben für Energie insgesamt	167	179	172	176	183	195	208	198	229	208	226	237	249	261
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.195	1.233	1.241	1.265	1.284	1.307	1.340	1.357	1.390	1.392	1.433	1.488	1.539	1.572
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,4	6,7	6,4	6,5	6,7	7,0	7,4	7,0	7,9	7,2	7,6	7,7	7,9	8,1

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 09.10.2014)

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 ...																	
... ausschließlichen Warmwasserbereitung	3 bis 10 m ² Bruttokollektorfläche	500 €	–	–	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto- investitionskosten								
	11 bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	50 €/m ² Bruttokollektorfläche															
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	–								100 €/m ² Bruttokollektorfläche	75 €/m ² Bruttokollektorfläche						
... kombinierten Warmwasser- bereitung und Heizungsunter- stützung, solare Kälterzeugung oder Wärmenetzzuführen	bis 14 m ² Bruttokollektorfläche	2.000 €	–	–					500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	-----				
	15 bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	140 €/m ² Bruttokollektorfläche															
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	–												200 €/m ² Bruttokollektorfläche	150 €/m ² Bruttokollektorfläche		
... Wärme- oder Kälterzeugung (Alternative) - ertragsabhängige Förderung -	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	–	0,45 € × jährlicher Kollektorsertrag × Anzahl Kollektoren										500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	nachträglich (nach 3–7 Jahren):
Erweiterung einer bestehenden Solarkollektoranlage	50 €/m ² zusätzlicher Bruttokollektorfläche	–	–	100 bis max. 200 €													

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	Gebäudeeffizienzbonus
5 kW bis 25,0 kW	2.000 €								
Pelletofen mit Wassertasche	80 €/kW	–	–	3.000 €	2.000 €				mit Errichtung: 10 % der Nettoinvestitionskosten
25,1 kW bis max. 100 kW									
5 kW bis 37,5 kW	3.000 €	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €				
37,6 kW bis max. 100 kW	80 €/kW								
5 kW bis 43,7 kW	3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €	750 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovationsförderung
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 €				nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 €
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
		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau		Kombinationsbonus				
Wärmepumpen (WP) bis 100 kW Nennwärmeleistung		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau		Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT- Kollektoren	Wärmenetz		
→		40 €/kW	zusätzlich 0,5 x Basisförderung	entspricht der Basisförderung im Gebäudebestand	500 €	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto- investitionskosten ----- nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 € ----- nachträglich (nach 1 Jahren): bis 250 €
Elektrisch betriebene Luft/ Wasser-WP	Mindestförderbetrag bei leistungsgeregelten und/ oder monovalenten WP	1.500 € (bis 37,5 kW)								
JAZ ≥ 3,5	Mindestförderbetrag bei anderen WP	1.300 € (bis 32,5 kW)								
→		100 €/kW								
Elektrisch betriebene Wasser/ Wasser- oder Sole/Wasser-WP, Sorptions-WP und alle Arten von gasbetriebenen WP	Mindestförderbetrag bei Sorptions- und gasbetriebenen WP	4.500 € (bis 45,0 kW)								
JAZ Wohngebäude: gasbetrieben ≥ 1,25 elektrisch ≥ 3,8	Mindestförderbetrag bei elektr. Sole-WP mit Erdsondenbohrungen	4.500 € (bis 45,0 kW)								
JAZ Nichtwohngebäude (Raumheizung): gasbetrieben ≥ 1,3 elektrisch ≥ 4,0	Mindestförderbetrag bei anderen elektrisch betriebenen WP	4.000 € (bis 40,0 kW)								

Förderübersicht Prozesswärme

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

Förderübersicht Visualisierung

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

Anreizprogramm Energieeffizienz: Wärmewende im Heizungskeller

Gefördert wird

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

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

Förderprogramme

Stand: 01.08.2016

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage und Erwerb eines Anteils an einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100% der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
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)	Einspeisevergütung je nach Typ der Anlage. Für Anlagen, die aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60% des Referenzertrages erzielen können, besteht kein Vergütungsanspruch mehr.	www.energiefoerderung.info
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.energiefoerderung.info
GEOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info

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 Umwidmung bisher nicht wohnwirtschaftlich genutzter Gebäude zu Wohngebäuden.

Antragsberechtigt

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser Tilgungszuschuss

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

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

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

Was wird gefördert?

Gefördert wird die energetische Sanierung zum

- KfW-Effizienzhaus
- Einzelmaßnahmen

Förderfähige Gebäude

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

Antragsberechtigt

bei Kreditvariante mit Tilgungszuschuss (Nr. 151, 152)

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

bei Zuschussvariante (Nr. 430)

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

Förderung

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser

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

Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten

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

Zuschuss

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

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

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

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

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

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

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

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

Kombination mit anderen Förderprogrammen

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

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



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Dr. Peter Deininger, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. 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 sunsolar@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.spae@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

20.09.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
20.09. bis 24.09.2016	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
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 Photovoltaik Eigenstrommanager ***	800 €
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: bw@b@solazentrum-hamburg.de Internet: www.solazentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, D-99427 Weimar	Antje Klauß-Vorreiter	Tel.: 03643/211026, Fax: 03643/519170 E-Mail: thuringen@dgs.de Internet: www.dgs-thuringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 E-Mail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

Internationaler „Solar Energie Course“ auf der 11. EuroSun Konferenz

Wie bereits in den Vorjahren wird auch 2016 wieder ein internationaler „Solar Energie Course“ für Master Studenten von europäischen Hochschulen im Zusammenhang mit dem Kongress EuroSun 2016 in Palma de Mallorca (Spanien, 11. bis 14. Oktober 2016) stattfinden. Diese Kurse werden seit 2000 erfolgreich bei jeder EuroSun organisiert.

Im Voraus erarbeiten die Teilnehmer ein individuelles Solarenergie-Thema, welches sie dann in Palma vor Ort präsentieren.

Die verschiedenen Vorlesungen und Workshops vor Ort finden vom 10. bis 15. Oktober 2016 in Palma de Mallorca statt. Der Kurs wird von den Professoren Víctor Martínez Moll (Universität der Balearen) und Klaus Vajen (Universität Kassel)

durchgeführt. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 begrenzt.

Durch die Zusammenarbeit mit den Organisatoren der EuroSun 2016 ist die Teilnahme am Solar Energie Course und auch an der Konferenz für Studenten kostenlos. Voraussetzung ist jedoch eine ISES Studenten Mitgliedschaft. Die Reise- und Unterbringungskosten sind von den Teilnehmern selbst zu tragen.

Neben der Teilnahme an der EuroSun 2016 erfahren die Studenten mehr zu den neuesten Entwicklungen im Bereich Solarenergie und Gebäudetechnik. Zudem ist es eine tolle Möglichkeit, das eigene professionelle Netzwerk auf- bzw. auszubauen.

Weitere Informationen und zur Anmeldung finden Sie hier: www.uni-kassel.de/projekte/solnet-shine/eurosun2016/.

Solar Energy Journal: Impact Factor um sechs Prozent erhöht

Der „Journal Citation Reports 2015“ wurde soeben veröffentlicht. Der „Impact Factor“ für das wissenschaftliche ISES Journal „Solar Energy“ wird mit 3,685 angegeben. Dies ist ein Wachstum um 6% im Vergleich zu 2014: eine sehr erfreuliche Entwicklung für ISES!

