

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Nachhaltig Bauen

Klimaschutz und Bauwende

Klimakrise

Wege hin zur Klimaneutralität

Strommarkt

Wettbewerbsverzerrung und Strommarktdesign

Ü20-PV-Anlagen

Online-Rechner und Weiterbetrieb

Wasserstoff

Grüne Hoffnung oder nur Hype?



digital

Prof. Dr. Adolf Goetzberger, Quelle: Fraunhofer ISE



Titelthema
EIN LEBEN FÜR DIE SONNE



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

D: €9,75 • A: €10,20 • CH: CHF 10,50

ISSN-Nr.: 0172-3278



Die papierlose SONNENENERGIE



Für alle die Papier einsparen wollen

Aus ökologischer Sicht ist es durchaus sinnvoll, die Inhalte in der SONNENENERGIE mit möglichst wenig Material an Papier und Druckfarben sowie möglichst wenig Transportenergie zu Ihnen zu bringen. Das sieht mittlerweile auch schon eine stattliche Anzahl unserer Leser so. So beziehen viele DGS-Mitglieder und Abonnenten die SONNENENERGIE in einer digitalen Form. Um das zu unterstützen gibt es die fundierten Inhalte der SONNENENERGIE jetzt elektronisch auch als pdf und nicht nur in der schönen digitalen Ausgabe.

Was ist die Alternative zur gedruckten SONNENENERGIE?

Zusätzlich zum gedruckten Heft gibt es unsere Fachzeitschrift auch in digitaler Form

- Als pdf-Version per eMail
- Als pdf-Version in Form eines Dropbox-Zugangs
- In der Smartphone- und Browser-Version (SONNENENERGIE Digital, siehe unten)

Bei allen diesen Varianten besteht die Möglichkeit zusätzlich das gedruckte Heft zu erhalten! Sie können jederzeit zwischen den möglichen **7 Bezugsvarianten** wechseln. Hier können Sie uns mitteilen, wie Sie künftig die SONNENENERGIE lesen wollen.

www.sonnenenergie.de/bezug

Das Archiv

Sie möchten einen Artikel in einer älteren Ausgabe der SONNENENERGIE nachschlagen? Kein Problem: Auf unserer Internetseite finden Sie in dem Archiv alle Ausgaben seit 2007. Wenn Sie dort auf eine Ausgabe klicken, müssen Sie nur nach unten scrollen, dort sind alle Artikel als einzelne Datei und das Heft als Ganzes abrufbar.

www.sonnenenergie.de/archiv

Die digitale SONNENENERGIE

Unser Prunkstück bleibt natürlich die digitale SONNENENERGIE. Die Online-Ausgabe ist mit allen gängigen Systemen kompatibel und plattformübergreifend nutzbar. Mit ihr können Sie die SONNENENERGIE überall komfortabel lesen: Ob mit dem Browser am PC und Mac, auf dem Laptop, auf Ihrem Smartphone, dem Tablet-PC oder auch mit dem iPad. Sie haben die SONNENENERGIE immer bei sich, ob zu hause oder unterwegs. Auch wenn die digitale SONNENENERGIE selbsterklärend ist, haben wir zu Ihrer Erleichterung trotzdem ein kleines Benutzerhandbuch erstellt, das Ihnen das Lesen leichter machen wird.

www.sonnenenergie.de/digital





Hinrich Reyelts

„CO₂-FREI“ BIS 2045 ?

Eine zu einem großen Teil nachhaltige Wirtschaft, Industrie und Produktion sogar bis 2025 sind erreichbar, vor allem wenn das Bauwesen mitziehen kann.

Der Primärenergieaufwand und die Treibhauseffekte (Global Warming Potential / GWP) durch die Errichtung insbesondere von Gebäuden sind im Mittel dreißig mal so groß¹⁾ wie die, die durch den Betrieb der Gebäude jährlich entstehen. Die energetischen Einsparmöglichkeiten und damit das Vermeiden von Treibhauseffekten sind also in gigantischem Maße größer als bei Einsparungen im Gebäudebetrieb.

Im in seiner Bedeutung völlig überschätzten Neubaubereich sind ohnehin kaum noch größere und umfassend wirksame Einsparungen möglich, da dessen Beitrag mit jährlich nicht viel mehr als 2% zum Energieverbrauch anzusetzen ist: Nach wie vor fallen 90% des gesamten Energieverbrauchs des Gebäudebereichs im Gebäudebestand an. Eigentlich sollte deshalb, wenn irgend vermeidbar, gar nicht mehr neu gebaut werden, sondern der Gebäudebestand nachhaltig modernisiert werden.

Modernisierungen, die eine Verringerung des Energie- und Wärmebedarfs ‚priorisieren‘ (Corona macht helle!) werden durchgängig - ebenso wie Neubauten - mit primärenergetisch stark belasteten und schadstoffhaltigen Materialien wie Holzwerkstoffen, Polyurethanen, Polystyrolen, Polyvinylchloriden (Fensterbau!) und anderen erdölerzeugten Kunststoffen, Mineralwollen, Foamglas, mit enormem Energieaufwand gebrannten ‚Hochleistungsziegeln‘, Gasbetonsteinen, hochbewehrtem Stahlbeton, aufwendigen (z.B. 3fach-)Verglasungen und energetisch besonders aufwendigen Metallen wie Edelstahl und Aluminium ausgeführt. Hinzu kommt die Erschöpfung der Ressourcen von Sand, Wasser, Kalk, Tonen, Zement, Kupfer, seltenen Erden. Da sich diese Stoffe überwiegend in Verfügung der vorausblickenden Chinesen befinden, verringert das die Verfügbarkeit und treibt die Preise hoch.

Durch die vorherrschende Verwendung insbesondere dieser Materialien werden die Treibhausgasemissionen, um es noch einmal zu betonen, dutzendfach höher als die durch sie erreichbaren Einsparungen im Gebäudebetrieb, sodass die Ökobilanzen der Baumaßnahmen auch auf Dauer negativ bleiben. Dies kann insgesamt und nachhaltig nur durch den Einsatz hocheffizienter Gebäudetechnik auf der Basis regenerativer, vor allem solarbasierter Energietechnik verringert werden.

Im Gegensatz zu dem - in jeder Hinsicht mit Mühe hinterherhinkenden - Gebäudebereich wird in der Energiewirtschaft, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft inzwischen teilweise ökobilanziert. Nur dies kann die tatsächlich erreichten Energie- und Treibhausgaseinsparungen darstellen.

Das Bauwesen ist und bleibt - mit 50% aller Ressourcen- und Materialverbräuche, 50% des Abfallaufkommens und 33% der

CO₂-Ausstöße weltweit - sowie 50% des Endenergieverbrauchs in Deutschland²⁾ der größte Treibhausgas-Verursacher: noch vor der Automobilindustrie, für deren CO₂-Aufkommen ebenfalls Deutschland - und Japan zusammen für 80% allein verantwortlich sind.

Dies wird auch absehbar so bleiben, etwa in Anbetracht der wachsenden Dominanz im Bereich der wesentlich schwereren SUVs und Elektrofahrzeuge, auch durch ihre mit in der Ökobilanz katastrophalen großen Batterien. Hinzu kommt ein hierdurch wachsender Strombedarf in der Größenordnung von 30%, der auf absehbare Zeit zu großen Teilen mit fossilen Energien erzeugt werden wird, ebenso wie der durch die Digitalisierung erforderliche zusätzliche Bedarf in der gleichen Größenordnung.

Kann man sich, zusammenfassend betrachtet, eigentlich noch mehr vormachen?

Die pauschale Ablehnung des Berichts³⁾ der vom Bundestag im August 2020 berufenen Expertenrats für Klimafragen spricht für sich. Bei der Prüfung und Bewertung der Emissionsdaten für das Jahr 2020 kam dieser zu der Einschätzung, dass im vergangenen Jahr die Emissionsziele zum ersten Mal „bis auf den Gebäudesektor“ eingehalten worden seien. Dass das nur „Dank der Pandemie“ passiert ist, macht die Unfähigkeit der Politik deutlich, die nicht in der Lage ist, die dringenden Fragen der Erhaltung der Lebensbedingungen auf unserem Planeten zu bewältigen. Immanuel Kant hat in der ‚Kritik der reinen Vernunft‘ 1781 formuliert: „Der Mangel an Urteilskraft ist eigentlich das, was man Dummheit nennt, und einem solchen Gebrechen ist gar nicht abzuwehren“.

Oder geht es (zufälligerweise ?) nur um die Angst vor sinkenden Gewinnen und die Priorisierung der Wirtschaft vor den Lebensbedingungen und Lebensverhältnissen?

Mit sonnigen Grüßen

► Hinrich Reyelts

Vorsitzender Fachausschuss Nachhaltiges Bauen der DGS

¹⁾ INA/TUD: 9,5 kgCO₂/m² Errichtung (38%) / 31,5 kgCO₂/m² für den Gebäudebetrieb (62)% in 50 Jahren (Passivhausstandard)

²⁾ Quelle: UNEP 2006

³⁾ siehe auch der Artikel von Tatjana Abarzúa: „Nachhaltiges Bauen“ in dieser Ausgabe

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



- 12 EIN LEBEN FÜR DIE SONNE UND WIE ES DAZU KAM
Neue DGS-Publikationen, Teil 1: Adolf Götzenberger – Mein Leben
- 14 NACHHALTIGES BAUEN
Machbare Wege für mehr Klimaschutz bei Gebäuden
- 16 SOLAR DECATHLON EUROPE
Teil 2: collab (Stuttgart) und Deeply High (Istanbul/Lübeck)
- 18 100% ERNEUERBAR UND KLIMANEUTRAL BIS 2038
Deutschland muss handeln!



- 21 STAATLICHE KREDITE ZUR KLIMARETTUNG
Warum denn nicht?
- 24 DAS STROMMARKTDESIGN ÄNDERN
Warum es so nicht mehr weitergehen kann – Teil 1
- 26 KEIN FAIRER WETTBEWERB AM STROMMARKT
Die negativen ökologischen Folgen der Wettbewerbsverzerrung
- 30 Ü20-PHOTOVOLTAIK
Heiter weiter mit der Steuer?



- 32 ONLINE-RECHNER FÜR Ü20-ANLAGEN
Neues Tool der DGS hilft bei der Entscheidungsfindung
- 34 MODIFIZIERTE KASKADENSCHALTUNG
Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung aus zwei PV-Anlagen
- 36 HEUTE FRAGE ICH ...
Diesmal: Theresa Pfaff zum Thema Wasserstoff
- 38 GRÜNER WASSERSTOFF IM VERBRENNUNGSMOTOR
Vom reinen Erdgasbetrieb auf Wasserstoff und Methanol



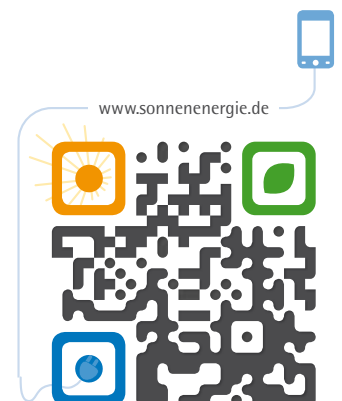
- 40 BRENNSTOFFZELLENAUTOS SPIELERISCH ER-FAHREN
H2 fuel cell car: Professionelles Spielzeug im Test
- 44 NICHT MEHR KLECKERN – KLOTZEN!
Die Energieeffizienzförderprogramme des Bundes
- 48 SUPER- UND ULTRACAPS
Sind Kondensatoren die Speicher der Zukunft?
- 54 DOPPELNUTZUNG VON FLÄCHEN FÜR DIE AGRO-PV
Schattenspendende Solarmodule zwischen Spannseilen

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:

Schon im Ruhestand, aber immer noch aktiv: Prof. Dr. Goetzberger in seinem Büro im Fraunhofer ISE
Quelle: Fraunhofer ISE



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	6
VERANSTALTUNGEN	8
KOMMENTAR	10
SOLARE OBSKURITÄTEN	11
LESERUMFRAGE	12
DGS-SERVICE	18
DGS-RECHTSTIPP	50
ENERGIEWENDE VOR ORT	52
NEUES VOM FNBB E.V.	56
ISES AKTUELL	72
<hr/>	
DGS-Mitgliedschaft	70
DGS-Steckbrief	76
Die Lehre in Zeiten von Corona	77
Brennstoffzellen und Ernährung	79
Junge Seite	82
<hr/>	
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	58
STRAHLUNGSDATEN	64
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	66
ENERGIE- & KLIMADATEN	68
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	69
DGS ANSPRECHPARTNER	74
DGS SOLARSCHULKURSE	75
BUCHSHOP	80
IMPRESSUM	83

DGS AKTIV

SERVICE

Die SONNENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



BUCHVORSTELLUNG

von Jörg Sutter

Das Notwendige möglich machen

Deutschland auf dem Weg zur Sonnenkraft: Mit wenigen Demoprojekten begonnen, teils kreativ, teils strategisch gestaltet, wurde er beschritten, immer in der Hoffnung, damit die Zukunft zu sichern: Dem Autor, auch Beiratsmitglied der DGS, ist ein Meisterstück gelungen: Er beschreibt nicht nur ausführlich die Geschichte der Energieforschung, sondern vor allem die Menschen und Institutionen, welche mit wesentlichen Beiträgen die Solarenergie in Deutschland maßgeblich vorangebracht haben.

Neben der wissenschaftlichen Präzision und vielen Quellenangaben erstaunen auch viele Details: So wurde beispielsweise ein CO₂-Preis zur Finanzierung der Energiewende bereits im Jahr 1990 (!) von Prof. Nitsch vorgeschlagen. Fazit: Ein Buch für alle, die wissen wollen, wie sich die Entwicklung der Solarforschung und des Umfeldes in den vergangenen Jahrzehnten vollzogen hat und wer daran wie beteiligt war.



Gerd Stadermann
Springer Fachmedien
697 Seiten, 2021
ISBN 978-3-658-31587-0
Preis: 24,99 Euro

von Heinz Wraneschitz

Die Welt ist noch zu retten

Um die Welt zu retten, sei jede*r Einzelne gefragt: Das ist die Quintessenz nach über 200 Seiten Buchkonsum. Wer die geschafft hat, bekommt auch noch den Dank der Autorin, verbunden mit ihrer Hoffnung: „Es stimmt mich optimistisch, dass wir gemeinsam etwas verändern können.“ Doch diese Hoffnung ist trügerisch. Denn die „einfachen Tipps für mehr Umweltbewusstsein im Alltag“ kurz vor Schluss beschränken sich auf: weniger Fleischkonsum, Papier mit FSC-Siegel, kein Mikroplastik in die Natur, weniger Müll, Lebensmittel regional und saisonal kaufen, Kleider-Recycling, kleine Schritte machen mehr Spaß beim Umweltschutz.

„Sinneswandel statt Klimawandel“ heißt ihre Devise. Weshalb die Autorin augenscheinlich meint, Verhaltensänderungen bei den „einfachen Tipps“ würden reichen, die Welt zu retten. Das Wort „Heizung“ taucht dagegen im Text überhaupt nicht, „Stromverbrauch“ gerade ein einziges Mal auf. Wissenschaftliche Fakten sind also nicht so das Ding der Autorin, sondern Gefühle. Die aber werden nicht reichen, um die Welt zu retten. Ein überflüssiges Buch.

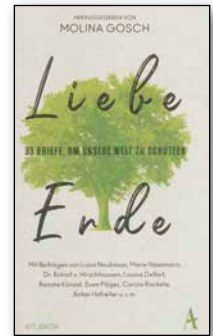


Carina Wohlleben
Ludwig Verlag
224 Seiten, 2021
ISBN 978-3-453-28133-2
Preis: 18,00 Euro

von Jörg Sutter

Liebe Erde

Eine monatliche Klimademo in Berlin war für Molina Gosch der Auslöser, die dortigen Redner zu befragen, wie sie denn zum Thema Klimaschutz gekommen sind. Die „33 Briefe, um unsere Welt zu schützen“ in diesem Buch sind das Resultat: Von Sven Plöger über Margot Käßmann bis Cornelia und Volker Quaschnig erzählen die Briefeschreiber über ihr persönliches Verhältnis zum Klimaschutz und warum es sich lohnt, sich dafür einzusetzen. Die Briefe sind völlig verschieden und abwechslungsreich: Die Eheleute Quaschnig haben sogar zwei verschiedene Briefe an ihre zukünftigen Urenkel verfasst – einmal im Rückblick ohne, einmal mit weltweiten Klimaschutzbemühungen. Das Buch ist ein klares Plädoyer für ein radikales Umlenken und eine Motivation für alle, denen das derzeit politisch alles zu langsam geht.



Molina Gosch
Atlantik-Verlag
240 Seiten, 2021
ISBN 978-3-455-01149-4
Preis: 20,00 Euro

von Heinz Wraneschitz

Deutschland 2050

Eine Analyse: Genau das ist es, was die preisgekrönten Umweltjournalisten in ihrem fast 400-seitigen Werk von Anfang bis Ende tun. Aber eigentlich ist es eine Deutschlandreise, auf die sie uns schicken. Von Aachen bis Zwickau nehmen sie Deutschland unter die Lupe, immer 2050 im Blick: das Jahr, an dem laut Pariser Vertrag die Erde nicht mehr als 1,5 Grad wärmer sein darf als zu vorindustriellen Zeiten. 2050 gibt es beispielsweise kaum mehr Wasserkraft, denn die flussspeisenden Gletscher sind verschwunden. Da werden Extremwetter Logistikketten unterbrechen und Industrieanlagen in die Luft fliegen lassen – alles nachgewiesen. Oder – fast schon nebensächlich in all dem Katastrophenszenario: „Der Wald, den wir heute haben, werden die nachfolgenden Generationen nicht mehr kennen.“

Man könnte meinen, das Autorenteam will uns nur Angst machen. Doch selbst wenn „die Zukunft auch nicht mehr das ist, was sie mal war: Noch haben wir es in der Hand, ob die Veränderungen beherrschbar bleiben.“ Die Hoffnung stirbt zuletzt. Möglicherweise ist 2050 doch (noch) nicht das Ende.



Toralf Staud,
Nick Reimer
Kiepenheuer & Witsch
384 Seiten, 2021
ISBN 978-3-462-00068-9
Preis: 18,00 Euro

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

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

von Götz Warnke

Kleinwindkraft für Gewerbe & Privat

Die 2. Auflage mit leicht geändertem Titel behandelt wieder das gesamte Gebiet der kleinen Windkraftanlagen mit seinen vielen Aspekten: nach einem Einstieg über drei sehr unterschiedliche Praxisbeispiele folgen Grundlagen, Fragen der Aerodynamik und des geeigneten Standortes, Bauformen und technische Leistungen im Vergleich, Wirtschaftlichkeits- und Genehmigungsfragen, Kaufberatung und Planung. Immer wieder verweist Jüttemann – seit Jahrzehnten auf diesem Gebiet fachlich engagiert und auch im Internet entsprechend präsent – hilfreich auf die Fehler und Fallstricke hin. Dennoch bleiben Lücken: Der Eigenbau von Anlagen kommt nicht vor. Und da Jüttemann wenig von vertikalachsigen Windrädern hält, fällt quasi der städtische Raum für die Windnutzung aus. Auch bei der negativ gesehenen Dachaufstellung fehlt die Diskussion, ob nicht bestimmte Satteldächer wie die „Kammlagen in Hauptwindrichtung“ doch zu favorisieren sind.

★★★★★



Patrick Jüttemann
Selbstverlag:
www.klein-wind-
kraftanlagen.com
200 Seiten, 2020
Preis: 25,99 Euro

von Götz Warnke

Wasserstoff und Brennstoffzellen

Für die vierte, aktualisierte Auflage seines Buches hat sich der Fachautor und Dipl. Ing Sven Geitmann Verstärkung in Person der Fachjournalistin Eva Augsten geholt. Immerhin sind seit der 3. Auflage 9 Jahre vergangen, und auch im Hinblick auf die neue deutsche Nationale Wasserstoffstrategie gab es einiges zu überarbeiten. Diese Überarbeitung ist grundsätzlich gelungen. Herausgekommen ist ein gut verständlicher, aber dennoch fachlicher Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen, Chancen, aber auch Probleme der Wasserstoff-Welt. Bei aller Begeisterung der Autoren für das flüchtige Gas gibt es auch kritische Töne gegenüber der plötzlich ausbrechenden H₂-Euphorie bei manchen Vertretern der alten Fossil-Energiewirtschaft.

★★★★★



Sven Geitmann,
Eva Augsten
Hydrogeit Verlag
239 Seiten, 2021
ISBN 978-3-
937863-51-1
Preis: 17,90 Euro

von Matthias Hüttmann

Cool Down

Das Buch hält leider weniger als es verspricht. Der Untertitel „Mit Pflanzenkohle die Klimakrise lösen“ ist fast schon irreführend, weil das Thema nur eines von vielen ist, die angesprochen werden. Im Vorwort wird viel zu Biochar und auch Terra Preta geschrieben, auch kommt der Fachverband Pflanzenkohle ausführlich zu Wort. Im Buch selbst wird aber vielmehr der außer Kontrolle geratene Kohlenstoffkreislauf erläutert und viele Möglichkeiten der Reduktion von Emissionen und das Zurückholen des Klimagases beschrieben. Es wäre sicher besser gewesen, ein anderes Cover und auch einen anderen Untertitel zu wählen, so ist es leider eine „Themaverfehlung“, was schade ist, da das Buch durchaus lesenswert ist und viele Informationen zusammengetragen wurden. Ein Kapitel beschäftigt sich beispielsweise mit der Notwendigkeit einer Bauwende, die sich weg von dem aktuell großen Ressourcen- und Energiebedarf führt. Denn wir kommen auch gut mit deutlich weniger Zement, Kalk, Ton, Sand und anderen Materialien aus.

★★★★☆



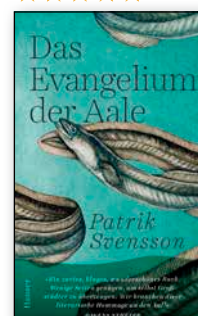
Albert Bates,
Kathleen Draper
Oekom Verlag
352 Seiten, 2021
ISBN 978-3-
96238-250-6
Preis: 24,00 Euro

von Matthias Hüttmann

Das Evangelium der Aale

Dieses Buch hat auf den ersten Blick zunächst einmal nichts mit Energie, Klimawandel oder dergleichen zu tun. Es ist jedoch derart außergewöhnlich und berührend, da es eine faszinierte, verborgene Welt beschreibt, die so weit weg von unserem Verständnis des Lebens ist, dass wir sie Zug um Zug auslöschen. Die Arroganz des Menschen, zu glauben die meisten Zusammenhänge auf unserem Planeten zu kennen, werden durch die Beschreibung einer einzigen Spezies ad absurdum geführt. So glauben wir etwa, die Kreisläufe des Lebens manipulieren und mögliche von uns angerichtete Schäden auch wieder reparieren zu können. Dabei kennen wir jedoch den Lebenszyklus des Aals bis heute nicht und interpretieren schon seit Jahrhunderten alles Mögliche in diese „minderwertige“ Kreatur hinein. Der Aal ist nur ein Beispiel eines Lebewesens, die der Mensch nahezu ausgerottet hat ohne sein Verhalten zu begreifen. Wenn wir uns ehrlich machen würden, wüssten wir durchaus, wie so etwas zu verhindern wäre.

★★★★★



Patrik Svensson
Hanser Verlag
256 Seiten, 2020
ISBN 978-3-
446-26584-4
Preis: 22,00 Euro

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

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

Nach folgenden Kriterien bewerten wir:

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

DIE WÄRMEWENDE KOMMT AUF LEISEN SOHLEN

31. Symposium Solarthermie und Innovative Wärmesysteme



„Networking“ mit dem Tool Wonder, Screenshot von der virtuellen Kaffeepause

Vor ziemlich genau einem Jahr hatten wir in den DGS-News unter der Überschrift „Heimlicher Solarwärmeboom im Schatten des Virus“¹⁾ bereits darüber berichtet und formulierten vorsichtig und spekulativ. Denn damals erfuhren wir aus gut informierten Kreisen, dass die Auftragslage bei der solaren Wärme überdurchschnittlich gut zu sein schien. Teilweise lag die Bestellrate schon zu diesem Zeitpunkt bei einem Vielfachen der sonst üblichen Menge. Heute kann man konstatieren: Es war kein Strohfeuer!

Wir hatten damals überlegt, ob es auch damit zu tun haben könnte, dass die Kunden in ihrem „Hausbüro“ mehr Zeit zum Nachdenken haben. Denn, so unsere steile These: Sinnst der ein oder andere vorausschauender als üblich und sieht eine Wirtschaftskrise schon am Horizont nahen, könnte das verstärkt zu Autarkieüberlegungen und dem Wunsch nach Vermögenserhalt führen. Aber ebenso hatten wir natürlich die geänderte Förderung im Blick.

Was bereits vielversprechend klang, war damals noch Zukunftsmusik und ist heute Realität: Es gibt tatsächlich eine CO₂-Abgabe auf fossile Energien. An der Tankstelle hat das jetzt bei den meisten bereits zu einem Aha-Erlebnis geführt. Ganz nach dem Motto: „Marmor, Stein und Eisen bricht – alle Kosten werden steigen, nur die Solarthermie nicht.“

Keine Feier im Kloster

Das schon ein wenig Tragische dabei: Wegen derselben Umstände wie 2020 gab es auch dieses Jahr leider kein physisches Symposium. Das ist wirklich besonders schade. Ausgerechnet jetzt, da es endlich etwas gemeinsam zu feiern gegeben hätte, geht das nur am Bildschirm. All die Jahre der Stagnation, nicht zu sagen

Depression, diskutierten die Teilnehmer auf den Fluren und im klösterlichen Bierstüberl. Immer mit der Überzeugung, dass die Technologie der solaren Wärme doch so vorteilhaft sei, aber es leider nicht gelingt, die Botschaft in der Breite zu tragen. Auch wenn es sehr gut war, das zweite Online-Symposium ist hoffentlich trotzdem das letzte seiner digitalen Art. Denn was nutzt es, sich fachlich auszutauschen, wenn der persönliche Kontakt nur virtuell stattfindet. Das ist natürlich auch dem Veranstalter Conexio bewusst. So hat er sich im Vorfeld offensichtlich sehr viel Gedanken gemacht und eine neue Plattform präsentiert, bei der man sich auch, fast wie im richtigen Leben, in Grüppchen gesellen kann, um miteinander zu reden. Dabei sieht jeder jeden, man kann sich flugs zu jemand anderem wechseln oder wird spontan von jemanden angesprochen, sollte man zu lange alleine herumzustehen. Aber es ist auch schon wieder irgendwie drollig, wenn Technologie versucht, so etwas wie Netzwerken abzubilden. Es macht Spaß und funktioniert gut. Es ist aber letztendlich doch nur eine zweidimensionale Abbildung.

Anhaltender Boom

Die Zuwächse der Solarthermiebranche sind auch 2021 nach wie vor enorm. Nach dem Boomjahr 2020 ist der Absatz an Solarkollektoren auch im ersten Quartal 2021 um 23 Prozent angestiegen, das zumindest meldet die Heizungstechnikbranche gleich zu Beginn des Symposiums. Dieser Umsatz entspricht einer Leistung von mehr als 90 MW. Somit liegt man in etwa im gleichen Bereich wie 2020, als bei einem Zuwachs von 26 Prozent über das Jahr hinweg rund 450 MW installiert wurden. Dafür sieht

man vor allem die verbesserte Förderung als maßgeblichen Grund. Insgesamt hat die Modernisierung der Heizungen stark an Fahrt gewonnen. Wenn auch meistens nur Kessel installiert wurden, die zwar „Renewable Ready“ sind, aber tatsächlich – um in dem Terminus zu bleiben – „Renewableless“.

Die Hoffnung ist groß, dass der Aufschwung länger anhalten wird. Ein Zugpferd könnte dabei die zum 1. Januar 2021 in Kraft getretene Bundesförderung für effiziente Gebäude sein²⁾.

Das ist alles sehr erfreulich, war jedoch auch mehr als dringend nötig. Zu lange wurde von den Potentialen gesprochen. Was wir gerade sehen – das muss leider auch deutlich gesagt werden –, ist nur ein erstes laues Lüftchen. Das machte auch BSW-Geschäftsführer Körnig deutlich, indem er betonte: Es könne eben nicht alles mit Elektrizität gemacht werden, und dass das aktuelle Wachstum der Solarthermie bei weitem nicht ausreichte, um den Klimazielen gerecht zu werden. So müsse die installierte Kollektorfläche bis 2030 vielmehr auf 45 GW verdreifacht werden. Dafür sei ein Anstieg der jährlich installierten Leistung auf das sieben- bis achtfache nötig, die aktuell etwa 25 Prozent sind nach wie vor viel zu wenig.

Fazit

Über das Symposium selbst zu berichten ist müßig: Zu vielfältig waren auch diesmal die Themen, um sie alle aufzuzählen. Nur dies: Es wurde sehr viel über Fernwärmenetze, Prozesswärme und Solarwärme für Heizwerke gesprochen. Aber auch PVT- (Photovoltaik-Thermie-Kombi-)Kollektoren werden immer mehr zum Thema. Ein Trend scheint klar: Solarthermie rückt wieder mehr in den Vordergrund, aber nicht unbedingt dort, wo man sie auf den ersten Blick erwartet. Stadtwerke und Wohnungsbaugesellschaften, aber auch die Industrie scheinen hier deutlich weiter zu sein, als so mancher Einfamilienhausbesitzer. Vielleicht liegt es auch daran, dass dort genauer gerechnet wird.

Fußnote

- ¹⁾ www.dgs.de/news/en-detail/030420-heimlicher-solarwaermeboom-im-schatten-des-virus/
- ²⁾ siehe Artikel „Nicht mehr kleckern – klotzen“ in dieser Ausgabe (S. 44-46)

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Webinar</i> Modernisierung von Photovoltaik-Bestandsanlagen	Sie erfahren alles zum Thema Repowering von PV- Bestandsanlagen im privaten und gewerblichen Bereich aus technischer, rechtlicher, wirtschaftlicher und steuerlicher Sicht.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	21.06.2021 13:00 - 15:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Webinar</i> Echte Eigenversorgung im Mehrfamilienhaus	Es werden „typische kleine Mehrfamilienhauskonstellationen“ mit der Möglichkeit zur Eigenversorgung erläutert. Anhand konkreter Praxisbeispiele werden dabei Wirtschaftlichkeitsprognosen erstellt, die zu mindestens 5% Rendite führen.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	30.06.2021 15:00 - 17:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Webinar</i> Cloud- und Community-Tarife für Photovoltaik-Prosumer durchschauen, bewerten und beraten	Wir zeigen die rechtlichen und finanziellen Fallstricke und erklären, wie man den effektiven Strompreis dieser Tarife mit Hilfe eines Excel-Tools ermittelt und geben Praxistipps für die Beratung.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	02.07.2021 13:00 - 15:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Ladeinfrastruktur und PV-Anlage für MFH / WEG planen und errichten	Ziel des Seminars ist, dass Planerinnen und Planer ganzheitliche Beratung für MFH-Besitzer und WEGs leisten können. Von der ersten Vorstellung bei der Eigentümerversammlung über Analysen, Installationsmöglichkeiten, Erarbeitung von Handlungsempfehlungen.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	02.07.2021 09:30 - 17:00 Uhr	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Webinar</i> „Pack die Sonne auf das Dach, in den Speicher, in das Auto“	Das Webinar zeigt anschaulich, wie mit PV-gestützter Sektorenkopplung im Einfamilienhaus (EFH) sowohl Eigenverbrauchs- als auch Autarkiequoten deutlich gesteigert werden können.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	05.07.2021 13:00 - 15:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Webinar</i> PV-Eigenversorgung, Messen und Schätzen	In diesem Webinar werden wir die beiden praxisrelevanten BNetzA-Leitfäden genauer vorgestellt, um Ihnen mögliche Fallstricke in der Projektentwicklung aus dem Weg zu räumen. Sie erfahren, worauf Sie bei der Auswahl von Anlagen- und Zählerkonzepten, insbesondere bei Mehrparteienverhältnissen, gezielt achten sollten	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	07.07.2021 09:00 - 12:00 Uhr	90 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Eigenstrom und Mieterstrom im Mehrfamilienhaus	Mit Besuch des Seminars können Sie die Modelle der Stromlieferung und des Eigenverbrauchs im MFH beschreiben und eine Zuordnung geeigneter Mess- und Zählertechnik vornehmen.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	12.07.2021 10:00 - 17:00 Uhr	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► <i>Webinar</i> Photovoltaik im GEG und KfW 40plus	Es wird der Bogen gespannt, von der Einbindung von Photovoltaik in Effizienzhäusern und der Anrechnung im GEG bis zur Sektorenkopplung im Einfamilienhaus (EFH).	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	19.07.2021 10:00 - 12:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)



Dein Leben. Deine Energie.

Sonnige Aussichten –
auch nach der EEG-Vergütung.

Anlage checken – Vorteile sichern.



100% | Kostenlos
100% | Unverbindlich
100% | Individuell



Weitere Informationen unter
senec.com/de/check



DU BIST SCHULD

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Wähften

In dem aktuellen Buch „The New Climate War“ des Klimawissenschaftlers Michael E. Mann, das unter dem Titel „Propagandaschlacht ums Klima“, von der DGS herausgegeben, auch auf Deutsch erhältlich ist, lautet der Name eines Kapitels „It’s YOUR Fault“. Mann beschreibt darin das Ergebnis einer jahrzehntelang durchgeführten „Marketingkampagne“, die es geschafft hat, die Verantwortung für die Bewältigung des drohenden Klimawandels nahezu vollständig auf die Schultern des Einzelnen zu legen. Schon lange, so Mann, wurde uns eingetrichtert, dass wir vor allem durch unser persönliches Tun und Lassen den Klimawandel verlangsamen können. Diese übermäßige Betonung des individuellen Verhaltens ist jedoch letztendlich eine bequeme Ablenkung von Schuld und Verantwortung der maßgeblichen Protagonisten und ein Hilfsmittel, Maßnahmen gegen den menschengemachten beschleunigten Klimawandel zu verzögern.

Es ist zwar unbestritten, dass jeder Einzelne durchaus etwas tun sollte, wenn nicht gar tun muss. Die entscheidenden Hebel finden sich jedoch nicht bei uns allen zuhause und in unserem Alltag, sondern auf einer höhergelegenen Ebene. Um bei der Schuldfrage zu bleiben: Wir sind durchaus schuld an der Verzögerung und Relativierung von Klimaschutzmaßnahmen, wenn wir die notwendigen systemischen Änderungen nicht eindringlich genug einfordern und uns immer wieder von netten Worten blenden lassen. Konkret bedeutet das in der aktuellen Situation des durch den BVerfG-Beschluss vom 30. April als untauglich erklärten Klimaschutzgesetzes der Bundesregierung, dass wir uns nicht

von der scheinbar schnellen Einsicht in Berlin blenden lassen sollten. Denn wer genau hinsieht, erkennt schnell, dass lediglich ein paar Zahlen geändert werden sollen und die ökologisch notwendigen Maßnahmen nach wie vor weit in die Zukunft verschoben werden.

Zielsetzung ohne Instrumente zu ihrer Erreichung

Und das ist entscheidend: Es fehlt an den notwendigen Instrumenten, um die Ziele erreichen zu können. So ist nicht zu erkennen, dass es hier zu einem grundsätzlichen Umdenken kommt. Wenn aus überzeugten Marktradikalen auf einmal einsichtige Klimaschützer werden, dann ist das schlichtweg unglaublich. Der notwendige Ausbau der Erneuerbaren wird genau von diesen Kräften und ihren Helfern im Parlament systematisch gebremst und verhindert und passt einfach nicht zu den Vorsätzen. Mal ganz abgesehen davon, dass niemand, der heute in der Verantwortung stehenden an seinen Erfolgen gemessen werden wird, da jene, die sich gerade selbst loben, die Umsetzung ihrer Beschlüsse ohnehin nicht mehr erleben werden. Würde der beabsichtigte Zeitplan nicht umgesetzt, die Politiker könnten dafür wohl nur noch posthum zur Verantwortung gezogen werden. Aus diesem Hintergrund heraus ist es dann nicht allzu schwer, ein solches Gesetz zu verabschieden. Das gleiche gilt sicherlich auch für das Pariser Klimaschutzabkommen. Ein wenig erinnert das Ganze an die guten Vorsätze von Sylvester, die gehen auch leicht über die Lippen. Übersetzt auf das Klimaschutzgesetz schwören alle: „In 40 Jahren verbrennen wir keine Kohle, Gas und Öl mehr“, wohl wissend, dass sie nur wenig dafür tun, dass es soweit kommt.

Um zurück zur Schuldzuweisung zu kommen: Michael Mann beschreibt in dem Buch ebenso auf lesenswerte Weise, wie Ablenkungskampagnen gar dazu führen, dass sich engagierte Klimaschützer gegenseitig beschuldigen und unter Druck setzen. Schnell wird an der Glaubwürdigkeit manches Mitstreiters gezweifelt und übersehen, dass es nicht darum geht als Klimaheilige dazustehen. Auch ziehen wir uns gerne in unser biologisch-dynamisches Schneckenhaus zurück und verzweifeln an der Welt, halten alle anderen für Heuchler, weil offensichtlich nur wenige da draußen den Ernst der Lage erkennen. Oder wir fallen immer wieder auf die gleichen Argumentationsketten

herein, die uns weismachen, dass Klimaschutz entweder unsozial sein wird oder er - von der anderen Seite des politischen Spektrums betrachtet - unserer Wirtschaft schaden und unseren Wohlstand dahinraffen wird.

Uns ist schon immer etwas eingefallen

Aber ohne einen systemischen Wandel, der die wahren Verursacher zur Verantwortung zieht, wird es zu keiner Veränderung kommen. Zumindest zu keiner, wie wir sie benötigen. Auch wenn individuelles Handeln Teil der Lösung ist, muss es zu politischen Maßnahmen kommen die ernsthaft eine Dekarbonisierung unserer Gesellschaft angeht. Klar, der Widerstand gegen diese wichtigen politischen Maßnahmen ist enorm, sei es von rechts wie auch von links und ohnehin aus der Mitte der Gesellschaft. Ein probates Mittel der Verzögerung und Verschleppung ist im Übrigen das Versprechen einer Zukunft, die wir uns heute noch gar nicht vorstellen können. Dabei wird auf Innovationen gesetzt, die sicher kommen werden. Eine solch fatalistische Vorstellung negiert alles Vorhandene als nicht ausreichend und minderwertig. Sie untergräbt das Potential der Erneuerbaren, in dem sie stets zwei Schritte voraus ist und keine nahe Zukunft ohne Verbrenner und Großkraftwerke denken möchte. Dabei verspielt sie die Möglichkeiten eines noch möglichen Klimaschutzes indem sie das noch verfügbare Treibhausgasbudget fahrlässig, wenn nicht gar mutwillig verpulvert.

Diese Denke gilt es anzugehen. Der BVerfG-Beschluss kann dabei hilfreich sein. Denn es ist sicherlich nicht anzunehmen, dass sich Deutschland an Bhutan ein Beispiel nehmen wird und auch das Bruttonationalglück (GNH: Gross National Happiness) zum Staatsziel erklärt. Definiert ist GNH übrigens mit einer guten Regierungsführung, einer nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft und Wirtschaft, der Bewahrung kultureller Werte und dem Schutz der Umwelt. Auch ist es unwahrscheinlich, dass Suffizienz staatlich verordnet werden wird. Jedoch gibt es genügend andere Maßnahmen, für die unsere Volksvertreter sich einsetzen müssen. Denn es ist nicht der Schutz der wirtschaftlichen Interessen, auf den sie ihren Eid geschworen haben. Vielmehr wurden sie gewählt, um sich dem Wohl des Volkes zu widmen, dessen Nutzen zu mehren und Schaden von ihm abzuwenden.

ACHTUNG STROMDIEBE



Bildarchiv: Hüttmann

Dieses verborgene Stromkabel konnte rechnerisch nachgewiesen werden

„Der dauerhafte oder ‚leihweise‘ Entzug solarelektrischer Energie durch unmoralische Lebenspartner, diebische Wohngenossen, scheinheilige Nachbarn oder sonstige ominöse Gestalten in unmittelbarer räumlicher Nähe ist ein strafrechtliches Vergehen.“ Diese Klarstellung geht aus dem jüngst unveröffentlichten Leitfaden der Bundesnetzagentur „Unfreiwillige Stromlieferungen an Dritte“ hervor.

Juristisch handelt es sich bei solchen Konstellationen um eine „Dubiose Betreiber- und Verbrauchergemeinschaft (uneingeschränkter Haftung)“. In den Ausführungen heißt es: „Besonders schwer wiegt es, wenn die tückische Stromentnahme bei Dunkelheit und ohne Anmeldung im Marktstammdatenregister geschieht.“ Die Sanktionen treffen damit aber, so

könnte man kritisch einwenden, wieder einmal den kleinen Anlagenbetreiber, der gar nichts von den Trickbetrügereien im sozialen Umfeld ahnt: Der eigentlich Geschädigte wundert sich zunächst nur über eine hohe Stromrechnung. Schlimm genug. Doch spätestens, wenn der Netzbetreiber die EEG-Umlage für die sogenannte „Solar-Strom-Klaut“ von ihm fordert, kommt das plötzliche Erwachen. „Ich war naiv, ich war völlig arglos. Erst jetzt erkenne ich die wilden Kabelstränge, die aus meinem Küchenfenster in Nachbarns Garten führen. Von wegen gemeinsame Wäscheleinen!“, so ist Hubertus Sorglos nun peinlich berührt. „Ich konnte bisher immer alle gut leiden und war auch selbst stets gut gelitten. Das ist vorbei. Nun rufe ich ständig die Strompolizei!“ Erst kürzlich konnte die Strom-SOKO

raffinierte Trickbetrüger in einem Mehrfamilienhaus dingfest machen, durch aufwendiges Auslesen von Lastprofilen und dem Einbau besonders intelligenter Zähler (sogenannter Ultrasmart-Meter). Ohne diese neue intelligente Technik wäre das ganze Schlamassel sicherlich unentdeckt geblieben.

Zugegeben, das schicke Versenden von „Fragebögen an Stromverbraucher in räumlicher Nähe zu arglosen Betreibern von Erzeugungsanlagen zum Zwecke der Ermittlung der EEG-Umlage“ war lange Zeit erfolglos. Nun setzt man auf „Schnüffel-KI im Hausnetz“. Der Durchbruch für die Fahnder! Und einen fetzigen Slogan, der brave Anlagenbetreiber wieder etwas ruhiger schlafen lässt, ist auch schon gefunden. „Wir wissen, wo dein Nachbar wohnt!“

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 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]

EIN LEBEN FÜR DIE SONNE UND WIE ES DAZU KAM

NEUE DGS-PUBLIKATIONEN, TEIL 1: ADOLF GOETZBERGER – MEIN LEBEN



Quelle: Luft Hansa magazin

Messung von PV-Modulen auf dem Dach des Fraunhofer ISE.

tungen sowie die Gründung des Fraunhofer ISE. Im Dezember 2006 würdigte EUROSOLAR seine Verdienste mit dem European Solar Award. 2009 ehrte das Europäische Patentamt Adolf Goetzberger für sein Lebenswerk mit dem Titel »European Inventor of the Year«. Adolf Goetzberger wurde für seinen Beitrag zur kommerziellen Nutzung der Sonnenenergie gewürdigt, mit dem er den Weg für Solarzellen als überzeugende Alternative zu fossilen Brennstoffen geebnet hat.

Als kleiner Appetizer ein kurzer Auszug aus dem Buch (Kapitel: New Jersey und Bell Laboratories). In den „Bell Labs“ wurden 1953 die ersten technisch interessanten Silizium-Solarzellen entwickelt und produziert.

Prof. Dr. Adolf Goetzberger, der Gründer des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE, ehemaliger Präsident der DGS sowie von ISES erzählt in diesem Buch von seinem bewegten Leben. Auch viele Zeitzeugen kommen zu Wort. Goetzberger ist Inhaber von über 30 Patenten. Auch nach seiner Pensionierung aus dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE im Jahr 1994, beschäftigt sich Goetzberger noch mit dieser Technologie.

Die hervorragenden Verdienste Adolf Goetzbergers für die Solare Zukunft unserer Energieversorgung wurden auf vielfältige Weise gewürdigt: Als erster Deutscher wurde Adolf Goetzberger 1983 mit dem »J.J. Ebers Award« der amerikanischen IEEE Electron Devices

Society für seine herausragenden technischen Leistungen auf dem Gebiet der elektronischen Bauteile geehrt. 1989 erhielt er die Verdienstmedaille des Landes Baden-Württemberg, 1992 wurde er mit dem Bundesverdienstkreuz erster Klasse ausgezeichnet. Im August 1993 nahm er den »Achievement through Action Award« der ISES entgegen. 1995 erhielt Adolf Goetzberger die Ehrendoktorwürde der Universität Uppsala und im selben Jahr den »Farrington Daniels Award« der ISES. 1997 wurde er mit der Karl Boer Medaille geehrt. Ebenfalls 1997 folgten der Becquerel Prize und der »William R. Chery Award«. Im September 2006 verlieh ihm die SolarWorld AG den Einstein Award 2006 für sein Lebenswerk, seine umfangreichen wissenschaftlichen Leis-

„... Die Bell Laboratorien waren damals das führende industrielle Forschungsinstitut der USA und auch der Welt. Das Gebäude war ein riesiger Komplex in Murray Hill, New Jersey. Zahlreiche bahnbrechende Innovationen entstanden dort, auch Nobelpreise wurden an Bell Labs Forscher vergeben, z. B. der Nobelpreis für die Erfindung des Transistors, der an meinen Mentor in Kalifornien, William Shockley sowie Bardeen und Brattain vergeben wurde. Bardeen erhielt übrigens noch einen Nobelpreis in Physik, für die Erklärung der Supraleitung und ist der einzige Physiker, der zwei Nobelpreise in diesem Fach erhielt. Dabei war der primäre Zweck des Bell Labors, das von der damaligen Monopol Telefongesellschaft ATT finanziert wurde, nicht die Grundla-



© Fraunhofer ISE

Prof. Dr. Adolf Goetzberger als Präsident der International Solar Energy Society,



Quelle: Luft Hansa magazin

Mit Fluko Platte, 1984.



© Fraunhofer ISE

Auszeichnung als Erfinder des Jahres durch das Europäische Patentamt. Überreicht durch die Präsidentin, Alison Jane Brimelow, 2009.



Leitungsteam des Fraunhofer ISE (v.l.): Dr. Jürgen Schmid, Dr. Armin Räuber, Burkard Holder, Dr. Konstantin Ledjeff, Prof. Dr. Volker Wittwer, Prof. Dr. Adolf Goetzberger, nicht auf dem Foto ist Prof. Dr. Wolfram Wettling, 1991.

genforschung, sondern die Entwicklung neuer Techniken für die Kommunikation

... beruflich war die Zeit bei Bell sehr erfolgreich. Ich bekam ein eigenes Labor mit einem gut ausgebildeten Techniker (John McGlassen) und konnte meine Arbeit weitgehend selbst bestimmen. Auch an Geräteausrüstung war alles vorhanden. Vorgegeben war nur der große Rahmen: Ich sollte mich mit der physikalischen Aufklärung von Problemen befassen, die bei der Entwicklung und Produktion von Halbleiterbauelementen auftreten. Das kam meinen eigenen Neigungen sehr entgegen, da ich mich immer mehr für Anwendung als für Grundlagenforschung interessiert habe. Auch die Zeit bei Shockley hatte mich in dieser Ansicht bestärkt. Er hatte als Parole ausgegeben: „Respect for the scientific aspect of practical problems“ und meinte damit, erst wenn man die physikalischen Grundla-

gen eines Problems erkannt hatte, konnte man Sinnvolles dagegen unternehmen ...

... Unser Forschungsthema war die Siliciumoxid-Grenzfläche. Die Siliciumoberfläche wird zunächst bei hoher Temperatur in einer Sauerstoffatmosphäre, die auch mit Wasserdampf angereichert sein kann, oxidiert. Um elektrische Untersuchungen durchführen zu können, wird ein Metallfleck aufgedampft, wodurch eine MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) Struktur entsteht. Es ist erstaunlich, wie viel Information man aus einer so einfachen Struktur herausholen kann. Während meiner fünf Jahre währenden Zeit bei Bell beschäftigte ich mich fast ausschließlich mit diesem Element, das nichts anderes ist als ein Kondensator, dessen Kapazität aber von der angelegten Spannung abhängig war. Ohne Spannung war die Kapazität hoch und nahm dann mit zunehmender Spannung ab, da sich dann im Silicium eine isolierende

Raumladungszone ausbildete, die wie ein in Serie geschalteter Kondensator wirkte. So sollte es zumindest theoretisch sein ...

... Als Nächstes befassten wir uns mit Oberflächenzuständen an der Grenzfläche. Mit unserer Messbrücke für Kapazität konnte man auch die Leitwerte, d.h. elektrische Verluste in einem Kondensator messen. Wir beobachteten bei der Messung der Spannungsabhängigkeit der MOS Kapazität immer im Bereich der größten Kapazitätsänderung eine Zone, in der die Leitfähigkeit erst anstieg und dann wieder abfiel. Ich vermutete, dass das mit der Umladung von Oberflächenzuständen zusammenhing. Oberflächenzustände sind erlaubte Zustände innerhalb des verbotenen Bandes, die an der Oberfläche waren. Wir arbeiteten lange und intensiv an der Aufklärung der Zusammenhänge und entwickelten daraus eine Messmethode für Dichte und Energieniveau dieser Zustände, die MOS-Conductance-Technik. Im Gegensatz zur etablierten Sichtweise stellte sich heraus, dass die Oberflächenzustände nicht einzelne Niveaus waren, sondern ein Kontinuum bildeten ...“

Bedeutung für die DGS

Die langjährige DGS-Präsidentin Prof. Sigrid Jannsen schreibt in ihrem Rückblick über die aktive Zeit von Prof. Goetzberger in der DGS (1989 bis 1997) unter anderem:

„Als Prof. Goetzberger sich aktiv in der DGS engagierte war er ein international anerkannter Wissenschaftler auf dem Gebiet der Erneuerbaren Energien und ehemaliger Leiter des renommierten Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme. Es ist von daher nicht verwunderlich, dass die DGS an Anerkennung und Reputation stark gewann ... Prof. Goetzbergers Aktivitäten in der DGS haben weit über seine Präsidiumszeit die Reputation der DGS gestärkt ... Mit seiner Lebensarbeit ist er ein großartiges Vorbild für die Verwirklichung dieser Vision. Prof. Goetzberger ist seit nahezu 45 Jahren Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie und gehört heute zu der kleinen Gruppe von Zeitzeugen, die die Geschicke der DGS mit wohlwollendem Beistand von Anfang an verfolgt hat. Die DGS ist ihm dafür dankbar – sein Name wird dauerhaft mit der DGS verbunden bleiben.“

Dem ist nichts hinzuzufügen.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
Chefredakteur der SONNENENERGIE
huettmann@dgs.de

Adolf Goetzberger

Mein Leben

Ein Leben für die Sonne und
wie es dazu kam



Adolf Goetzberger: Mein Leben
ISBN 978-3-933634-47-4
1. Auflage 2021, 138 Seiten, 20,00 €
Erscheinungsdatum: 10. Februar 2021

Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. in Kooperation mit Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg.

Verlag Solare Zukunft, Erlangen, Redaktion, Konzeption: Matthias Hüttmann

Zeitzeugen, die in dem Buch zu Wort kommen: Prof. Dr. Paul Siffert, Prof. Dr. Volker Wittwer, Dr. Joachim Luther, Burkhard Holder, Prof. Dr. Andreas Bett, Dr. Wilhelm Stahl, Thomas Nordmann, Prof. Dr. Eicke R. Weber. Zudem findet sich in dem Buch ein Rückblick auf das Wirken Adolf Goetzbergers in der DGS von Prof. Sigrid Jannsen und ein Interview mit Jörg Sutter.

Das Buch finden Sie neben anderen DGS-Büchern im Buchshop der SONNENENERGIE (Seite 80/81) sowie auf www.dgs-franken.de und auf www.solar-buch.de. Dort können Sie die Bücher bestellen.

NACHHALTIGES BAUEN

MACHBARE WEGE FÜR MEHR KLIMASCHUTZ BEI GEBÄUDEN



Foto: Albarzua

Den Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) in Deutschland beziffert das Umweltbundesamt auf 45 % (Stand 2020). Weitet sich dieser Flächenverbrauch aus, erhöht sich auch die Bodenversiegelung und Regenwasser kann kaum versickern

Was viele schon ahnten, war Mitte März offiziell: Der Gebäudesektor hat das Klimaschutzziel verfehlt. In einer gemeinsamen Pressekonferenz berichteten Bundesumweltministerin Svenja Schulze und Umweltbundesamt-Präsident Prof. Dr. Dirk Messner, dass im Gebäudebereich – mit Emissionen von Treibhausgasen (THG) von 120 Millionen (Mio.) Tonnen CO₂-Äquivalenten – die Jahresemissionsmenge für das Jahr 2020 um zwei Millionen Tonnen überschritten wurde. Daraus folgt, dass das verantwortliche Ressort innerhalb von drei Monaten nach der Bewertung durch den Expertenrat für Klimafragen ein Sofortprogramm vorlegen muss, welches „die Einhaltung der Jahresemissionsmengen des Sektors für die folgenden Jahre sicherstellt“ (§ 8 Abs. 1 Bundesklimaschutzgesetz).

Gegenwärtig bestmögliche Schätzung

Die Ergebnisse des Umweltbundesamts – insgesamt für das Jahr 2020: rund 739 Mio. Tonnen und damit ein Rückgang

um rund 70 Mio. Tonnen (8,7 %) im Vergleich zu 2019 – „stellen die gegenwärtig bestmögliche Schätzung dar“. Weiter erklärt die Umweltbehörde in der Pressemitteilung vom 15. März, dass diese Beträge vor allem auf Grund der zu diesem Zeitpunkt nur begrenzt vorliegenden statistischen Berechnungsgrundlagen mit entsprechenden Unsicherheiten verbunden seien. Denn die Berechnungen leiten sich aus „Modellrechnungen und Trendfortschreibungen“ der Inventare der THG-Emissionen des Jahres 2019 ab. Die Bundesoberbehörde werde die „vollständigen, offiziellen und detaillierten Inventardaten“ zu den THG-Emissionen für das Jahr 2020 im Januar 2022 mit der Übermittlung an die Europäische Kommission veröffentlichen.

THG-Bilanz und Gebäude

Wie im Bundesklimaschutzgesetz festgelegt, prüft der Klima-Expertenrat der Bundesregierung seit diesem Jahr jährlich die vom Umweltbundesamt übermittelten THG-Emissionen. Im April veröffentlichte er den Bericht zur Vorjahres-schätzung der Treibhausgasbilanz¹⁾. Die Sachverständigen sind die „Kassenprüfer der Klimapolitik, und die Emissionen sind die Währung“, wie die Physikerin – und Ratsmitglied – Brigitte Knopf in einem Interview mit der „Zeit“ sagte.

In seinem Bericht stellt der Rat fest, dass „eine gestiegene Anzahl von Wohnungen sowie die Erhöhung der durchschnittlichen Wohnfläche“ pro Kopf zum Anstieg der Emissionen im Gebäudebereich beigetragen hatten. Ein weiteres Ergebnis der Prüfung ist, dass stationäre Feuerungsanlagen in Haushalten und Gewerbe, Handel, Dienstleistung, die „leichtes Heizöl, Flüssiggas und Gas als Primärenergieträger nutzen“, für 93,5% der Gesamtemissionen des Gebäudesektors verantwortlich sind.

In seinem Bericht bezog sich der Rat auch auf die vom Umweltbundesamt angegebenen Unsicherheiten der Schätzung. Wie in der Tabelle auf der nächsten Seite zu sehen ist, liegen die Zielwerte für die Sektoren Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft sowie Abfallwirtschaft und Sonstiges „innerhalb des 95 % Unsicherheitsbereichs der Emissionsschätzung“. Damit könne unter Unsicherheitsberücksichtigung in diesen Sektoren eine Ziel-

verfehlung nicht ausgeschlossen werden, so der Klima-Expertenrat.

Verringerung des Ressourceneinsatzes als Sofortprogramm

Nun haben das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) spätestens bis zum 15. Juli Zeit, Vorschläge für ein Sofortprogramm mit zusätzlichen CO₂-Minderungsmaßnahmen für den Gebäudesektor zu erarbeiten. Dieses wird anschließend in der Bundesregierung beraten.

Baupolitik-Strategien, die in einem Klimapolitik-Sofortprogramm berücksichtigt werden können, gibt es viele. Etwa ein Verbot der Verbrennung von fossilen Brennstoffen zum Heizen, so wie es die dänische Regierung bereits beschlossen hat. Umfangreiche Maßnahmen für eine „Bauwende“ haben zudem die Grünen im Oktober 2020 vorgeschlagen (Drucksache 19/23152). In dem Antrag „Bauwende einleiten – Für eine ressourcenschonende Bau- und Immobilienwirtschaft“ schlagen die Abgeordneten vor, das Gebäudeenergiegesetz zu einem Gebäuderessourcengesetz weiterzuentwickeln, mit einem vorgeschriebenen Ressourcenausweis für Gebäude und Höchstwerte für den Energieeinsatz etwa für Herstellung, Transport, Lagerung und Entsorgung (Graue Energie). Weitere Aspekte sind eine verpflichtende Lebenszyklusbetrachtung, so dass ein möglichst sparsamer Einsatz klimaschonender und lokal gewonnener Baustoffe erreicht wird sowie eine Verringerung des Ressourceneinsatzes mittels eines kreislaufgerechten Ansatzes beim Planen, Bauen und Nutzen von Wohn- und Gewerberaum sowie Infrastruktur. Gebäude sollten demnach so gestaltet sein, dass die Nutzung anpassbar ist. Der Gesetzesentwurf beinhaltet eine verbindliche Verankerung von Kosten, Energie- und Ressourcenaufwand für den Rückbau in der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB). Weitere Ideen sind die Förderung von Baumaterialien, die recyclingfähig und wiederverwendbar sind, sowie eine Holzbaustrategie für den Hoch- und Ingenieurbau. Für den Neubau schlagen sie einen verpflichtenden Einsatz von erneuerbarer Wärme vor (100 % bis 2025), sowie das Effizienzhaus

40 als Standard und eine Unterstützung des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe (NawaRo). Weitere Inhalte des Antrags eignen sich auch für ein Sofortprogramm zur THG-Minderung: eine bessere Verankerung der Nutzung von ressourcenschonenden Bauweisen, -stoffen und -produkten in der Berufsausbildung und beruflichen Weiterbildung von allen Bauberufen und im Architektur- und Bauingenieur-Studium sowie ein bundesweites Forschungsprogramm für die Prüfung von Alternativen zum Einsatz von Gips aus Rückständen von Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA-Gips).

Bauwende mit Rezyklaten und Sekundärrohstoffen

Am 3. März fand eine öffentliche Anhörung zum Thema „Bauwende“ im Ausschuss für Bau, Wohnen, Stadtentwicklung und Kommunen statt, bei der es um den Antrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen und einem Antrag der FDP ging („Nachhaltig bauen – Technologieoffenheit stärken – Bezahlbar wohnen“, Drucksache 19/26178). Der erste Sachverständige, der sich zum Thema äußerte, war der Hauptgeschäftsführer des Zentralverbands Deutsches Baugewerbe, Felix Pakleppa. Er beschrieb die bürokratischen Hürden bei der Ausschreibung von Recyclingmaterial im Baubereich und argumentierte für eine Vereinfachung, damit so die Quote von RC-Material erhöht werden kann. Zudem brauche es unabhängig zertifizierte Güteklassen, da Architekten und Ingenieuren die Sicherheit fehle, Rezyklat-Baustoffe zu verwenden.

Bei der Anhörung im Bauausschuss appellierte Annette Hillebrandt, Architektin und Professorin für Baukonstruktion, Entwurf und Materialkunde an der Bergischen Universität Wuppertal, für den Bestandserhalt und die Begrenzung von Flächenverbrauch. Die Bauwirtschaft, so die Sachverständige, müsse umdenken

und „Deutschland ist eigentlich fertig gebaut“. Außerdem befürwortete sie die von den Grünen vorgeschlagene Verankerung von Anforderungen an Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung in der Musterbauordnung „um alle Planer mitzunehmen“. Sie betonte die Bedeutung der Rückbau- und Recyclingfähigkeit von Baustoffen sowie eine reparaturfreundliche Planung. Sie mahnte, dass das Verkleben von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) heutzutage ein enormes Problem sei. Zudem müsse mehr mit Sekundärbaustoffen gebaut werden. Schließlich seien in Deutschland durch den Abriss von Gebäuden genügend wieder aufbereitete Baustoffe vorhanden, sogar in einem Umkreis von 30 Kilometern. Zum Thema Bauen-mit-NawaRo schlug Hillebrandt vor, den Baustoff Holz in mehrstufiger Kaskadennutzung einzusetzen, so dass Altholz zwingend zu Holzwerkstoffprodukten weiterverwertet wird (Altholzklassen A I und A II).

Am 22. April wurde der Antrag für eine Bauwende im Bundestag abgelehnt – mit den Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU, SPD, AfD und FDP, gegen die Stimmen der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen und bei Stimmenthaltung der Fraktion Die Linke. Dabei folgten die Abgeordneten der Beschlussempfehlung 19/28829, Buchstabe b, vom 21. April der mitberatenden Ausschüsse (Ausschuss für Wirtschaft und Energie und Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit).

Betonparagraph als Antwort auf die Klimakrise?

Bis zum 15. Juli ist noch etwas Zeit, vielleicht werden ein paar der Ideen doch noch aufgegriffen für das baupolitische Sofortprogramm, dass BMI und BMWi vorlegen müssen. Neben der Verfehlung des Klimaschutzziels beim Gebäudesektor liegt ein weiteres, neues Argument für eine Überarbeitung der Baupolitik

vor: Der Beschluss des Ersten Senats des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG), der die derzeitige Klimaschutzgesetzgebung im Hinblick auf den Zeitraum nach 2030 als verfassungswidrig einordnet. Juristen bezeichnen diese Entscheidung als „historisch“, da nun die Begrenzung der Erderhitzung auf die – „Paris-kompatible“ – 1,5-Grad-Grenze verfassungsrechtlich als verbindlich zu betrachten ist. Vor diesem Hintergrund ist ein Ergebnis der Abstimmung zur Baugesetzbuch-Novelle, nur eine Woche nach der Veröffentlichung dieser BVerfG-Entscheidung, paradox: Die Mehrheit der Bundestagsabgeordneten hat das Baulandmobilisierungsgesetz in der vom Bauausschuss geänderten Fassung beschlossen. Damit haben sie für die Wiedereinführung des Paragraphen 13b ins Baugesetzbuch gestimmt. Das Problem dabei: Das führt zu mehr Siedlungsflächen und mehr Bodenversiegelung.

§ 13b BauGB erleichtert das Aufstellen von Bebauungsplänen im Außenbereich – ohne Umweltprüfung oder ökologische Ausgleichsmaßnahmen. Damit vereinfacht er eine Bebauung von Randbereichen von Siedlungen, „vor allem die Neuausweisung von Baugebieten für hochpreisige Einfamilienhäuser auf der grünen Wiese in ländlichen Regionen“, wie der BUND Landesverband Baden-Württemberg in seiner Pressemitteilung vom 7. Mai schreibt. Ein anderer Umweltverband, der NABU, umschreibt diese Regelung, die ursprünglich nur noch bis Ende 2019 galt, direkt als „Betonparagraphen“.

Fußnote

1) www.expertenrat-klima.de

ZUR AUTORIN:

► **Tatiana Abarzúa**

Umweltingenieurin und Journalistin.

abarzua@dgs.de

Sektor	Zielwert KSG [Mt CO ₂ e]	VJS 2020 UBA [Mt CO ₂ e]	Reduktion in 2020 gegenüber 2019 [Mt CO ₂ e]	KSG-Zielreichung Differenz VJS-Zielwert [Mt CO ₂ e]	Unsicherheit der VJS (95% Intervall) [Mt CO ₂ e]
Energiewirtschaft	280	220,5	-37,5	-59,5	213 - 228
Industrie	186	178,1	-8,7	-7,9	174 - 182
Gebäude	118	120,0	-3,5	2,0	111 - 129
Verkehr	150	145,6	-18,8	-4,4	139 - 152
Landwirtschaft	70	66,4	-1,5	-3,6	48 - 85
Abfallwirtschaft	9	8,9	0,3	-0,1	(-11) - 28

Quelle: Expertenrat für Klimafragen

Tabelle 1: Ein Auszug aus dem Zielwertvergleich zwischen Vorjahresschätzung des Umweltbundesamtes für das Jahr 2020 und den im Bundesklimaschutzgesetz festgelegten zulässigen Jahresemissionsmengen für die einzelnen Sektoren

SOLAR DECATHLON EUROPE

TEIL 2: COLLAB (STUTT GART) UND DEEPLY HIGH (ISTANBUL/LÜBECK)

In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen die ersten zwei Teams mit ihren Projekten vor: Das Team coLLab aus Stuttgart und das Team Deeply High aus Istanbul/Lübeck.

TEAM 1: STUTT GART MÖCHTE DEN HOCHSCHULCAMPUS AUFSTOCKEN UND SANIEREN

Das Projekt „coLLab“ der Hochschule für Technik Stuttgart wird maßgeblich von Studierenden angetrieben, die 2019 die Teilnahme am Solar Decathlon Europe 2021 initiierten, das sogenannte Kernteam bilden und sich seither vor allem um Projektorganisation sowie Wettbewerbsabgaben kümmern. Unterstützt wird das studentische Kernteam von Mitarbeiter*innen aus der Forschung. Den inhaltlichen Rahmen bilden Semesterprojekte innerhalb der Lehre, die von Professor*innen aus allen Fakultäten betreut werden.

Der Wettbewerbsbeitrag beschäftigt sich mit der Aufstockung und Sanierung eines Bestandsgebäudes auf dem Campus der Hochschule in der Stadtmitte von Stuttgart. Ziel ist es unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und ressourcenschonendem Bauen ganzheitliche Lösungsvorschläge zu entwickeln, um lokal bezahlbaren und attraktiven Wohnraum anzubieten und global einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Durch seine Struktur gilt das Bestandsgebäude als ein typischer Vertreter seiner Zeit und bietet großes Potenzial, übertragbare Lösungen zu entwickeln, die in ganz Europa eingesetzt werden können. Um die Übertragbarkeit des Konzepts auf ähnliche Bestandsstrukturen zu gewährleisten werden verschiedene bauliche und energetische Maßnahmen angewendet, die vor allem durch Parametrisierung und Simulation optimiert und durch ihren hohen Grad an Modularität auf andere Situationen übertragen werden können.

Ein Holzskelett wird übergestülpt

Die Aufstockung basiert auf einem adaptierbaren Holzskelett, dem „Grid“, das flexibel an die darunterliegende Tragstruktur angepasst werden kann und welches je nach Nutzungskonzept individuell mit Wohn- und Funktionsmodulen in Holzfertigbauweise bestückt wird. Ausgehend vom Rastermaß des



3D Visualisierung der Aufstockung und Sanierung des Bestandsgebäudes

Bildrechte: Mikhail Kuznetsov

Bestandes bildet das Grid nicht nur die Tragstruktur der Aufstockung, sondern wird auch entlang der Bestandsfassade weitergeführt, um die Vernetzung zwischen Bestand und Aufstockung architektonisch zu visualisieren. Ein am Grid befestigtes Netz wird in gestalterisch und funktional optimierter Weise mit einzelnen PV-Zellen belegt. Die Fassade dient damit zum sommerlichen Wärmeschutz und trägt neben einer PV-Aufdachanlage zur Energiegewinnung bei.

Thermisches Lüftungskonzept ohne Lüftungsanlage

Eine weitere Vernetzung zwischen der Aufstockung und dem Bestand erfolgt mittels zweier an den vorhandenen Treppenhäusern angeordneten Solarkaminen. Diese unterstützen das natürliche Lüftungskonzept für die Büro- und Arbeitsräume des Bestandsgebäudes, sodass auf eine klassische raumlufttechnische Anlage verzichtet werden kann. Durch thermische Aktivierung der Absorber der Solarkamine, dienen diese auch als „Luftkollektor“ für die Wärmepumpe des regenerativen Energiesystems. Im Sommer können außerdem in der Nacht Wärmeüberschüsse über den Solarkamin abgeführt werden, was seine Effizienz weiter verbessert.

Ausgehend von diesen architektonischen und energetischen Grundideen wird die im Wettbewerb geforderte sog. „Housing Demonstration Unit“ entworfen, eine exemplarische funktionale Gebäudeeinheit im Maßstab 1:1, mit der das Gesamtkonzept demonstriert werden soll und an der sich die Teams 2022 in Wuppertal messen. Die Herausforderung be-

steht darin, die Konzeptideen der Übertragbarkeit, der Modularität und Vorfertigung auf verschiedenen Ebenen, sowie innovative Energiesysteme anschaulich in die Architektur des Demonstrationsgebäude zu integrieren und greifbar zu machen.

Konzept erschließt weitere Potentiale

Neben der Umsetzung in Wuppertal können die darüber hinaus für den Wettbewerb entwickelten Konzepte als Modellansatz für eine urbane Energiewende genutzt werden. Denn der Bestand wird nicht nur als das Fundament für die Aufstockung betrachtet, sondern gewinnt durch Sanierung an Energieeffizienz, kann räumlich umgenutzt und in das regenerative Energiesystem der Aufstockung eingebunden werden. Der neue Wohnraum wird in vielfältiger Weise mit dem Quartier vernetzt, z.B. inklusive eines innovativen Mobilitätskonzepts. Die Symbiose aus vorhandenen Bestandsstrukturen und vertikaler Erweiterung bietet ein vielversprechendes Potenzial für die Umsetzung des Projekts „coLLab“.

Zum Team:

<https://sde21.eu/de/collab-stuttgart-germany>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

coLLab

Hochschule für Technik Stuttgart

TEAM II: ISTANBUL UND LÜBECK BAUEN NACHHALTIG FÜR DIE ZUKUNFT!

Die Istanbul Technical University (ITU) und die TH Lübeck haben sich als internationales Team „Deeply High“ für den Hochschulwettbewerb beim „Solar Decathlon Europe (SDE)“ qualifiziert. Das deutsch-türkische Team besteht aus Studierenden verschiedener Fachrichtungen beider Hochschulen, von Architektur über Umweltingenieurwesen bis zu Design. „Wir gehen mit einem starken, interdisziplinären Team in die Aufgabe und freuen uns, das Projekt mit dem Brückenschlag nach Istanbul zu organisieren“, sagt Prof. Heiner Lippe, Projektkoordinator in Lübeck.

Unter dem Motto „SDE21 let's go urban!“ wird sich das Team den Herausforderungen stellen und Anwendungen zur Nachverdichtung des städtischen Raums entwickeln. Deeply High befasst sich mit der Gebäudeaufstockung am Beispiel klassischer Sozialbauten der 50er bis 90er Jahre, wie sie zu zehntausenden in Deutschland zu finden sind. „Unser Aufstockungskonzept für den Standort in Kiel ist daher sehr leicht auf viele Wohnkomplexe in ganz Deutschland übertragbar.“

Umbauen statt Abreißen

Die Stadt der Zukunft muss die Herausforderungen des Klimawandels ernst nehmen und darauf reagieren. Gleichzeitig muss Wohnraum bezahlbar bleiben. Gebäude effizient umzubauen und zu erweitern, anstatt abzureißen, kann beides miteinander verbinden. Es gilt Aspekte der Ressourceneffizienz und des Recyclings und die Aufwertung bestehender Strukturen zu durchdenken und umzusetzen. Die Studierenden können ihre Fähigkeiten zum interdisziplinären Denken



Quelle: Team Deeply High

Team-HL' mit Prof. Heiner Lippe (vorn) und Teammitglieder symbolisieren „Deeply High“

und Handeln stärken. Prof. Lippe unterstreicht: „Eine absolut zeitgemäße, der Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele verpflichtende Aufgabe!“

Demoeinheit mit Nachhaltigkeitskonzept

Im Juni 2022 wird das Team seine Ideen und Visionen in einer ca. 100 m² großen Demonstrationseinheit vorstellen, die in 14 Tagen, gebrauchsfertig mit allen Anschlüssen und Installationen, von Studierenden in Wuppertal aufgebaut wird.

Die von THL-Studierenden ausgearbeitete Architektur der geplanten Aufstockung wird durch neue nachhaltige Technologien, z. B. der Abwasseraufbereitung durch Algen von ITU-Studierenden ergänzt – alles unter den Augen von Nachhaltigkeitsexpert*innen beider Hochschulen. Bei dieser Art der Abwasseraufbereitung kann das gefilterte Wasser wiederverwendet werden, bspw.

zum Wäschewaschen, für die Toiletten-spülung oder für die Bewässerung von Gemüsepflanzen auf einem zusätzlich geplanten Dachgarten.