Wir möchten deshalb unseren Editor-in-Chief Prof. Yogi Goswami sowie allen Fachredakteuren, Gutachtern, Autoren und Abonnenten für Ihre Mitarbeit bei der Publikation des Solar Energy ein herzliches Dankeschön übermitteln. Weitere Statistiken (z.B. Downloads, Artikel-

präsenz u.a.) über Solar Energy finden Sie auf der Webseite <http://journalinsights.elsevier.com/journals/0038-092X>.

Über Ihre ISES Mitgliedschaft und einem Zusatzabonnement für das Solar Energy Journal erhalten Sie Zugriff auf alle Ausgaben von Solar Energy und auch von Progress in Solar Energy.

* Der Impact Factor ist eine errechnete Zahl, deren Höhe den Einfluss einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift wiedergibt. Er dient zum bibliometrischen Vergleich verschiedener Zeitschriften.

International Solar Energy Society (ISES)

Die International Solar Energy Society (ISES) arbeitet an der Vision 100% Erneuerbare Energien. Wir bieten unseren Mitgliedern eine gemeinsame starke Stimme, basierend auf einem umfassenden Wissen im Bereich von Forschung und Entwicklung in der Solarenergie.

Werden Sie ISES Mitglied – wir freuen uns auf Sie: weitere Information über ISES und eine Mitgliedschaft finden Sie auf unserer Homepage:

<http://join.ises.org>

ISES Mitglieder profitieren von:

- Aktuelle Informationen aus aller Welt über die Fortschritte in der Solarbranche und der Erneuerbaren Energien
- Vernetzungsmöglichkeiten mit Unternehmen, Fachleuten und Entscheidungsträgern weltweit.
- Der Anerkennung, ein wichtiger Teil der Weltbewegung Erneuerbaren Energien zu sein.
- Teilnahme und Vergünstigungen bei ISES Webinaren, Veranstaltungen, Publikationen ... und vielem mehr.

ISES ist der internationale Dachverband der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft.

Als ISES-Mitglied erhalten Sie zusätzlich zur SONNENENERGIE u.a. die englischsprachige Zeitschrift Renewable Energy Focus.



**11th ISES
EuroSun
Conference**

*International Conference on Solar Energy
for Buildings and Industry*

Palma (Mallorca), from 11 to 14 October 2016



Wie kamen Sie zur DGS?

Ich habe mich 2001 auf eine Stelle beim Landesverband Berlin Brandenburg beworben. Meine Diplom-Betreuerin war DGS-Mitglied und hat mir die Stelle empfohlen.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

In der DGS treffen Weltverbesserer mit verschiedensten fachlichen Hintergründen und persönlichen Perspektiven zusammen. Das schafft eine tolle Arbeitsatmosphäre und ist auf konstruktive Weise anstrengend, weil sich alle in der gemeinsamen DGS-Position wiederfinden sollen. Aus den Diskussionen nehme ich viele Denkanstöße mit.

Was machen Sie beruflich?

Dank des EEGs konnte ich von Anfang meines Berufsstarts an davon leben, mich mit Photovoltaikanlagen zu beschäftigen. Das habe ich besonders intensiv auf meinem Forschungsgebiet der Gebäudeintegration gemacht. Seit einem Jahr arbeite ich als Wissenschaftlerin am Zentrum für nachhaltiges Bauen der TU München und beschäftige mich dort mit Plusenergiegebäuden, erneuerbarer Energieversorgung und Systemwirkungen des nachhaltigen Bauens insbesondere im städtischen Energiesystem.

In meiner Freizeit...

... gehe ich die (Kletter-)Wand hoch und freue mich, in München echte Felsen in Reichweite zu haben. Ich genieße das Leben in der Stadt, vor allem, wenn es sich im Sommer nach draußen verlagert, und höre Musik, am liebsten live. Die Welt erkunde ich auf Reisen am liebsten mit dem Fahrrad oder zu Fuß, lasse mich aber auch gerne zu Hause von Büchern in andere Welten entführen.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Letzten Sommer habe ich ausprobiert, wie mir ein Leben ohne Fleisch schmeckt und musste gar nicht darüber nachdenken, wieder „rückfällig“ zu werden. Das ist mein persönlicher Beitrag, dass alle satt werden und zu weniger Klimawandel, Ressourcen- und Energieverbrauch.

Wenn ich etwas ändern könnte, würde ich...

... die Infrastruktur und den Betrieb der



öffentlichen Grundversorgung in die öffentliche Hand zurückführen. Die Verantwortung für Wasser-, Strom-, Gas- und Fernwärmenetze gehört nicht in die Hände von rein betriebswirtschaftlich und gewinnorientiert agierenden Unternehmen, sondern muss demokratischen Spielregeln unterliegen, um die Netze volkswirtschaftlich zukunftsfähig gestalten zu können, beispielsweise für die Energiewende.

Die SONNENENERGIE ist ...

... bei mir und bei meinen Gästen als Klo-Lektüre sehr beliebt. Sie deckt eine große Themenbreite ab und geht dabei trotzdem in die Tiefe. Besonders schätze ich die aktuellen energiepolitischen Informationen und die interessanten Blicke über den eigenen fachlichen Tellerrand hinaus.

Die DGS ist wichtig, weil ...

... sie als unabhängiger, gemeinnütziger und solider Fachverband geschätzt wird und als gewichtige Stimme für die Energiewende hörbar sein muss. Gerade die Landesverbände können über das ehrenamtliche und nebenberufliche Engagement hinaus wertvolle Arbeit leisten, Wissen zu erarbeiten und zu verbreiten.

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

... auch beim ältesten Solarverband Deutschlands junge Menschen mit fri-



Dr. Claudia Hemmerle

DGS-Mitglied und -Delegierte

Kontakt

claudia.hemmerle@tum.de

schen Ideen etwas bewegen sollen und können. Der Umbau der Energieversorgung ist ein gesamtgesellschaftliches Großprojekt, das viele unterschiedliche Kompetenzen auch von außerhalb der Ingenieurwelt braucht.

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

In unserem interdisziplinären Kollegenteam aus Architekten, Bau-, Maschinenbau und Umweltingenieuren bin ich die Ansprechpartnerin für aktive Solarenergienutzung. In verschiedenen Lehrveranstaltungen kann ich das Thema auch den Studierenden vermitteln. Glücklicherweise ist es für angehende Bauexperten keine Frage mehr, ob Erneuerbare Energien genutzt werden, sondern wie das konkret funktioniert und nachhaltig umgesetzt werden kann.

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 ...

CHILE: 100.000 IDEEN UND 100% ERNEUERBARE

Ein Energiekonzept für Fundo Laguna Blanca



Bild 1: Eine Ahnung vom Paradies am Laguna Blanca

Ein traumhafter Naturwald am Fuß der drei Vulkane Tolhuaca, Lonquimay und Llamia im Süden Chiles. Das war einmal. Die Besitzer ließen vor 30 Jahren alle großen, wertvollen Bäume fällen und machten Kasse. Dann lag das Land jahrelang ungenutzt brach. Bambus überwucherte und erstickte alles. Statt vielfältigem Wald ist nur zwei Meter hoher Bambus zu sehen. Dann verlor man das Interesse und verkaufte die 1.200 Hektar an die Familie Bentzien aus der Nähe von Köln.