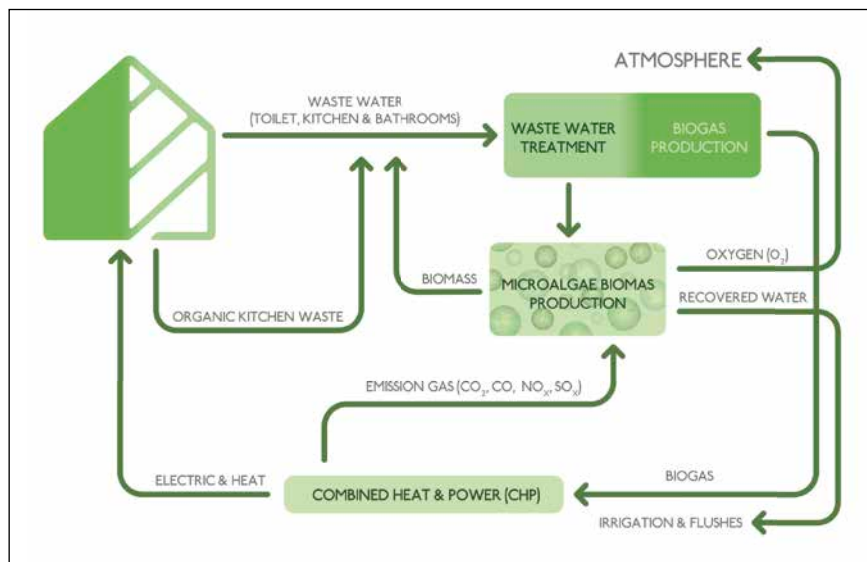
Interdisziplinär und International

Kommunikation und Austausch ist Kern des Projekts. Es treffen nicht nur unterschiedliche Sprachen und Kulturen aufeinander, sondern auch Expertisen und Studierende aus verschiedenen Disziplinen mit unterschiedlichen Vorkenntnissen und Praxiserfahrungen.

„Die Eindrücke und Erkenntnisse haben mich im Umgang mit anderen Kulturen nachhaltig sensibilisiert. Auf diese Erfahrungen werde ich später als Architektin zurückgreifen. Die Lerneffekte sind enorm!“ berichtet Studentin Annika Uven von den Erfahrungen aus dem SDA 2019. Sie ist die Teamkoordinatorin für die THL-Studierenden und koordiniert auch die Kommunikation und den Austausch mit der ITU.

Zum Team:

<https://sde21.eu/de/deeply-high-istanbul-luebeck-turkey-germany>



Quelle: Team Deeply High

Biologische Abwasserbehandlung durch Algenkulturen (Schematische Darstellung)



100% ERNEUERBAR UND KLIMANEUTRAL BIS 2038

DEUTSCHLAND MUSS HANDELN!

Der Klimawandel schreitet unbeeinträchtigt jeglicher politischen Diskussionen und Versprechungen kontinuierlich voran. Nach den wissenschaftlichen Erkenntnissen führen zu hohe Temperaturen zu Kipppunkten im Klimasystem, die unumkehrbar, also irreversibel sein werden. Dabei herrscht zwischen den Wissenschaftlern Konsens, dass die Kosten für weltweite Begrenzung des Klimawandels wesentlich geringer ausfallen werden als die Folgekosten bei Erreichen der gravierenden Klimaveränderungen für die nachfolgenden Generationen.

Wir müssen dringend handeln

Aus diesem Blickwinkel einigten sich 197 Staaten bei der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris auf ein Klimaschutzabkommen, um die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf „deutlich unter“ zwei Grad Celsius zu begrenzen mit Anstrengungen für eine Beschränkung auf 1,5 Grad Celsius.

So sollten nach den Vorgaben der Bundesregierung bisher bis 2030 die Emissionen für die CO₂-Äquivalente (CO₂e) um 55% gegenüber 1990 und bis 2050 um 100% gesenkt werden. Nach der Ohrfeige des Bundesverfassungsgerichts im April, sah sich die die Regierung gezwungen mit dem Klimaschutzgesetz die Ziele nachzubessern und will nun bis 2030 65% und bis 2040 88% der Emissionen einsparen und bis 2045 klimaneutral werden.

Nach den Daten von 2019 des IPPC (Weltklimarat) stehen uns weltweit noch ca. 720 Milliarden Tonnen (Gigatonnen [Gt]) an CO₂e als Budget zur Verfügung, um mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 Prozent noch den Anstieg auf 1,75°C zu begrenzen. Anteilig der Bevölkerung in Deutschland dürfen wir ab 2021 nur noch 6,6 Gt CO₂e ausstoßen. Wenn wir die Emission von 2020 von 739 Megatonnen (Mt) linear Jahr für Jahr reduzieren wollen, damit insgesamt die 6,6 Gt einhalten werden, bleiben uns nur noch ca. 18 Jahre, damit insgesamt die 6,6 Gt einhalten werden. Anhand Bild 1 wird deutlich, dass wir bereits bis 2038 Klimaneutral werden müssen. Berechnet man die kumulierten Emissionen nach

den bisherigen Zielen der Bundesregierung fallen 11,8 Gt und nach dem neuen Beschluss noch 8,8 Gt an. Diese Mengen liegen immer noch 79 % bzw. 34 % über den notwendigen Zielen nach dem Pariser Abkommen. Bei einer Betrachtung über einen längeren Zeitraum zur Klimaneutralität bis 2050 und dem Budget von 6,6 Gt ergibt sich für die Annahme einer quadratischen Abnahme ein notwendiges Zwischenziel von 77% Einsparung in 2030 gegenüber 1990. Die Zahlen und Grafik in Bild 1 zeigen deutlich, dass Deutschland die Klimaschutzziele so nicht erreichen werden.

Jeder hat noch ein Budget von rund 80 Tonnen CO₂e

Um jedem Einzelnen die Ziele transparenter zu machen, können die Emissionen auf die Bevölkerung von 82,3 Mio. Einwohner geteilt werden und so bleibt für jeden ein Budget von rund 80 Tonnen CO₂e. Derzeit verursacht jeder Bundesbürger im Durchschnitt ca. 9,7 Tonnen Emissionen pro Jahr (Bezug 2019). Um persönlich die Klimaschutzziele einzuhalten, muss jeder jährlich im Schnitt 540 kg an CO₂e einsparen.

Wieviel CO₂e wir in den verschiedenen Bereichen verursachen und auch einsparen können, zeigt eine nach dem CO₂-Rechner von UBA erstellte Übersicht in

Bild 2. Die Grafik zeigt sehr deutlich, in welchen Bereichen jeder von uns einen Beitrag gegen den Klimawandel leisten kann. Umgerechnet auf jeden Bundesbürger, haben wir einen Primärenergiebedarf von fast 50.000 kWh.

Wege zur Klimaneutralität in den Sektoren

Bei dem Vergleich der Anteile aus Erneuerbaren Energien in den Sektoren zeigt sich, dass wir in der Stromerzeugung die Erneuerbare Erzeugung kontinuierlich ausgebaut und bereits einen Anteil von über 45% erreicht haben. Jedoch stagnieren die Anteile im Bereich Wärme mit 15,2% und Verkehrssektor mit 7,3% seit über mehr als 10 Jahren.

1. Energieeinsparung vorantreiben

Der generelle erste Schritt ist immer die Energieeinsparung voranzubringen, um den Bruttoenergiebedarf zu senken, da jede nicht benötigte Kilowattstunde nicht erzeugt werden muss. Im Stromsektor ist durch das Energielabel der Energiebedarf der einzelnen Geräte vom Kühlschrank bis hin zu Motoren zwar schon um einiges gesenkt worden, jedoch mit der fortschreitenden Digitalisierung der Haushalte bis in die Industrie werden durch die Zunahme der Geräteanzahl diese wieder aufgezehrt (Rebound-Effek-

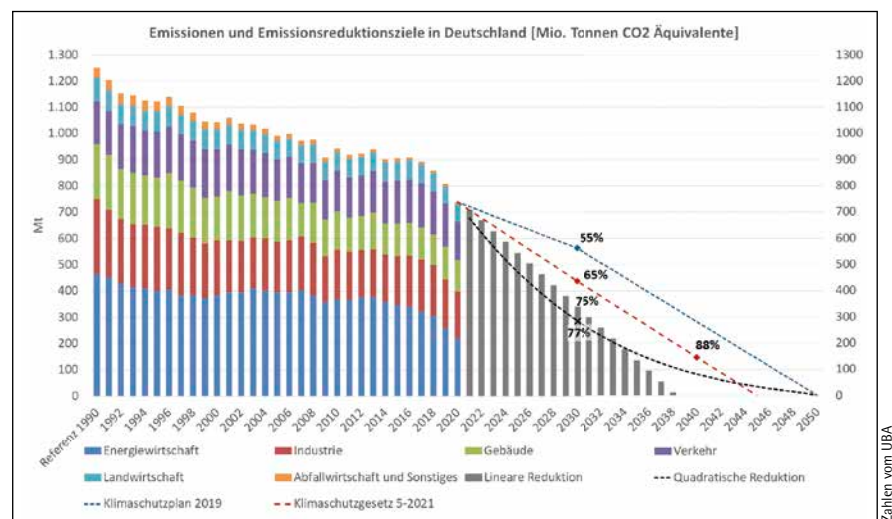


Bild 1: CO₂-Emissionen und Reduktionsziele gegen über 1990

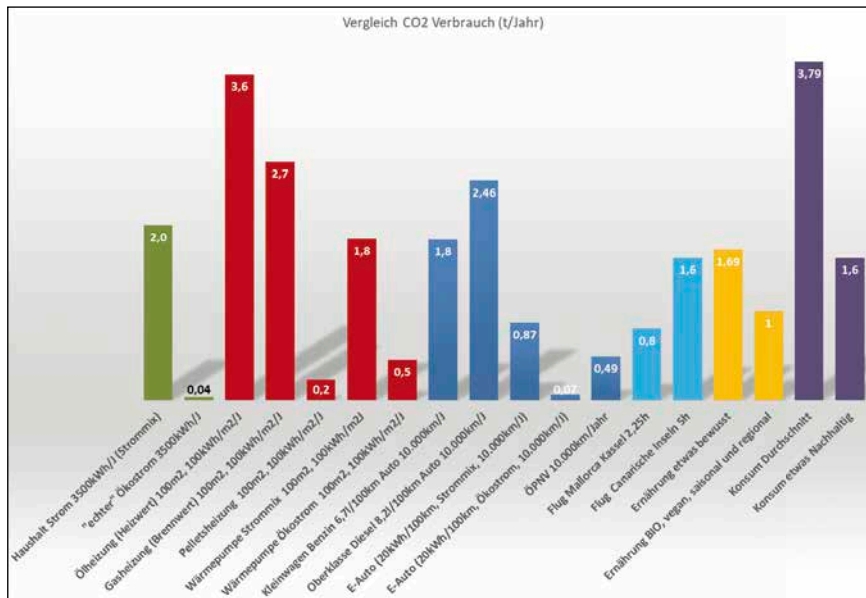


Bild 2: Beispiele von CO₂ Emissionen im Strom, Wärme, Verkehr, Lebensmittel und Konsum Bereich, Zahlen aus dem UBA CO₂-Rechner

te). Große Einsparungen sind in diesem Sektor zu den bestehenden Verbrauchern nicht zu erwarten. Im Gegensatz hierzu liegen noch große Potenziale in der Wärmeversorgung durch die energetische Sanierung von Gebäuden durch Wärmedämmung, Austausch von Heizungsanlagen und weiteren Energieeffizienzmaßnahmen, aber auch durch eine Reduzierung der beheizten Wohnflächen pro Einwohner durch kompakteres Wohnen. Für die energetische Sanierung bestehen jedoch derzeit schon Engpässe an verfügbaren Handwerkern. Es bleibt eine Herausforderung die Sanierungsrate von derzeit von ca. 1% auf über 3% zu erhöhen, obwohl derzeit hohe Förderanreize bestehen. Auch im Verkehrssektor liegen große Potenziale, da die heutigen Verbrennungsmotoren nur einen Wirkungsgrad von rund 30% und Elektrofahrzeuge über 90% besitzen.

2. Ausbau Wind- und Solarenergie

Betrachtet man die Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien in den verschiedenen Sektoren, wird schnell deutlich, dass nur Solar- und Windenergieanlagen erheblich zusätzlich installiert werden können, da Biomasse und Biokraftstoffe einen um ein Vielfaches höheren Flächenbedarf benötigen und die verfügbaren Flächen in Deutschland aber auch Weltweit dafür nicht zur Verfügung stehen. Auch die Wasserkraft ist fast vollständig ausgeschöpft und die Geothermie kann nur begrenzt regional erschlossen werden. In dem zukünftigen Energiesystem stehen daher die Wind- und Solaranlagen (Photovoltaik für den Strombereich und Solarthermie für den Wärmebereich) im Mittelpunkt und alle

Mechanismen und Märkte müssen darauf ausgerichtet werden.

Wind und Photovoltaik sind strombasiert, und können in Energie für die anderen Sektoren umgewandelt werden. Die Sektorenkopplung ist daher ein zentrales Element in der Energiewende.

Die Bild 3 zeigt die Kopplung der verschiedenen Energieträger, Verbraucher und die Umwandlung über die verschiedenen Technologien. Da die Energiebereitstellung aus den Wind- und Solar-Anlagen schwankt, also volatil ist und unser bisheriger Verbrauch sich in den verschiedenen Sektoren nur eingeschränkt in Deckung zur Erzeugung bringen lässt, werden verschiedenen Speicher mit ihren jeweiligen verschiedenen Vor- und Nachteilen benötigt.

Die günstigsten Speicher sind wasserbasierte Wärmespeicher, die jedoch nur wieder Wärme abgeben können. Diese können aber sehr groß bis hin zu saisonalem Verhalten (siehe Beispiel Däne-

mark unten) ausgeführt werden. Es gibt auch teurere Wärmespeicher mit Thermoöl oder Steinen, aus denen mit Dampf Wiederverstromung möglich ist.

Gasspeicher können sehr verlustarm Energie auch in großen Mengen speichern, jedoch besitzt die Erzeugung von erneuerbarem Gas und anderen Brennstoffen aus Strom zusätzliche Verluste von 40 bis 80%, weshalb dafür hierzu entsprechende zusätzliche Stromerzeugungskapazitäten aufgebaut werden müssen. Da es bei erheblichem Ausbau der Wind- und Photovoltaikanlagen zukünftig mehr und längere Phasen mit überschüssigem Strom geben wird, können mit diesen Überschüssen Power2Gas und Power2Brennstoff-Anlagen betrieben werden. Jedoch benötigen diese Anlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb auch entsprechend ausreichende Betriebsstunden, die erst bei erheblichem Ausbau der Erneuerbaren möglich sind. Aus Effizienzgründen sollten die Verluste der Power2X-Anlagen als Abwärme im Wärmesektor genutzt werden.

In Batteriespeichern, aber auch Pumpspeicherwerken kann direkt verlustarm elektrische Energie gespeichert und als Strom abgegeben werden, jedoch sind große Kapazitäten im Verhältnis zu den anderen Speichern derzeit (noch) sehr viel teurer. Elektrofahrzeuge in Verbindung mit Rückspeiseroption lassen in Zukunft spannende Anwendungen erwarten.

Wie umfangreich die Windenergie und Photovoltaik ausgebaut werden müssen, um sektorenübergreifend ausreichend klimaneutrale Energie zur Verfügung stellen zu können zeigen verschiedene Studien wie z.B. vom Fraunhofer ISE „Wege zum klimaneutralen Energiesystem“ mit Update von 2021 und der Agora Energiewende „Klimaneutrales Deutschland“ von November 2020. Der in den Studien ermittelte zukünftige Primärenergiebedarf aus Strom durch die Sektorenkopplung liegt zwischen 962 und

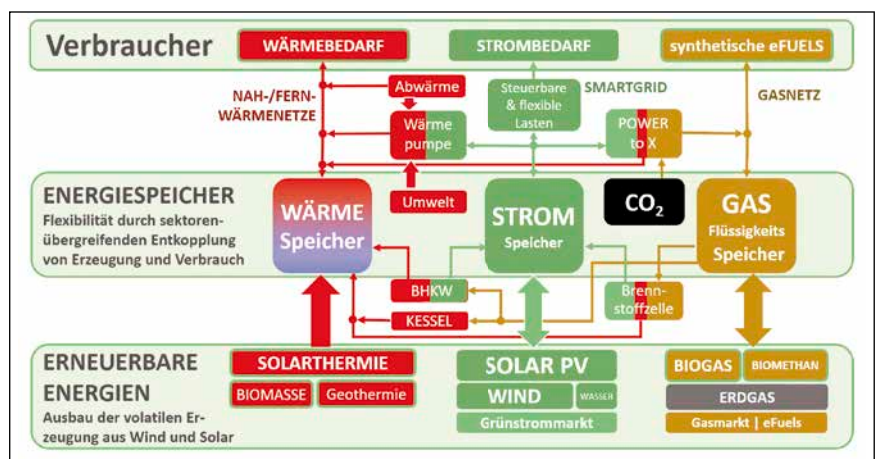


Bild 3: Sektorenkopplung, Quelle EMD

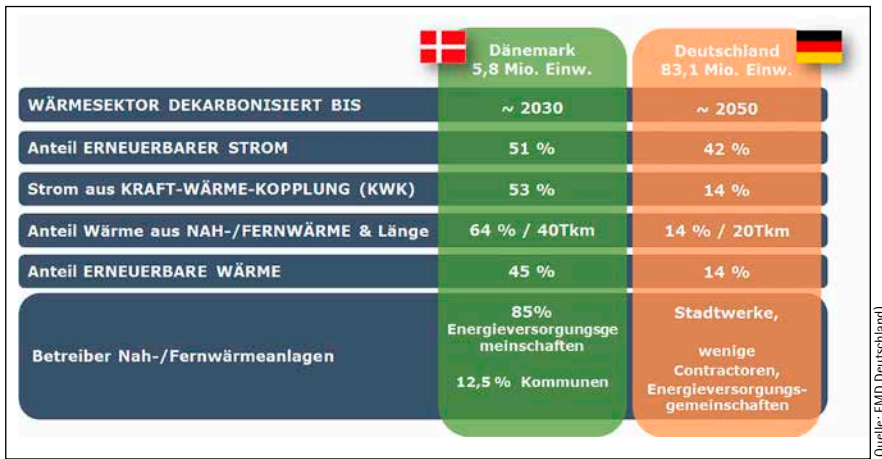


Bild 4: Vergleich Wärmeversorgung Dänemark und Deutschland 2019

1.500 TWh, also 50 bis 150% höher als heute.

Maßgebliche Erhöhung der Ausbauziele für PV und Windanlagen notwendig

Nach dem Fraunhofer ISE-Referenzszenario sind ein mittlerer jährlicher Nettozubau von 9 GW_{el}, PV, 3 GW_{el} Onshore-Wind und 1,5 GW_{el} Offshore-Wind notwendig, während nach der Agorastudie beträgt der notwendige mittlere jährlicher Nettozubau 10 GW_{el} an PV, 4,5 GW_{el} Onshore-Wind und 1,7 GW_{el} Offshore-Wind beträgt. Damit liegen diese Empfehlungen weit über den derzeitigen Ausbaupfaden der Bundesregierung. Hier ist dringend nachzubessern. Zudem sind die Anreize so zu gestalten, dass auf allen nutzbaren Flächen und Dächern PV-Anlagen installiert werden und die Windenergie mit hoher Akzeptanz auf 2 bis 3% der Landesfläche errichtet werden.

Im Wärmesektor von Dänemark lernen

Dänemark ist Vorreiter in der Wärmewende und hat umfangreich Nah- und Fernwärmenetze ausgebaut. Dänemark hat das Ziel bis 2030 die Wärmeversorgung klimaneutral umgestellt zu haben. Aus einem Vergleich (Bild 4) bei der Wärmeversorgung zwischen Dänemark und Deutschland können wir einiges lernen.

Obwohl Dänemark ein kleines Land ist hat es ein wesentliche längeres Fernwärmenetz und bereits 64 % der Haushalte werden heute über Nah- oder Fernwärmenetze versorgt. Dabei sind nur 12,5% der Netze in kommunaler Hand, weil der Großteil der Wärmenetze mit 85% den Verbrauchern gehören. 53% des Strombedarfs kommt in Dänemark aus der Kraft-Wärme-Kopplung und der Anteil an erneuerbarem Strom beträgt bereits 51%. Im Gegensatz dazu werden in Deutschland nur 14% der Haushalte über Wärmenetze versorgt und der Anteil der

erneuerbaren Wärme beträgt ebenfalls nur 14%.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor in Dänemark ist die kommunale Wärmeplanung, in der die volkswirtschaftliche und klimafreundliche Wärmeversorgungsstrategie strategisch von der Kommune mit Hilfe von verschiedensten Daten erarbeitet wird. Auf Basis von digitalen Daten zu Gebäudegrößen, Gebäudealter, Nutzungsart, Ausrichtung und Lage wird ein Wärmekataster erstellt und die mögliche Wärmeversorgung unter Beachtung der Wärmeabnahmedichte, Wärmequellen und ökonomischen Randbedingungen ermittelt.

Bei der Umstellung auf treibhausgasarme oder -freie Wärmequellen spielen niedrige Netztemperaturen eine wichtige Rolle. Durch die Absenkung der Netztemperaturen von bis unter 60°C Vorlauftemperatur kann die Effizienz des Netzes durch geringere Verluste und kostengünstigere Rohrleitungen erheblich gesteigert werden. Zudem lassen sich in Netze mit niedrigen Temperaturen Abwärme, Wärmepumpen und große solarthermische Anlagen mit saisonalem Wärmespeicher wirtschaftlich integrieren. So werden große, künstliche Seen mit schwimmender Wärmedämmung errichtet, die die Wärme aus den solarthermischen Anlagen saisonal speichern. Bei niedrigen Temperaturen im Speicher werden diese im Herbst mit einer Wärmepumpe auf Netztemperatur angehoben. Aber auch Wärmepumpen, die Umwelt- oder Abwärme nutzen, werden errichtet. Die über die letzten Jahrzehnte umfangreich errichteten großen, flexiblen und gasbetriebenen KWK-Anlagen (BHKWs) werden durch die neuen Wärmequellen ergänzt und so die fossile KWK verdrängt. Sie sind eine Brückentechnologie und bilden für die sogenannten Dunkelflauten die notwendige Kapazitätsreserve. Im letzten Schritt zu Dekarbonisierung können diese mit erneuerbarem Gas betrieben werden.

Dänemark hat so konsequent mit einer klaren Strategie die Wärmewende voran gebracht, die Nah/Fernwärmeversorgung besitzt eine hohe Akzeptanz und ist der übliche Standard zur Wärmeerzeugung geworden. Ein Vorzeigebispiel ist die Wärmeversorgung für Vojens mit einer 50 %igen solaren Wärmeabdeckung. Die Versorgung für der Stadt Vojens¹⁾ mit 7.000 Einwohnern, besteht aus einem saisonalem 200.000 m³ Erdbeckenspeicher einer 70.000 m² großen Solarthermieanlage (28,7 MW mit 36.700 MWh/a Wärmeerzeugung), kombiniert mit: 10 MW Elektrokessel, 950 kW_{el} Wärmepumpe, Gasmotoren und Gaskessel mit 7 MW.

Klimafreundlich handeln macht Spaß

Die Wissenschaft zeigt uns schon seit Jahrzehnten auf, dass wir handeln müssen, jedoch ist bisher von der Politik aber auch von uns selbst zu wenig umgesetzt worden. Wie oben beschrieben haben wir aber auch gute Möglichkeiten mit Verhaltensänderungen und veränderten Rahmenbedingungen entscheidende Beiträge zu leisten. Warum fällt das aber vielen so schwer?

Über unsere Lebenserfahrungen und unsere Vergangenheit haben wir viele Meinungen und Aktivitäten im Unterbewusstsein abgespeichert und es benötigt aktive bewusste Verhaltensänderungen und Investitionsentscheidungen, um sich umzustellen. Ich fahre inzwischen nur noch mit dem Fahrrad zur Arbeit und zum Einkaufen oder gehe sogar zu Fuß, das bietet mir Ausgleich zum vielen Sitzen am Schreibtisch. Ein Einkaufstrolley, Fahrradanhänger oder ein Lastenfahrrad liefert mir gute Dienste, um Dinge zu transportieren. In die Stadt oder zum Wandern im Umland geht es mit dem ÖPNV, weitere Reisen unternehme ich nur noch mit der Bahn und das kaputte Auto wird durch ein Elektroauto ersetzt. Die Dusche wird durch Pellet oder Solarthermie warm und die PV-Anlage liefert mir Strom für die elektrischen Verbraucher. Die Betriebszeit der Spül- und Waschmaschine wird auf Sonnenschein programmiert. Ein kleiner Gleichstrom solarversorgter Batteriespeicher liefert mit Energie für die digitale Welt mit Handy, Laptop und Co. Das alles bringt im Alltag Freude und macht Spaß. Machen Sie mit!

Fußnote

¹⁾ www.vojensfjernvarme.dk

ZUM AUTOR:

► Peter Ritter

DGS Sektion Kassel und smartOPS GmbH, Kassel

hessen@dgs.de

STAATLICHE KREDITE ZUR KLIMARETTUNG

WARUM DENN NICHT?



Karikatur: Gerhard Meister

Wir brauchen nur noch Energie, deren Gewinnung keine Klimagase freisetzt und die Umgebung nicht weiter erwärmt. Bau von Solar- und Windanlagen sowie von Stromspeichern und die technische Rückholung von Klimagasen aus der Atmosphäre müssen finanziert werden.

Das Bruttoinlandsprodukt „BIP“ und sein Wachstum

Das Bruttoinlandsprodukt, offizielle Abkürzung BIP, gibt den Gesamtwert aller Güter, Waren und Dienstleistungen an, die während eines Jahres innerhalb der Landesgrenzen einer Volkswirtschaft nach Abzug aller Vorleistungen als Endprodukte hergestellt wurden. Wenn dessen Wert im Folgejahr höher ist, spricht man von Wirtschaftswachstum. Allerdings nur bei sehr oberflächlicher Betrachtungsweise ist Wirtschaftswachstum ein Erfolgssignal.

Wachstumsideologie

Sie beruft sich im Wesentlichen auf empirische Beobachtungen vergangener Entwicklungen. So entstand etwa das

„Okunsche Gesetz“ (siehe Infokasten). Solche empirischen Untersuchungen der beschreibenden Volkswirtschaftslehre befassen sich nicht mit den zugrunde liegenden Ursache-Wirkungs-Beziehungen, sondern liefern eine auf statistischer Grundlage gewonnene Beschreibung der Verhältnisse, die in eine mathematische Formel übernommen werden. Die Anwendung solcher „Gesetze“ auf die Zukunft setzt dann natürlich voraus, dass die entscheidenden Rahmenbedingungen – wie etwa das Steuersystem – unverändert bleiben.

Allerdings gibt es gute Gründe, das Steuersystem erheblich zu verändern.

Der unentrinnbare Wachstumszwang

Unsere Volkswirtschaft unterliegt scheinbar einem laufenden Rationalisierungszwang, z.B. der Notwendigkeit, teures Personal durch billige Energie zu ersetzen.

Beispiel: Der Bau eines mehrstöckigen Hauses erfolgte früher in der Weise, dass das Baumaterial durch Hilfsarbeiter auf Leitern oder mit handbetriebenen

Seilwinden nach oben gebracht wurde. Heute werden diese Hilfsarbeiter durch Kräne ersetzt, die motorisch angetrieben werden. Der Grund ist nicht Mitleid des Bauunternehmers mit dem Personal, sondern die Tatsache, dass der Einsatz von Energie billiger ist als der Einsatz von Personal. Gerade im produzierenden Bereich lassen sich viele solcher Beispiele finden. Personal wird dort durch Energie ersetzt und das ist überall dort vernünftig, wo es um nicht schöpferische Routinearbeit geht.

Die öffentliche Diskussion geht zu meist davon aus, dass der technische Fortschritt zur Automatisierung der Produktion und Streichung von Personalstellen führt. Immer weniger Arbeiter produzieren eine wachsende Menge an Autos, Waschmaschinen, Handys, Schuhen, Regenschirmen und Verpackungsmaterial. Die Wirtschaftsleistung wächst!

Wenn immer mehr Personal eingespart werden kann, besteht die Gefahr, dass die Arbeitslosigkeit zunimmt. Um das auszugleichen, muss angeblich die Zahl der Betriebe oder ihre Größe erhöht werden. Es entsteht scheinbar ein Wachstumszwang.

Entgegnung auf den Okunschen Pessimismus

Von Al Gore (Vize-Präsident der USA unter Bill Clinton 1993 bis 2001) stammt folgender Satz: „Wir sind nicht angetreten, Glühbirnen auszuwechseln, sondern Gesetze“. US-Präsident Joe Biden scheint jetzt ähnliche Absichten zu verfolgen. Auch Deutschland würden solche Maßnahmen gut tun, allerdings müsste dazu wohl erst die Regierungskoalition ausgewechselt werden. Die Fähigkeiten eines souveränen Staates übersteigen die Fähigkeiten von Privathaushalten und sogar die von großen Konzernen. Ein souveräner Staat verfügt über das wichtige Instrument der „Geldpolitik“. Geldpolitik bezeichnet alle Maßnahmen, mit denen die Zentralbank den Geldumlauf und die Geld- und Kreditversorgung der Wirtschaft steuert. So kann der Staat seine Staatsziele beliebig vorfinanzieren. Ein ausgeglichener Haushalt wird dabei keineswegs verlangt.

Wenn in Bundestagsdebatten der Vorwurf erhoben wird, der Staat würde sich verschulden, so ist das sehr publikumswirksam, denn jeder Haushaltsvorstand weiß, dass es Probleme gibt, wenn sich die Familie verschuldet. Doch diese Einschränkung gilt nicht für den Staat. Der kann seinen Bürgern nahezu beliebige finanzielle Opfer abverlangen. Zum Beispiel: Beiträge zur Krankenversicherung, Beiträge zur Arbeitslosenversicherung, Beiträge zur Pflegeversicherung, Solidaritätszuschlag, Kirchensteuer, Stromsteuer, Notopfer Berlin (bis 1956).

Staaten können bedauerlicherweise nicht daran gehindert werden, Finanzmittel für verwerfliche Ziele bereitzustellen, z.B. für Waffenimporte oder Steigerung des Flugverkehrs. Aber ... umgekehrt könnten Staaten auch nicht daran gehindert werden, den Klimaschutz mit den Mitteln der Geldpolitik voranzutreiben. Und Klimaschutz mit allen verfügbaren Mitteln – auch mit der Geldpolitik – das erwarten wir von unserem Staat!

Ungedeckter Personalbedarf im Dienstleistungsbereich

Der Personalaufwand für bahnbrechende Forschungsergebnisse steigt von Jahrzehnt zu Jahrzehnt. Die Zeiten, in denen Albert Einstein nach einem Geistesblitz als Einzelkämpfer die Relativitätstheorie entwickelte, sind vorbei. Inzwischen haben nur noch ganze Teams von Wissenschaftlern eine realistische Chance, etwas Neues zu entdecken; immer häufiger wird der Nobelpreis aufgeteilt. Jede neue Erkenntnis muss aufgesetzt werden auf ein zunehmend komplexeres zugrunde liegendes Wissensgebäude, dessen obere Stockwerke nur noch von Wenigen und mit immer größerem Aufwand überhaupt erreicht werden. Man braucht deshalb mehr Wissenschaftler und wissenschaftliche Mitarbeiter für jede neue Erkenntnis. Die Forschungseinrichtungen und Universitäten beklagen, dass ihnen die notwendigen Personalstellen nicht zur Verfügung gestellt werden.

Betrachten wir einmal die Behandlung von Gemütskranken: Früher gab es häufig nur noch die Möglichkeit der Isolierung und medikamentösen Ruhigstellung. Heute könnte man bei den gleichen Krankheiten – allerdings mit erheblich höherem personellen Aufwand – tatsächliche Besserung erreichen. Dass dies aus Personalmangel bisweilen unterlassen wird, ist ein Skandal. Schlimmer noch ist es mit der Versorgung der zunehmenden Anzahl von Covid-19-Erkrankten. Eigentlich braucht man mehr Betreuer. Diese Tendenz findet sich durchgängig im gesamten medizinischen und sozialen Bereich.

Ähnlich verhält es sich mit der Wissensvermittlung: Im Jahr 1948, also in der Zeit des Wiederaufbaus, unterrichtete ein Lehrer mit gutem Erfolg 50 Schüler, Anfang der sechziger Jahre mögen es durchschnittlich 40 Schüler gewesen sein und heute fordern Pädagogen, dass ein Lehrer maximal 15 Kinder unterrichten soll. Tatsache ist jedenfalls, dass man heute für gute Unterrichtsergebnisse mehr Lehrer braucht als früher, und es ist ein schlimmes Versäumnis des Staates, dass er nicht die erforderlichen Lehrerstellen schafft.

Und schließlich kämpfen auch die Gerichte mit einem entsprechenden Problem. Sie werden von einer Lawine von Klagen überrollt. Es wird mehr juristisch ausgebildetes Personal benötigt. Mit dem vorhandenen kann die Prozessflut nicht im Entferntesten mehr bewältigt werden und die Prozessergebnisse kommen um Jahre zu spät. Zwar werden die Prozesse immer teurer und deshalb erhöht jeder weitere Prozess das BIP. Doch diese Art von finanziellem Wachstum schafft keine Zufriedenheit, sondern Staatsverdrossenheit.

Diese Beispiele zeigen: Im wissenschaftlichen, sozialen, medizinischen Bereich, in der Schulbildung und im Rechtswesen müssten mit fortschreitender Zeit nicht weniger Menschen eingesetzt werden, sondern mehr.

Einfluss des Steuer- und Abgabensystems

Mit der Erhebung von Steuern und Abgaben steuert der Staat das Wirtschaftsleben in seinem Staatsgebiet. Höchst nachteilig ist die Tatsache, dass unser Staat nicht nur den Lohn und das Einkommen seiner Bürger besteuert, sondern dass er zusätzlich die Arbeitgeber mit etwa der Hälfte der Sozialabgaben belastet. Diese sogenannten „Lohnnebenkosten“ belasten die Arbeitgeber zusätzlich und sind ein wichtiger Grund dafür, dass Unternehmen alles daran setzen Personal einzusparen. Verwunderlich ist es, dass die Gewerkschaften hier nicht längst protestiert haben, denn

- durch Besteuerung des Personals und die Lohnnebenkosten werden die Gewinne der personalintensiven Betriebe vermindert,
- durch Verminderung der Energiesteuern bei Überschreitung höherer Verbrauchswerte (Mengenrabatt) werden die Gewinne der großen energieintensiven Betriebe hingegen verbessert.

Die Staatseinnahmen im Jahr 2020 betragen insgesamt 1489 Mrd. Euro, die Energiesteuereinnahmen betragen

Okuns Gesetz

Das Okuns Gesetz (auch okunsche Gesetz) beschreibt die Korrelation zwischen Produktionswachstum und Arbeitslosigkeit in einer Volkswirtschaft, die erstmals von Arthur Melvin Okun (1928–1980) anhand von Wirtschaftsdaten aus den USA untersucht wurde. Das okunsche Gesetz ist – obwohl der Name es suggeriert – kein ökonomisches Gesetz, sondern eine empirisch beobachtbare Korrelation, die wie bereits angemerkt nur unter den damaligen Wirtschaftsgesetzen galt.

im gleichen Jahr 2020 37,10 Mrd. Euro. Das sind nur lächerliche 2,49 Prozent der Staatseinnahmen. Im Jahr 2020 machte die Stromsteuer nur 2,1 Prozent aller Einnahmen des Bundes aus.

Energie ist ein Produktionsfaktor entsprechend den Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital. Es wäre sinnvoll, ihn auch entsprechend seiner Produktionsmächtigkeit zu besteuern, doch das wurde bisher versäumt.

Grundstoffindustrie als Energieverbraucher und Ressourcenverschwender

Sieht man von einigen Forschungsaktivitäten bei CERN und der systematischen Aufzeichnungen des Internetverkehrs durch die NSA und ähnliche Institutionen oder die ständige Energieverschwendung bei Diensten wie Netflix ab, so findet man die höchsten Energieverbräuche bei der Umwandlung von „Bodenschätzen“ in die sogenannten „Grundstoffe“ in der Grundstoffindustrie. Hier geht es um die Erzeugung von Aluminium aus Bauxit, die Erzeugung von Kupfer aus Kupfererz, die Erzeugung von Dünger, Sprengstoff, Treibstoff, Heizstoff, von elektronisch nutzbarem Lithium und vielem mehr. Charakteristisch für die Grundstoffindustrie ist, dass dort mit sehr wenig Personal in nahezu vollständig automatisierten Fabrikationsanlagen die der Erdrinde entnommenen „Bodenschätze“ umgewandelt werden in solche Produkte, die als „Grundstoffe“ für weitere Produkte der Wirtschaft dienen.

Und nun die verheerende Fehlinterpretation durch viele Politiker: Es leuchtet unmittelbar ein, dass die Verbilligung der Grundstoffe auch den Produkten zugute kommt, die aus den Grundstoffen hergestellt werden. Und da wir alle beim Einkauf auf einen möglichst billigen Preis achten, lehnen viele Politiker empört jede Änderung der bisherigen Regelung ohne weiteres Nachdenken ab.

Doch es gibt sogar noch weitere er-

hebliche Mängel in der bisherigen Regelung: Die Produkte der Grundstoffindustrie werden in der Konsumgüterindustrie weiterverarbeitet. Häufig gibt es noch Produktions-Zwischenschritte wie z.B. die Herstellung von Halbzeugen oder die Herstellung von Zubehörteilen, die wir bei unseren vereinfachenden Betrachtungen aber weglassen können. Die Konsumgüterindustrie verarbeitet die mit billiger Energie hergestellten billigen Grundstoffe oder Halbzeuge und stellt aus ihnen die Güter für den täglichen, monatlichen und jährlichen Bedarf her. Dazu gehören Kugelschreiber, T-Shirts, Autos, Dachziegel, Kampfpfanz, Segeljachten, Feuerwerkskörper, Reisfladen, Putenschenkel und Millionen weiterer Artikel. All diese Dinge werden mit geringem Personaleinsatz – Personal ist ja teuer – aus billigen Grundstoffen weitgehend automatisch hergestellt, sind deshalb billigst zu erwerben und diese Tatsache erzeugt das Gefühl eines hohen Lebensstandards und der scheinbaren Überlegenheit unseres Wirtschaftssystems.

Billige Grundstoffe sind die Voraussetzung für die derzeit gängige Produktionsweise von Konsumgütern. Die Produkte werden von Produktionsmaschinen möglichst vollautomatisch hergestellt. Die ingenieurtechnische Leistung liegt dann in der Konstruktion dieser Produktionsmaschinen – und auf diesem Gebiet – dem deutschen Maschinenbau hatte Deutschland sein wichtigstes Exportfeld.

Erste Zweifel an der Überlegenheit unseres Wirtschaftssystems kommen uns gelegentlich, wenn wir unsere Armbanduhr zum Uhrmacher bringen, weil das Uhrarmband verschlissen ist und wenn wir dort feststellen, dass ein neues Armband teurer ist als eine neue Uhr. Oder, was geschieht, wenn wir unsere Küchenmaschine innerhalb der Garantiezeit zur Reparatur bringen? Wahrscheinlich ist nur ein Kondensator ausgefallen, aber wir bekommen gleich eine neue Küchenmaschine. Fast wie im Schlaraffenland.

Materialverschwendend ist die moderne Produktionsweise geworden, weil die Grundstoffe und die daraus hergestellten Produkte so billig sind. Ein Blick auf die Sperrmüllabfuhr bestätigt diese Darstellung. Doch mit der Sperrmüllabfuhr sind wir noch nicht am Ende angelangt. Was geschieht mit dem Müll? Zwar gibt es schon bewundernswürdig durchdachte Verfahren zum Auftrennen des Müllwustes in seine verschiedenen Bestandteile mit anschließendem Recycling, doch lohnen sich diese Verfahren wirtschaftlich gesehen nicht. Warum nicht? Es gibt ein billigeres Verfahren: Die Grundstoffe lassen sich mit den Verfahren der Grund-

stoffindustrie und verbilligter Energie gleich direkt aus den Bodenschätzen gewinnen. Das ist preiswerter! Unser Planet wird also weiter geplündert.

Schlussfolgerung: Nicht das Okunsche Gesetz, sondern billige Energie verführt zu ressourcenverschwendender Produktions- und Lebensweise. Es fehlt eine wirkliche Besteuerung von Energie!

Der Sachverständigenrat

Die Forderung nach einem Wirtschaftswachstum über das angeblich „natürliche“ Wachstum, die sog. „Beschäftigungsschwelle“, von zwei bis drei Prozent hinaus wird bedauerlicherweise von fast allen Wirtschaftswissenschaftlern erhoben und von der Politik und Arbeitgeberverbänden wie auch Gewerkschaften unkritisch übernommen. Um glaubwürdiger aufzutreten, verstecken sich diese Wachstumbefürworter hinter dem Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung und nehmen so Einfluss auf die öffentliche Meinung.

Die fünf Angehörigen des Sachverständigenrats werden auch als die „Fünf Wirtschaftsweisen“ bezeichnet, eine unangebrachte Lobhudelei, denn das schwerwiegendste wirtschaftliche Problem überhaupt, die Bekämpfung der zunehmenden Klimakatastrophe, die das Überleben der gesamten Menschheit bedroht, wird vom Sachverständigenrat aus allen Überlegungen ausgeklammert.

Greta Thunberg hat dies am 23.09.2019 in New York treffend charakterisiert:

„We are in the beginning of a mass extinction, and all you can talk about, is money and fairy tales of eternal economic growth.

How dare you!“

Radikaler Kurswechsel ist überlebenswichtig

Die Lösung ist sehr einfach zu beschreiben, aber unglaublich schwer durchzusetzen. Es gilt den Wachstumszwang durch Besteuerung des Energieverbrauchs zu beenden. Eine konsequente Verlagerung der Abgabenlast vom Personal auf die Energie kann die verheerende derzeitige Tendenz umkehren.

Das Ziel: Für Kapitalgeber müssen Investitionen in energieintensive Betriebe unattraktiver werden als Investitionen in personalintensive Betriebe.

Eine auf diese Weise umstrukturierte Wirtschaft verliert weniger Arbeitsplätze durch Rationalisierung und gewinnt auf der anderen Seite sogar zusätzliche Arbeitsplätze durch Ausweitung des personalintensiven Bereichs. Durch Verteuerung der Energie erhöht sich außer-

dem allgemein die Energieeffizienz. Eine Energiesteuer verteuert außerdem Transporte und trägt damit zur Regionalisierung bei.

Energiegeld zum sozialen Ausgleich

Dies ist unbedingt notwendig, denn durch die Erhöhung der Energiesteuer steigen die Energiekosten auch im privaten Bereich. Dieser Anstieg muss durch ein „Energiegeld“ ausgeglichen werden, das aus der Energiesteuer abgezweigt wird. Das Energiegeld erhält jeder, der mit seinem ersten Wohnsitz in Deutschland gemeldet ist, vom Säugling bis zum Greis. Die Höhe ist für alle gleich und entspricht den Durchschnitts-Mehrkosten die sich aus der Anhebung der Energiesteuer ergeben. Wer sparsamer mit Energie umgeht als der Durchschnitt hat somit einen finanziellen Vorteil, wer mehr Energie verbraucht hat Nachteile. Dies ist ein Anreiz zum Energiesparen auch im persönlichen Bereich.

Der Begriff „Energiegeld“ ist nur im Zusammenhang zur „Energiesteuer“ zu verstehen. Der gleiche Wortbeginn, das Bestimmungswort „Energie“, weist auf den sachlichen Zusammenhang hin.

Eine Erhöhung der Energiesteuer, z.B. um 11,7 ct/kWh Endenergie würde ausreichen, sowohl den Arbeitgeber-Anteil der Sozialversicherung zu ersetzen, als auch für jeden Einwohner ein monatliches Energiegeld von 100 EUR abzuwerfen. Eine fünfköpfige Familie erhielte dann ein zusätzliches, steuerfreies Energiegeld von 500 Euro monatlich. Diese Werte stammen aus dem Jahr 2005 und müssen noch aktualisiert werden. Mit der Einführung eines Energiegeldes würde der Bevölkerung die Angst vor der Energiesteuer genommen und die Akzeptanz der Energiesteuer verbessert.

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing. Wolf von Fabeck

Ehrevorsitzender des Solarenergie-Fördervereins Deutschland (SFV)

sfv-fabeck@gmx.de

www.klima-for-future.de

DAS STROMMARKTDESIGN ÄNDERN

WARUM ES SO NICHT MEHR WEITERGEHEN KANN - TEIL 1

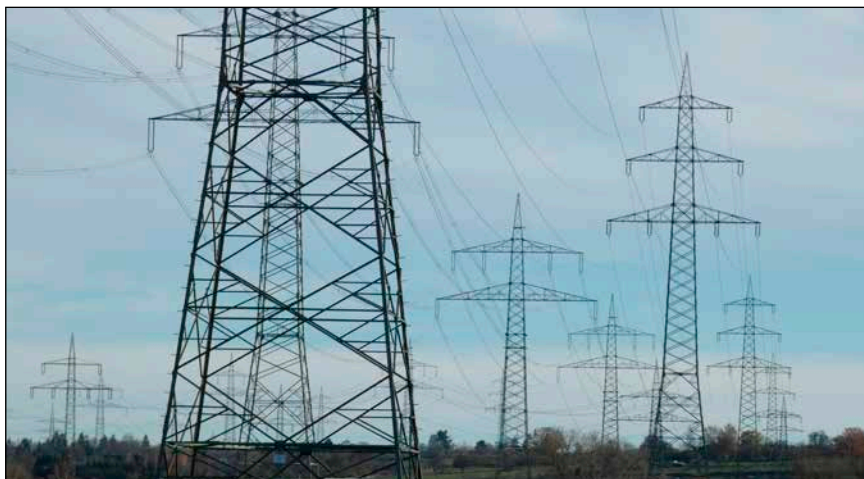


Bild 1: Überlandleitungen verschiedener Netzebenen

In den letzten Wochen und Monaten wurden Rufe nach einer Änderung des Strommarkt-Designs immer lauter. Doch warum? Wo stehen wir mit unserem Stromnetz, welche Änderungen werden gefordert und werden diese wirklich benötigt? In diesem zweiteiligen Beitrag wollen wir darauf eingehen, hier im ersten Teil nehmen wir eine Bestandsaufnahme vor, im zweiten Teil wird es um die angestrebten Änderungen gehen.

Unser Stromnetz

Wie sieht unser Stromsystem heute aus? Wir können hier in Deutschland mit unserer Stromversorgung sehr zufrieden sein. Im Jahr 2019 waren in Deutschland 131.000 km Hoch- und Höchstspannungsleitungen und 546.000 km Mittelspannungsleitungen in Betrieb. Die größte Leitungslänge mit rund 1,36 Mio. km hat das Niederspannungs-Verteilnetz, über das die Elektroden bis in die Haushalte transportiert werden. Rechnerisch können jedem Bundesbürger somit 24,3 Meter Stromleitung des öffentlichen Stromnetzes zugeordnet werden.

Die technische Versorgung kann als sehr stabil bezeichnet werden, auch wenn die offizielle Statistik der Bundesnetzagentur kleine Stromausfälle unter 3 Minuten Dauer erst gar nicht als „Versorgungsausfall“ mitzählt. Auch geplante

Netzabschaltungen, etwa wegen Wartungen oder Reparaturen, werden hierbei nicht betrachtet. Insbesondere Kritiker der Erneuerbaren Energien weisen auf den steigenden Regelungsaufwand hin, der in den letzten Jahren für die Stabilität der Netze notwendig geworden ist. Doch der Regelungsaufwand lohnt sich: Die Bundesnetzagentur weist für das Jahr 2019 mit 12,2 Minuten durchschnittlicher Ausfallzeit pro Letztverbraucher und Jahr den niedrigsten Wert seit 15 Jahren aus. Und das, obwohl inzwischen viel Strom aus stetig produzierenden konventionellen Kraftwerken von viel fluktuierender Erneuerbarer Energie ersetzt wurde, im ersten Halbjahr 2021 zu fast 50 Prozent. Wenn nun Leser aus Berlin meinen, dass das nicht stimmen könne, haben sie teils recht: Es gibt erhebliche regionale Schwankungen dieser Ausfallzeiten: Während es im Jahr 2019 im Saarland nur rund 7 Minuten waren, steht Berlin mit 34 Minuten pro Jahr in der Ausfallstatistik an der Spitze.

Und auch das europäische Verbundnetz ist äußerst zuverlässig, was hat sich das letzte Mal im Januar gezeigt, als im Südosten Europas eine Kettenreaktion von Netzausfällen auftrat. Das westeuropäische Netz konnte blitzschnell abgekoppelt und stabil ohne Auswirkungen auf die Stromkunden in Deutschland

gehalten werden. Dass die Stromnetze keine technische Hürde für einen weiteren Ausbau hin zu 70, 80 oder gar 100 Prozent erneuerbarer Energieversorgung darstellen, ist auch bereits bewiesen. So werden in den letzten beiden Jahren immer wieder stundenweise 100%-Deckungen gemeldet, vor allem an Feiertagen mit niedrigem Industrieverbrauch. Doch die Stromnetze zeigen hier keine Schwächen.

Der Strommarkt in Deutschland

Die Stromversorgung und damit auch der Strommarkt insgesamt ist bei uns stark reguliert. Die Hürden sind hoch, sich beim Kauf und Verkauf von Strom zu engagieren, ein umfangreicher Katalog an Rechten und Pflichten ist vorgegeben und mit einem immensen bürokratischen Aufwand verbunden. Das mag ärgerlich sein, trägt aber mit zur oben beschriebenen Stabilität bei.

Ein wesentlicher Aspekt unseres heutigen Stromsystems ist durch die Liberalisierung entstanden, die hauptsächlich im vorvergangenen Jahrzehnt vollzogen wurde. Der Endkunde hat das teilweise kaum bemerkt, manchmal nur durch eine Umbenennung des Versorgers auf der Stromrechnung. Doch die Branche wurde massiv umgebaut: War vor der Liberalisierung ein Versorger für die gesamte Lieferkette von Erzeugung im Kraftwerk über den Transport bis zum Stromverkauf an den Verbraucher zuständig, so gibt es inzwischen drei Ebenen:

- Die Ebene der Kraftwerksbetreiber, in der sich die Erzeugungsunternehmen frei am Markt bewegen,
- die Transportebene, die als natürliches Monopol weiterhin reguliert ist und
- der Vertrieb des Stroms an die Verbraucher, in dem sich auch viele Unternehmen marktlich frei bewegen.

Die Stromerzeugung

Wie man an aktuellen Auswertungen der Energy-Charts¹⁾ ablesen kann: Die Stromerzeuger stehen im harten Wettbe-

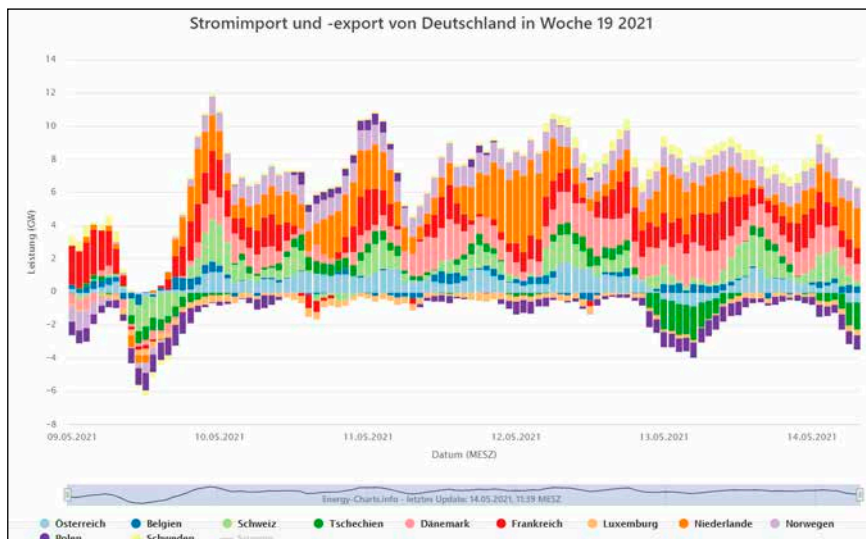


Bild 2: Stromimport in Deutschland in KW 19 – zu wenig Erzeugung am Netz?

werb zueinander, konventionelle Erzeugungskapazitäten werden nur zugeschaltet, wenn sie auch wirtschaftlich betreibbar sind. Das ist besonders für Kohle und Gas derzeit ein Problem: Wohl vor allem steigende Preise für CO₂-Zertifikate haben in den Tagen, in denen diese Zeilen entstehen, dazu geführt, dass innerhalb voller drei Tage an keinem Zeitpunkt die nachgefragte Strommenge in Deutschland vollständig inländisch erzeugt wurde, die maximale Stromlücke betrug rund 12 (!) Gigawatt Leistung. Diese Differenz musste durch Importe gedeckt werden.

Die Stromverteilung

Die Struktur der Stromverteilung stellt sich in den vergangenen Jahren immer mehr auf den Kopf, und das hat mit der Liberalisierung nichts zu tun: Wurde früher der Strom aus Kohle und Atom von Großkraftwerken in das Höchstspannungsnetz eingespeist und von dort in die darunter liegenden Netzebenen bis zum Verbraucher geleitet, wird heute ein Großteil der Photovoltaikanlagen direkt

im Niederspannungsnetz betrieben. Das kehrt teilweise die „Stromrichtung“ durch die Netzebenen vollständig um. Die Netzbetreiber müssen das teils technisch und teils organisatorisch ausgleichen.

Der Stromvertrieb

Als Stromverbraucher kann man sich einerseits zurücklehnen: Viele Stromanbieter bewerben sich um Kunden, der Wettbewerb ist stark ausgeprägt. In den vergangenen Jahren haben fast regelmäßig große Vertriebsfirmen, die besonders mit günstigsten Preisen geworben haben, das Handtuch werfen müssen – das zeigt, dass auch die Margen hier recht gering sind. Für den Verbraucher ist dafür umso ärgerlicher, dass die Preise für Haushaltsstrom mit rund 30 Cent brutto pro kWh sehr hoch sind. Im Jahr 2019 gab es europaweit nur in Dänemark höhere Preise als bei uns – der EU-Durchschnitt für Haushaltsstrom lag bei 21,6 Cent. Ungarn (mit 11 Cent/kWh) und Bulgarien (mit 9,6 Cent/kWh) lagen am unteren Ende der Preisskala.

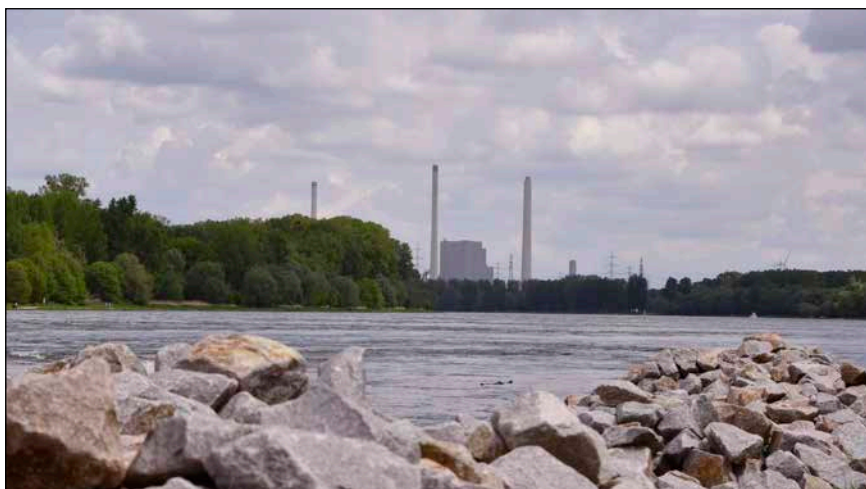


Bild 3: Steinige Zukunft für konventionelle Kraftwerke, hier am Rhein in Karlsruhe

Energiepolitische Ziele

Die rechtliche Grundlage für den Stromhandel ist das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), das derzeit überarbeitet wird. Der §1 wird dabei aber Bestand haben: Dort ist quasi das Zieldreieck der Energiepolitik definiert, in dem die leitungsgebundene Energieversorgung drei Bedingungen erfüllen muss: Sie muss wirtschaftlich (bezahlbar), umweltverträglich und versorgungssicher sein. Gefordert ist eine energiepolitische eierlegende Wollmilchsaue, denn diese Ziele stehen in der Praxis oft genug im Widerspruch zueinander. Und seit Ende April stellt sich die Frage: Muss nach dem aktuellen Beschluss des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz dieses Zieldreieck, in dem alle drei Ziele gleichwertig aufgeführt werden, nicht angepasst werden? Das Gericht hat dem Klimaschutz den Rang eines Grundrechts zugesprochen, den anderen beiden Zielen nicht.

Und seit dem Abkommen von Paris ist politisch zwar das Ziel der umweltfreundlichen und klimaschonenden Versorgung weiter in den Blick gerückt, aber nur wenig Elan ist in der konkreten Umsetzung angekommen: Die Solarenergie wird derzeit mit angezogener Handbremse ausgebaut, bei der Windenergie findet aktuell kein Ausbau statt. Und viele Betreiber von EE-Anlagen bangen um den wirtschaftlichen Weiterbetrieb nach Ende der EEG-Förderdauer. Die sinkenden Erzeugungspreise, die bei größeren PV-Anlagen auf Freiflächen inzwischen auch 5 Cent pro Kilowattstunde unterschritten haben, stellen dagegen vor allem die Stromerzeugung aus Kohle und Gas vor wirtschaftliche Probleme.

Änderung des Systems

Deshalb werden die Stimmen lauter, die eine größere Systemänderung fordern. Das Argument: Ein neues Stromsystem muss die Erneuerbaren Energien als Grundlage haben, nicht nur bezogen auf die erzeugten Kilowattstunden, sondern auch hinsichtlich Versorgungssicherheit, Flexibilitäten und der Sektorkopplung. Ohne einen Systemwechsel kann das nicht gelingen.

Im 2. Teil des Textes werden wir die geforderten Änderungen des Strommarktes betrachten. Dieser wird im nächsten Heft 3|21 der SONNENENERGIE erscheinen.

Fußnote

1) www.energy-charts.info

ZUM AUTOR:
► Jörg Sutter

sutter@dgs.de

KEIN FAIRER WETTBEWERB AM STROMMARKT

DIE EINGEBAUTE WETTBEWERBSVERZERRUNG DES STROMMARKTES IN DEUTSCHLAND HAT MASSIVE NEGATIVE ÖKOLOGISCHE FOLGEN



Ein Klima-Päckchen reicht nicht!

Karikatur: Richard Mährlein

Glauben Sie, dass man ein Problem, hier eine Wettbewerbsverzerrung, durch die dauerhaft mehr CO₂ produziert wird, lieber sofort löst, weil mit der Dauer seiner Existenz Folgeprobleme (Klimakatastrophe) noch größer werden, deren Lösung ein Vielfaches des Aufwandes erfordert als die sofortige Lösung des ursprünglichen Problems oder würden Sie – wie die deutsche Regierung – „lieber die Problemlösung verzögern und abwarten“?

Höchste Strompreise in Deutschland

Innerhalb von Europa kostet der Strom die Bevölkerung in Deutschland am meisten, was aufgrund des Oligopols der vier großen Stromproduzenten, die zudem oft an den kleineren Stromversorgern und Stromhändlern wie auch ihren Netzbetreibern beteiligt sind, eigentlich nicht verwunderlich ist. Ferner betreiben sowohl die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB, Hochspannungsnetze) als auch die Verteilnetzbetreiber (VNB) ihr Geschäft auf der Basis staatlich abgesicherter Renditen für ihre Investitionen, während faire Preise für lokal erzeugte regenerative Energien systembedingt unterdrückt werden, was im Folgenden erklärt wird.

Stromerzeugung mit der Sonne

Strom von kleinen PV-Anlagen auf Hausdächern ist in Deutschland nur für den eigenen Verbrauch zugelassen und für eine Netzeinspeisung. Er könnte für ein wenig mehr als die 10 ct/kWh auch an andere verkauft werden. Bei der Produktion dieses Stroms wird kein CO₂ erzeugt und er steht schon in der geeigneten Verbrauchsform (Niederspannung (NS) mit 50 Hz) zur Verfügung. Der den Eigenverbrauch übersteigende Strom dieser Anlagen wird in der Regel in das NS-Netz eingespeist und dann von den Nachbarn verbraucht, die keinen PV-Strom produzieren. Ferner gibt es so gut wie keine Übertragungsverluste, weil die Entfernung vom Erzeuger zum Verbraucher extrem kurz ist und die Kabel für die übertragene Menge meist recht groß

bemessen sind. Von der Politik ist verfügt worden, dass der ins Netz eingespeiste Strom mit zur Zeit 8 ct/kWh vergütet wird (EEG 2021, Tendenz sinkend), obwohl genau dieser Strom vom Nachbarn mit mindestens 25 ct/kWh, meistens mit über 30 ct/kWh bezahlt wird, ohne dass der Strom transformiert wird bzw. nennenswerte Leitungsverluste anfallen. Dieser Vorgang findet überall dort statt, wo die Leistung der PV-Dachanlagen die Verbrauchsleistung ihrer Umgebung nicht übersteigt, was in fast allen Gegenden Deutschlands, definitiv in allen Städten, wo der Großteil der Bevölkerung wohnt, zu fast allen Zeiten des Jahres der Fall ist.

Stromerzeugung aus größeren Kraftwerken

Regenerative Windenergie und in größeren PV-Anlagen erzeugter Strom wird in der Regel ins Mittelspannungsnetz (Onshore) oder ins Hochspannungsnetz (Offshore) eingespeist. Diese Netze verteilen den erzeugten Strom in einem viel größeren Umkreis, was zu höheren Leitungsverlusten führt und mindestens eine Spannungstransformation benötigt. Der nicht regenerativ erzeugte Strom kommt im Wesentlichen aus Gasturbinen-, Atom- oder Kohlekraftwerken (in der Regel aus Großkraftwerken), die ihren Strom über die Höchstspannungs- und Hochspannungsnetze verteilen. Die meisten Abnehmer sitzen allerdings im Mittelspannungs- und Niederspannungsnetz, so dass der Strom über Trafostationen erst einmal transformiert werden muss, um auf die richtigen Spannungsebenen gebracht zu werden und zudem über längere Strecken geleitet werden muss. Bei der Verteilung und Transformation fallen im Schnitt etwa 8 % Verluste im Netz an, d.h. es können nur 92 % der erzeugten Energie auch genutzt werden.

EEG-Umlage

Die meisten Stromverbraucher bezahlen die sogenannte EEG-Umlage auf jede verbrauchte kWh, die in der Vergangenheit bei 6 bis 7 ct/kWh lag.

Sind Sie schon einmal der Frage nachgegangen, warum man in Deutschland mit kleinen (5 bis 10 kWp) PV-Dachanlagen zwar 20 Jahre lang für 10 ct/kWh regenerativen, CO₂-freien Strom der richtigen Spannungslage (400 V) erzeugen kann, man aber aus dem Netz Strom für 30 ct/kWh oder noch mehr für Haushaltsstrom bezahlen muss?

Haben Sie sich auch schon gefragt, warum das Bundeswirtschaftsministerium gemeinsam mit der stromerzeugenden Industrie daran arbeitet, die Einspeisevergütung für PV-Dachanlagen ständig sinken zu lassen (zur Zeit 8 ct/kWh), und sich dabei darauf beruft, dass wir wettbewerbsfähige Strompreise in Deutschland brauchen?

Können Sie sich vorstellen, dass PV-Dachanlagenbesitzer mit dem Betrieb ihrer neueren Solarstromanlagen den deutschen Staat und die deutschen Stromversorger unter dem EEG 2021 zwangsläufig subventionieren, wenn sie nicht ihren erzeugten Strom komplett selbst verbrauchen?

Kosten der Stromerzeugung mit Großkraftwerken und der Verteilung

Die vorstehend genannten Großkraftwerke erzeugen den Strom für durchschnittlich 3 bis 4 ct/kWh ohne Berücksichtigung der Folgeschäden ihrer Produktion und speisen ihn in das ÜNB-Netz ein. Der gesamte Netzbetrieb, um diesen Strom zu den Endverbrauchern zu bringen, kostet in Deutschland aber durchschnittlich 7,5 bis 8 ct/kWh. Damit ergeben sich Gesamtkosten für den Niederspannungsendverbraucher von durchschnittlich 11 bis 12 ct/kWh alleine aus Produktion und Netzbetrieb. Auf jede kWh, welche durch das Netz geleitet wird, werden die Netzkosten aufgesetzt, ohne eine Bewertung, ob Niederspannungsstrom von einem Haus an das nächste oder Höchstspannungsstrom von Flensburg nach München geliefert wird. Ersterer verursacht nämlich so gut wie keine Kosten, letzterer das Maximum an Verlusten und – je nach VNB-Netzkosten in München – auch tendenziell die höchsten Kosten. Auf diese Kosten werden, neben der Marge für die Stromversorger, noch Steuern und Abgaben berechnet und dann wird der Strom durch die Stromversorger an die Endkunden verkauft.

Die Wettbewerbsverzerrung

Die deutsche Wirtschaft und die deutsche Politik erklären und argumentieren oft, dass wir einen wettbewerbsfähigen Strommarkt brauchen und diesen auch hätten. Die Produktion des Stroms durch die Großkraftwerke ist durch das Merit-Order-System in der Tat wettbewerbsfähig. Dem Endkunden nutzt das aber nichts, weil ihm immer Netzkosten berechnet werden, egal ob der Strom nebenan oder in 500 km Entfernung produziert wird. Und diese Wettbewerbsverzerrung für den Endkunden stellen weder die Politik noch die Wirtschaft in Frage, weil es beiden nützt und die Verhältnisse einfach und vorteilhaft für beide hält. Wenn die Netzkosten relativ klein gegenüber den Kosten der Stromerzeugung wären, z.B. 10 bis 30 %, könnte man ja noch darüber diskutieren, dass die Wettbewerbsfähigkeit in der Erzeugung ausschlaggebend wäre und hätte damit vielleicht sogar einen Grund, das bestehende System so weiter zu betreiben. Die Wettbewerbsfähigkeit in der Erzeugung ist aber nicht der bestimmende Faktor, es sind vielmehr die Netzkosten, also die Verteilung und Transformation des Stroms, da diese das doppelte der Erzeugungskosten betragen! Man könnte auch sagen, die heutige Preisbildung für die Niederspannungsendverbraucher vernachlässigt den entscheidenden Kosten-

faktor, die Netzkosten, und das wird bewusst, vorsätzlich und seit mindestens 10 Jahren von Politik und Stromkonzernen, sprich deren Führungspersönlichkeiten, nicht berücksichtigt.

Lokal

Was Sie bis hierhin schon längst verstanden haben werden ist, dass der regenerative Strom vom Hausdach für die Empfänger ja preiswerter als der Strom vom Großkraftwerk ist, weil die Verteilungskosten von Großkraftwerksstrom ja deutlich höher als die eigentliche Stromproduktion sind, während die Verteilungskosten bei „lokaler“ Produktion so gut wie entfallen. Das will aber anscheinend noch niemand in der Politik und Energiewirtschaft erkannt haben. Der noch niedrige Produktionspreis der fossilen Großkraftwerke wird übrigens ab dem Jahr 2021 aufgrund einer steigenden CO₂-Abgabe immer weiter ansteigen, d.h. der Strom aus Großkraftwerken wird von Kosten von 11 bis 12 ct/kWh für Erzeugung und Verteilung weiter ansteigen und damit wird die Differenz zum lokal erzeugten PV-Strom immer höher werden. Und da auch niemand daran arbeitet oder zumindest noch nicht erfolgreich war, einen Markt für den „Nachbarstrom zum Nachbarn“ zu etablieren, weil der ja Strom deutlich preiswerter für den Endverbraucher zur Verfügung stellen würde, aber die großen Stromversorger darunter leiden würden, arbeiten Politik und Großkraftwerksbetreiber weiter daran, die Mär vom teuren PV-Strom zu verbreiten. Dabei generiert man sich noch als „großzügig“ den eingespeisten PV-Strom mit 8 ct/kWh zu vergüten, anstelle die Kosten nüchtern zu analysieren und der Physik und den wirklichen Kosten entsprechende Spielregeln aufzustellen.

Ohne dass Netzbetreiber oder Stromerzeuger irgendetwas an den Elektronen tun, die ein paar Häuser weiter über lang abgeschriebene Leitungen fließen, kassieren Netzbetreiber, Stromhändler und natürlich der deutsche Staat die Differenz von ca. 25 bis 33 ct/kWh (Strompreis) – 8 ct/kWh (EEG-Vergütung) für nicht von Ihnen erzeugten, regenerativen Strom! Davon werden 6,5 ct/kWh auf das EEG-Konto weiter geleitet. Die 8 ct/kWh werden aus dem EEG-Konto (beim Übertragungsnetzbetreiber) entnommen. Dieser tritt als Anbieter auf der Strombörse auf und erzielt aus dem Verkauf ca. 4 ct/kWh. Es bleibt eine Differenz von ca. 4 ct/kWh, die durch alle Stromkunden mit der EEG-Umlage von 6,5 ct/kWh überkompensiert wird. Bei der jetzigen Höhe der EEG-Umlage führt jede neue PV-Dachanlage also dazu, dass die EEG-Umlage sich weiter verringert, wenn nicht andere

entgegengesetzte Effekte die EEG-Umlage erhöhen.

Nicht nur, dass mit der „mageren“ Bezahlung von 8 ct/kWh viel weniger PV-Dachanlagen pro Jahr gebaut werden als mit einem höheren Preis von 10 bis 11 ct/kWh, nein, während der Erzeuger mit einem „Hungerlohn“ abgespeist wird, verdienen die mächtigen Akteure inklusive dem Staat unverhältnismäßig viel Geld damit, dass Bürger etwas für den Umweltschutz und die CO₂-Verringerung tun!

Und wenn man die EU-Richtlinien (RED II) zu diesem Thema etwas genauer auslegen würde, dann würde dieser lokal erzeugte und verbrauchte Strom gar nicht mit Umlagen, Steuern und Profiten Dritter belastet werden dürfen und damit würde sich der gemittelte Strompreis in einem Versorgungsgebiet verringern, solange die maximale Stromerzeugung aus PV-Dachanlagen nicht den gleichzeitig stattfindenden Verbrauch überschreitet, woraus dann ja eine „größere“ Netzinanspruchnahme resultieren würde. Diesen Preis zu ermitteln bedürfte es nicht einmal irgendeiner Investition in Hardware, man würde schlichtweg auf Jahresbasis feststellen, wie viel Strom insgesamt verbraucht wurde in einem Versorgungsgebiet, wie viel davon regenerativ lokal erzeugt wurde und würde für alle Kunden eine entsprechende „lokale“ Gutschrift erzeugen und bei deren Stromversorgern einen anteiligen „lokalen“ Abzug.

Das alles passiert in Deutschland, nicht in Panama, Puerto Rico oder anderswo. Und es gibt Länder, die die Netzkosten deutlich differenzierter ermitteln als Deutschland. Zum Wohle (fast) aller Bürger Deutschlands könnte man den Wert des PV-Dachanlagenstroms sofort auf mindestens 10 bis 11 ct/kWh erhöhen, zumindest solange an den lokalen Ortsnetztransformatoren nicht messbar ist, dass wesentliche Strommengen ins Mittelspannungsnetz fließen und selbst wenn dem so eines Tags wäre, könnte dies mit einem vernünftigen Abschlag auf eben diesen Teil der Strommenge bewertet werden. Und der gestiegene Wert des PV-Stroms würde den Ausbau sofort deutlich befördern, in 2020 wurden nur 3.700 MW PV-Dachanlagenkapazität errichtet, während das Potential auf deutschen Dächern noch riesig ist (mindestens das 50fache der jetzigen Leistung).

Um direkt auf ein von der Stromwirtschaft gerne vorgebrachtes Argument einzugehen, dass man ja Strom aus PV-Anlagen nicht mit dem Strom aus Großkraftwerken vergleichen dürfte, weil die Großkraftwerke ja dem Strombedarf „hinterherfahren“ müssen und deswegen Regelernergie zur Verfügung stellen, die

natürlich das Ganze teuer machen würde, während Energie aus PV-Dachanlagen ja nicht kontrolliert eingespeist wird, sondern nur wenn die Sonne scheint: Nun, die absoluten Kosten für die Regelerneuerung liegen bei mehreren 100 Millionen €/Jahr, Tendenz sinkend seit Jahren – in einem Markt von ca. 90 Milliarden €/Jahr, sie sind also für die Gesamtbetrachtung vernachlässigbar, selbst dann, wenn der Anteil des regenerativen PV-Dachanlagenstroms signifikant zunähme.

Wettbewerb auf Endverbraucherebene

Es ist das Ziel zu verfolgen, so viel regenerative Energie zu erzeugen wie nur möglich (Klimaverpflichtung, Pariser Vertrag) und gleichzeitig natürlich dafür zu sorgen, dass Deutschland zu Zeiten, in denen nicht genügend regenerative Energie zur Verfügung steht, gut mit Strom aus Großkraftwerken versorgt ist. Deswegen braucht man doch nicht einen fairen Wettbewerb auf Endverbraucherebene zu unterbinden. Anstelle dessen wird der Markt zu Ungunsten der regenerativen lokalen Stromerzeugung aus PV-Anlagen und damit zu Ungunsten des langfristigen Überlebens der Menschheit und zu Gunsten einer relativ kleinen Anzahl von Profiteuren manipuliert gehalten. Und es hat noch weitere Folgen, die zumindest vorerst überflüssiger volkswirtschaftlicher Aufwand sind.

Batteriespeicher

Aufgrund der immer stärker werdenden Kostendifferenz zwischen PV-Strom und dem aus dem Netz bezogenen Strom wird in Deutschland seit einigen Jahren eine ansteigende Zahl von Batteriespeichern verkauft, es gibt schon ein paar Hunderttausende kleine Speicher und natürlich dazu passende Regler, entweder direkt in die Wechselrichter der PV-Anlage integriert oder als zusätzliche Batteriewechselrichter.