Naturschutz als Basis

Die Bentziens sind keine Aussteiger, sondern Unternehmer. Sie haben den Fundo Laguna Blanca gekauft, um diese tolle Berglandschaft zu schützen. Es besteht jedoch immer noch die Gefahr, dass Investorengruppen kommen, Land kaufen, dann mit Eukalyptus aufforsten und nach 20 Jahren wieder abholzen um ein komplett unfruchtbares Land zu hinterlassen. Nach 10 Jahren Arbeit und vielen Investitionen ist ein ökologisches Paradies an der Grenze zu drei Nationalparks entstanden. In Abstimmung und Kooperation mit der Nationalparkverwaltung fungiert die Fundo Laguna

Blanca als Puffer zwischen konventionellen Wirtschaftsinteressen und Schutzansprüchen. So gibt es dort Pumas und Kondore. Der Bergsee, der zum Fundo gehört, wird von den Einheimischen und Touristen besucht und genutzt. Zurück lassen sie 5 Tonnen Müll pro Jahr. Das muss weggeräumt und recycelt werden. Ein kleiner Rest der ursprünglichen und heute seltenen Araukarienwälder ist jetzt geschützt. Noch ist viel zu tun, um die devastierten Flächen wieder aufzuforsten. Dabei wird es einen Mix von absolut geschützten Araukarienwäldern und forstlich genutzten Mischwäldern geben.

Marco Bentzien, Agraringenieur, ist der Mann und Macher vor Ort. Es gibt einen konkreten Plan mit mehreren Säulen für die Entwicklung des Fundo. Die Basis ist ökologischer Landbau und Forstwirtschaft. Schon heute liegt die Selbstversorgung mit Gemüse, Milch, Käse und Fleisch bei fast 100%. Es gibt auch schon einen kleinen Bioladen mit den lokalen Produkten. In der Forstwirtschaft wird Bauholz und Brennholz produziert. Jährlich können 2.500 Festmeter Holz nachhaltig entnommen werden. Bisher werden aber nur 1.500 Festmeter genutzt. Und es sind noch viele Hektar

übrig, die mit Naturwald aufgeforstet werden müssen.

Die Energieversorgung ist fast zu 100% erneuerbar. Geheizt wird mit Holz in einzelnen Öfen. Strom kommt von einer 5 kW PV-Anlage. Die zwei kleinen Windräder sind mehr ein Experiment als ein wirklicher Beitrag zur Stromversorgung. Und es gibt für „Notfälle“ einen Dieselgenerator. Einen Anschluss ans öffentliche Stromnetz gibt es nicht.

Nachhaltiger Tourismus

Der Tourismus auf dem Fundo ist noch in den Anfängen. 18 Betten für Gäste sind vorhanden. Der Gast kann wandern, fischen, mit Pferden ausreiten oder im Winter langlaufen. Das alles ist ein sehr einfaches und naturbasiertes Angebot. Die gesamte Infrastruktur wurde mit dem Holz aus den eigenen Wäldern errichtet. Der angrenzende Nationalpark ist laut offizieller Statistik die Nummer 7 bei den Tourismuszielen in Chile. Das gilt es zu nutzen. Bisher ist die Tourismussaison nur kurz und soll erweitert werden. Mit den Touristen kommen die Ansprüche und der Mehrbedarf. Touristen wollen nicht unbedingt Strom sparen und die



Bild 2: Natürliche Wärmeerzeugung

Energiewende vor Ort



Quelle: Walter Danner

Bild 3: Versuchsaufbau zweier Windräder

Heizung herunter drehen. Erfahrungen zeigen, dass der Verbrauch an Strom und Wärme im Bereich Tourismus höher ist als im Wohnbereich. Und das alles soll mit Erneuerbaren Energien abgedeckt werden. Ökologisch und nachhaltig wird die Basis bleiben.

Der Bau eines Restaurants mit Tagungsräumen, eines Gästehauses mit 16 Zimmern und 20 Chalets ist geplant und soll 2016/2017 realisiert werden. Baumaterial ist wieder das Holz, das aus dem eigenen Wald kommt. Gesägt wird mit einem eigenen mobilen Sägewerk. Zwei Modellhäuser stehen schon. Zum Anschauen und zum „Üben“ für die größeren Baustellen.

Solarthermie, Photovoltaik und Holz

Der Strombedarf im Tourismusbereich wird über Photovoltaik gedeckt werden. Da die gesamte Stromproduktion dem Eigenbedarf dient, werden die Panele nach Osten und Westen ausgerichtet, um möglichst lange am Tag Strom zu produzieren. Speicher werden Schwankungen bei Bedarf und Produktion ausgleichen. Der Wärmebedarf wird über Solarthermie gedeckt. Spitzenbedarf wird über einen Scheitholzofen abgedeckt. Es gibt zwar genügend Holz auf dem Fundo, um nur mit Holz zu heizen, aber jede Kilo-



Quelle: Walter Danner

Bild 4: 5 kW PV für die Stromerzeugung

wattstunde aus der Solarthermie macht Brennholz frei zum Verkauf. Der Bedarf in der Gegend ist groß, weil in jedem Haus fast nur mit Holz geheizt wird.

Autarkie ist ein Ziel

Der Fundo liegt weit weg von zentralen Stromleitungen. Üblicherweise wird in abgelegenen Gegenden Strom mit Dieselaggregaten erzeugt. Das ist das Einfachste; aber auch langfristig das Teuerste. Die Anfangsinvestition in Erneuerbare Energie wird sich schnell amortisieren. Der Brennstoff, die Sonne, ist immer kostenlos. Während die Investition in ein Dieselaggregat niedrig ist, aber der Brennstoff sehr teuer. Es ist verführerisch die vermeintlich billigere Variante zu wählen. Und dann ist sie die teuerste überhaupt. Finanziell und klimaschädlich.

Walter Danner von der DGS Sektion Niederbayern, war auf Einladung der Familie Bentzien in Chile, um die Möglichkeiten der Energieversorgung mit 100% Erneuerbaren Energien zu untersuchen. Die Verbrauchsdaten liegen jetzt vor. Jetzt muss daraus ein Energiekonzept gemacht werden. Der örtliche Heizungsbauer, Bernhard Blaschke, ein Auswanderer aus Oberammergau, hat schon viele Holzheizungen und Solarthermieanlagen realisiert. Er liefert das Wärmekonzept. Da genügend Brennholz vorhanden ist, können Deckungslücken bei der Solarthermie leicht überbrückt werden. Im Detail ist dann auch das Know-how der Solarthermie-Experten innerhalb der DGS gefragt. Bei der Stromversorgung ist die Überbrückung der sogenannten „Dunkelflaute“ nicht so einfach. Es gibt die Möglichkeit Pflanzenöl zu verstromen. Ein Holzvergaser mit BHKW ist auch eine Idee. Noch ist nicht klar, welche Variante gewählt wird. Vielleicht werden auch beide Technologien installiert. Ein Ziel von Marco Bentzien ist es auch die Möglichkeiten und die Breite der EE-Technologien zu zeigen. Wenn seine Gäste kommen, dann sollen sie mit vielen ökologischen Ideen wieder gehen und selbst zuhause umsetzen.

Nachdem die Investitionen in die Infrastruktur, wie Wege, Wasser und Energieversorgung, getan sind, kommt es jetzt darauf an Einnahmen zu erwirtschaften, um die weitere Aufforstung zu finanzieren. Dazu wird schon heute zertifiziertes, d.h. in Chile getrocknetes Brennholz



Quelle: Walter Danner

Bild 5: Stromzentrale

verkauft. Der Bambus, das „Unkraut“ auf den abgeholzten Flächen, soll geerntet und zu Biokohle gemacht werden. Ein erster Versuch war erfolgreich. Noch ist nicht klar, ob in Chile die Biokohle verkauft werden kann. Vielleicht ist zum Anfang Deutschland der bessere Absatzmarkt. Das wäre dann eine „Anschubfinanzierung“.

Menschen, die sich an dem Projekt beteiligen wollen sind herzliche willkommen; als Investoren, als Praktikanten, als Mitarbeiter, aber auch als Gäste in den Lodges.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

Fundo Laguna Blanca

- 1.200 ha Gesamtfläche
- 500 ha Naturwald (degradiert)
- 200 ha Schutzwald
- 150 ha Landwirtschaftliche Fläche
- 100 ha Bergsee Laguna Blanca
- 250 ha Naturschutzflächen

www.fundolagunablanca.com

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 bundesweit zwölf 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 50 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 30 Euro.

■ www.dgs.de/service/waermebildkamera

► Vermietung von Kennlinienmessgeräten

Die PV-Engineering GmbH gibt DGS-Mitgliedern einen Mitglieder-rabatt von 15% für die Vermietung ihrer Kennlinienmessgeräte

■ www.dgs.de/service/kennlinienmessung

► pv@now

Die umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen. pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dacheigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

■ www.dgs-franken.de/projekte/pv-now

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“, „PV Teilmiete“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum EEG 2014 sind in den Mustern enthalten.

Die Kanzlei NÜMANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten für photovoltaische Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern ergeben sich oft unerwartete win-win-Situationen: Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

■ www.dgs-franken.de/projekte/pvmieten

Kooperationen

► **Bund der Energieverbraucher**

Nicht nur die guten Erfahrungen im Bereich der DGS SolarSchulen, auch die gemeinsame Zielgruppe „Verbraucher“ waren Grund genug, eine Kooperation mit dem Bund der Energieverbraucher zu vereinbaren. Für beide Verbände ergeben sich nun durchaus interessante Synergienmöglichkeiten. Unter anderem erhalten DGS-Mitglieder die Energiedepesche zu einem reduzierten Aboppreis.

► **Sonnenhaus-Institut**

Das Sonnenhaus-Institut e.V. und die DGS verstärken durch ihre Kooperation die Information und das Wissen über weitgehend solar beheizte Effizienzgebäude. Die Kooperationspartner setzen sich für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudereich ein.

► **Online-Stellenbörse eejobs**

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

www.dgs.de/service/kooperationen/eejobs

► **PV-Log**

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/service/kooperationen/pvlog

► **PV Rechner**

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen ab dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetrieben für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/service/kooperationen/pvrechner

Haben wir Sie überzeugt?

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

SONNENENERGIE und Internet

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

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

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

Zusatznutzen

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

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

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

Prämie

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

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

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

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

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

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

Mitglieder werben Mitglieder:

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

Name des Werbers:

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie Titel
 ISBN
- ☐ Gutschrift SolarCosa

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

Senden an:

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

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

DELEGIERTENVERSAMMLUNG DER DGS

Hamburg 2016: Aufbruchstimmung



Bild 1: Der Arbeitskreis Öffentlichkeitsarbeit beim „Brainstorming“ (auf dem 74 Meter hohen Wulmsberg inmitten der Harburger Berge)

Die Delegiertenversammlung (DV) in bzw. nahe Hamburg war eine der ersten ohne Rahmenprogramm. Sie war somit geprägt von intensiven Gesprächen, Diskussionen und Workshops. Bereits am Freitag reisten 12 Delegierte sowie das Präsidium an, um an der ersten Sitzung des Fachausschuss Energieeffizienz teilzunehmen (siehe Artikel in dieser Ausgabe). In dieser Sitzung wurde neben der Struktur auch ein DGS Strategiepapier erarbeitet und auf der Delegiertenversammlung vorgestellt.

Die Diskussionen hatten aufgezeigt, dass es innerhalb der DGS erhebliche

Unterschiede in der Bewertung zu den Themen saubere Stromerzeugung, Bilanzkreisgrößen, Emissions- und CO₂-Kennzahlen sowie der grundsätzlichen zukünftigen Systembetrachtung(en) gibt. Einerseits gibt es die fachliche Seite (z.B. Physik, Was kann Technik leisten?), andererseits Gesetze und Politik (Wie sind Techniken zu beurteilen?) zu unterscheiden. Darüberhinaus wurde das Fehlen einer Definition, was innerhalb der DGS genau unter „dezentraler“ Energiewende zu verstehen ist, offenkundig. Welche Energietechniken und regenerativen Energiequellen fallen darunter, welche nicht?

Es stellte sich heraus, dass die größte Dynamik bei der Photovoltaik – verbunden mit Batteriespeichern – erwartet werden kann. Stromspeicher werden in Zukunft immer kostengünstiger produziert werden und daher weltweit, stationär als auch mobil, die Märkte durchdringen. Hierfür wäre ein riesiger Zubau von PV in Deutschland (1.000 GWp) in den nächsten Jahren erforderlich und einzufordern. Die Niederspannungsnetze würden dann bei Veränderungen hin zur dezentralen Energieerzeugung die Hauptlast tragen.

Alle diese Ideen wurden in dem vorläufigen Positionspapier der DGS festgehalten (siehe Kasten).

Es wurde zudem beschlossen, dass ein DGS Beirat (u.a. bestehend aus den FA-Vorsitzenden) dem DGS Präsidium unterstützend bei Strategiefragen zur Verfügung steht.

Die DV verlief sehr harmonisch. Zudem war die ausgewählte, ruhige aber dennoch sehr schöne Örtlichkeit perfekt für die vielen offenen Fragen, die hier ausreichend diskutiert werden konnten. Vielen Dank für die sehr gute Organisation!

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

boettger@dgs.de



Bild 2: Der Name ist Programm: Das Berg-Hotel Hamburg Blick war das Domizil der diesjährigen DV

DGS Positionspapier (Stand 05/16)

Wir wollen

- 100% Erneuerbare Energien erreichen
- Die Energiewende schaffen
- Das 1,5° Ziel einhalten

Dazu müssen wir

- Pro Jahr: 20 GW PV und 6 GW Wind aufbauen
- Für die Speicherung den schnellen Umstieg auf E-Mobilität ermöglichen (gemäß Verbändestudie zur klimaneutralen Mobilität)
- Eine (Verpflichtung) zur energetischen Sanierung (Industrie, 5% der

Gebäude/Jahr, Verkehr) und zur Verwendung von energieeffizienter Techniken mit dem Ziel 3%/Jahr Energieverbrauch zu reduzieren (durch Installation von Wärmedämmung, Solarthermie, KWK, Wärmerückgewinnung, Wärmepumpen, usw.)

- Abschaffung aller Energiesubventionen und die Einführung einer CO₂- und Ressourcen-Steuer als bedingungsloses Grundeinkommen an die Bürger (als eine Art der ökologische Steuerreform, siehe Seite 16 in dieser Ausgabe)

FACHAUSSCHUSS ENERGIEEFFIZIENZ

Konstituierung und Strategie



Bild 1: Impulsvorträge, wie der von Tomi Engel, lieferten die Basis für die Diskussion

Auf der Delegiertenversammlung (DV) in München 2015 wurde die Idee geboren einen neuen Fachausschuss zu gründen: Den Fachausschuss Energieeffizienz. Genau ein Jahr später fand die erste Sitzung direkt vor der Hamburger DV 2016 statt.