Die Regler sind meist so beschaffen, dass sie nur dann arbeiten, wenn das Netz vorhanden ist, mithin können die Häuser gar nicht unabhängig von einer Netzverbindung aus eigenem Strom versorgt werden. Die Regler bewirken, dass Überschussenergie aus der PV-Anlage in den Batteriespeicher gespeichert wird, während dann nachts Strom aus dem Speicher gezogen wird, um das Haus zu versorgen.

Die Motive sich einen Batteriespeicher zu kaufen sind unterschiedlich:

- Unabhängigkeit (vermeintliche oft, weil die Speicher nur zusammen mit einem vorhandenen Netz betrieben werden können)

- Stromkostenreduktion aus dem Netz (gegen die Zusatzinvestition zu rechnen)
- manchmal vielleicht nur das Gefühl, den eigenen umweltfreundlichen Strom zu nutzen.

Ein Speicher zusätzlich zu einer PV Anlage kostet mehrere Tausend Euro und rechnete sich in der Vergangenheit kaum innerhalb von 15 bis 20 Jahren, weil die Kosten für die Batterie und seine Installation einfach zu teuer waren. Inzwischen wird es ökonomisch besser, ist aber immer noch grenzwertig. Allerdings ist absehbar, dass die Speicher weiter im Preis sinken werden und der Strompreis aus dem Netz ansteigen wird – es werden immer mehr Speicher installiert werden.

Damit wurden und werden weiterhin Ausgaben für Ummengen von Batteriespeichern und deren Regelung getätigt, die – volkswirtschaftlich betrachtet – zum jetzigen Zeitpunkt für Deutschland völlig überflüssig sind. Schließlich müssen die Großkraftwerke ja ohnehin mangels genügend vorhandener regenerativer Energie zur Verfügung stehen. Da ein Teil des zur Tageszeit erzeugten PV Stroms in die Speicher fließt und nachts lokal verbraucht wird, müssen die Großkraftwerke tagsüber mehr und nachts weniger produzieren, d.h. sie müssen variabler, also teurer fahren. Anstelle sich diese Mehrkosten zu sparen und vor allem die Kosten in Milliardenhöhe, für Speicher und deren Regelung könnte das Geld besser in weitere PV-Anlagen investiert werden. Jedoch kämpfen Politik und Energieversorger weiterhin gegen etwas, was sie auf lange Sicht nicht verhindern können, weil lokaler Solarstrom immer preiswerter verglichen mit fossil erzeugtem Strom ist und sein wird. Ein- und Ausspeicherung von Energie in einen Batteriespeicher hat übrigens ähnliche Verluste wie die Übertragung von Großkraftwerken über das Netz, nämlich um die 8 bis 10 %.

Es gibt einen weiteren technischen Aspekt, warum es sinnvoller ist, dass fossile Großkraftwerke nachts mehr und am Tag weniger Energie erzeugen. Der Wirkungsgrad dieser Kraftwerke ist nämlich von der Kühltemperatur des Kühlwassers abhängig, mit steigender Lufttemperatur fällt der Wirkungsgrad. Da es nachts kühler als am Tage ist, erzeugt das Kraftwerk den Strom dann mit einem höheren Wirkungsgrad und daher mit weniger fossiler Energie.

Mittelfristig gesehen ist die Investition in diese Hausspeicher dennoch sinnvoll, da Umgang und Betrieb mit diesen schon einmal auf breiter Basis „geübt“ werden kann. Auch wird die Anwendung von chemischen Speichern aufgrund der

weiter sinkenden Energieerzeugung aus fossilen Quellen immer notwendiger. Da aufgrund der steigenden Differenz zwischen Großkraftwerksstrom und PV-Strom mehr und mehr Hausbesitzer PV-Anlagen installieren werden, die dann den größten Teil des Jahres mit einem kleinen Speicher von 5 bis 10 kWh ihren eigenen Strom komplett produzieren können, könnte sich eine PV-Anlage mit Speicher innerhalb von 15 Jahren durchaus amortisieren.

Fazit

Anstelle weniger Primärenergie bei der Produktion in fossilen Großkraftwerken für eine gegebene Menge Strom zu verbrauchen UND die Produktion von CO₂ freiem PV-Strom allein durch einen fair gestalteten Wettbewerb zu fördern, der dann dem PV-Strom zu einem höheren Wert verhilft und damit natürlich den Bau von PV-Anlagen befördert, verharren deutsche Politik und die deutsche Stromwirtschaft weiter dabei, die Produktion von umweltfreundlichem Strom zu blockieren, obwohl es weder auf Dauer hilft noch mit den Zusagen zum Pariser Abkommen in Einklang zu bringen ist! Dieses kommt auch an vielen Stellen des neuen EEG 2021 in vielen nicht sinnvoll begründbaren Restriktionen zum Ausdruck, obwohl Wissenschaft und Technik sich generell darüber einig sind, dass wir – eigentlich in wenigen Jahren – die PV-Kapazität in Deutschland auf das ca. 3 bis 4-fache des jetzigen Wertes erhöhen müssen, um internationalen Klimaverträgen zu genügen. Für den Strom aus kleinen PV-Dachanlagen sind keine oder nur sehr geringfügige Netzkosten (z.B. 1 bis 1,5 ct/kWh) zu berechnen, weil der Verteilung dieses Stroms auch keine größeren Kosten entgegenstehen, zumindest solange, bis die Konzentration kleiner PV-Dachanlagen so angestiegen ist, dass signifikante Teile der Produktion in das Mittelspannungsnetz hochtransformiert werden bzw. eben diese Teile dann auch mit höheren Netzgebühren belastet werden (müssen). Dass Politik und Stromwirtschaft, insbesondere aber der jetzige Wirtschaftsminister, es aber immer hervorheben, wie viel für die regenerativen Energien gemacht wird, ist nicht nur falsch und Machtmissbrauch und deswegen zu verurteilen und letztlich eine Missachtung unserer (angeblich) freiheitlich demokratischen Grundordnung – es ist einfach jämmerlich und peinlich!

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing. Wulf Kraneis

GF Optimize GmbH

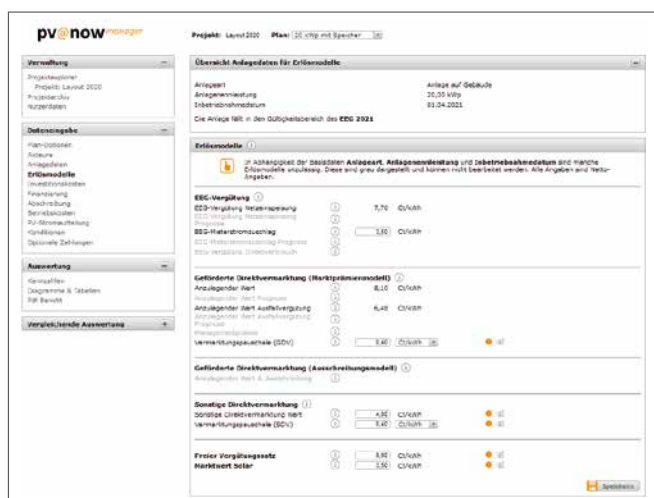
wulf.kraneis@optimizeenergy.de

Wirtschaftlichkeitssoftware für Photovoltaikanlagen

präzise • umfassend • neutral

*„sicher unterwegs
im EEG 2021“*

- ✓ *neues Layout*
- ✓ *neue Benutzerführung*
- ✓ *neue Ergebnisvorschau*



Screenshot Alle prinzipiell möglichen Erlösmodelle



Screenshot Diagramme & Tabelle, Liquiditätsplan Investor

- Einfache Bedienung, schnelle Berechnungen
- Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage aus Sicht aller beteiligten Akteure
 - 🖨️ Investor 🏠 Gebäudeeigentümer
 - 👤 Betreiber 🌩️ Stromverbraucher
- Alle gängigen Betreibermodelle
 - PV-Stromlieferung
 - PV-Miete
 - Mieterstrommodelle
 - Eigenversorgung
 - Volleinspeisung
 - Mischformen, Wechsel, ...
- Alle Erlösmodelle von EEG 2000 bis EEG 2021
- Online-Anwendung browserbasiert, immer aktuell
- Vergleichende Auswertungen, Diagramme, Tabellen, Berichte, verständliche Kennwerte

- ✓ *Jahresabo ab 290 EUR*
- ✓ *4 Wochen Projektzugang für 50 EUR*
- ✓ *kostenlose Webinare*
- ✓ *kostenloser Support*

www.pv-now.de



info@pv-now.de

0911 / 376 516 30

Ü20-PHOTOVOLTAIK

HEITER WEITER MIT DER STEUER?



Bild: Thomas Seltmann

Das gebannte Starren der Solaranlagenbetreiber auf den EEG-Gesetzgebungs-Krimi zum Jahreswechsel – wie weiter mit der Einspeisung und der Stromvermarktung – hat ein weiteres wichtiges Thema bei den ausgeförderten Photovoltaikanlagen völlig in den Hintergrund gedrängt: Was bedeutet das Ende der ursprünglichen EEG-Vergütung für die steuerliche Behandlung einer solchen Altanlage?

Photovoltaikanlagen waren vor zwanzig Jahren teuer, aber die Einspeisevergütung so hoch, dass sich die Anschaffung trotzdem rentieren sollte. Die meisten Anlagen wurden deshalb so angeschlossen, dass der gesamte erzeugte Strom ins Netz eingespeist, also verkauft wurde.

Steuerlich führte das in der Regel zu zwei Folgen:

- Erstens erzielten die Einspeiser Überschüsse über Abschreibung und Betriebskosten und betrieben somit die Anlage ertragssteuerlich mit einer Gewinnerzielungsabsicht. Für die Einkommensteuer war deshalb eine jährliche Gewinnermittlung vorzunehmen (einfache Einnahmen-Überschuss-Rechnung) und tatsächliche Gewinne waren zu versteuern.
- Zweitens konnte der Betreiber zur Umsatzsteuerpflicht optieren und dann die beim Kauf (und mit den Betriebskosten) bezahlte Mehrwertsteuer als Vorsteuer vom Finanzamt zurück erhalten. Da die Umsatzsteuerpflicht für Volleinspeiser keine Nachteile hat (der Netzbetreiber zahlt dann die Vergütung zuzüglich Umsatzsteuer), dürften die meisten dabei geblieben sein.

Mit dem Ende des Vergütungszeitraums (21 Kalenderjahre) endet für die meisten Anlagen auch die steuerliche Abschreibungsdauer (20 Jahre bzw. $20 \times 12 = 240$ Monate). Dies führt aus steuerlicher Sicht einerseits zu geringeren Einnahmen und andererseits zu geringeren Kosten, die steuerlich geltend gemacht werden können.

Steuerliche Fragen stellen sich neu

Die zwei spannenden Fragen lauten also:

1. Liegt noch immer eine Gewinnerzielungsabsicht vor? Dies betrifft (nur) die Ertragssteuer.
2. Ist es sinnvoll, bei der Umsatzsteuerpflicht zu bleiben oder sollte zur Kleinunternehmerregelung gewechselt werden, falls das möglich ist?

Die steuerlichen Überlegungen setzen voraus, dass sich der Anlagenbetreiber für eine technische Art des Weiterbetriebs seiner Photovoltaikanlage entschieden hat:

- Weiter Volleinspeisung mit der zunächst bis zum Jahr 2027 befristeten Vergütung für ausgeförderte Anlagen (Anschlussvergütung in Form des vom Netzbetreiber durchgeleiteten Börsenpreises) oder im Rahmen eines speziellen Stromtarifs mit Vergütung oder Verrechnung des eingespeisten Solarstroms mit dem Strombezug.
- Umstellung der Anlage auf Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung mit Anschlussvergütung oder im Rahmen eines Stromcloudtarifs
- Eigenverbrauch ohne Überschusseinspeisung (Nulleinspeiser)
- Eigenverbrauch als nicht netzgekoppelte Inselanlage (zum Beispiel zur Warmwasserbereitung über einen DC-Heizstab)

Ü20-Photovoltaik in der Ertragssteuer

Hat die Anlage bisher zu versteuernde Gewinne erzielt, wird das Finanzamt zunächst nicht an der Gewinnerzielungsabsicht zweifeln. Ohne größere Kosten für Umbauten und Reparaturen wird sich dies in den Folgejahren nicht ändern. Wer also

die Anlage einfach weiter voll einspeisen lässt, wird vermutlich weiterhin so behandelt wie bisher – jedenfalls bis zum Ende der Anschlussvergütung im Jahr 2027.

Wird auf Eigenversorgung mit Überschusseinspeisung umgestellt, fallen dafür Kosten an, die einmalig Verluste erzeugen können. Der künftig privat verbrauchte Solarstrom ist dann steuerlich genauso als Privatentnahme zu behandeln wie bei einer neuen Anlage. Bemessungsgrundlage sind allerdings nur die niedrigen tatsächlichen Herstellkosten oder der ebenfalls niedrige Marktpreis, also die Anschlussvergütung für ausgeförderte Anlagen laut EEG. (Die Herstellkosten errechnen sich aus den im Steuerjahr angefallenen Kosten geteilt durch die erzeugten Kilowattstunden.)

Kalkuliert der Anlagenbetreiber jedoch mit einem längerfristigen Weiterbetrieb und berücksichtigt die dabei üblicherweise zu erwartenden Betriebskosten und Reparaturen, kann es sich um Liebhaberei handeln. Je nachdem, welchen Zustand der jetzt sinnvolle Anlagencheck ergibt, können Solarmodule bis zu 40 Jahre Lebensdauer erreichen und dabei weiterhin hohe Erträge erzielen. Oft genügt es, Schatten werfenden Bewuchs durch Bäume oder Büsche zu beseitigen oder einzelne defekte Solarmodule auszutauschen, um die Leistungsfähigkeit der Photovoltaikanlage zu erhalten. Auch ein Tausch des Wechselrichters in einem Turnus von jeweils zehn bis zwanzig Jahren ist realistisch.

Denkbar ist auch die Variante, dass die Photovoltaikanlage nur zur Eigenversorgung genutzt wird und kein Strom ins Netz eingespeist oder anderweitig verkauft wird. Bei privatem Eigenverbrauch handelt es sich dann um eine Aufgabe der unternehmerischen Tätigkeit. Da die Abschreibungsdauer der Photovoltaikanlage (20 Jahre) abgelaufen ist, hat sie einen Buchwert von Null.

Ü20-Photovoltaik in der Umsatzsteuer

Die meisten Anlagenbetreiber dürften bisher zur Umsatzsteuerpflicht optiert haben. Dies kann auch nach dem Ende der EEG-Vergütung beibehalten werden, sofern weiterhin Strom gegen Vergütung ins Netz eingespeist oder anderweitig verkauft wird.

Das gleiche gilt, wenn ein Leistungsaustausch stattfindet, zum Beispiel im Rahmen eines Stromcloud-Tarifs, wobei eingespeicherter Strom (Leistung) mit späterem Strombezug (Gegenleistung) verrechnet wird, was eine Einnahme darstellen kann. Von anfallenden Umbaukosten, Reparaturen oder Wartung kann dann wie bisher die Vorsteuer gezogen (vom Finanzamt erstattet) werden.

Wird die Anlage allerdings auf Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung umgestellt, ist der Eigenverbrauch als unentgeltliche Wertabgabe zu versteuern, soweit bei der Anschaffung die Vorsteuer gezogen wurde. Bemessungsgrundlage ist hier wie bei neuen Anlagen der Strombezugspreis (netto derzeit ca. 24 Cent/kWh). Deshalb dürfte in den meisten Fällen ein Wechsel zur Kleinunternehmerregelung sinnvoll sein. Diese „Abwahl“ der Umsatzsteuerpflicht ist möglich für Steuerpflichtige, die im Jahr nicht mehr als 22.000 Euro umsatzsteuerpflichtige Einnahmen erzielen.

Tipp: Wechseln Sie erst nach dem Jahr, in dem Sie die Kosten für die Umrüstung der Photovoltaikanlage bezahlt und die darin enthaltene Vorsteuer gezogen haben.

Wird die Anlage so umgebaut, dass nur noch ausschließlich privater Eigenverbrauch stattfindet, liegt im Sinn der Umsatzsteuer keine unternehmerische Tätigkeit mehr vor. Das gilt sowohl bei der Nulleinspeisung wie auch bei der Inselanlage und bei Verzicht auf eine Einspeisevergütung.

Photovoltaik ganz ohne Finanzamt?

Auch ein Wechsel zu Photovoltaik ohne Finanzamt ist denkbar. Dazu muss in die Kleinunternehmerregelung gewechselt werden und dem Finanzamt gegenüber eine ertragssteuerliche Liebhaberei plausibel gemacht werden.



Bild: Thomas Seltmann

Für die Betreiber älterer Photovoltaikanlagen werden mit dem Auslaufen der EEG-Vergütung die Steuerfragen wieder aktuell.

ZUM AUTOR:

► **Thomas Seltmann**

ist Initiator und Hauptautor der Rubrik „Steuertipps“ des PV-Magazine Deutschland (www.pv-magazine.de/themen/steuertipps). Hauptberuflich arbeitet er als Referent Photovoltaik bei der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen im Projekt Energie2020plus www.energie2020plus.nrw.

Er ist auch Co-Referent beim Photovoltaik-Webseminar von Steuerseminare Graf, das nächste Mal am 15. Juni 2021 stattfindet. Informationen unter www.steuerseminare-graf.de/seminare/live-webseminare/pv-anlagen-spezial-i-2021-live-webseminar.

Die Veranstaltungen und Onlineseminare richten sich an Steuerberater und Mitarbeiter von Steuerkanzleien und sind interessant auch für Photovoltaik-Experten, die tiefer in die Steuerthematik einsteigen wollen.

Anlagenbetreiber können kostenlos an den Onlinevorträgen teilnehmen, bei denen Thomas Seltmann für verschiedene Veranstalter regelmäßig referiert. Termine finden sich auf der Internetseite unseres Autors: www.solarbetreiber.de

Checkliste für Ü20-Photovoltaikanlagen

- Grundlage aller Entscheidungen ist ein technischer Anlagencheck auf Sicherheit, Funktion und Leistungsfähigkeit
- Prüfen Sie die Möglichkeiten und den Kostenaufwand, die Anlage auf Eigenverbrauch umzurüsten.
- Prüfen Sie die Möglichkeiten, den Strom weiterhin gegen Vergütung ins Netz einzuspeisen (Anschlussvergütung des EEG für Altanlagen, befristet bis 2027). Informieren Sie sich, ob ihr Netzbetreiber, der lokale Energieversorger oder ein überregionaler Anbieter für Ihre Anlage einen lohnen Ü20-Stromtarif anbietet, um die Anlage weiter zu betreiben, und rechnen Sie genau nach, welche Kosten und Vorteile damit verbunden sind.
- Denken Sie auch an Meldepflichten beim Netzbetreiber und im Marktstammdatenregister bei Umrüstung, Stilllegung, Weiterbetrieb, Betreiberwechsel der Anlage.
- Wenn Sie gar nichts tun und die Anlage in der Volleinspeisung belassen, erhalten Sie automatisch die Anschlussvergütung des EEG 2021 (zunächst befristet bis 2027). Sie können auch danach noch jederzeit auf Eigenversorgung umrüsten oder andere Optionen wahrnehmen.
- Falls Sie noch eine (teure) Photovoltaikanlagen-Versicherung haben, empfiehlt es sich diese jetzt zu kündigen, denn die nur noch geringe Ü20-Einspeisevergütung rechtfertigt keine teure Versicherungsprämie für die abgeschriebene Anlage.
- Prüfen Sie, ob das Beibehalten der Umsatzsteuerpflicht sinnvoll ist. Insbesondere beim Eigenverbrauch wird eine unentgeltliche Wertabgabe fällig und die Bemessungsgrundlage ist hoch.
- Prüfen Sie, ob (weiterhin) eine Gewinnerzielungsabsicht vorliegt oder Liebhaberei.

ONLINE-RECHNER FÜR Ü20-ANLAGEN

NEUES TOOL DER DGS HILFT BEI DER ENTSCHEIDUNGSFINDUNG



Bild 1: Schon seit 22 Jahren arbeitet diese PV-Anlage in Pforzheim (Baden-Württemberg)

Im Rahmen des PVLÖTSE-Projektes hat die DGS ein neues Online-Tool erstellt, das die Wirtschaftlichkeit des Weiterbetriebs von Ü20-Anlagen abschätzen kann. Betreiber, die vor der Entscheidung stehen, wie es weitergehen soll, bekommen damit eine konkrete Hilfestellung.

Alleinstellung des Online-Rechners

Ist dieses Berechnungstool der einzige Rechner, den es in diesem Bereich gibt? Nein, natürlich nicht. Insbesondere die Hersteller von Stromspeichern sind hier schon aktiv geworden, es finden sich einige Beispiele solcher Rechner auf den entsprechenden Webseiten der namhaften Anbieter. Jedoch: Hier steht klar der vertriebliche Aspekt im Vordergrund, in den meisten Fällen, was nicht verwundert, wird die Anschaffung eines Speichers oder gleich einer ganz neuen PV-Anlage mit Batteriespeicher empfohlen. Im Mittelpunkt des DGS-Rechners für Ü20-Anlagen stand von Beginn der Erhalt dieser Anlagen und die Perspektive eines Weiterbetriebs möglichst mit einer finanziellen „schwarzen Null“, unabhängig von Ausgestaltung und Technik.

Deshalb hat die DGS ihren eigenen Ü20-Online-Rechner erstellt, der auf den Namen „pv@now easy Ü20“ hört. Völlig unabhängig von Vertriebsinteressen, neutral und gänzlich ohne die Eingabe von persönlichen Daten kann der Rechner einfach per Link aufgerufen und genutzt werden.

Entscheidung für oder gegen den Weiterbetrieb

Der Rechner soll PV-Betreiber, die vom Auslaufen der EEG-Förderung betroffen sind, bei der Entscheidung zum Weiterbetrieb ihrer Anlage unterstützen. In den meisten Fällen sind diese Anlagen auch nach 20 Jahren noch technisch intakt und bringen gute spezifische Erträge. Doch leider gibt es auch schon Beispiele, wo - trotz funktionierender Technik - Ü20-Anlagen bereits abmontiert wurden, weil vermeintlich keine wirtschaftliche Perspektive mehr vorhanden war. Seit Einführung des EEG wurden PV-Anlagen durch die gesetzlich festgelegte Vergütung so gefördert, dass sie innerhalb der Laufzeit von 20 Jahren wirtschaftlich waren und damit Geld verdient werden konnte. Wenn zu Beginn vorsichtig kal-

kuliert wurde und keine unerwarteten Probleme aufgetreten sind, wurden die Ertragsprognosen, bei den Solarerträgen und damit auch der Wirtschaftlichkeit, oftmals sogar deutlich übertroffen.

Doch für den Weiterbetrieb stellt sich die Frage neu: Kann die Anlage auch künftig in jedem Jahr die laufenden Kosten erwirtschaften? Dabei geht es dann um Kosten für Zähler, Wartungs- und kleine Reparaturkosten, aber auch um die Versicherung der Anlage. Und es kommen weitere Kosten hinzu, wenn die Anlage für den Weiterbetrieb erst „fit“ gemacht werden muss, also z.B. als Eigenversorgungsanlage weiterlaufen soll. Dann muss zum Ende der EEG-Förderung die Verkabelung der Anlage von einem Elektriker umgebaut werden. Eventuell wird auch noch ein Batteriespeicher gekauft - auch dieses Kosten müssen dann berücksichtigt werden.

Die Bedienung des Rechners

Durch die Eingabe nur weniger Parameter wie PV-Anlagengröße, Jahresstromverbrauch des Haushaltes und weiteren Eckdaten wird zusammen mit den fest hinterlegten Randbedingungen und Berechnungsformeln eine wirtschaftliche Abschätzung erstellt, als deren Ergebnis direkt der Liquiditätsüberschuss am Ende der Weiterbetriebszeit ausgegeben wird.

Der Online-Rechner wird über die Webseite www.pv-now-easy-ue20.de aufgerufen, dort können gleich per Schieberegler die Randbedingungen der Anlage eingestellt werden, dabei bitte auch die Hinweise beachten, die jeweils mit angeklickt werden können. Es bietet sich jedoch an, ein wenig Zeit zu investieren und zuvor auf den Reiter „Anleitung“ zu klicken und die Hintergründe und auch Grenzen des Rechners kennenzulernen. Einige typische Beispiele sind dort ausführlich beschrieben und kommentiert.

Der Online-Rechner basiert auf dem mächtigen Wirtschaftlichkeits-Tool pv@now-Manager¹⁾, welches der DGS-Landesverband Franken in den vergangenen Jahren immer weiterentwickelt hat und mit dem heute die komplexesten PV-Projekte aus verschiedenen Blickwinkeln

Bild 2: Eingaben der Beispielberechnung

Bild: Online-Rechner

präzise wirtschaftlich betrachtet, verglichen und optimiert werden können.

Für die Ü20-Betrachtung wurde ein Katalog von Randbedingungen und Berechnungsformeln definiert, damit nur wenige Eingabewerte ausreichen, um eine Berechnung auf Basis des pv@now-Managers durchzuführen. Und die Kalkulation erfolgt direkt online: Jedes Verändern eines Parameters schlägt sich sofort auf das Ergebnis nieder. Problemlos können damit auch verschiedene Varianten verglichen werden.

Randbedingungen der Eingabe

Der Rechner hat die Ü20-Anlagen im Blick, die Ende 2020 und Ende 2021 aus der Förderung fallen. Dabei handelt es sich bei den meisten Anlagen um Anlagen-größen von 2 bis 5 kWp, nur wenige der ganz alten Anlagen sind größer oder kleiner. Die Maximalgröße ist im Rechner daher auf 10 kWp begrenzt, auch die mögliche Kapazität eines Stromspeichers kann nicht größer als 20 kWh eingegeben werden. Es ist möglich, den Stromverbrauch eines Elektroautos mit einzubeziehen, indem die Jahres-Kilometerleistung eingetragen wird, die dann intern auf den Ladestromverbrauch umgerechnet wird.

Die Laufzeit des Weiterbetriebs kann in jährlichen Schritten von 5 bis 15 Jahren eingetragen werden, in diesem Fenster halten wir den Weiterbetrieb für realis-

tisch. Wer die Weitervergütung nach EEG in Anspruch nimmt, der muss derzeit hier mit 7 Jahren rechnen, denn diese Option ist fest bis Ende 2027 begrenzt. Eingegeben werden muss weiter der jährliche Stromverbrauch zur Berechnung des Eigenverbrauches, die erzielbare Vergütung für eingespeisten Strom und Umrüstkosten, bei denen wir einen Standardwert von 240 € für einen einmaligen Anlagencheck (200 € zuzüglich Umsatzsteuer) vorgeben, der aber überschrieben werden kann. Apropos Umsatzsteuer: Im Rechner ist der Ansatz der Kleinunternehmerregelung umgesetzt, d.h. außer der Einspeisevergütung (da ist brutto = netto) werden alle Eingaben und Ausgaben als Bruttowerte inklusive Umsatzsteuer eingegeben und ausgegeben.

Als laufende Kosten kann ein fester Jahresbetrag eingegeben werden, der automatisch mit einer Inflations-Steigerung von 1,5 Prozent pro Jahr versehen wird. Dieser Betrag sollte Kleinreparaturen, Zählerkosten und Versicherungskosten beinhalten. ²⁾

Randbedingungen der Berechnung

Für die Berechnung werden selbstverständlich deutlich mehr Randbedingungen benötigt, als eingegeben werden können. So ist das Datum der Inbetriebnahme, also den Startpunkt des Weiterbetriebs, fest auf den 1. Mai 2021 eingestellt. Auch der spezifische Jahresertrag der PV-Anlage, der mit Startwert 900 und einer Minderung von 1,5% pro Jahr angesetzt ist, berechnet sich automatisch.

Ein Beispiel

Betrachten wir hier ein Beispiel, das auch beim Online-Rechner selbst im Netz noch ausführlicher erläutert ist: Angesetzt ist ein Haushalt mit 2.900 kWh Jahres-Stromverbrauch und einer Ü20-Anlage mit 4 kWp ohne Elektroauto (Bild 2).

Die Anlage soll zum Weiterbetrieb auf Eigenversorgung umgestellt, aber nicht mit einem Speicher ausgestattet werden. Als Vergütung werden 2,6 Cent/kWh angesetzt, für die Laufzeit von 10 weiteren Jahren. Die Betriebskosten setzen wir mit 100 Euro pro Jahr, die einmaligen Umrüstkosten mit 740 Euro (500 Umbau Eigenversorgung, 240 Anlagencheck) an.

Das Ergebnis der Berechnung: Es kann mit dem Umbau auf Eigenversorgung ein Eigenverbrauchsanteil von 23% und ein Autarkiegrad von 28% erreicht werden, der Stromkauf aus dem Stromnetz reduziert sich also um rund ein Drittel. Und da die Produktionskosten bei diesen Annahmen nur rund 5 Cent pro kWh betragen, rechnet sich das Ganze auch: Rund 2.800 Euro können in 10 Jahren eingespart werden, wenn die Anlage weiterbetrieben wird.

Zum Abschluss von PVL0TSE

Das Projekt PVL0TSE, innerhalb dessen die DGS seit Dezember 2019 zum Thema Ü20 beraten hat, ist planmäßig zum 30.4.2021 beendet worden. Seither wird keine telefonische Beratung mehr angeboten, die Infoseite www.pvlotse.de wird jedoch weiterhin gepflegt. Auf dieser Seite finden sich neben Grundinformationen weiter eine FAQ-Liste und eine Liste von Vermarkter-Angeboten, die den erzeugten Solarstrom auch bei kleinsten PV-Anlagen abnehmen und vergüten. Jetzt im Frühjahr ist es eher „ruhig“ um dieses Thema geworden, doch Ende 2021 stehen weitere 24.000 PV-Anlagen in Deutschland vor dem Auslaufen ihrer EEG-Vergütung. Deshalb haben wir uns entschieden, diesen Online-Rechner im Rahmen des Projektes zu erstellen und damit auch eine langfristige Hilfestellung für die Zeit nach dem Projektende bieten zu können. Sie können daher sicher sein: Wir bleiben an diesem Thema dran.

Den DGS-Ü20-Online-Rechner erreichen Sie hier:

► www.pv-now-easy-ue20.de

Fußnote

- 1) www.pv-now.de
- 2) Selbstverständlich ist hier keine „Vollkasko“ mehr notwendig, aber ein Haftpflicht-Versicherungsschutz ist unbedingt weiter erforderlich.

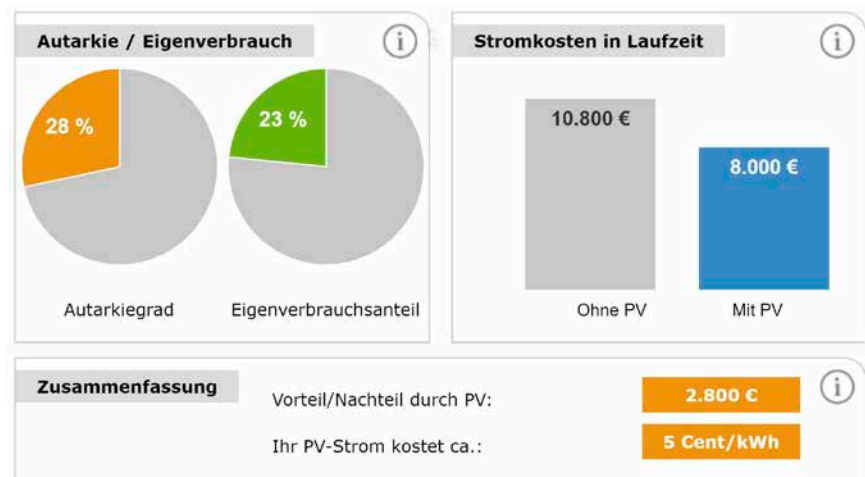


Bild 3: Ergebnis der Beispielberechnung

Bild: Online-Rechner

ZUM AUTOR:
► Jörg Sutter

sutter@dgs.de

MODIFIZIERTE KASKADENSCHALTUNG

EIGENVERBRAUCH MIT ÜBERSCHUSSEINSPEISUNG AUS ZWEI PV-ANLAGEN

Die PV-Pioniere sind oft Wiederholungstäter und betreiben mehr als nur eine PV-Anlage. Bei der Beratung im Rahmen der DGS-Hotline PVLOTSE¹⁾ zum Weiterbetrieb von Ü20-PV-Anlagen wurde daher häufiger gefragt: Wie sieht das Zählerkonzept aus, wenn es jetzt mit der Ü20-Anlage zwei PV-Anlagen mit Überschusseinspeisung gibt? Sei es, dass bereits eine zweite PV-Anlage vorhanden ist oder dass diese jetzt erst dazu installiert werden soll.

Die einfache Antwort lautet: Gemäß § 24 Absatz 3 EEG 2021 können diese beiden PV-Anlagen über eine gemeinsame Messeinrichtung gemessen werden. Die unterschiedlichen Einspeisetarife werden im Verhältnis der Nennleistungen der beiden PV-Anlagen aufgeteilt (siehe Kasten 1). Als Ausführungsbeispiele können die Messkonzepte B2a „Überschusseinspeisung ohne Erzeugungsmessung, ohne Speicher“ und E4 „Überschusseinspeisung ohne Erzeugungsmessung, mit Speicher“ des VBEW herangezogen werden (siehe Grafik 1 und 2).

Die Auswahl des Messkonzeptes liegt grundsätzlich beim Anlagenbetreiber. Das EEG (und auch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz KWKG) machen keine expliziten Vorgaben für Messkonzepte, daher haben viele Netzbetreiber auf ihrer Internetseite entsprechende Messkonzepte veröffentlicht. Die hier vorgestellten Modifikationen beruhen auf den Messkonzepten des VBEW.

Die gemeinsame Abrechnung ist aber dahingehend unbefriedigend, dass für den eingespeisten Strom aus der Ü20-PV-Anlage mit dem Jahresmarktwert Solar nur noch eine sehr geringe Einspeisevergütung gezahlt wird, während die zweite PV-Anlage bis zum Ablauf des 20jährigen EEG-Förderzeitraums noch eine deutlich höhere Einspeisevergütung erhält. Der Anlagenbetreiber verschenkt also bares Geld, wenn die Strommengen aus alter und neuer PV-Anlage gleichberechtigt eingespeist werden. Wie kann man nun den Strom aus der niedriger vergüteten PV-Anlage vorrangig eigenverbrauchen und den Strom aus der höher vergüteten PV-Anlage vorrangig einspeisen?

Eine vertiefte Recherche kombiniert mit etwas Nachdenken führte zur Lösung, der „Modifizierten Kaskadenschaltung“, die nachfolgend kurz vorgestellt wird.

Gewillkürter Vorrang für den Eigenverbrauch (zwei PV-Anlagen, ohne Speicher)

In der Grafik 3 ist das Messkonzept „MK B4x Kaskadenschaltung (Doppelte Eigenversorgung) mit Überschusseinspeisung, ohne Stromspeicher, mit oder ohne Erzeugungszähler“ mit einem gewillkürten Vorrang für den Eigenverbrauch aus einer bestimmten PV-Anlage dargestellt.

Was ist das Besondere der Modifikation I?

Abweichend vom Messkonzept MK B4 des VBEW ist der Zähler Z_4 – wie der Zähler Z_1 – als Zwei-Richtungszähler ausgeführt.

Die alte PV-Anlage PValt ist im MK B4x die Erzeugungsanlage EA1. Der Strom aus der PValt wird vorrangig eigenverbraucht, anfallender Überschuss eingespeist.

Die neue PV-Anlage PVneu ist im MK B4x die Erzeugungsanlage EA2. Der Strom aus der PVneu wird nachrangig

EEG-Fundstelle: § 24 Absatz 3 EEG 2021

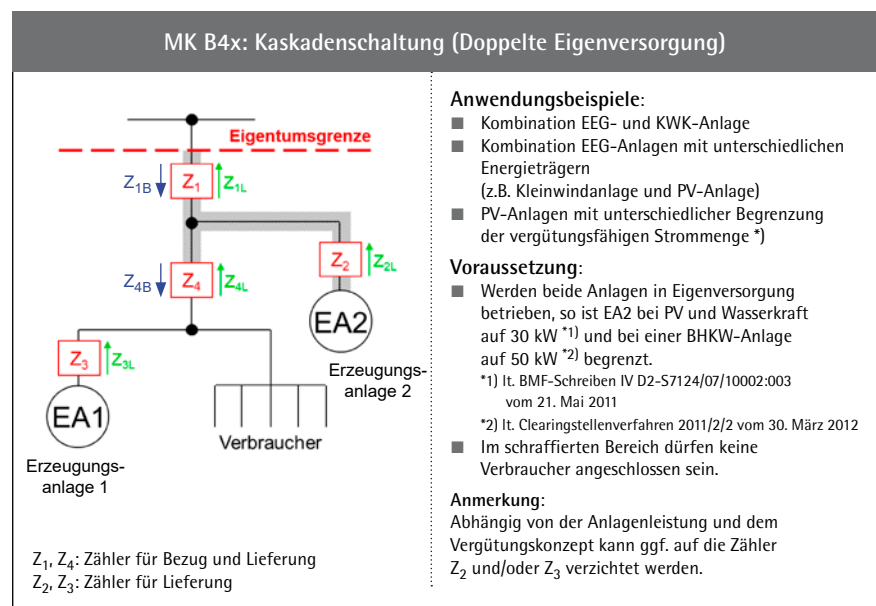
„Anlagenbetreiber können Strom aus mehreren Anlagen, die gleichartige Erneuerbare Energien oder Grubengas einsetzen, über eine gemeinsame Messeinrichtung abrechnen. [...] [Bei PV-] Anlagen erfolgt die Zuordnung der Strommengen im Verhältnis zu der installierten Leistung der Anlagen.“

eigenverbraucht, anfallender Überschuss eingespeist.