Erfreulich war die rege Teilnahme, da beinahe alle Fachausschüsse und auch das Präsidium vertreten waren. Besonders zu erwähnen ist dabei auch die Energieleistung unseres Kollegen Stefan Abrecht, der für DGS keine Reisekosten verursachte und mit dem Fahrrad aus Pforzheim nach Hamburg radelte. Was ihn nicht

davon abhielt einem interessanten Impulsvortrag zum Thema Initiative Sonnenheizung zu halten. Ein Schwerpunkt dabei: Die Unterschiede der verschiedenen Effizienzlabels. Weitere Vorträge hielten Heinz Pluszynski (Energieeffizienz in Wohngebäuden), Gunnar Böttger (Forder- und Förderdschungel in der Praxis), Hinrich Reyelts (Klimaaktiv Plus/Gebäudeintegrierte Solartechnik) und Tomi Engel (dezentrale Netze und Speicher).

Neue Strukturen

In der anschließenden Diskussion wurde klar, dass neben der Struktur und Arbeit des Fachausschusses auch eine Gesamtstrategie für die DGS festgelegt werden muss und diese von den gleichen Organen erarbeitet werden könnte. So entwickelte sich innerhalb eines Tages auch ein grundsätzliches Strategiepapier, welches auf der Delegiertenversammlung vorgestellt wurde (siehe Artikel zur DV in dieser Ausgabe). Der Fachausschuss selbst wird technologieübergreifend in die Themenkreise Privat, Gewerbe und Kommune unterteilt. Ziel ist es, eine Wissensplattform zu schaffen, in dem interessante Artikel, Studien und Vorträge den Fachausschussmitgliedern zugänglich gemacht werden. Mittelfristig könnten so auch Kennzahlen erarbeitet werden,

mit denen sehr schnell erkannt werden kann, welches Energieeffizienzpotential ein Gebäude, eine Firma oder eine Kommune haben. Darüberhinaus kann die Plattform auch der Steuerung von gemeinsamen Projekten dienen. Projekte werden in Zukunft immer komplexer und können nur im Zusammenspiel verschiedener Experten zu einer nachhaltigen, intelligenten Lösung führen.

Interdisziplinäre Herangehensweise

Wie die Impulsvorträge gezeigt haben, dürfen Prozesstechnik, Gebäudehülle und Mobilität nicht mehr getrennt betrachtet werden, wenn wir an unserem Ziel, bis 2050 die Energieversorgung auf Erneuerbare Energien umzustellen, festhalten wollen. Hierbei ist die Einbeziehung der Gebäudehüllen, von solaraktiven Bauteilen (PV und Thermie) bei Berechnungen ebenso wichtig wie die Wahl der Anlagentechniken und den entsprechend ausgelegten Wärme- und Stromspeichern, welche den energetischen Deckungsgrad erhöhen. Die Gretchenfrage wird sein: Welche Technik ist die effizienteste und nachhaltigste für einen Standort.

Tomi Engel hat mit seinem Impulsvortrag beispielhaft grundlegende Überlegungen zur Effizienz verschiedener EE-Techniken eingebracht. So ist nach seinen Berechnungen die Flächen-Effizienz von PV um den Faktor 50 bis 100 höher als Biogas oder Holz.

Viel zu tun

Die nächsten Jahre werden entscheidende Änderungen in Gebäudetechnik, Prozesstechnik und Mobilität mit sich bringen. Wir müssen uns dabei von starren Denkmustern lösen und noch mehr fachübergreifend denken lernen. Die DGS ist darauf vorbereitet und wird auch über den Fachausschuss Energieeffizienz intelligente Ideen weiterentwickeln.

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

boettger@dgs.de



Bild 2: Intensiver Austausch unter den Experten, bis spät in die Nacht

TAG DES OFFENEN STROMSPEICHERS

DGS Niederbayern



Alois Aigner präsentiert das Energiesystem seines Biohofes

Ein voller Erfolg war der erste „Tag des offenen Stromspeichers“ am 26. Juni. Im Rahmen des „10.000 Stromspeicher für Niederbayern“ – Projektes der DGS-Sektion Niederbayern öffneten an diesem Aktionstag von 13 bis 16 Uhr teilnehmende Speicherbesitzer ihre Häuser und präsentierten ihre Stromspeicher der interessierten Öffentlichkeit. Insgesamt besuchten circa 100 Leute die drei Teilnehmer aus dem Landkreis Dingolfing-Landau.

Großer Andrang

Der Biohof Aigner in Hötzingendorf präsentierte den hofeigenen Stromspeicher sowie das getestete Elektroauto „Nissan Leaf“ des E-Wald-Projektes aus dem Bayerischen Wald. „Wir sind sehr positiv überrascht, wie viele Interessenten wir mit diesem Thema ansprechen konnten“, so Hofbesitzer Alois Aigner und seine Tochter Anna. Der Betrieb kann auf über 20 Jahre PV-Erfahrung zurückgreifen. Seit Sommer 2015 zählt nun ebenfalls ein Stromspeicher zum Energiemanagement des Hofes. Auch Katharina Danner und Sebastian Valtl aus Reith freuten sich über den regen Zuspruch. Die junge Familie betreibt seit kurzem ein PV- und

Speichersystem mit circa 10 kWp auf dem Dach und 10 kWh im Keller. Bereits seit Anfang Mai mussten sie deshalb keinen Strom mehr vom Netz beziehen und sind von der Technologie überzeugt. Gerne standen sie den Besuchern Rede und Antwort.

Walter Danner gab interessierten ebenfalls erfolgreich die Möglichkeit sich zu informieren, Fragen zu stellen und die präsentierten Gerätschaften zu inspizieren. Im Fokus der Erklärungen aller Teilnehmer standen natürlich das Zusammenspiel von PV-Anlage, Stromspeicher und öffentlichem Stromnetz, sowie die wichtigsten Eigenschaften eines Speichers.

So funktioniert ein Stromspeicher

Der aktuelle Eigenverbrauch wird immer zuerst durch die PV-Produktion gedeckt. Alles was davon nicht verbraucht wird kommt in den Speicher und wenn dieser voll ist, wird ins Stromnetz eingespeist. Steigt der Stromverbrauch, wird zusätzlich zur PV-Produktion Strom aus dem Speicher gezogen. Erst wenn der Leistungsbedarf die Kapazität des Stromspeichers übersteigt, wird das Netz zur Hilfe genommen. „Ziel ist es, mit einem

Speicher in den Sommermonaten komplett autark zu sein, also ausschließlich den Strom zu verbrauchen, den die eigene Solaranlage produziert und der gespeichert wird“, erklärt Alois Aigner, „im Winter wird dann der Leistungseinbruch aufgrund der verringerten Sonneneinstrahlung mit Hilfe der Windenergie aus dem Netz ausgeglichen, denn ich beziehe nur Strom von Naturstromanbietern“.

Das machen alle drei Aussteller so. Ein Beweis dafür, dass eine Stromversorgung mit 100% Erneuerbaren Energien bereits möglich ist. Die Speichertechnologie ist ausgereift und das Zusammenspiel von Wind und Sonne zeigt wieder einmal, dass Atom- und Kohlekraftwerke überflüssig sind. Katharina Danner gab deshalb wichtige Tipps, worauf es bei einem Speicher ankommt. Natürlich muss man seinen Energieverbrauch etwas verändern und den Strom dann verbrauchen, wenn er erzeugt wird. Große Energiefresser, wie die Waschmaschine, sollte man dann einschalten, wenn die Sonne scheint und nicht nachts, weil dann der Stromspeicher unnötig belastet wird. Wichtig ist aber auch das Managementsystem der Batterie. Dieses sorgt für die optimale Auslastung des Gerätes und verlängert die Lebensdauer. Aspekte wie Notstrom- und Inselfähigkeit sind ebenfalls zu berücksichtigen. Denn gerade dann, wenn der Strom ausfällt, soll sich der Speicher dazwischenschalten können um das Hausstromnetz weiter aufrecht zu erhalten. Der nächste Schritt nach dem Stromspeicher ist dann oft ein Elektroauto. Deshalb ist es von Vorteil, wenn der Stromspeicher bei Bedarf erweiterbar ist.

Die DGS Sektion Niederbayern freut sich über den regen Zuspruch des Aktionstages und bedankt sich auf diesem Wege noch einmal bei allen Besuchern für das große Interesse.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

MÜSSEN STROMSPEICHER RENTABEL SEIN?

DGS Niederbayern



Quelle: Walter Danner

Solar-Experte Martin Gegenfurtner erklärte die Basics zum Thema Stromspeicher

Ausgiebige Diskussionen führten am Montag, den 20. Juni die fast 20 Besucher des offenen SpeicherStammtisches der DGS-Sektion Niederbayern im Schlappinger Hof. Angeleitet wurde die Runde dieses Mal von Herrn Martin Gegenfurtner, Geschäftsführer der DGS-Fachfirma iKaVau GmbH. Der PV-Experte gab mit seinem Vortrag „Das technische Ein Mal Eins des Speicherkaufs“ einen Überblick über die Angebote des Speichermarktes und gab Tipps für die richtige Dimensionierung und Auswahl eines Stromspeichers.

Der Teufel steckt im Speicherdetail

Zu Beginn wurden daher nochmals die entscheidenden Begriffe „Eigenver-

brauchsquote“ – der Anteil der Produktion der PV-Anlage, den man selbst verbraucht, und „Autarkiegrad“ – wie viel meines gesamt verbrauchten Stromes habe ich selbst erzeugt, erklärt. Nach einigen grundlegenden Informationen und Richtlinien gab Gegenfurtner zu bedenken „Speicher ist nicht gleich Speicher“. Mit einem Vergleich von sechs verschiedenen Modellen veranschaulichte der Referent die oft großen Preisunterschiede zwischen den Speichern. Schon bei der Leistung fängt es an. Denn nicht nur die Nennkapazität des Produktes ist entscheidend, sondern ebenfalls, wie schnell es be- und entladen werden kann. Auch der Systemumfang ist wichtig. Ist bei einem Angebot der Wechselrichter schon mit inbegriffen, so ist auch der Speicher teurer. Ein großer Faktor ist die Unterscheidung zwischen einphasigen und dreiphasigen Systemen und die Frage, ob ein Speicher inselbetriebsfähig ist. Also ob er bei Stromausfall das Hausstromnetz weiter aufrechterhalten kann oder nicht.

Nach diesen detaillierten Ausführungen fanden sich die Zuhörer schnell in einer angeregten Diskussion über die Vor- und Nachteile von AC- und DC-seitig angeschlossenen Speichern. Ein Merkmal, dass sich auch auf die Ins-

tallationsbedingungen der PV-Anlage auswirken kann. Immer wieder wurde in Bezug auf die Preisfrage auch angemerkt, inwiefern im Hinblick auf die Klimasituation die Rentabilität bei der Anschaffung eine Rolle spielen sollte. Hierüber wurde ebenfalls ausgiebig diskutiert und philosophiert. Ausführliche Plädoyers für beide Standpunkte wurden abgegeben, wobei zum Schluss keine eindeutige Antwort auf die Ausgangsfragestellung gefunden werden konnte. Die DGS-Sektion Niederbayern begrüßt den aktiven Austausch aller Teilnehmenden und freut sich über die interessanten Beiträge.

Ausblick

Der nächste Stammtisch findet am Montag, den 22. August um 20 Uhr im Nebenraum des Schlappinger Hofes statt. An diesem Abend wird die diesjährige Messe „Intersolar“ in München behandelt. Zusätzlich stellt Firma „Terrapars“ ein selbst entwickeltes Speichersystem vor. Die DGS-Sektion Niederbayern lädt herzlich ein und hofft auf viele interessierte Besucher.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

25. SEPTEMBER: ELEKTROMOBILITÄTSAUSSTELLUNG AM REISBACHER MICHAELI MARKT

Aufgrund der sehr großen positiven Resonanz der Elektromobilitätsausstellung am Reisbacher Ostermarkt im März dieses Jahres, bringt die DGS-Sektion Niederbayern das Event zurück. Die DGS lädt deshalb zusammen mit der Gemeinde Reisbach am Sonntag, den 25. September 2016 am Reisbacher Michaeli Markt erneut zur Elektromobilitätsausstellung.

Gezeigt werden wieder verschiedene Elektroautos. Diesmal ist das Ziel, die

komplette Ausstellung mit Autohäusern aus der Umgebung zu besetzen, die ihre jeweiligen Modelle vorstellen und Probefahrten auf einer extra dafür ausgewiesenen Teststrecke betreuen. Alle Interessierten sind herzlich eingeladen zum Testen, Informieren und Ausprobieren.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de



Quelle: Phan Khantibongse

Auch im September fährt man in Reisbach wieder elektrisch

„SONNE DAHEIM“ – DAS COMEBACK DER PHOTOVOLTAIK?

DGS Franken: Infotag zu Solarstromspeichern



Quelle: DGS Franken

Die Infostände waren stets gut frequentiert

Der Landesverband Franken der DGS beteiligte sich am 18. Juni mit einem sehr gut besuchten Infotag zu Solarstromspeichern und E-Mobilität an der „Woche der Sonne“. In Kooperation mit der Agenda21 Nürnberg und der Solarinitiative Nürnberg setzte man für Bürgerinnen und Bürger in der fränkischen Metropolregion ein Zeichen des solaren Aufbruchs.

Vorträge, Beratungen, Ausstellung

Unter dem Titel „sonne daheim“ wurde ein vielseitiges Vortragsprogramm zu Technik, Wirtschaftlichkeit und Förderung von PV-Anlagen und Solarstromspeichern geboten. Neben einer Ausstellung und Infoständen gab es zahlreiche Beratungsangebote: Unabhängige und kompetente Fachleute aus den Reihen der DGS und der SFV Infostelle Nordbayern waren vor Ort, ebenso regionale Fachfirmen, die über neue und innovative Solarsysteme, aktuelle Produkte und Dienstleistungen informierten. Zudem wurden Elektrofahrzeuge unterschiedlicher Hersteller und Typen gezeigt.

Der Umweltreferent der Stadt Nürnberg, Dr. Peter Pluschke, eröffnete die Veranstaltung vor 120 Gästen und sprach sich erneut für die aktive Nutzung der Sonnenenergie auf dem eigenen Hausdach aus: „Mit einer Beratungshotline,

Direktberatungen, aber auch mit Beratertagen und Infoveranstaltungen unterstützen wir auch in 2016 die Energiewende in Bürgerhand.“ Bereits im April hatte die Stadt Nürnberg mit Unterstützung der DGS Franken und Carmen e.V. eine Vortragsveranstaltung zu „Photovoltaik als Altersvorsorge“ durchgeführt und darauf hingewiesen, dass doch die Rendite einer PV-Anlage derzeit deutlich besser sei als die niedrige Verzinsung auf einem Sparbuch.