Die Erzeugungszähler Z_2 für PVneu und/oder Z_3 für PValt können entfallen, sofern bei PV-Anlagen bis zu einer Nennleistung von max. 30 kWp und bis zu einem jährlichen Eigenverbrauch von max. 30.000 kWh/a keine EEG-Umlage fällig wird (vgl. § 61b Absatz 2 EEG 2021 iVm § 100 Absatz 2 Nummer 14a EEG 2021).

Alle für die Abrechnung relevanten Informationen können aus den Zählerständen der Zähler Z_1 und Z_4 ermittelt werden (siehe Kasten 2).

Und das Ganze funktioniert natürlich auch mit einem Stromspeicher!



Grafik 3: Messkonzept B4, in „VBEW-Handout Messkonzepte 2021“, Seite 6, modifiziert.

Z_{1B} = Stromlieferung durch Energieversorger
 Z_{1L} = Einspeisung aus PV_{alt} + Einspeisung aus PV_{neu}
 Z_{4B} = Stromlieferung durch Energieversorger + Eigenverbrauch aus PV_{neu}
 Z_{4L} = Einspeisung aus PV_{alt}
 Z_{3L} = Erzeugung aus PV_{alt} (sofern erforderlich)
 Z_{2L} = Erzeugung aus PV_{neu} (sofern erforderlich)

→ Einspeisung aus PV_{alt} = Z_{4L}
 Einspeisung aus PV_{neu} = $Z_{1L} - Z_{4L}$
 Erzeugung aus PV_{alt} = Z_{3L}
 Erzeugung aus PV_{neu} = $Z_{2L} = (Z_{1L} - Z_{4L}) + (Z_{4B} - Z_{1B})$

Gewillkürter Vorrang für den Eigenverbrauch (zwei PV-Anlagen, mit Speicher)

In der Grafik 4 ist das Messkonzept „MK B4x Kaskadenschaltung (Doppelte Eigenversorgung) mit Überschusseinspeisung, mit Stromspeicher, mit oder ohne Erzeugungszähler“ mit einem gewillkürten Vorrang für den Eigenverbrauch aus einer bestimmten PV-Anlage dargestellt.

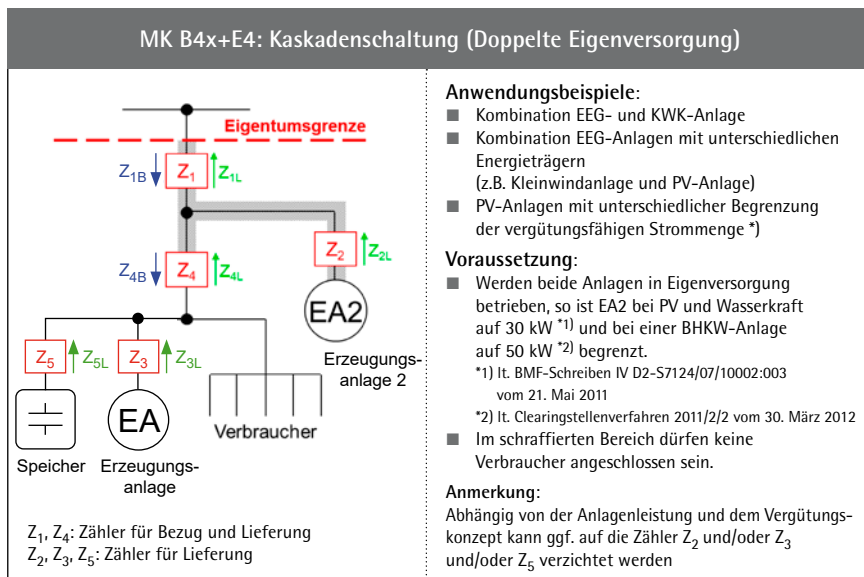
Was ist das Besondere der Modifikation II?

Die Anordnung der PV-Anlagen ist wie bei der Modifikation I. Zusätzlich gibt es den Zähler Z_5 für den Speicher, der aber wie die Zähler Z_2 und Z_3 ggf. entfallen kann, wenn keine EEG-Umlage fällig wird. Auch hier können alle für die Abrechnung relevanten Informationen aus den Zählerständen der Zähler Z_1 und Z_4 ermittelt werden.

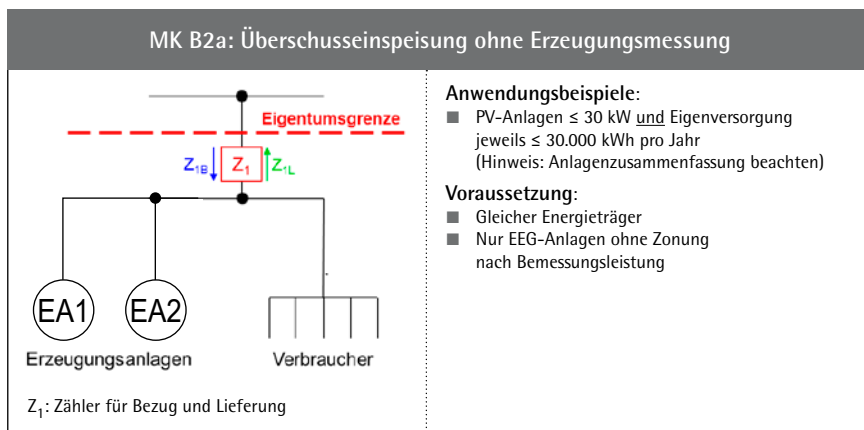
Wirtschaftlichkeit

Ob man für die Einspeisung aus zwei PV-Anlagen die gemeinsame Abrechnung gemäß § 24 Absatz 3 EEG 2021 oder die hier vorgestellte „Modifizierte Kaskadenschaltung“ wählt, ist natürlich auch eine Kostenfrage. Bei der gemeinsamen Abrechnung spart man die Kosten für den zweiten Zweirichtungszähler, der bei einer Smart-Meter-Pflicht (nach dem „Smart-Meter-Rollout für Einspeiseanlagen“ für PV-Anlagen mit einer Nennleistung ab 7 kWp verpflichtend) den wirtschaftlichen Vorteil aus dem vorrangigen Eigenverbrauch des „Ü20-Stroms“ wieder zunichte machen kann.

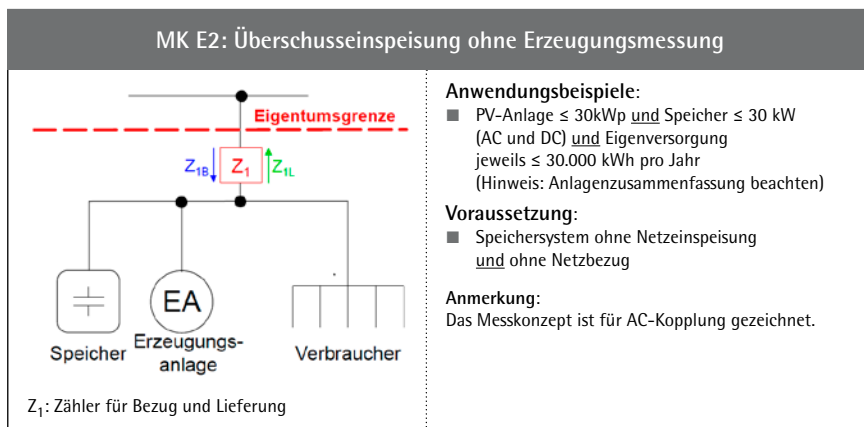
Und vielleicht spart man auch ein paar Nerven, wenn sich der Netzbetreiber als grundzuständiger Messstellenbetreiber nicht von dem Kaskaden-Messkonzept überzeugen lässt. Tipp: Wenn sich der Netzbetreiber nicht auf die „Modifizierte Kaskadenlösung“ einlassen will, könnte man als Anlagenbetreiber ja auch über einen Wechsel des Messstellenbetreibers nachdenken...



Grafik 4: Messkonzept B4, in „VBEW-Handout Messkonzepte 2021“, Seite 6, modifiziert.



Grafik 1: Messkonzept B2a, in „VBEW-Handout Messkonzepte 2021“, Seite 5.



Grafik 2: Messkonzept E2, in „VBEW-Handout Messkonzepte 2021“, Seite 12.

Quelle

VBEW-Messkonzepte – Handout zur Auswahl der Messkonzepte, Stand: 09.02.2021.
www.swm-infrastruktur.de/dam/swm-infrastruktur/dokumente/strom/netzanschluss/vbew-messkonzepte-erzeugungsanlagen.pdf

Fußnote

1) www.pvplotse.de

ZUM AUTOR:

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

HEUTE FRAGE ICH ...

DIESMAL: THERESA PFAFF ZUM THEMA WASSERSTOFF

In der zweiten Ausgabe unseres Interview-Formats spricht Mareike Vendt diesmal mit Theresa Pfaff, die sich während ihrer Masterarbeit im Studiengang Soziologie technikwissenschaftlicher Richtung intensiv mit dem Thema Wasserstoff auseinandersetzt und auch im Studentenjob einige Erfahrungen in diesem Bereich der erneuerbaren Energien gemacht hat. Mareike Vendt ist studierte Geisteswissenschaftlerin. Das große Themenfeld der Erneuerbaren Energien begleitet sie schon eine Weile, weshalb sie, wie die meisten Menschen, die in dieser Welt nicht zuhause sind, viele Fragen hat.

Mareike: Hallo Theresa, schön, dass du heute Lust hast, mir Frage und Antwort zu stehen. Bevor ich meine Fragen auspacke, freue ich mich, wenn Du Dich einmal kurz vorstellen könntest.

Theresa: Ich bin Theresa, Technik-Soziologin und arbeite als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.

Mareike: Danke dir. Dann beginnen wir mit der ersten Frage. Was ist eigentlich Wasserstoff?

Theresa: Im Prinzip ist es ja einfach erstmal ein Element, was auf der Welt am häufigsten vorkommt und gerade eine Lösung für unsere klimapolitischen Probleme darstellen könnte. Wasserstoff kann als Energieträger bzw. -speicher verwendet werden und stellt eine Möglichkeit

in Aussicht, wie wir unsere Emissionen reduzieren könnten.

Mareike: Energie aus Wasserstoff klingt zunächst sehr abstrakt. Wie genau kann ich mir den Herstellungsprozess vorstellen? Was passiert da?

Theresa: Das ist mit die spannendste Frage, wenn es um Wasserstoff und seinen Einsatz für unsere Energieversorgung geht, weil es da unterschiedliche Verfahren gibt. Damit Wasserstoff hergestellt werden kann, braucht es auch erstmal Energie um Wasserstoff aus seiner gebundenen Form (z.B. Wasser oder Methan) herauszugewinnen. Dabei ist entscheidend, aus welchen Quellen diese Energie stammt und aus welcher Ursprungsquelle der Wasserstoff hergestellt wird, um die CO₂-Emissionen zu bewerten. Wird er z.B. durch Elektrolyse mit nachhaltigem Strom aus Wasser gewonnen, sprechen wir von grünem Wasserstoff. Als grauen Wasserstoff bezeichnen wir Wasserstoff, der aus fossilen Quellen gewonnen wird. Dann gibt es auch noch den türkisenen Wasserstoff, der bei der thermischen Spaltung von Methan entsteht. In diesem Zusammenhang wird von der Wasserstoff-Farbenlehre gesprochen.

Mareike: Was kostet die Herstellung von Wasserstoff?

Theresa: Es gibt natürlich Unterschiede, was wie teuer ist. Der Kostenfaktor hängt von vielen Sachen ab. Pauschal

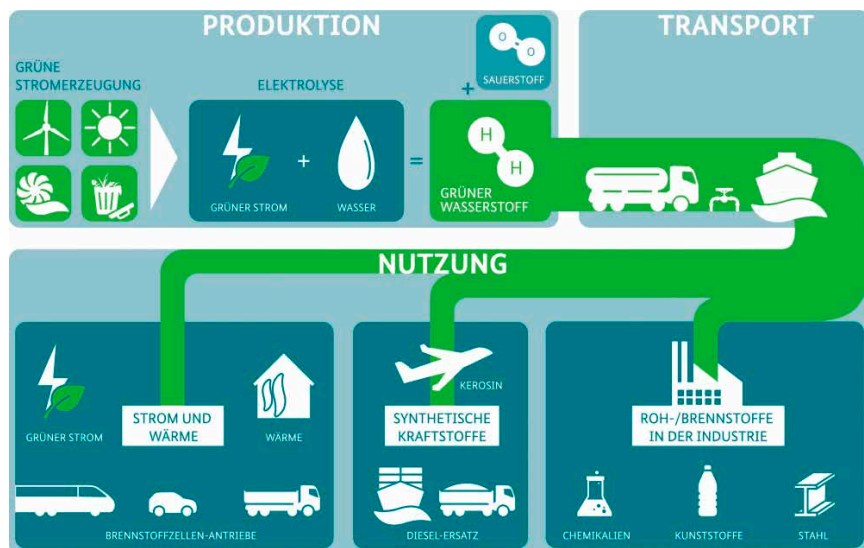
kann nicht wirklich ein bestimmter Preis für die Herstellung von Wasserstoff genannt werden. Die meisten Anwendungen stecken auch noch in kleinen Forschungs- und Demonstrationsprojekten.

Mareike: Und wofür wird Wasserstoff genutzt?

Theresa: Wenn wir an Wasserstoff und seine Nutzung denken, denken wahrscheinlich die meisten Menschen an das Brennstoffzellen-Fahrzeug, also an das Auto, was mit Wasserstoff betrieben wird. Das wird auch von den Automobilherstellern immer mal wieder auf den Markt gebracht, um eine Alternative zum Verbrenner-Motor zu bieten.

Es gibt aber noch ganz viele andere Anwendungsbereiche. Also gerade in Bezug auf Solarstrom- und Windkraftanlagen. Dort schwanken die Energieerträge. Um diese Schwankungen abzufangen, kann Wasserstoff als Speicher eingesetzt werden. Da steht dann ein Elektrolyseur, der den „überschüssigen“ Strom aufnimmt. Aus diesem Strom wird zusammen mit Wasser Wasserstoff hergestellt und kann dann gespeichert und für saisonale Schwankungen später wieder eingesetzt werden. Der Strom gilt als „zu viel“, weil er derzeit noch nicht ins Netz eingespeist werden kann. Das stellt ein Problem dar, da auf der einen Seite der Netzausbau steht und auf der anderen Seite Wasserstoff. Was ist dort jetzt eine sinnvolle Lösung? Das Netz ausbauen? Oder Elektrolyseure aufstellen, die die Energie in Wasserstoff speichern? Bei den Umwandlungsprozessen gibt es auch immer einen Wirkungsgradverlust. Das bedeutet, dass Energie dort massiv verloren geht. Forschungs- und Demonstrationsprojekte arbeiten daran, den Wirkungsgradverlust zu minimieren. Wenn wiederum ein System aufgebaut wird und der gewonnene Wasserstoff direkt an anderer Stelle wieder eingesetzt wird, kann es sinnvoll sein, Wasserstoff dort zu integrieren, um einen Kreislauf zu erschaffen.

Auch für die Stahl- und Chemieindustrie ist Wasserstoff ein wichtiger Roh- und Brennstoff, denn in diesen Bereichen werden viele Emissionen verursacht. Die Verwendung von grünem Wasserstoff kann auch dort für die Reduzierung von Emissionen sorgen.



Der Weg des Wasserstoffs

Projekträger Jülich im Auftrag des BMBF

Mareike: Wie viel Energie besitzt 1 kg Wasserstoff?

Theresa: Das ist auch nicht pauschal zu beantworten, weil es darauf ankommt, in welcher Form der Wasserstoff besteht. Ist er ein Festkörper, ist er gasförmig, ist er flüssig? Und je nach Zustand kann dann die Energiedichte ermittelt werden.

Um ein Beispiel aus der Elektromobilität zu nennen: Es gibt die Initiative H2Mobility, die ein Wasserstoff-Tankstellen-Netz in Deutschland aufbauen. Aktuell gibt es 92 Tankstellen. Der Verbund bietet einen festen Preis für Wasserstoff. Ein Kilo kostet dort 9,50 Euro und reicht für ungefähr 100 km, was äquivalent mit Benzin ist. Was dabei ein wenig vernachlässigt wird ist der Fakt, dass nun nicht alle auf Wasserstoff-Autos umsteigen und dadurch alles besser wird. Es bleibt ja die Frage, wo der ganze „grüne“ Wasserstoff herkommen soll.

Mareike: Und wie ist es dazu gekommen, dass Du das Thema in deine Master-Thesis eingebunden hast? Was waren Deine Forschungsschwerpunkte?

Theresa: Ich habe eine Stelle angefangen im Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung in Zusammenhang mit dem Kopernikus-Projekt „Power to X (P2X)“. Da habe ich mich grundlegend technik-soziologisch damit beschäftigt,

was eigentlich passiert, wenn sich eine Technologie durchzusetzen versucht. Nicht nur die technische Machbarkeit spielt dabei eine Rolle, sondern auch soziale Dynamiken und Aspekte. Es geht zum Beispiel auch darum, inwiefern eine Technologie akzeptiert wird, und das haben wir uns bei Wasserstoff genauer angeschaut. Eine Beobachtung, die wir dabei machen konnten, ist, dass Wasserstoff teilweise Sicherheitsbedenken in der gesellschaftlichen Diskussion auslöst, weil viele an die Explosivität denken. In der Masterarbeit habe ich mich mit dem aktuellen Stand der Wasserstofftechnologien beschäftigt. Diese bestehen vor allem in Nischen und kleinen Forschungsprojekten bspw. in der Automobilbranche, im Schiffs- oder Flugverkehr, aber auch im Energiebereich. Ich habe mir angeschaut, wie sich das Netzwerk rundum um diese Nischenanwendungen entwickelt haben und wie das Einfluss auf die Durchsetzung der Technologien hat.

Mareike: Sehr spannend. Was denkst Du über Wasserstoff? Ist er ein Zukunftsträger für eine erfolgreiche Energiewende und ein guter Part im Kampf gegen fossile Brennstoffe?

Theresa: Es ist ein Bestandteil davon, aber seine Herstellung und Verwendung sollte gut durchdacht werden. Auch die

Alternativen sollten betrachtet werden. Wir müssen mit wachen Augen darauf schauen, wie sich die verschiedenen Anwendungen für eine nachhaltige und emissionsarme Energieversorgung ergänzen können. Wie bei dem Beispiel mit den Fahrzeugen. Wir müssen andere Antriebsarten schaffen, aber vor allem müssen wir dafür sorgen, dass nicht mehr so viele Menschen ein privates Auto fahren, sondern es gute Alternativen gibt. Wasserstoff ist ein Teil der Energiewende, aber auch nicht der Allheilsbringer für unsere Probleme.

Mareike: Hast Du nun auch beruflich mit Wasserstoff zu tun?

Theresa: Leider nicht direkt. Aber ich habe ein neues schönes Projekt mehr mit dem Schwerpunkt der Verkehrswende. In unserer Forschungsgruppe behalten wir aber auch immer den Blick auf dem wichtigen Zusammenhang von Verkehr- und Energiesektor.

Mareike: Vielen Dank, liebe Theresa.

ZUR AUTORIN:

► **Mareike Vendt**
Online-Redakteurin

vendtm@web.de



Genossenschaftliche FinanzGruppe
Volksbanken Raiffeisenbanken

R+V Agrar
KompetenzCenter



R+V-ENERGIEPOLICE

**Gemeinsam
und nachhaltig.
Ist für jeden das Beste.**

Die R+V-EnergiePolice bietet eine umfassende Risikoabsicherung für Ihre Photovoltaikanlage.

Sprechen Sie mit uns!

R+V Allgemeine Versicherung AG
AgrarKompetenzCenter
Raiffeisenplatz 1, 65189 Wiesbaden
E-Mail: AgrarKompetenzCenter@ruv.de
Tel.: 0611 533-98751

energiepolice.ruv.de

Du bist nicht allein.

GRÜNER WASSERSTOFF IM VERBRENNUNGSMOTOR

VOM REINEN ERDGASBETRIEB AUF WASSERSTOFF UND METHANOL



Bild 1: Das Pionier-BHKW von Innio, das optional mit Wasserstoff gefahren wird, ist in einem Gewerbekomplex im Hamburger Westen untergebracht

Das Großraum-Kino im Hamburger Stadtteil Othmarschen ist zwar wegen Corona schon seit Wochen geschlossen. Wäre es allerdings geöffnet, dann kämen die Kinobesucher seit kurzem in den Genuss einer besonderen Wärme: Sie wird optional aus grünem Wasserstoff generiert, der in einem Gasmotor (BHKW) mit einer Leistung von einem Megawatt zum Einsatz kommt. Entweder im Erdgas-Wasserstoff-Mischbetrieb oder sogar ganz und gar mit 100 Prozent Wasserstoff.

Modifizierter Gasmotor

Vor rund zwei Monaten ist der neue „Wasserstoffmotor“ offiziell in Betrieb gegangen. Es ist ein Gasmotor der 1-MW-Klasse des Herstellers Innio (Jenbacher), der nach jahrelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit nun in der Lage ist, mit Wasserstoff, entweder zu Teilen oder gänzlich, betrieben zu werden. Dafür mussten die Techniker um Martin Schneider wichtige Details verändern. „Diese reichen von speziellen Wasserstoff-Einspritzventilen über eine eigene Sensorik zur Optimierung der Motorsteuerung für die Verbrennung von Wasserstoffgemis-

chen bis hin zur Anpassung der Kolben und der Aufladung (Turbolader)“, erklärt Carlos Lange, Vorstandschef von Innio.

Betreiber des Prototyps in Hamburg-Othmarschen ist das Energieunternehmen HanseWerk Natur, das sich an der Entwicklungsarbeit beteiligt hat. Es nutzt den umgebauten Motor dabei wie bisher als Blockheizkraftwerk, das Wärme fürs Kino und für das benachbarte Neubaugebiet bereitstellt. Angeschlossen ans Erdgasnetz erhielt der Motor früher nur Erdgas. In Zukunft ist im umgerüsteten, wasserstoffkompatiblen BHKW immer auch der Einsatz von Wasserstoff möglich. Da aber im Hamburger Gasnetz aktuell noch kein Wasserstoff anzufinden ist, wird der Wasserstoff bisher lediglich in Gasflaschen durch ein Partnerunternehmen geliefert. „Hierbei handelt es sich um zertifizierten ‘Grünen Wasserstoff’, der durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom hergestellt wurde“, wie HanseWerk-Pressesprecher Fabian Dahlem versichert. Ob dem Gasnetz schon in naher Zukunft höhere Anteile an Wasserstoff beigemischt werden können, hänge davon ab, so Dahlem weiter, „zu welchen Ergebnissen wir am Ende kommen und

welche Konsequenzen die Politik daraus zieht.“

Baustein einer klimaneutralen Energieversorgung

Dass die Politik hinsichtlich grünem Wasserstoff lange gezaudert hat, ist bekannt. Unterdessen hat sich die HanseWerk Natur im Zuge ihrer eigenen Nachhaltigkeitsstrategie das ambitionierte Ziel gesetzt, bis 2030 eine CO₂-Freiheit zu erreichen. Daher lag es nahe, dass der Versorger zuerst auf bewährte Lieferanten und Systempartner wie Innio-Jenbacher zugehen würde, um auf dem Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung voranzukommen. Doch fällt ein funktionierendes Wasserstoff-BHKW nicht einfach vom Himmel, sondern braucht Know-how und Experimentierzeit, was große Investitionen verlangt. Dabei seien die Betriebskosten, so Thomas Baade, Geschäftsführer von HanseWerk Natur, grundsätzlich identisch zum Erdgasbetrieb. Jedoch sind die Brennstoffkosten derzeit - verglichen mit Erdgas - noch um ein Vielfaches höher. „Ein erster Hebel, diesen günstiger zu machen, ist die Umlagenbefreiung für die Erzeugung von grünem Wasserstoff aus überschüssigem Windstrom“, fügt er hinzu. Dies scheint ja nun mit der Novelle des EEG vollzogen worden zu sein. Ob sich damit alle Projekte im Bereich grünem Wasserstoff plötzlich rechnen werden, darf jedoch bezweifelt werden; so sind auch viele angedachte Projekte der HanseWerk, wie unter anderem der Bau eines Elektrolyseurs im Hamburger Hafen in der Größenordnung von 25 MW Leistung, derzeit ohne Förderung kaum wettbewerbsfähig. Allerdings ist die Perspektive doch so, dass bei stetig steigenden CO₂-Steuern und einer politisch wohl auch gewollten Marktdurchdringung die Gestehungskosten für die grüne Wasserstoffproduktion signifikant fallen wird. Viele Marktbeobachter erwarten eine ähnliche Entwicklung wie sie bei der Photovoltaik in den vergangenen Jahren stattgefunden hat. Wenngleich es sicherlich noch ein paar Jahre dauern wird, bis Wasserstoff kostenmäßig mit Biomethan gleichziehen wird können.

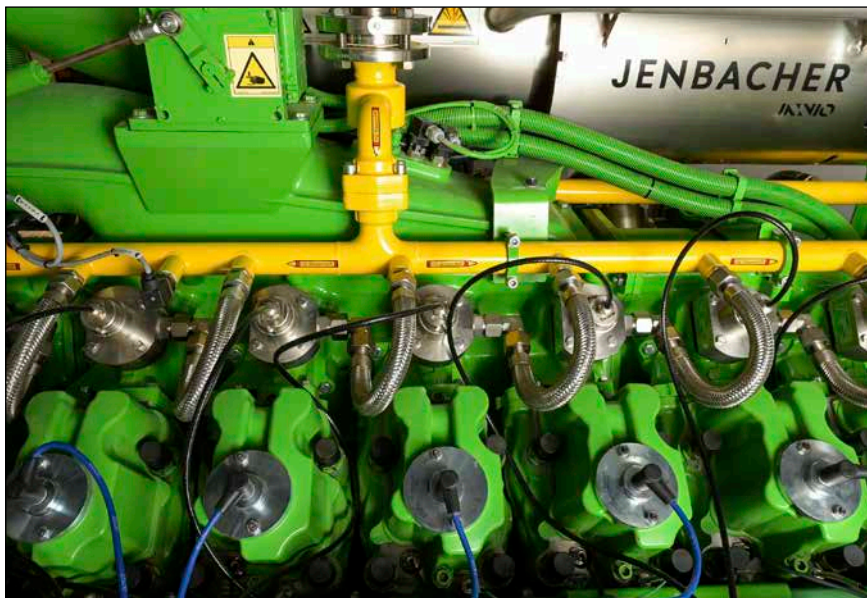


Foto: Jörg Bötting

Bild 2: Da Wasserstoff andere Eigenschaften als Methan hat, müssen Ventile und Dichtungen des Motors entsprechend verändert werden

Wie viel Wasserstoff verträgt ein Erdgasnetz?

Zudem ist auch die Frage, wie hoch der Anteil von Wasserstoff im Erdgasnetz sein darf, von entscheidender Bedeutung für die Weiterentwicklung der Wasserstoffwirtschaft beispielsweise auch im Hamburger Stadtgebiet. Während noch vor einigen Jahren von Experten behauptet worden ist, dass nur einstellige Prozentanteile von Wasserstoff im Gasnetz technisch unproblematisch seien, halten viele Fachleute inzwischen auch zweistellige Prozentsätze für durchaus technisch möglich und machbar. „Inwiefern

sich Wasserstoffnetze beziehungsweise die Erhöhung von Wasserstoffanteilen im Gasnetz entwickeln, hängt aber maßgeblich davon ab, welche politischen Entscheidungen in den kommenden Jahren getroffen werden. Wir begrüßen in diesem Zusammenhang eine wasserstofffreundliche Entwicklung. Sollten Anteile entsprechend steigen, haben wir schon wasserstoffaffine Wärmelösungen in der Schublade“, so Baade. „Wir selber haben bereits zehn Prozent Wasserstoff vor einigen Jahren in unserem Gasnetz im nordfriesischen Klanxbüll problemlos eingesetzt.“ Denkbar sind aber auch weit höhere Beimischungsgrade, wie aktuell in einem Forschungsprojekt mit dem Energieunternehmen Avacon erprobt wird. So können sich die Verantwortlichen bei HanseWerk durchaus vorstellen, dass im Hamburger Gasnetz bis zu 20 Volumenprozent Wasserstoff enthalten sein kann.

Der neuartig umgerüstete 1-MW-Motor von Innio könnte damit auf jeden Fall klar kommen. „Das ist alles machbar“, sagt Chefentwickler Martin Schneider, „jedoch müssen die Ventile und die Dichtungen anders beschaffen sein, um den Einsatz vom Kraftstoff Wasserstoff im Motor bewältigen zu können.“ Das betrifft die Ansaugleitung genauso wie den Zylinderkopf. Es müssen letztlich andere Verdichtungsverhältnisse generiert werden, um eine optimale Verbrennung zu gewährleisten. Außerdem brauche es eine andere Steuerungssoftware im Motor. Ebenso sei auch sicherheitstechnisch vieles neu zu konzipieren, worauf Henning Gewecke vom Vertrieb der HansWerk-Gruppe beim Symposium der IG Biogasmotoren verwies: „Wasserstoff ist flüchtig und nicht ganz ungefährlich.“



Foto: Jörg Bötting

Bild 3: Auch ein mit Wasserstoff betriebener Motor ist kein Perpetuum mobile – ohne Wartung geht es auch hier nicht

Weitere Projekte am Start

Während sich jahrelang kaum ein Unternehmen für Wasserstoffmotoren interessierte – auch, weil nirgendwo grüner Wasserstoff ausreichend bereitstand, trudelt bei Innio mittlerweile fast wöchentlich eine Anfrage nach einem Wasserstoffmotor herein, verrät Martin Schneider. Vielleicht werden daher viele Gasmotoren, die schon länger in Betrieb sind, bald umgerüstet; dies könne schneller Realität werden, als bislang vom Hersteller angenommen worden ist. Daher verweist Innio-Chef Lange gerne darauf, dass man im Unternehmen sich bemühe, „das wasserstofffähige Produktportfolio zu erweitern“. Tatsächlich hat Innio-Jenbacher in der Vergangenheit schon mehr als 200 MW Spezialgasmotoren, die mit Anteilen von bis zu 60 Prozent Wasserstoff gefahren werden, bereitgestellt. So ist die erste Jenbacher-Pilotanlage im Kilowattbereich mit 100 Prozent Wasserstoff bereits 2001 in Schleswig-Holstein in Betrieb genommen worden.

Parallel zum Prototyp des 1-MW-Motors in Othmarschen läuft ein weiterer Testmotor seit Oktober am Large Engines Competence Center (LEC) in Graz. Hier handelt es sich um einen Jenbacher Gasmotor der 2-MW-Klasse, der vom reinen Erdgasbetrieb auf den Betrieb mit Wasserstoff und Methanol umgerüstet wird. Und auch für ein weiteres Innovationsvorhaben ist der Startschuss bereits gefallen: Im Rahmen des Projekts „Hy2Power – nachhaltige Energiespeicherung und -umwandlung“ unterstützt Innio gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen eines der größten Energieunternehmen Österreichs bei der Dekarbonisierung seiner Energieerzeugung. Dafür soll ein Wasserstoffkraftwerk mit einer Leistung von 1 bis 5 MW an einem bestehenden Kraftwerksstandort in Mellach/Werndorf konzipiert und schon bis zum Sommer 2023 realisiert werden.

ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen
freier Journalist

dierk.jensen@gmx.de
www.dierkjensen.de

BRENNSTOFFZELLENAUTOS SPIELERISCH ER-FAHREN

H2 FUEL CELL CAR: PROFESSIONELLES SPIELZEUG IM TEST



Bild 1: Es fährt!

Wird Solarspielzeug immer professioneller? Fischertechnik schreibt jedenfalls inzwischen sogar den Zusatz „Profi“ bei einigen seiner Energiebaukästen dazu. Unser Autor hat sich den Kasten „H2 Fuel Cell Car“ vorgenommen. Gleich zu Beginn: Das Auto fährt wirklich gut.

Aber der Bausatz sollte möglichst, wegen der dort vorhandenen Wind- oder Solarstromanlagen, um den „Green Energy“-Baukasten ergänzt werden. Beide Sets schmücken sich mit dem Vorsatz „Profi“.

Wer sich jetzt fragt: „Warum testet die SONNENENERGIE Solarspielzeug ausgerechnet im Frühjahr?“ bekommt zwei Antworten. Erstens: Gutes Spielzeug darf sich nicht nur unterm Weihnachtsbaum gut machen, sondern sollte ganzjährig verschenkbar sein. Zweitens – und das ist genauso gewichtig: Wer hat nicht schon in traurige Kinderaugen geblickt, weil sich das ach so tolle Weihnachts-Solar-Figurchen in der dunklen Jahreszeit kein bisschen bewegt hat? Das sonnige Halbjahr ist eindeutig die bessere Geschenkzeit für Solarspielzeug.

Die Vorbereitung

Brennstoffzellen-(BZ-)Autos wie das ganze Wasserstoff-(H₂-)Thema erleben zurzeit politisch und medial einen Hype. Was oft unter den Teppich gekehrt wird: Woher kommt der H₂, und wie wird er hergestellt? Die DGS setzt bekanntlich auf rein grünen, im Inland erzeugten Wasserstoff: Dazu braucht es bei der Erzeugung von H₂ die Kraft von Sonne und Wind! Deshalb kommt bei uns das Netz-Ladegerät, das dem „H2 Fuel Cell Car“-Karton beiliegt, nicht in die Steckdose.

Natürlich würden es auch zwei kristalline Halbwatt-Solarzellen aus dem Elektronik-Fachgeschäft tun. Doch der Baukasten „Green Energy“ bietet einerseits eine Vielzahl weiterer Ökostrom-Verbrauchsexperimente. Und andererseits ist das darin enthaltene Windrad eine echte Alternativenergie – nicht Netz-, sondern Windstrom für die Wasserstoff-Erzeugung. Power to Gas (P2G) ist also hier sowohl mit Sonne als auch mit Wind möglich: Klingt wie die Zukunft der echten, nachhaltigen, sektorenübergreifenden Energieversorgung im Profispielzeugformat.

Doch vor dem Verbrauch gilt es hier erst einmal, diese Infrastruktur aufzubauen. Anders als in der realen Welt: In Deutschland werden zuerst die BZ-Autos auf die Straße gebracht, bevor die Grün-H₂-Erzeugung und -versorgung gesichert sind.

343 Einzelteile sind im Karton, wir fangen mit der fest installierten Photovoltaik-Anlage (es gibt auch eine mit Nachführung) und dem großen Windrad an. Sehr positiv anzumerken: es fehlt kein einziges der notwendigen Teile. Und: Werkzeug ist für die Errichtung von Sonnen- und Windkraftwerk keines nötig.

Es geht zügig voran, die Bauanleitung ist aussagekräftig und nachvollziehbar, kein Vergleich mit einem IKEA-Regal! Sogar die Leitungsverbindungen sind durch zuklappbare Steckerchen im Handumdrehen fertigzustellen: Bei den deutschen Hochspannungsstrassen dauert das bekanntlich viele Jahre. Aber für Fischertechnik war anders als für die HGÜ kein Genehmigungsverfahren notwendig. Und deshalb steht unsere Stromversorgung nach etwa einer Stunde – nicht fest gemauert in der Erde, sondern gut befestigt auf der großen Bodenplatte des Green-Energy-Sets.

Also auf zu neuen Taten: Heute muss das Auto fertig werden. „Frisch Gesellen, seid zur Hand“ zu rufen, nützt leider nichts: Ich bin alleine mit meinem „H2 Fuel Cell Car“-Karton. Darin sind zwar „nur“ 117 Teile – doch die werden, anders als für die Energieversorgung in „Green Energy“, auch wirklich alle gebraucht. Alles ist ebenso gut steckbar. Lediglich bei der Montage der lenkbaren Vorderräder mache ich einen Fehler. Doch diese „Vorspur“ ist schnell korrigiert.

Etwas diffizil ist die Montage des Antriebs: Eine Schnecke, die später über das Zahnrad der Achse geschoben wird. Die muss vorsichtig auf der aus dem Motor ragenden, kunststoff-ummantelten Welle montiert werden. Bricht nämlich der Kunststoffmantel, ist Ersatzteilbedarf angesagt. Und zwar gleich der komplette Motorblock.

Wie der Motor ist auch die Brennstoffzelle (BZ) nebst Wasser-Sauerstoff-Wasserstoff-Kombitank bereits vorgefertigt.