Ein kleines Zwischenhoch

Tatsächlich konnte die DGS Franken zuletzt einen steigenden Beratungsbedarf bei den Themen „Solarstromspeicher“ und „E-Mobilität“ feststellen. Nach einer Phase der Stagnation, belebt sich der Markt durch günstige Preise, neue Produkte und auch Förderprogramme. „Für das geplante Solarprojekt zuhause werden firmenneutrale Auskünfte zu Technik und Wirtschaftlichkeit benötigt“, weiß DGS-Berater Oskar Wolf zu berichten: „Erhöht sich die Rendite einer PV-Anlage durch die Anschaffung eines Speichers? Wie groß ist der Vorteil einer PV-Anlage mit Speicher im Vergleich zu einer ohne Speicher? Mit unserer DGS- Wirtschaftlichkeitssoftware pv@now sind wir in der Lage, solche Fragen sehr präzise zu beantworten.“

Zu prüfen sind auch die aktuellen Förderprogramme und staatlichen Zuschüsse. Wer eine bestehende PV-Anlage mit einem Heimspeicher nachrüstet oder eine neue Anlage mit Speicher installiert, kann sich aktuell bis zu 25 Prozent der förderfähigen Kosten als Tilgungszuschuss erstatten lassen.

„Warum Strom teuer kaufen – und den selbst erzeugten für immer weniger Vergütung einspeisen?“ motivierte DGS-Eigenversorgungsexperten Michael Vogtmann das Publikum seines Vortrags, in dem er über die Vorteile eigener und gemieteter PV-Anlagen in Kombination mit Speicher referierte: „Solarstromspeicher machen Solarstrom tageszeitunabhängig für den Eigenverbrauch verfügbar und erhöhen so Ihre Unabhängigkeit vom

Strombezug. Durch moderne Speicherlösungen lässt sich der netzschonende Eigenverbrauch des PV-Stroms vom eigenen Dach mehr als verdoppeln.“

Der Infotag der DGS Franken konnte seinen Besuchern durchaus den Eindruck vermitteln, dass ein Comeback der PV bevorsteht. Ist dies gerechtfertigt? Tatsächlich genießt Solarenergie allen Statistiken zufolge immer noch die höchste Zustimmungsrates in der Bevölkerung. Doch was sind die Aussichten für die kommenden Jahre? Welche Möglichkeiten bietet die PV noch zur „Energiewende in Bürgerhand“? Die Solarenergie hat zuletzt durch verschiedene Änderungen im EEG deutlich an Wachstum verloren.

Der Infotag mit seinen vielfältigen Infoständen, Ausstellern und Akteuren erinnerte so manchen vielleicht an die Aufbruchzeit der Solarenergie. Doch an die Stelle von „hochgesteckter Euphorie“ ist augenzwinkernd „ein wenig Ironie und jede Menge Pragmatismus“ getreten. „Die Chancen werden weniger, aber wir nutzen sie.“, so ein Aussteller des Infotags, der zwei, drei gute Verkaufsgespräche mit Terminvereinbarung führen konnte.

ZUM AUTOR:

► Stefan Seufert

Leiter der Solarakademie Franken

seufert@dgs-franken.de

Kooperationspartner für den Infotag

- AGENDA 21 Nürnberg
- Solarinitiative Nürnberg
- Referat für Umwelt und Gesundheit der Stadt Nürnberg
- N-ERGIE Aktiengesellschaft
- ENERGIEregion Nürnberg e.V.
- Energieagentur Nordbayern GmbH
- Solarförderverein Deutschland e.V.
- Energie Concept Müller & Mühlbauer GmbH
- Ikratos Solar Energietechnik GmbH
- FENECON GmbH & Co. KG
- SONNEN-SCHMIEDE
- Greenovative GmbH
- Autohaus Bronner GmbH & Co. KG

URKUNDE FÜR EHRENAMTLICHE BERATUNG

Heinz Pluszynski erhält Urkunde „München dankt!“



Das Veranstaltungs- und Beratungsangebot im Bauzentrum München ist in all seiner Vielfalt und Qualität wohl einmalig in Deutschland und darüber hinaus. „Ohne den tatkräftigen Einsatz der ehrenamtlichen Beraterinnen und Berater könnte das Bauzentrum aber viele seiner Leistungen für die Münchner Bürgerinnen und Bürger nicht erbringen“, betonte Stephanie Jacobs, die Umweltreferentin der Stadt München.

Sie überreichte die Urkunde „München dankt!“ an neun Beraterinnen und Berater, unter ihnen Heinz Pluszynski, Vorsitzender des DGS-Fachausschusses Energieberatung. Er erhielt die Auszeichnung für sein jahrelanges, ehrenamtliches Engagement im Bereich Förderprogramme zum energieeffizienten Sanieren.

NACHRUF



Bereits im Juni verstarb – für uns völlig überraschend – Frau Elisabeth Dietrich, Delegierte aus München. Aus blühender Jugend, kaum zwei Jahre verheiratet, musste sie diese Welt verlassen.

Elisabeth Dietrich war eine leidenschaftliche Vorkämpferin auf dem Weg der Menschen zu einer nachhaltigen Energieversorgung durch regenerative Quellen. In unserer Sektion München/Oberbayern wirkte sie seit Jahren mit großem Engagement. Ihrem fröhlichen

und hoch aktiven Wesen entsprechend bereicherte sie unsere Arbeit immer mit konstruktiven Ideen und praktikablen Vorschlägen. Als Delegierte ihrer DGS-Sektion war sie bei den Kolleginnen und Kollegen in ganz Deutschland beliebt, geschätzt und fachlich anerkannt.

Selbstverständlich war es für Elisabeth Dietrich, beruflich nur in der Branche der Erneuerbaren Energien tätig zu sein. Auch dort scheute sie keine Belastungen – bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit. Sie war immer – und bleibt für uns immer das Vorbild schlechthin für Einsatzwillen, geistige Progression und Erfolgssicherheit.

Die Erinnerung an Sie ist für uns die Aufforderung zur Nachfolge im Denken und Handeln.

In loving memory



Elisabeth Dietrich (geb. Fabian)

14.07.1983 - 17.06.2016

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 €

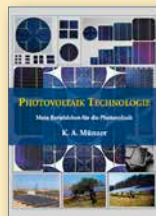


Adolf Münzer

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 €

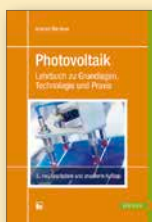


Konrad Mertens

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 €

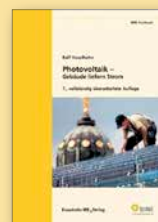


Ralf Haselhuhn

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

NACH DEM PARISER KLIMAABKOMMEN...

Ihr habt sicher mitbekommen, dass in Paris Ende letztes Jahr eine Klimakonferenz stattfand. Am Abend des 12.12. wurde von den Vertretern von 195 Staaten ein Abkommen beschlossen, nachdem die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C, möglichst 1,5°C gehalten werden soll. Greenpeace zeigt nun in einer Studie, was dieses Weltklima-Abkommen von Paris bedeutet.

Was zur Erreichung des Ziels notwendig sein würde, war vielen wohl selbst im April noch nicht klar, als die ersten 170 Staatsvertreter den Vertrag bei den Vereinten Nationen in New York unterzeichneten. Das Papier sieht immerhin die „Dekarbonisierung“ der Welt vor – also das Ende allen CO₂ Ausstoßes. Das heißt auch das Ende aller fossilen Verbrennungsprozesse in Motoren, Heizkesseln und Kraftwerken – denn dort entsteht das CO₂.

Nach der Studie muss dafür schon etwa ab 2025 die Produktion von Fahrzeugen mit Benzin- und Dieselmotoren eingestellt werden. Zudem sind Oberleitungen wie bei der Bahn auch über den Autobahnen nötig, weil selbstverständlich der gesamte Bus- und Güterverkehr in kürzester Zeit elektrifiziert werden muss. Nicht viel anders sieht es im Immobilienbereich aus. So ist ein Verbot des Einbaus neuer fossiler Öl- und Gasheizungen spätestens ab dem Jahr 2020 erforderlich, um das Ziel des Klimaabkommens bis 2040 zu erreichen. Außerdem müssten die europaweit führenden Heizungshersteller aus Deutschland quasi sofort ihre Produktion umstellen, weil sie in Kürze im Inland nur noch Heizungen wie mit Grünstrom betriebene Wärmepumpen verkaufen dürften.

Ein ähnliches Verbot droht auch den sogenannten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Diese Technik galt bislang als unerreicht in Sachen Energieeffizienz und wurde deshalb von der Regierung finanziell hoch gefördert. Doch weil diese Anlagen meist mit Erdgas laufen, sind sie laut der Studie „für die Dekarbonisierung bei der Energiewende nicht geeignet“ und dürften ab dem Jahr 2020 nicht mehr gebaut werden.

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



Der DGS-Nachwuchs erkundet eifrig die Energiewende. Jan Böttger, Sohn des Gunnar (Gunnarson?) hat auf der letzten DGS-Delegiertenversammlung sein selbst gebasteltes Solarobjekt vorgestellt. Sein Solarturm ist während eines Projekttag des gemeinnützigen Vereins „Solare Zukunft e.V.“ entstanden. Weiter so!

Der nächste Punkt: Wenn Autos und Heizungen in Deutschland mit Ökostrom betrieben werden, ist natürlich viel mehr grüner Strom nötig. Noch 2010 hatte man vor den deutschen Stromverbrauch bis 2020 um zehn Prozent zu senken. Jetzt zeichnet sich ab, dass die Klimapolitik den Strombedarf nicht nur nicht sinken, sondern um das Fünffache ansteigen lässt. „Einen Bedarf von 3.000 Terrawattstunden (TWh) bis zum Jahr 2040 zu decken kann als aussichtsloses Unterfangen angesehen werden“, befürchten die Macher der Studie. Kein Wunder: Heute liefern die Ökostrom-Produzenten erst 200 TWh im Jahr ab.

Die Windräder werden zwar immer höher und leistungsstärker, so dass man ihre Zahl wohl nicht verfünffachen müsste, aber man bräuchte trotzdem die drei- bis vierfache Menge. Selbst in diesem Fall aber, müssten die Landbewohner sich darauf vorbereiten, dass aus den heute 26.000 Anlagen, in den nächsten Jahren gut 80.000 Anlagen werden könnten.

Ihr seht, um das Pariser Klimaabkommen umzusetzen, müsste sich noch eine Menge verändern. Aber muss das denn negativ sein? Ich würde sagen: Nein. Bloß anders. Sehr anders sogar. Aber was haben die Damen und Herren in Paris denn erwartet? Dass sich jeder zwei Energiesparlampen kauft und damit die Welt rettet? Mit heißer Luft wird die Sache nicht besser, da wird es schon ein bisschen mehr brauchen...

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Adresse • Tel. • Fax

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin
Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61

e-mail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuber, 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 Wraneschtz

Erscheinungsweise

Ausgabe 4|2016
sechsmal jährlich

Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder.
Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.

ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 5.00 EUR. Im Bahnhofs- und 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

Umwelt Arena Spreitenbach

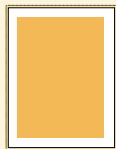
Türliackerstrasse 4, 8957 Spreitenbach
Tel. +41 56 418 13 00

www.umweltarena.ch

MEDIADATEN

Anzeigenformate

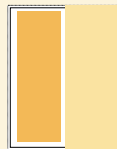
* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



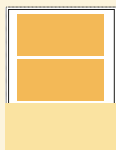
1/1* 210 x 297
1/1 174 x 264



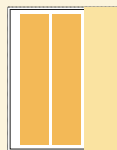
1/2 quer* 210 x 140
1/2 quer 174 x 120



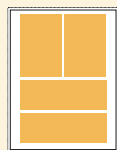
1/2 hoch* 103 x 297
1/2 hoch 84 x 264



1/3 quer* 210 x 104
1/3 quer 174 x 84



1/3 hoch* 73 x 297
1/3 hoch 55 x 264



1/4 hoch 84 x 120
1/4 quer 174 x 62

Seitenformat	Breite x Höhe	4-farbig	DGS-Mitglieder
1/1 Anschnitt*	210 mm x 297 mm	2.400,-	2.160,-
1/1	174 mm x 264 mm	2.400,-	2.160,-
1/2 Anschnitt quer*	210 mm x 140 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 quer	174 mm x 120 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 Anschnitt hoch*	103 mm x 297 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 hoch	84 mm x 264 mm	1.200,-	1.080,-
1/3 Anschnitt quer*	210 mm x 104 mm	800,-	720,-
1/3 quer	174 mm x 84 mm	800,-	720,-
1/3 Anschnitt hoch*	73 mm x 297 mm	800,-	720,-
1/3 hoch	55 mm x 264 mm	800,-	720,-
1/4 quer	174 mm x 62 mm	600,-	540,-
1/4 hoch	84 mm x 120 mm	600,-	540,-
Umschlagseiten	U4 3.360,- U2 3.000,- U3 2.760,-		

Platzierungswünsche

Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten

Preise für 2. Umschlagseite: € 3.000, für 3. Umschlagseite: € 2.760, für 4. Umschlagseite: € 3.360.

Farbzuschläge

keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

Anzeigengestaltung

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

Rabatte

5% Rabatt für 2 Ausgaben; 10% Rabatt für 4 Ausgaben oder 2 ganze Seiten; 20% Rabatt für 6 Ausgaben oder 4 ganze Seiten; DGS-Mitglieder erhalten weitere 10% Sonderrabatt

Zahlungsbedingungen

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

Mehrwertsteuer

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

Rücktritt

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

Geschäftsbedingungen

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

Gerichtsstand

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

Auftragsbestätigungen

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2016	08. Januar 2016	15. Januar 2016	01. Februar 2016
2 2016	08. März 2016	15. März 2016	01. April 2016
3 2016	09. Mai 2016	16. Mai 2016	01. Juni 2016
4 2016	08. Juli 2016	15. Juli 2016	01. August 2016
5 2016	08. September 2016	15. September 2016	01. Oktober 2016
6 2016	08. November 2016	15. November 2016	01. Dezember 2016

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

Tel. +49 (0) 4293 - 890 89-0
Fax +49 (0) 4293 - 890 89-29

info@bb-rb.de • www.bigben-reklamebureau.de
UST-IdNr. DE 165029347

inter
solar

connecting solar business

| EUROPE

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!