Bild 2: Die Bau-Ergebnisse bei der Elektrolyse

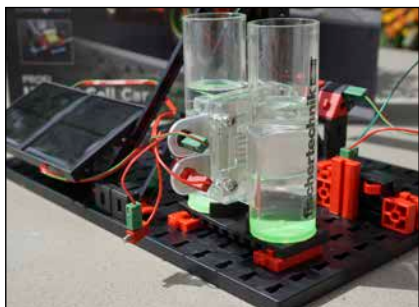


Bild 3: Solar-Elektrolyse losgelöst



Bild 4: Bauanleitungen sind dabei – Bedienungshilfen dagegen nicht



Bild 5: Solar-Elektrolyse ist angesagt – Stecker kommt nicht in die Dose

Bei der Montage des Teils gibt es keine Schwierigkeiten. Da geht Fischertechnik auf die sichere Seite: und das ihm wahrsten Wortsinn. Zwar sind die Mengen H_2 , die für den Betrieb des Autochens erzeugt werden müssen, recht gering. Aber auch für den eindrucksvollen „Knallgasversuch“ im Physikunterricht sind nur Kleinstmengen H_2 nötig. Doch der Sicherheitsaufwand, den die Lehrkräfte betreiben müssen, ist enorm! Deshalb ist es kein Wunder, dass der Hersteller jetzt kein Risiko eingehen möchte.

Die BZ hat übrigens eine Doppelfunktion: Zunächst muss sie als Elektrolyseur arbeiten, also mit Hilfe von Gleichstromenergie Wasser (H_2O) in H_2 und Sauerstoff (O_2) spalten. Und später muss sie aus diesen Gasen wieder H_2O machen, um den Antriebsstrom fürs Auto zu produzieren.

Der Betrieb

Doch zuvor stellen sich – trotz vorhandenem BZ-Auto und aufgebautem Öko-Versorgungssystem – Fragen. Und zwar eine ganze Reihe. Die erste ist die wohl wichtigste: Hallo, Bedienungsanleitung? Denn in beiden Profi-Kästen liegen zwar hochwertig gedruckte Profi-Bauanleitungen – aber jeweils nur ein kopiertes Blättchen „Fischertechnik eLearning“. Darauf der Hinweis, im Internet finde man jeweils „Hintergrundwissen zum Thema des Baukastens“.

Nach Aufruf von www.fischertechnik.de/elearning-h2fuelcellcar – auch über den kopierten QR-Code erreichbar – öffnet sich die Seite „Vom Kinderzimmer zum kleinen Labor“. Dort ist zunächst die Funktionsweise der BZ erklärt – und dann wird klar: Noch etwas Wichtiges ist nicht im Kasten. Nämlich destilliertes Wasser.

Aber Schwamm drüber: ist das Sauberwasser bis zur Markierung beider Behälter eingefüllt, die BZ entlüftet und sind die zwei Löcher wieder verstopft, kann's losgehen mit der solaren Elektrolyse. Die funktioniert zwar auch im Wohn- (oder Kinder-)Zimmer; schöner und viel schneller geht die H_2 -Produktion aber unter freiem Himmel im Sonnenschein des Gartens.

An einem sonnigen Tag dauert es etwa 10 Minuten, bis auf der O_2 -Seite Blasen aufsteigen: Dann ist im H_2 -Tank ein etwa 3 cm hohes „Loch“ unterm Wasser – das Gas, aus dem die Träume der halben Politikerwelt bestehen. Nun also Energieversorgung abkoppeln, stattdessen die BZ mit dem Antriebsmotor des Autos verbinden – und schon fährt es los mit dem sauberen H_2 -Strom, der nur (unsichtbaren) Wasserdampf ausstößt. Entweder auf der Straße entlang geradeaus, oder auf dem Gartentisch immer im Kreis. Und

immer mit der gleichen Geschwindigkeit. Bis das H_2 zur Neige geht. Dann kann das Ganze von vorne beginnen.

Doch dieses Experiment mit dem kleinen „H2 Fuel Cell Car“ zeigt auch das Problem „richtiger“ BZ-Autos: Ohne Zwischenspeicher für den Strom, wenn also BZ und Motor nur direkt verbunden wären, könnten sie nur mit immer gleicher Geschwindigkeit fahren. Deshalb sind in BZ-Autos genauso wie in reinen E-Mobilen Batterien eingebaut, die die Energie zum Beschleunigen liefern, aber auch Bremsenergie aufnehmen. Natürlich sind die kleiner als bei reinen E-Autos. Aber die Diskussion um die Herstellprobleme bei heutigen Akkus würde auch nicht enden, sollten sich BZ-Autos durchsetzen.

Mit dem Baukasten „Green Energy“ lässt sich übrigens ein reines E-Auto mit Speicherbatterie bauen. Auch deshalb ist die Parallelbeschaffung zu empfehlen. Warum nicht einfach einmal E- und BZ-Auto gegeneinander antreten lassen?

Das E-Learning-Angebot von Green Energy Sets ist zudem wesentlich umfangreicher als beim H2 Fuel Cell Car. Wenn auch etwas versteckt beim Auslaufbausatz „OekoEnergy“ herunterzuladen. Außerdem gibt es – noch besser versteckt, dennoch kostenlos – sogar Lehrer- und Schüler-Materialien. Gut geeignet zum Beispiel auch, um das Ferienprogramm des Jugendzentrums technisch etwas aufzupeppen.

Das Ergebnis

Fazit: H2 Fuel Cell Car (UVP: 89,90 Euro) und Green Energy (109,90 Euro) kosten zwar zusammen etwa 200 Euro, sind das Geld aber wert.

Es würde dennoch nichts schaden, wenn Fischertechnik die notwendigen Infomaterialien für den Betrieb – und damit für die Freude der Kaufenden – gleich mit in den Baukasten packen würde. Dabei nur auf das Internet zu setzen – nach dem Motto „wir sind ja so modern“ – ist nicht der Weisheit letzter Schluss.

Der Lerneffekt ist jedoch groß, Zusammen- und Umbau machen Spaß und fördern die Fingerfertigkeit. So lässt sich spielerisch MINT (Mathe, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) vermitteln.

PS: Der ebenfalls alteingesessene KOSMOS-Verlag hat für 24,99 Euro den „Future Cell Truck“ im Angebot. Der fährt mit Salzwasser und Allradantrieb. Möglicherweise eine gute Ergänzung.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschitz

Energieingenieur und Fachjournalist für Energie- und Umweltthemen

heinz@bildtext.de

NATIONALE EBENE

ENERGIEKONZEPT DER BUNDESREGIERUNG



Grundlage für die Energiepolitik der Bundesregierung sind die im Energiekonzept vom 28.09.2010 formulierten Leitlinien für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, die den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien beschreiben, sowie die Beschlüsse des Bundestages zum Ausstieg aus der Kernenergie.

STROMNETZGESETZ

Bau der Höchstspannungsnetze. Es werden die Integration von Strom aus besseren Vernetzung im europäischen Kraftwerk oder der Vermeidung von Übertragungsverlusten.

PLANUNGSGESETZ

Vorschriften für den Ausbau der länderübergreifenden Höchstspannungsleitungen. Es werden mit einer Nennspannung von 110 kV Ausbauprojekte definiert die eine Beschleunigung der Planungs- und Bauarbeiten bewirken.

STROMNETZGESETZ

Verstärkungs- und Ausbauprojekte im Stromnetz – zusätzlich zu denjenigen Vorhaben, die festgelegt worden sind – in denen dies wirtschaftlich notwendig sind.

SCHWELFGESETZ

Nachweise von bestimmten öffentlichen und privaten Umweltauflagen zu ergreifen sind.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Teilnahme von Elektrofahrzeugen am Stromnetz zur Verringerung klimaschädlicher Emissionen des motorisierten Individualverkehrs zu.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Zuständigkeit für die Errichtung von Höchstspannungsleitungen von den Bundesländern.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Zuschlagszahlungen für konventionelle und innovative KWK-Systeme nach dem EEG.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Entgelte für den Zugang zu den Netzen sowie der Anreizregulierung. Sie regelt die Ermittlung des zulässigen Gesamtentgelts (Netzentgelts) aus den Netzentgelten sowie aus den Netzentgelten.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Bedingungen und Bemessung von Entgelten für die Inbetriebnahme von Anlagen der Stromerzeugung an den Gemeinden und die Inbetriebnahme ist ein Entgelt für die Einräumung des öffentlichen Verkehrswege und den Betrieb von Anlagen.

STROMNETZGESETZ

Regelung der allgemeinen Bedingungen, zu denen die Netz- oder Niederspannungsnetze angeschlossen werden müssen. Es regelt neben den Aufgaben und Rechten des Grundversorgers die Modalitäten sowie die Abrechnung der Belieferung.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Mindestanforderungen an den sicheren Betrieb von öffentlich zugänglichen Stromversorgungsanlagen.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Bedingungen und Anforderungen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit und Betrieb von Gashochdruckleitungen für die Anerkennung von Sachverständigen der Versorgungssicherheit.

STROMNETZGESETZ

Regelung der Anforderungen an die Erzeugung und Verbrauch von Strom bis zu 2 GW Leistung für die Erzeugung und Verbrauch immer.

ENERGIE- UND KLIMAFONDSGESETZ (EKFG)

Zur Finanzierung der mit dem Energiekonzept vom 28.09.2010 verbundenen zusätzlichen Aufgaben wurde der Energie- und Klimafonds (EKFG) errichtet. Mit diesem Sondervermögen lassen sich u. a. Maßnahmen in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz sowie nationaler Klimaschutz finanzieren. In Regierungsbeschlüssen vom Juni und Juli 2011 wurden die Verteilungsregeln für CO₂-Emissionszertifikate als einzige Einnahmequelle fest geschrieben.

ENERGIEVERBRAUCHSKENNZEICHNUNGSGESETZ (EnVKKG)

Das Gesetz regelt die Vollzugsbefugnisse und Pflichten der Länder in der Marktüberwachung zur Produktkennzeichnung. Darüber hinaus werden die Rahmenbedingungen für die Umsetzung des nationalen Effizienzlabels für Heizungsanlagen geregelt.

ENERGIEDIENSTLEISTUNGSGESETZ (EDL-G)

Das Energiedienstleistungsgesetz fördert die Entwicklung des Marktes für Energiedienstleistungen und sorgt für eine bessere Aufklärung der Endkunden.

ATOMGESETZ (AtG)

Das Gesetz soll Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen schützen. Es definiert Grundlagen für den Anlagenbetrieb und die geordnete Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Stromerzeugung.

GESETZ ZUR REDUZIERUNG UND ZUR BEENDIGUNG DER KOHLEVERSTROMUNG (KVVG)

Das Gesetz regelt, wie die Verstromung von Stein- und Braunkohle reduziert und beendet wird und wie die Auswirkungen dieser Maßnahme langfristig überprüft werden.

ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ (EEG)

Mit dem Gesetz sollen die Weiterentwicklung von Technologien zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gefördert und Kostensenkungen erreicht werden. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung soll bis zum Jahr 2050 auf 80 % erhöht werden.

WINDENERGIE-AUF-SEE-GESETZ (WindSeeG)

Zweck dieses Gesetzes ist es, insbesondere im Interesse des Klimas- und Umweltschutzes die Nutzung der Windenergie auf See auszubauen.

GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

Das Gesetz enthält Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden, die Erstellung und die Verwendung von Energieausweisen sowie an den Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden.

TREIBHAUSGASEMISSIONSHANDELS-GESETZ (TEHG)

Auf diesem Gesetz basiert der Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen in einem EU-weiten Emissionshandelssystem. Durch eine kosteneffiziente Verringerung von Treibhausgasen soll zum weltweiten Klimaschutz beigetragen werden.

BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ (BImSchG)

Zweck des Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen (durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlen) zu schützen.

BUNDES-KLIMASCHUTZGESETZ (KSG)

Mit dem Gesetz werden erstmals die deutschen Klimaschutzziele verbindlich und mit jährlich sinkenden Emissionsobergrenzen für die einzelnen Sektoren bis 2030 gesetzlich festgeschrieben.

BUNDESBERGGESETZ (BBergG)

Das Gesetz bildet den Rechtsrahmen für die Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen in Deutschland. Darüber hinaus gilt es für die Errichtung und den Betrieb von Untergrundspeichern.

WASSERHAUSHALTSGESETZ (WHG)

Das Gesetz regelt die Benutzung und den Schutz von Gewässern. Die Energieversorgung ist dabei vorwiegend auf die Nutzung von Oberflächengewässern angewiesen u. a. Kühlung, Stromgewinnung aus Wasserkraft.

KOHLENDIOXID-SPEICHERUNGSGESETZ (KSpG)

Das Gesetz schafft den Rechtsrahmen für die Demonstration und Anwendung von Technologien zur Abscheidung, Transport und Speicherung von Kohlendioxid in tiefen geologischen Gesteinsschichten. Ebenso enthalten sind Regelungen zu Untersuchung, Errichtung, Betrieb, Überwachung, Stilllegung und Übertragung der Verantwortung für Demonstrationspeicher sowie Anschluss und Zugang zu Kohlendioxidleitungen und -speichern.

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG)

Das Gesetz definiert den Schutzenspruch von Natur und Landschaft. Im Mittelpunkt stehen Regelungen, die die biologische Vielfalt, die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, seine Regenerationsfähigkeit, die nachhaltige Nutzung von Naturgütern, Vielfalt und Schönheit von Natur und Landschaft dauerhaft sichern sollen. Der Schutz umfasst auch ihre Pflege und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung.

ENERGIEVERBRAUCHSRELEVANTE-PRODUKTE-GESETZ (EVPG)

Das Gesetz regelt im Zusammenhang mit EU-Recht das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Produkten im Hinblick auf ihren Energieverbrauch. Es schafft die erforderlichen Befugnisse für die entsprechende Marktüberwachung durch die Länder.

VERORDNUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DES BUNDESIMMISSIONSSCHUTZGESETZES (1., 13., 17., 26. BImSchV)

Die Verordnungen dienen vor allem dem Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverschmutzung und Lärm.

BIOMASSESTROMNACHHALTIGKEITSGESETZ (Bio-St-NachV)

Die Verordnung gilt für flüssige Biomasse, die nach dem EEG zur Stromerzeugung eingesetzt wird. Sie regelt insbesondere die Nachhaltigkeit zum Schutz von Flächen zur Produktion von flüssiger Biomasse sowie die Zertifizierung von Schnittstellen.

BIOMASSEVERORDNUNG (BiomasseV)

Die Verordnung regelt, welche Stoffe im Rahmen des EEG als Biomasse gelten, welche technischen Verfahren zur Stromerzeugung aus Biomasse in den Anwendungsbereich des Gesetzes fallen und welche Umweltanforderungen bei der Erzeugung von Strom aus Biomasse einzuhalten sind.

ERNEUERBARE-ENERGIEN-VERORDNUNG (EEV)

Die Verordnung trifft Regelungen zur Vermarktung des nach dem EEG vergüteten Stroms, zur Ermittlung und Veröffentlichung der EEG-Umlage sowie in Bezug auf Herkunftsnachweise, Regionalschwerpunkte und die zugehörigen Register.

DURCHSCHNITTSSTROMPREIS-VERORDNUNG (DSPV)

Die Verordnung legt fest, wie die durchschnittlichen Strompreise für die Berechnung der Stromkostenintensität in der Besonderen Ausgleichsregelung berechnet werden.

SYSTEMDIENSTLEISTUNGS-VERORDNUNG WIND (SDLWindV)

Ziel dieser Verordnung ist es, Sicherheit und Stabilität der Stromnetze bei einem hohen Anteil an Windenergie zu erhöhen. Sie soll dazu beitragen, dass Windenergie verstärkt Systemdienstleistungen für die Netze liefert.

GRENZÜBERSCHREITENDE-ERNEUERBARE-ENERGIEN-VERORDNUNG (GEEV)

Die Verordnung regelt die grenzüberschreitende Ausschreibung des Zahlungsanspruchs für Strom aus Solaranlagen und für Windenergieanlagen an Land, die sich im Bundesgebiet oder im Staatsgebiet eines anderen Mitgliedstaats der Europäischen Union befinden.

VERORDNUNG ZU DEN GEMEINSAMEN AUSSCHREIBUNGEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN AN LAND UND SOLARANLAGEN (GemAV)

Diese Verordnung regelt die gemeinsamen Ausschreibungen für Windenergieanlagen an Land und Solaranlagen. In den gemeinsamen Ausschreibungen können nur Gebote für Windenergieanlagen an Land und Solaranlagen abgegeben werden, für die die Marktprämie durch Ausschreibungen ermittelt wird.

HEIZKOSTENVERORDNUNG (HeizkostenV)

Die Verordnung regelt die verbrauchsabhängige Abrechnung des Energieverbrauches in den Bereichen Heizung und Warmwasser für Gebäude mit mehreren Wohnungen oder sonstigen Nutzeneinheiten.

ENERGIEVERBRAUCHSRELEVANTE-PRODUKTE-VERORDNUNG (EVPGV)

Die Verordnung regelt Ordnungswidrigkeitenbestände für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Produkten, die nicht den EU-rechtlich festgelegten Energieverbrauchsanforderungen entsprechen. Durch die Schaffung der Rechtsgrundlage für die Verhängung von Bußgeldern wird den Ländern eine effektive Marktüberwachung ermöglicht.

NICHT MEHR KLECKERN – KLOTZEN!

DIE ENERGIEEFFIZIENZFÖRDERPROGRAMME DES BUNDES FÜR PRIVATLEUTE, UNTERNEHMEN, VEREINE UND KOMMUNEN – NEUE DGS-SERVICEKAMPAGNE

Der 29. April 2021 wird in die Geschichtsbücher eingehen als der Tag, an dem das Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe das seit Dezember 2019 geltende Klimaschutzgesetz in Teilen als verfassungswidrig erklärt hat.

Begründung: Die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen seien mit den Grundrechten unvereinbar, weil hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlten. Der Gesetzgeber sei jedoch dazu verpflichtet, die Fortschreibung der Minderungsziele der Treibhausgasemissionen für Zeiträume nach 2030 bis zum 31. Dezember 2022 näher zu regeln. Nach Ansicht der Richter muss das Klimaschutzgesetz so ausgestaltet sein, dass eine Minderung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber 1990 möglich ist, und sektorenbezogene Jahresemissionsmengen müssten die bis dahin geltenden Reduktionspfade festlegen (§ 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 Satz 3 KSG in Verbindung mit Anlage 2). Ein verfassungsrechtliches Klimaschutzziel des Art. 20a GG müsste den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur dem sogenannten „Paris-Ziel“ entsprechend auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf

1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzen.

Das Klimaschutzgesetz in seiner bisherigen Form verlagert diese Aufgabe in die Zukunft, denn ab dem Jahre 2030 müssten die noch erforderlichen Minderungen immer dringender und kurzfristiger erbracht werden. Dies würde eine massive Beschränkung der Freiheit und Lebensgestaltung vor allem junger und künftiger Generationen bedeuten – mit drastischen Folgen für die Lebensqualität. Die Verfassungsrichter sehen den Gesetzgeber in der Pflicht, zur Wahrung grundrechtlich gesicherter Freiheit schon heute entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um diese hohen Lasten abzumildern oder gerechter zu verteilen. Die aktuell vorgeschriebenen gesetzlichen Maßgaben für die Fortschreibung des Reduktionspfades der Treibhausgasemissionen ab dem Jahr 2031 genügen nicht, um den gebotenen rechtzeitigen Übergang zur Klimaneutralität zu erreichen.

Wenn wir nicht schnell handeln, verspielen wir unsere Zukunft!

Dieser Beschluss ist ein Gamechanger! Es wird per Gericht bestätigt: Wenn wir nicht schnell handeln, verspielen wir unsere Zukunft! Es wird eine sehr große Veränderung in allen Bereichen geben

müssen, sehr wahrscheinlich auch mit deutlichen Verhaltensänderungen für die Bevölkerung.

Aktuell sind wir eher noch im Modus „Fördern statt nur Fordern“. Und der Staat hat verstanden. Wir dürfen nicht kleckern sondern müssen klotzen, um eine Chance zu haben, die Ressourcen der Erde zu schonen, die Veränderung des Klimas zu verlangsamen und eine globale Katastrophe zu verhindern! Die neuen Förderprogramme sind jetzt noch klarer definiert, denn sie stehen Privatmann, Unternehmen, Vereinen, anerkannten Religionsgemeinschaften und Kommunen gleichermaßen zur Verfügung. Grundsätzlich wird nur noch zwischen einer Sanierung von Gebäuden und Anlagentechnik unterschieden.

Förderprogramme zur energetischen Sanierung von Gebäuden

Mit der neuen Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), als Kernelement des nationalen Klimaschutzprogramms 2030, bündelt die Bundesregierung ab 2021 ihre bisherigen Programme zur Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien im Gebäudebereich in einem modernisierten, vereinfachten und optimierten Förderangebot. Dies

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)			Effizienzhaus / Effizienzgebäude							
BEG Wohngebäude (WG)	BEG Nichtwohngebäude (NWG)	BEG Einzelmaßnahmen (EM)	Zuschuss / Tilgungszuschuss für	Effizienzhaus / Effizienzgebäude						
				Denkmal	100	85	70	55	40	40+
Neubau und Sanierung von Effizienzhäusern	Neubau und Sanierung von Effizienzhäusern	Sanierung von WG und NWG	Neubau Wohngebäude	-	-	-	-	15%	20%	25%
			Neubau Nichtwohngebäude	-	-	-	-	15%	20%	-
(Systemische) Effizienzhaus-Maßnahmen		Einzelmaßnahmen	Sanierung Wohngebäude	25%	27,5%	30%	35%	40%	45%	-
			Sanierung Nichtwohngebäude	25%	27,5%	-	35%	40%	45%	-
Energetische Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen für alle Maßnahmen										

Quelle: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Überblick Fördermöglichkeiten Gebäudesanierung

Technologie	Fördersatz	Kategorie
Gebäudehülle	bis 20%	Gebäude
Dämmung	bis 40%	Gebäude/Querschnittstechnologien
Pumpen	bis 40%	Querschnittstechnologien
el. Motoren & Antriebe	bis 40%	Querschnittstechnologien
Raum- & Lufttechnik	bis 40%"	Querschnittstechnologien
Druckluft	bis 40%	Querschnittstechnologien
WRG/Abwärmenutzung	bis 40%	Querschnittstechnologien
Klima/Kälte	bis 40%	Querschnittstechnologien
Beleuchtung	bis 20%	Querschnittstechnologien
IKT	bis 55%	Querschnittstechnologien
Maschinen, Prozesse	bis 40%	Produktion
Wärmespeicher	bis 55%	Wärmeerzeugung
Wärmeerzeugung	bis 50%	Wärmeerzeugung
Biomassanlagen	bis 55%	Wärmeerzeugung
Solkollektoren	bis 55%	Wärmeerzeugung
Wärmepumpen	bis 55%	Wärmeerzeugung
Nah- oder Fernwärme	bis 20%	Wärmeerzeugung
Heizungsoptimierung	bis 20%	Wärmeerzeugung

Quelle: Gunmar Böttger / DGS

Überblick Fördermöglichkeiten Anlagen und Systeme

umfasst u. a. das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm (Programme Energieeffizient Bauen und Sanieren) und das Marktanreizprogramm zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP). Mit der BEG sollen die Anreize für Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien spürbar verstärkt, bestehende Hemmnisse beseitigt und die Sanierungsrate im Gebäudebereich weiter gesteigert werden.

Jeder Fördertatbestand wird sowohl als Zuschuss- wie auch als Kreditförderung angeboten. Zuschüsse können beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragt werden. Die Kreditvariante wird durch Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) in Zusammenarbeit mit den Hausbanken umgesetzt.

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude besteht aus drei Teilprogrammen die jeweils in der Zuschuss- und Kreditvariante angeboten werden:

1. Wohngebäude (BEG WG)
2. Nichtwohngebäude (BEG NWG)
3. Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Zum 2. Januar 2021 startet die Zuschussförderung für Einzelmaßnahmen durch das BAFA. Einzelmaßnahmen sind solche, die nicht einen Effizienzhausstandard für ein Gebäude insgesamt erreichen. Bei den Teilprogrammen BEG WG und BEG NWG werden systemische Maßnahmen gefördert, die ein Gebäude insgesamt auf einen Effizienzhausstandard bringen.

Gefördert werden anteilig an den förderfähigen Kosten:

- Maßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. Außenwände, Dachflächen, der Austausch von Türen und Fenstern) mit 20 Prozent,
- Anlagentechnik (z.B. Einbau und Austausch oder Optimierung raumlufttechnischer Anlagen) mit 20 Prozent,
- Erneuerbare Energien für Heizungen (z. B. Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Hybridheizungen oder Solarthermieanlagen) mit 20 bis 45 Prozent,
- Anschluss an ein erneuerbares Gebäude- oder Wärmenetz mit 30 bis 45 Prozent,
- Maßnahmen zur Heizungsoptimierung (z. B. hydraulischer Abgleich inklusive des Austausches von Heizungspumpen) mit 20 Prozent,
- sowie Digitalisierungsmaßnahmen zur Verbrauchsoptimierung (z.B. Effizienz Smart Home).

Zusätzlich sind folgende Punkte förderfähig:

- Fachplanung und Baubegleitung mit 50 Prozent bis zu einem Betrag von 20.000,- Euro pro Antrag und Kalenderjahr
- Notwendige Umfeldmaßnahmen für die Umsetzung der Maßnahme (z. B. Ausbau und Entsorgung einer Altheizung)

Wenn eine energetische Sanierungsmaßnahme in der „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ auch Teil eines geförderten individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) ist und diese innerhalb eines Zeitraums von maximal 15 Jahren nach Erstellung des iSFP umgesetzt wird, so erhöht sich der vorgesehene Fördersatz um zusätzliche fünf Prozentpunkte für diese Maßnahme (iSFP-Bonus).

Die maximale Höhe der förderfähigen Kosten ist für jedes Teilprogramm festgelegt. Im Teilprogramm Einzelmaßnahmen (Teilprogramm BEG EM) beträgt diese für Wohngebäude 60.000 Euro pro Wohneinheit. Im Teilprogramm für Nichtwohngebäude (BEG NWG) beträgt diese bis zu 1.000 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche, aber maximal 15 Millionen Euro. Für Vollsanierungen oder Neubauten steigt die maximale Höhe der förderfähigen Kosten auf bis zu 150.000 Euro pro Wohneinheit im Teilprogramm Wohngebäude (BEG WG) und auf bis zu 2.000 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche bei Nichtwohngebäuden (BEG NWG), aber jeweils bis maximal 30 Millionen Euro.

Eine wichtige Neuerung betrifft auch die Einbindung von Energieeffizienz-Experten. Bei der Beantragung von

- Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle und / oder
- Anlagentechnik (außer Heizung)

ist die Einbindung eines Energieeffizienz-Experten notwendig. Bei den anderen förderfähigen Maßnahmen ist die Einbindung eines Energieeffizienz-Experten optional.

Für den Antrag erstellt der Energieeffizienz-Experte eine so genannte technische Projektbeschreibung (TPB), in der die Maßnahme genauer erläutert wird. Hierfür stellt das BAFA ein elektronisches Formular bereit, das die Energieeffizienz-Experten für die Erstellung der TPB nutzen müssen. Die TPB wird für die Antragstellung benötigt. Die Zugangsdaten zur Erstellung der technischen Projektbeschreibung sind mit den Zugangsdaten zur Energieeffizienz-Experten-Liste¹⁾ des Bundes identisch.

Bundesförderung: Energieeffiziente Anlagentechnik in der Wirtschaft

Ziel der Bundesregierung ist es, den Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 bis 2050 um 50 % zu senken. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) richtet daher seine Förderprogramme für Energieeffizienz²⁾ von Prozessen und Anlagen in Unternehmen neu aus. Auch hier gilt: Das Förderprogramm

ist einfacher und anwenderfreundlicher als vorherige Programme.

Das neue Programm ist ein weiterer Schritt bei der Umsetzung der Förderstrategie Energieeffizienz, die gemeinsam mit der Wirtschaft entwickelt wurde. Zudem werden bisher im sog. Marktanreizprogramm enthaltene Maßnahmen zur Wärmebereitstellung aus Erneuerbaren Energien integriert. Das BMWi konnte im Bereich der Abwärmenutzung bereits wichtige Impulse zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe setzen.

Das Förderpaket richtet sich an Unternehmen aller Branchen und Größen, Stadtwerke und Energiedienstleister. Darüber hinaus sind alle Fördermodule akteurs-, sektor- und technologieoffen ausgestaltet. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz sind unternehmensspezifisch unterschiedlich und können von der Nutzung hocheffizienter Standardtechnologien bis hin zu passgenauen Systemlösungen und -optimierungen reichen.

Kurzinfo im Überblick:

Förderung in vier Modulen

1. Querschnittstechnologien (Pumpen, Motoren, Ventilatoren, usw.) für schnelle Effizienzgewinne,
2. Erneuerbare Energien zur Prozesswärmebereitstellung,
3. Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Energiemanagementsoftware zur Unterstützung der Digitalisierung,
4. Technologieoffene Förderung von Investitionen, die Strom- oder Wärmeeffizienz steigern:

Fördersätze

- bei Effizienzmaßnahmen 40 % der förderfähigen Investitionskosten für kleine und mittlere Unternehmen (große Unternehmen 30 %),
- bei Prozesswärmetechnologien, die erneuerbare Energien nutzen, 55 % für kleine und mittlere Unternehmen (große Unternehmen 45 %),
- Max. Förderung: 10 Mio. Euro pro Antragsteller oder Projekt.

Beantragung

- direkter Investitionszuschuss beim BAFA oder
- Kredit mit Teilschulderlass (Tilgungszuschuss) bei der KfW (über Hausbanken).

Es gibt natürlich sehr viele weitere Förderprogramme wie z.B. für Umstieg auf E-mobilität, Investition in öffentliche Ladesäulen, Sanierung von Lüftungsan-

lagen, effiziente Wärmenetze und Entwicklung von nachhaltigen Quartierskonzepten.

Die Beratungskosten werden für Privatleute, Klein-Mittelständische Unternehmen, (KMU), Vereine, anerkannte Religionsgemeinschaften und Kommunen i.d.R. zu 80 % gefördert.

Fazit

Die Gretchenfrage ist: Was müssen wir heute machen um morgen nicht auf viel mehr verzichten müssen?

Genau vor einem Jahr haben wir den Artikel „Flatten all the curves“³⁾ veröffentlicht. Hier haben wir u.a. überlegt, wie die Pandemie sich wohl entwickelt hätte, wenn die Politik auf die Wissenschaft früher gehört hätte und zur Eindämmung der Verbreitung des Coronavirus SARS-CoV-2 in Deutschland beispielsweise 100 Milliarden Euro (u. a. in Digitalisierung, Apps, den Ausbau effizienter Lüftungssysteme und den Schutz der vulnerablen Gruppen) investiert hätte. Zwar hätte Ende 2019 wohl jeder nur verständnislos den Kopf geschüttelt, 18 Monate später sind wir ein bisschen schlauer und es geht nur noch darum, wieviel Billionen Euro die Krise allein uns zukünftig kosten wird.

Übertragen auf den Klimawandel, sehen wir manche Parallelen. Seit mehreren Jahrzehnten mahnt die Wissenschaft Politik und Gesellschaft, sich mit der Dramatik des Klimawandels, den Folgen der Erderwärmung und den damit verbundenen immensen Kosten vertraut zu machen. Die Politik hat verschlafen und die notwendige Ressourcenwende immer wieder nur sehr halbherzig angepackt. Der schnelle Ausbau der Erneuerbaren Energien wurde systematisch verhindert. Aber auch wir als Gesellschaft sind unfähig, aus dem Wissen, das wir seit Jahrzehnten haben, die richtigen Schlüsse zu ziehen. Denn noch immer werden Ressourcen maßlos und völlig unnötig verschwendet. Das neue Motto muss heißen: Weg von immer mehr Quantität und einer Wegwerfgesellschaft, sondern hin zu mehr Qualität mit einem „total recycling management“. Mit Sicherheit müssen auch Geschäftsmodelle vieler Unternehmen von Grund auf neu gedacht werden.

Nur auf einem gesunden Planeten können gesunde Menschen mit gesundem Menschenverstand leben. Die Politik beginnt zu verstehen und versucht nun mit sehr guten Förderprogrammen, Anreize zum längst überfälligen Energie- und Ressourcensparen zu schaffen. Und auch die Legislative hat dies spätestens seit dem Beschluss vom 29. April begriffen. Rekordverdächtig knapp zwei Wochen später am 12. Mai gab es auch hier die Anpassung seitens der Politik: die Klima-

DGS Service: kostenloser Fördercheck

Sie finden sich im Förderdschungel nicht zurecht oder haben Fragen wie Sie als Privatmann, Unternehmen, Verein, anerkannte Religionsgemeinschaft oder Kommune Förderprogramme des Bundes optimal kombinieren können? Kein Problem: Die Experten der DGS helfen Ihnen! Unter www.dgs.de/service/beratung-foerderprogramme können Sie kostenfrei und unverbindlich ihr Vorhaben beschreiben und Sie erhalten eine unabhängige Einschätzung unserer zugelassenen Sachverständigen aus der Expertenliste des Bundes. Probieren Sie es aus, leisten Sie Ihren Beitrag zur Reduktion ihres persönlichen Fußabdruckes und verschenken Sie dabei kein Fördergeld!

neutralität soll zumindest früher erreicht werden. Es ist Wahlkampf und wieder gibt es eine Parallele zur Coronapolitik: Die Parteien überbieten sich inzwischen fast täglich gegenseitig, wenn es um Vorschläge zum Erreichen der Klimaziele oder einer im übertragenen Sinne „Inzidenz von max. 1,5 Grad geht“. Es geht in die richtige Richtung, denn auch die Amerikaner wollen bis 2050 und selbst die Chinesen bis 2060 klimaneutral werden. Es gibt global keine Alternative. Die Frage ist also nur: Wollen wir vorneweg oder hinterherlaufen?

Die Anpassung des Klimaschutzgesetzes ist ein richtiges Zeichen! Wir müssen die große Transformation jetzt und entschlossen durchführen. Denn wenn nicht jetzt, wann dann...

Fußnoten

- 1) www.energie-effizienz-experten.de/fuer-unternehmen-und-kommunen
- 2) www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energieberatung-und-foerderung-unternehmen.html
- 3) SONNENENERGIE 2|20: Was wir von SARS-CoV-2 für den Klimawandel lernen können (Böttger)

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

Leitung des FA Ressourceneffizienz der DGS
energieeffizienz@dgs.de

Neu erschienen bei der DGS

Propagandaschlacht ums Klima

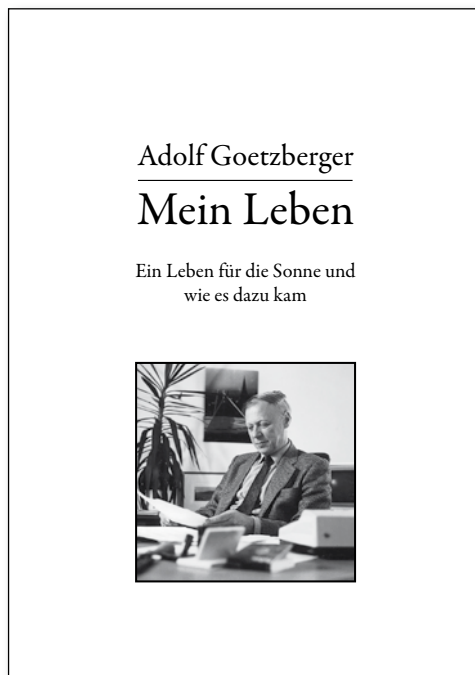
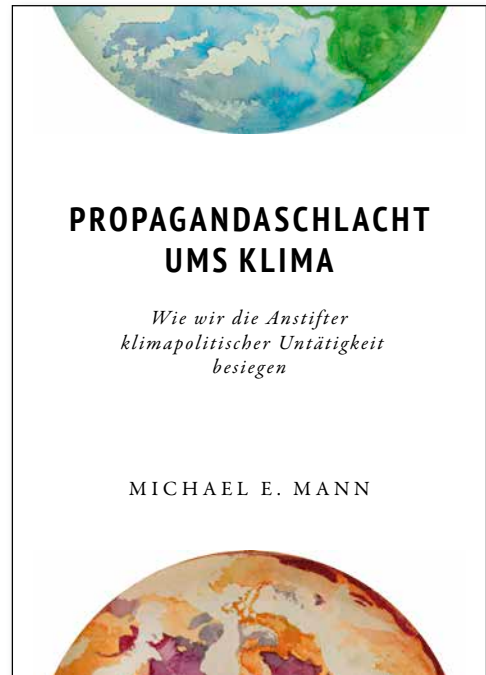
Wie wir die Anstifter klimapolitischer Untätigkeit besiegen
Im Original: „The New Climate War“ (Michael E. Mann)

In der deutschen Übersetzung von Matthias Hüttmann,
Tatiana Abarzúa und Herbert Eppel

Mit einem Vorwort des Science4Future-Wissenschaftlers
Prof. Volker Quaschnig und
einem Nachwort des Meteorologen Özden Terli.

Verlag Solare Zukunft
Herausgeber: DGS Franken / Matthias Hüttmann
1. Auflage 2021, 448 Seiten
ISBN 978-3-933634-48-1
D: 29,00 € (AT: 29,80 EUR, CH: 33,80 SFr)

Der renommierte Klimawissenschaftler Michael E. Mann zeigt,
wie die fossile Brennstoffindustrie seit 30 Jahren eine Kampagne
führt, um von Schuld und Verantwortung abzulenken und
Maßnahmen gegen den Klimawandel zu verzögern. In dem Buch
präsentiert er seinen Aktionsplan zur Rettung des Planeten.



Prof. Adolf Goetzberger: Mein Leben

Ein Leben für die Sonne und wie es dazu kam

Verlag Solare Zukunft
Herausgeber: DGS Franken / Matthias Hüttmann
1. Auflage 2021, 138 Seiten
ISBN 978-3-933634-47-4
D: 20,00 € (AT: 20,60 EUR, CH: 23,30 SFr)

Adolf Goetzberger, der Gründer des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE, ehemalige Präsident der International Solar Energy Society und der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie, erzählt in diesem Buch von seinem bewegten Leben, auch viele Zeitzeugen kommen zu Wort.

Beide Bücher finden Sie
im **Buchshop der SONNENENERGIE**
sowie auf www.dgs-franken.de und auf www.solar-buch.de
Dort können Sie die Bücher bestellen.

SUPER- UND ULTRACAPS

SIND KONDENSATOREN DIE SPEICHER DER ZUKUNFT?

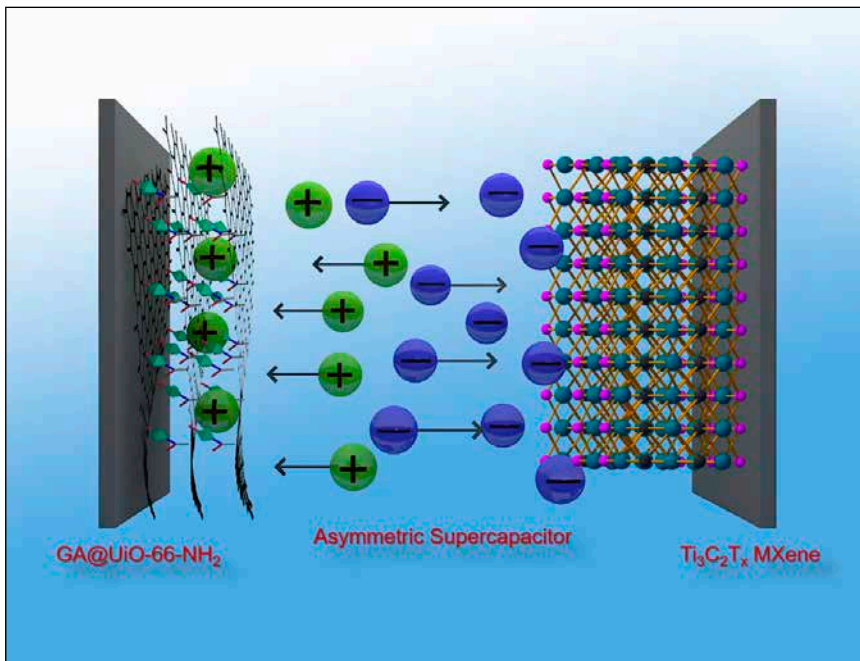


Bild 1: Graphen-Hybride (links) aus metallorganischen Netzwerken (metal organic frameworks, MOF) und Graphensäure ergeben eine hervorragende positive Elektrode für Supercapacitoren, die damit eine ähnliche Energiedichte wie Nickel-Metallhydrid-Akkus

den. Nicht zu vergessen: Die Zyklenzahl ist ebenfalls deutlich größer als die von Akkus. „Supercaps“ sind deshalb heute bereits beispielsweise in ÖPNV-Hybridbussen oder Straßenbahnen im Einsatz: Sie speichern die Bremsenergie und geben sie beim Beschleunigen wieder ab.

Erste Einsatzgebiete und Forschung

„Überall, wo relativ schnell Energie ein- und gespeichert werden muss“, sieht Professor Roland Fischer von der Technischen Universität München (TUM) optimale Einsatzorte für Supercaps. Doch gegen deren echte Massenanzug spricht bislang die im Vergleich zu Akkus sehr dürftige Energiedichte: Es ist viel mehr Gewicht für die Speicherung einer bestimmten Energiemenge notwendig. Genau diese Schwachstelle geht Prof. Fischer mit seinen Forschungen an.

In einem, wenn auch noch recht kleinen Maßstab ist ihm und seinem TUM-Forscherteam bereits eine eindruckliche Verbesserung gelungen: 73 Wattstunden pro Kilogramm (Wh/kg) Supercap entspricht in etwa dem, was heute Nickel-Metallhydrid-Akkus aufweisen. Geschafft habe man das durch die Kombination eines mikroporösen, metallorganischen Gerüsts, Hybrid-MOF genannt, mit leitfähigem Graphen. Damit wurde eine völlig neuartige positive Elektrode hergestellt mit einer inneren Oberfläche von 900 Quadratmetern (m²) pro Gramm Materialgewicht. Als Gegenpol kam in diesem „asymmetrischen Supercap“ eine bereits verfügbare Negativ-Elektrode zum Einsatz.

Der Speicher wurde in sehr kurzer Zeit 10.000 Mal ge- und entladen. Danach wies er immer noch über 90 Prozent seiner Ursprungs-Kapazität auf. Heute übliche wiederaufladbare Batterien seien da viel empfindlicher, erklärt Prof. Fischer: „Dort ist die Stoffumwandlung das Problem, die chemische Reaktion beim Laden und Entladen. Bei Kondensatoren wird nur Ladung ausgetauscht. Lediglich die Nanostrukturen rütteln sich über die Zeit etwas zusammen“, erklärt er den geringeren Kapazitätsverlust.

Im Kleinen, bei der Forschung – Roland Fischer spricht von einem 1 cm²-Supercap – ist die Entwicklung der hochporösen Nanostruktur-Materialien also gelungen.

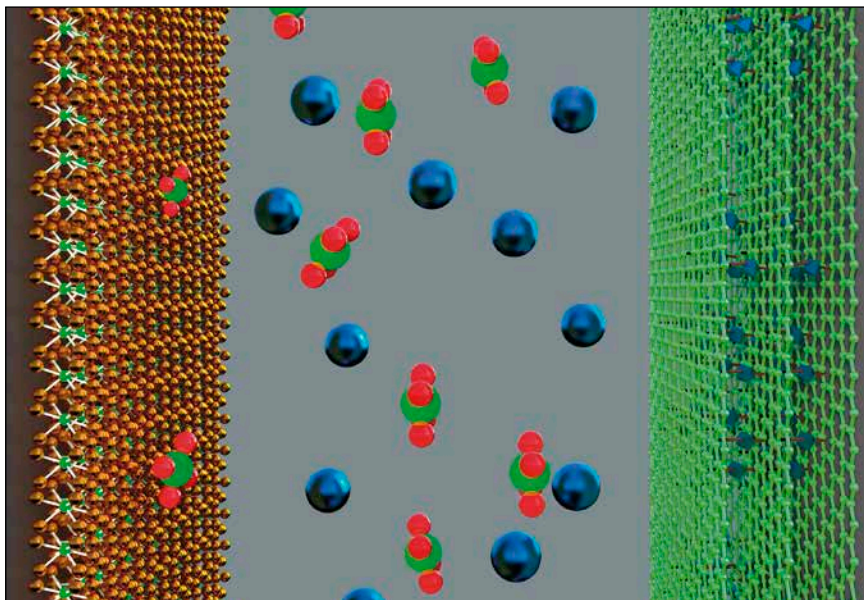
Bei Stromspeichern denkt fast jeder zuerst an Akkus. Aktuell sind die Lithium-Ionen-Batterien das Nonplus-ultra und in aller Munde beziehungsweise Mobiltelefonen. Doch könnten so genannte Supercaps, Kondensatoren mit großer Kapazität, bald eine breit nutzbare Alternative darstellen? Ein Blick nicht nur in die hiesige Forschungslandschaft.

„Das ungelöste Problem der elektrischen Energietechnik ist der Speicher.“ Der Satz aus dem Jahre 1981 stammt vom Nürnberger Hochspannungsprofessor Horst Küch. Seit er mit diesem Satz die Energietechnik-Studierenden der Nürnberger Ohm-Hochschule zum Nachdenken brachte, sind genau 40 Jahre ins Land gegangen. Getan hat sich gerade in Deutschland lange Zeit wenig – bis immer mehr Solar- und Windkraftwerke ans Netz gingen und selbst dem letzten Energielieferanten bewusst wurde: Ohne Speicherung dieser volatilen Stromform werden wir die Energiewende nicht wuppen. Zuletzt gab es zudem die Atom- und Kohleausstiegsentscheidungen, welche das Problem des Erzeugungs-Verbrauchs-Ausgleichs noch einmal mehr ins Bewusstsein drängten.

Blei, Ni-Cd, Li-Ion, ...

Dennoch: Bei den elektrochemischen Akkus hat es seither große Technologiesprünge gegeben, zunächst mehr für den kleinen Energiehunger. Zwischenzeitlich waren hier Nickel-Cadmium-Zellen in. Und dann kam der rasante Aufschwung der Elektromobilität: Dort waren von den Anfangszeiten Ende des 19. Jahrhunderts bis etwa 2010 schwere Bleibatterien das Normal. Heute sind hier Lithium-Ionen-Akkus der wesentlich leichtere und effektivere Standard.

Doch bei der Elektro-Speicherung gibt es – parallel zu den Akkus – eine immense Technologieentwicklung, die oft vergessen wird. Kondensatoren sind in (fast) jedem elektronischen Gerät vorhanden: sie speichern kleine Strommengen und / oder halten die Spannung aufrecht. Aber recht neu sind Kondensatoren mit den Zusätzen „Super“ oder „Ultra“. Auch die können zwar aktuell noch nicht so große Energiemengen aufnehmen und abgeben wie Akkus. Aber wie alle Kondensatoren bieten sie ganz andere, entscheidende Vorteile: Ihre Ladung und Entladung kann sehr schnell vor sich gehen, und das auch noch mit sehr hohen Wirkungsgra-



Bildquelle: Prof. Dr. Jayaramulu Kalleboovina / IIT

Bild 2: Graphen-Hybride (rechts) aus metallorganischen Netzwerken (metal organic frameworks, MOF) und Graphensäure ergeben eine hervorragende positive Elektrode für Superkondensatoren, die damit eine ähnliche Energiedichte erreichen, wie Nickel-Metallhydrid-Akkus.

Doch bis genug von diesem Material verfügbar sei, selbst für einen Prototyp, erwartet er noch Jahre. Ganz zu schweigen von den für eine Serienproduktion nötigen Mengen: Die Zulieferung dafür sei noch lange nicht verfügbar, so der Münchner TU-Professor.

Kurzzeitspeicher für die Photovoltaik

Etwa 250 Kilometer weiter nördlich, am Zentrum für Angewandte Energieforschung Bayern (ZAE) Würzburg, wird dagegen bereits an einem „Ultraschnellen Kurzzeitspeicher für effizientere Photo-

voltaik“ entwickelt: „PV-Module werden mit angepassten Ultrakondensatoren und einer ausgeklügelten Regelelektronik kombiniert“, heißt es aus dem Projektteam. Das setzt sich zusammen aus ZAE, dem Leistungselektronik-Institut der Technischen Ohm-Hochschule TH Nürnberg sowie einiger Industriepartner.

Dass dieses Projekt vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert wird, zeigt dessen Anwendungsnähe: ganz konkret soll in drei Jahren „eine Wandler-Speicher-Einheit aus PV-Modulen Kurzzeitspeichern und Elektronik die Leistungsschwankungen der PV-Anlage im Bereich von Sekunden bis Minuten deutlich glätten und so Erneuerbare Energien in netzdienlicher Qualität bereitstellen“, formuliert ZAE-Physiker Stephan Braxmeier das Ziel. Wie groß genau am Ende die Testanlage sein wird, „hängt vom Kostenfaktor ab. Keine Gigawattanlage, aber schon im Kilowattbereich“ soll sie liegen, sagt Braxmeier. Ohnehin arbeite man an einem modularen Ansatz, also der möglichen Systemerweiterung durch konfigurierte Einheiten. Doch zunächst gelte es, die Integration der Wandler-Speicher-Einheit zu schaffen; „das ist das ungeklärte Thema“, stellt der Physiker die Aufgabenstellung klar.

Denn bei den Superkondensatoren kann das Würzburg-Nürnberger Forscherteam auf ausgereifte, marktgängige Produkte zurückgreifen: der eigentlich aus Estland stammende und nun nahe Dresden angesiedelte Hersteller Skeleton Technologies ist Teil des Konsortiums. Die Firma nennt ihre Speicherprodukte im Übrigen nicht Super- sondern Ultra-

kondensatoren – doch das sei nur ein anderer Name. „Ultra bedeutet gegenüber normalen Kondensatoren, dass sie höhere Kapazitäten aufweisen“, klärt Sebastian Pohlmann auf, der Vizepräsident für Innovation des Unternehmens.

Skeleton baut Standard-Ultracaps, „eine Zelle hat die Größe einer Coladose, Kapazität 3.200 Farad (F), das entspricht 3,6 Wattstunden (Wh) Energieinhalt. Mit der nächsten Graphen-Generation werden wir 5.000 F in der gleichen Zelle erreichen“, nennt Pohlmann Zahlen. Bewährte Kondensator-Zellen mit Photovoltaik zu verbinden, das wurde bislang noch nicht wirklich erforscht, meint er. „Deshalb stellen wir die Ultracaps zur Verfügung, um zu schauen, was ist in Zukunft möglich. Die PV effizienter machen und die Leistung stabilisieren“ sollen die schnellen Speicher im Bereich von mehreren Sekunden bis zu einer Minute. Das ist der Zeitraum, wenn sich zum Beispiel eine schwarze Wolke vor die Sonne schiebt, aber auch gleich wieder verschwindet. „Welche Größenkombination aus PV und Ultracap ist die beste?“ Und vielleicht mache es ja auch Sinn, sogar Kondensator und Batterie zusammen zu betreiben? Damit gäbe es die Chance, sowohl kurzzeitige als auch etwas längere Stromspitzen-Bedarfe auszugleichen.

Von den Hybrid-MOF-Forschungen an der TUM hat Sebastian Pohlmann im Übrigen auch gelesen: „Das ist eine von vielen Veröffentlichungen. Wir kommen bereits auf über 1.500 m²/g an der Elektrode“, und das bei ähnlichem Materialmix.

Fazit

Hört sich so an, als ob es an vielen Orten der Welt solche Ultra- oder Supercap-Entwicklungen geben dürfte, nicht nur in München. Vielleicht helfen diese ja, möglichst bald das Speicherproblem der Energieversorgung erfolgreich zu lösen? Denn durch immer mehr fluktuierenden Wind- und Sonnenstrom im Netz wird das immer dringlicher. Vor 40 Jahren war eine solche Regenerativ-Energieversorgung noch völlig utopisch.

ZUM AUTOR:

▶ **Heinz Wraneschtz**
Energieingenieur und Fachjournalist für Energie- und Umweltthemen
heinz@bildtext.de



Quelle: Skeleton Technologies, www.skeletontech.com

Bild 3: Sieht aus wie viele kleine Coladosen, das SkelStart Engine Start Modul

NEUE REGELN FÜR PV-DACHANLAGEN ÜBER 300 KW

Die EEG-Novelle vom Dezember 2020¹⁾ hat in letzter Sekunde einige Überraschungen auch für große PV-Anlagen gebracht. Die separate Ausschreibung für PV-Dachanlagen war zwar bereits angekündigt, ein Kompromiss in letzter Sekunde hat nun aber eine „Teilnahmeoption“ für Anlagen über 300 bis 750 kW gebracht. Wer die Option wahrnimmt, darf keine Eigenversorgung aus der Anlage betreiben. Wer die Ausschreibung vermeidet, bekommt die Förderung nur noch für 50% des erzeugten Stroms.

Zur Beurteilung, welche Option günstiger ist, muss das Konzept der Stromverwertung für den Förderzeitraum von über 20 Jahren festgelegt werden, denn die Entscheidung ist nicht mehr revidierbar. Die EEG-Förderung wird damit noch starrer und die Projektgestaltung komplizierter.

Bei Volleinspeisung über 300 kW in die Ausschreibung?

Wer PV-Volleinspeiseanlagen auf Dächern - bzw. genaugenommen „in/an/auf Gebäuden oder Lärmschutzwänden“ - mit installierten Leistungen wesentlich über 300 kW plant, kommt an der neuen Ausschreibung des „2. Segments“ nicht mehr vorbei.

Anlagen unter 400 kW

Lediglich bei geringfügiger Überschreitung der Schwelle von 300 kW hilft der alte Trick, zunächst die voll förderfähigen 300 kW in Betrieb zu nehmen und am nächsten Tag die restlichen Module bzw. Strings²⁾. Der Strom aus dem „später zugebauten“ Anlagenteil wird zwar ohne Zuschlag aus der Ausschreibung nur noch zur Hälfte gefördert, die andere Hälfte aber weiterhin vom Direktvermarkter - zum Marktpreis - vergütet. Da nach wie vor zu erwarten ist, dass der gesetzliche „anzulegende Wert“ den Zuschlagwert erfolgreicher Gebote im Ausschreibungsverfahren übersteigt, kann die höhere Förderung der 300 kW-Anlage den 50%-Nachteil beim Zubau meist wettmachen.

Nicht ausgeschlossen ist allerdings, für eine kleine Volleinspeiseanlage mit einem spekulativen Gebot für die gesamte Anlage nahe oder sogar über dem gesetzlichen anzulegenden Wert ins Rennen zu gehen, um über diese kalkulatorische Grenze zu kommen. Das maximal mögliche Gebot im ersten Ausschreibungsjahr sind 9 ct, und ein Erfolg selbst mit diesem Wert nicht ausgeschlossen, wenn das

Ausschreibungsvolumen von 150 MW nicht oder nur knapp ausgeschöpft würde. Klappt es mit dem hohen Gebot nicht, kann man eine kleine Anlage immer noch mit dem gesetzlichen anzulegenden Wert in Betrieb nehmen.

Anlagen ab 400 kW

Bei einem Gebot unter dem anzulegenden Wert ist es jedenfalls auch bei größeren Anlagen ratsam, vor der Inbetriebnahme der Ausschreibungsanlage eine Anlage bis 300 kW in Betrieb zu nehmen. Erst dann - mindestens einen Tag später - sollte die Anlage mit dem erworbenen Zuschlag als Zubau dazu kommen. Da - im zweiten Segment - Gebote ab 100 kW zulässig sind (§ 30 Abs. 2 Nr. 2 EEG), wenn sie sich auf eine Anlage beziehen, die über 300 kW installierte Leistung vor Ort aufweist, ist das bereits für eine 400 kW-Anlage machbar (300 + 100), lohnt sich aber auch bei Abgabe eines 20 MW-Maximalgebots (§ 38 Abs. 2 EEG).

Die Anlagen können gleichwohl zusammen errichtet, ans Netz angeschlossen und über einen Zähler betrieben werden (§24 Abs. 3 EEG). Lediglich die EEG-Inbetriebnahmen (§ 3 Nr. 30 EEG) müssen sauber getrennt und dokumentiert werden.

Das Ausschreibungsverfahren

Ist die Entscheidung für die Teilnahme an der Ausschreibung gefallen, ist das Verfahren kein Hexenwerk: Die Bundesnetzagentur veröffentlicht die Termine und Volumina mit weiteren allgemeinen Informationen und den Statistiken vergangener Ausschreibungen³⁾. Einige Wochen vor den jeweiligen Ausschreibungen sind auf der Website auch die Ausschreibungsbedingungen und zu verwendenden Formulare abrufbar.

Ein Gebot im zweiten Segment ist zulässig für Anlagen in/an/auf Gebäuden oder Lärmschutzwänden. Anlagen auf baulichen Anlagen, wie alten Landebahnen, Deponien oder Minen (z.B. Baggerseen) gehören zum ersten Segment, in

„Gebäude“ ist jede selbständig benutzbare, überdeckte bauliche Anlage, die von Menschen betreten werden kann und vorrangig dazu bestimmt ist, dem Schutz von Menschen, Tieren oder Sachen zu dienen.

„bauliche Anlage“ ist jede baulich veränderte Fläche wie Park-, Lager- Sport- oder Flugplätze, Straßen, Minen, Baggerseen.

dem auch die Freiflächenanlagen antreten.

Das Gebot muss mindestens 100 kW umfassen und sich auf eine Anlage bzw. vor Ort installierte Leistung über 300 kW beziehen. Dieser vermeintliche Widerspruch löst sich nur auf, wenn man sich klar macht, dass auch Gebote für Teilanlagen möglich sind, zum Beispiel als Ergänzung zu einer bereits errichteten Anlage, genau wie oben beschrieben.

Das Gebot muss auch den Standort (das Grund- bzw. Flurstück) spezifizieren, und die Einwilligung des Eigentümers der betreffenden Fläche muss bereits vorliegen. Dies soll, ebenso wie die Sicherheitsleistung von 70 € pro kWp Gebotsmenge, Gebote „ins Blaue hinein“ verhindern. Es ist aber möglich, einen erworbenen Zuschlag einer Ersatzfläche zuzuordnen. Allerdings wird der bereits erworbene Zuschlagwert dann um 0,3 ct gesenkt. Gleiches gilt bei einer Verzögerung der Inbetriebnahme und Beantragung der Zahlungsberechtigung über den achten Kalendermonat nach Bekanntgabe des Zuschlags hinaus. Zuschlag und Sicherheit verfallen ganz, wenn die Anlage zwölf Monate nach Bekanntgabe des Zuschlags nicht in Betrieb genommen oder die Zahlungsberechtigung zwei weitere Monate später nicht beantragt worden ist.

Bei der Abgabe des Gebotes müssen die formalen Anforderungen genauestens beachtet werden.

In den Ausschreibungsunterlagen werden die formalen Anforderungen allerdings genau beschrieben. Wer also die richtigen Formulare verwendet (jeder Termin hat neue Formulare!) und sich genau an die Anweisungen hält, kann eigentlich wenig falsch machen. Passiert das doch, wird das Gebot allerdings zurückgewiesen. Die Sicherheit wird dann zurückerstattet, nicht aber die Verwaltungsgebühr von 586 € für die Teilnahme. Dass man sich die Gebühr für die Zahlungsberechtigung von 539 € damit spart, ist kein Trost.

Man kann es dann allerdings - bis zur Inbetriebnahme der Anlage - erneut versuchen.

Wird eine Anlage, die nur über die Ausschreibung förderfähig wäre, vor dem Zuschlag in Betrieb genommen, ist keine Förderung mehr möglich. Eine solche Anlage kann allenfalls noch in der Form der ungeforderten Direktvermarktung einspeisen, über die auch die als „Power-Purchase-Agreement“ oder „PPA“ titulierte langfristigen Stromlieferverträge mit Großabnehmern abgewickelt werden.

Power-Purchase-Agreemen (PPA) ... ist keine attraktive Alternative zur EEG-Förderung, sondern einfach ein langfristiger Stromliefervertrag mit einem Großkunden, bei dem der Strom in der Form der Direktvermarktung – mit oder ohne Förderung – in das Netz eingespeist und an diesen geliefert wird.

Eigenversorgung mit Überschusseinspeisung

Wer Eigenversorgungsanlagen über 300 kW plant, muss das Ausschreibungsverfahren meiden.

Die fragwürdige Regelung in § 27a EEG verbietet die EEG-Umlage-begünstigte Eigenversorgung aus der mit dem Zuschlag aus dem Ausschreibungsverfahren geförderten Anlage. Die Stromlieferung vor Ort bleibt aber zulässig.

Die Ungleichbehandlung von Eigenversorgung und Lieferung an einen Dritten vor Ort bei der EEG-Umlage ist schon so kaum nachvollziehbar. Wer Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) erzeugt, der ohne Förderung vor Ort verbraucht wird, sollte generell nicht in den EEG-Fördertopf einzahlen müssen, schon gar nicht aber in der gleichen Höhe, wie der Betreiber eines nach Juli 2014 errichteten fossilen Eigenversorgungs-Kraftwerkes (bis August 2014 errichtete „Bestandsanlagen“ sind EEG-Umlage-frei). Artikel 19 der novellierten europäischen EE-Richtlinie regelt nun überdies, dass die Mitgliedsstaaten dafür zu sorgen haben, dass Eigenversorger „berechtigt sind, [ihren EE-Strom] ... zu verkaufen, ohne dass ... die eigenerzeugte Elektrizität aus erneuerbaren Quellen, die an Ort und Stelle verbleibt, diskriminierenden oder unverhältnismäßigen Verfahren und ... Abgaben, Umlagen oder Gebühren unterworfen ist“. Zwar sind „nichtdiskriminierende und verhältnismäßige Umlagen, Abgaben und Gebühren“ in bestimmten Fällen erlaubt, aber wie die Ungleichbehandlung von Eigenversorgung und Stromlieferung vor Ort und die EEG-Umlage-Erhebung auf den Strom aus EE vor diesem EU-Recht noch zu rechtfertigen sein soll, steht in Frage.

Solange die fragwürdige Regelung nicht gekippt ist, braucht es aber pragmatische Konzepte, mit ihr umzugehen.

Praktische Optionen für Anlagen bis 750 kW

Der pragmatische Rat für den Standardfall der 750-kW-Eigenversorgungsanlage mit Überschusseinspeisung ist schnell gegeben: Nehmen Sie (wie bei der Volleinspeiseanlage) zunächst maximal 300 kW in Betrieb und am Folgetag den Rest (insgesamt maximal 750 kW).

Hierdurch sind und bleiben die ersten 300 kW voll förderfähig und die Regel, dass nur 50% der erzeugten Strommengen gefördert werden, wird wenigstens nur auf den Strom aus dem Anlagenteil von 300 bis 750 kW angewendet.

Leider steht im Gesetz nicht, ob mit 50% der erzeugten Strommenge die Erzeugung über den gesamten Förderzeitraum, ein Kalenderjahr oder je Viertelstunde gemeint ist. Die Tendenz bei der Auslegung geht aber zum Kalenderjahr. Für die Messung kann man jedenfalls auf § 24 Abs. 3 EEG zurückgreifen: Statt getrennter Messung der Anlagenteile ist eine Aufteilung der Strommengen nach Nennleistung zulässig. 450 kW sind 60% von 750 kW, also sind 60% des Anlagengesamtertrages von der 50% - Regel betroffen, mithin 30% des Ertrages der 750kW-Anlage nicht förderfähig.

Fraglich ist nun allenfalls, ob von diesen 30% des Anlagenertrages einfach die vor Ort verbrauchten Mengen abgezogen werden dürfen, oder ob hier das Prinzip der Zeitgleichheit zuschlägt. Das würde bedeuten, dass für jede Viertelstunde zu bestimmen wäre, ob die erzeugte Strommenge wirklich vor Ort verbraucht wurde. Für die gesamte Anlage ist das leicht, weil der Überschuss ins Netz eingespeist worden wäre. Bezieht man die Zeitgleichheit aber auf den betroffenen Anteil der Anlage, wird es komplizierter, aber messtechnisch ist auch das lösbar. Wünschenswert wäre es, wenn der Eigenverbrauch einfach abgezogen werden dürfte.

Praktische Optionen für Anlagen über 750 kW

Für Anlagen über 750 kW ist es schwieriger, allgemeinen Rat zu erteilen.

Zwar kann eine Dachanlage von zum Beispiel 1,4 MW in drei Segmente von 300, 450 und 650 kW unterteilt und sukzessive in Betrieb genommen werden, der 650 kW-Teil muss aber entweder ohne Förderung auskommen, oder in die Ausschreibung gehen und aus dem Eigenversorungskonzept ausscheiden. Wenn ein guter Teil des Stroms aus diesem Anlagenteil vor Ort verbraucht werden könnte, kann dieser Teil auch von einem Dritten betrieben und der Strom – dann jedoch voll umlagepflichtig – an den Betrieb vor Ort geliefert werden.

Nur dort, wo die EEG-Umlage-Vorteile der Eigenversorgung ohnehin keine Rolle spielen, ist dies in jedem Fall der beste Weg. Das gilt vor allem bei den wegen ihrer hohen Stromkosten in die „besondere Ausgleichsregelung“ fallenden und damit ohnehin nahezu EEG-Umlage-befreiten Unternehmen. Für diese kann der Weg in die Ausschreibung ohne Bedenken gegangen werden.

Ist der EEG-Umlage-Vorteil entscheidend, kann eine Dachanlage über 750 kW auch in mehreren Bauabschnitten à 750 kW errichtet werden, deren Inbetriebnahmen jeweils über den 12-Kalendermonats-Zeitraum des § 24 Abs. 1 EEG hinaus auseinanderliegen. Jeder neue Abschnitt zählt dann fördertechnisch als neue Anlage. Konsequenterweise wird man dann auch diesen Teil aufteilen und erst 300 kW und dann den Rest in Betrieb nehmen. Der Aufschub ist allerdings frustrierend, kostspielig und wenig nützlich für die Energiewende. Errichtet man die weiteren Abschnitte gleich und verzichtet auf die Förderung, ist dies allerdings endgültig. Kommt es zum Beispiel zu einer Betriebsstilllegung und die zuvor hohe Eigenversorgungsquote sinkt massiv ab, bleibt nur die ungeforderte Direktvermarktung – oder eine Versetzung des betroffenen Anlagenteils auf ein Dach, auf dem keine andere Anlage innerhalb von 12 Kalendermonaten vor Inbetriebnahme der versetzten Anlage in Betrieb genommen wurde.

Dass bei Anlagen über 300 kW für die Eigenversorgung solche Spielchen nötig sind, ist natürlich ein Skandal, der nur deshalb wenig Lärm erzeugt, weil die Rentabilität für große Eigenversorgungsanlagen auch ohne Förderung erreichbar ist, solange der Verbrauch vor Ort hoch bleibt. Dass viele Anlagen mit zu niedrigen Eigenversorgungsquoten hierdurch nicht gebaut werden, ist schade. Wirklich schmerzhaft ist es, wenn das Betriebskonzept nicht mehr aufgeht, weil der Betrieb unter dem Dach geschlossen wird.

Eine Vereinfachung und Flexibilisierung des EEG wäre daher wünschenswert, und man könnte hierbei direkt mit den beschriebenen Regelungen anfangen.

Seminartipp:

PV-Dachanlagen über 300 kW – erste Erfahrungen mit Ausschreibungen und Alternativen
Webinar der DGS-Solarakademie am 14.07.2021, 09:00 – 13:00 Uhr
www.solarakademie-franken.de

Fußnoten

- 1) Siehe Rechtstipp SONNENENERGIE 4/20
- 2) Votum der Clearingstelle 2018/30
- 3) <https://bit.ly/2RIURYI>

ZUM AUTOR:

► Peter Nümann
Rechtsanwalt, NÜMANN + SIEBERT
www.nuemann-siebert.com
www.green-energy-law.com

NEUE ENERGIE FÜR DIE NACHBARSCHAFTLICHE KLIMAWENDE

Schwerlastenräder und Balkonkraftwerke entfachen Begeisterung in Kassel



Foto: SoLocal Energy

Bild 1: Arvid Jasper von SoLocal Energy bei der Auslieferung eines Balkonkraftwerks auf dem Schwerlastenrad-Prototyp der Mobilitäts-Innovationsschmiede veload.

Leise surrt ein Schwerlastenrad um die Straßenecke in einem Wohnviertel im nordhessischen Kassel. Fest verzurt auf der Ladefläche: zwei Photovoltaik-Module. Arvid Jasper steigt von einem der beiden Liegesitze und lädt mit geübten Handgriffen die Fracht ab. „Dieses Balkonkraftwerk wird der neueste Leuchtturm für die Energiewende in Kassel,“ erzählt das Kollektivmitglied vom SoLocal Energy e.V.

Energiewende für Mieter*innen und Wohnungseigentümer*innen

Die Mikro-Photovoltaik ist in den letzten zwei Jahren der Guerilla-Phase erwachsen. Ein bis zwei klassische Photovoltaik-Module mit jeweils etwa 1 x 1,7 Metern können seit 2018 legal am Balkon, der Fassade, auf dem Schuppendach oder im Garten aufgestellt werden. Schätzungsweise bestehen bereits über 100.000 solcher Anlagen in Deutschland. So wird die Energiewende auch für Mieter*innen und Wohnungseigentümer*innen eine reale Option: sie können im Idealfall bis zu 20% ihrer Stromkosten und über die Laufzeit vier bis fünf Tonnen CO₂ einsparen.

Viele Online-Anbieter bieten die Anlagen mit maximal 600 Watt Wechsel-

richterleistung mittlerweile für nur 550 bis 800 Euro an. Zu häufig schrecken allerdings verunsichernde Informationen und die überwältigenden Angebotsoptionen von einem Onlinekauf ab. „Energiewende und die Technik dafür muss einfach sein. Sie darf keinen Haken haben und muss begeistern, damit wir in die Breite kommen,“ stellt Kerstin Lopau als Vereinsvorständin von SoLocal Energy fest.

Mobilitätswende inklusive

Begeisterung entfachen ist das zentrale Anliegen des Vereins. Am besten direkt für die Energie- und die Mobilitätswende gemeinsam. Denn der Lieferverkehr, der zunehmend auch das private Auto ersetzt, nimmt immer weiter zu. Daher entwickeln sie neue Formen der nachhaltigen Logistik. „Hier in Kassel leben wir in einem Innovations-Cluster für die Klimawende. Unsere Freund*innen von veload entwickeln neue Schwerlastenräder, wir testen sie im laufenden handwerklichen Betrieb,“ so Erneuerbare-Energien-Ingenieur Benedikt Breuer. Auf jeder Installationsfahrt erregt das vielseitig einsetzbare Schwerlastenrad Aufmerksamkeit. „Statt über Schwierigkeiten zu brüten, bringen

wir die Menschen dazu, über neue Möglichkeiten und Chancen zu reden,“ stellt Breuer fest.

Keine Angst vor Netzbetreibern

SoLocal Energy hilft Interessierten in Kassel und Nordhessen über die letzten Hemmnisse für die Balkonkraftwerke als dezentralste Form der Erneuerbaren Energien hinweg. Das heißt auch, erst gar keinen Respekt vor den bürokratischen Hürden aufkommen zu lassen. „Wir sollten einen entspannteren Umgang mit den Netzbetreibern und ihren Formularen entwickeln. Letztlich sind ihre Vorgaben auch nichts anderes als AGBs: Sie sind wichtig, damit die Netzbetreiber selbst raus sind aus der Haftung, mehr aber auch nicht,“ erläutert Jasper seinen Ansatz. Dennoch sollte die bislang vorgeschriebene Anmeldung beim Netzbetreiber und im Marktstammdatenregister erledigt werden: „In den nächsten 25 Jahren Anlagenlaufzeit mit schrittweise intelligenteren Zählern wird die Anlage sicher irgendwann mal auffallen.“

Auch auf der technischen Seite gilt es Breitenwirkung zu entfalten. Soweit gewünscht hilft SoLocal Energy bei der Auswahl der Komponenten, bei Installation und Anmeldung der Mini-Solarkraftwerke. Viele Interessierte haben Fragen zu passenden Anbringungsorten, die auch aus der Ferne mithilfe der in vielen Städten flächendeckend vorhandenen 3D-Gebäuden und Bäumen in Google Earth gut beantwortet werden können. Auch bei der Installation sollten nicht nur die eingefleischten Heimwerker*innen angesprochen werden. Gerade Mieter*innen haben häufig gar nicht das nötige Werkzeug oder ihnen fehlen positive Erfahrungen, um sich selbst an die Installation zu wagen. „Dreimal zum Baumarkt, weil ein kleines Schraubchen vergessen wurde? Das schreckt leider ab,“ berichtet Breuer. „Dabei sollten doch alle positive Erfahrungen sammeln und die Möglichkeit für Balkonkraftwerke haben.“ So ist das Schwerlastenrad für die Installationshilfe auch mit allem nötigen Werkzeug und Klein-Material ausgestattet.

Energiewende vor Ort



Foto: SoLocal Energy

Bild 2: Kinder helfen begeistert mit bei der Installation einer kleinen Inselanlage für die Montessori-Naturgruppe Elfenwald in Kassel in einem Kooperationsprojekt mit der DGS Kassel und der regionalen cdw-Stiftung.

Gesamtheitliches solidarisches Konzept

Der breite Teilhabegedanke wird besonders deutlich beim solidarischen Finanzierungskonzept aller Aktivitäten dieses Vereins. Schrittweise sollen die bewährten Beitragskonzepte der solidarischen Landwirtschaft in die Energiewirtschaft übertragen werden. Materialkosten werden zum Einkaufspreis weitergegeben, die Arbeitszeit dafür deutlich transparenter aufgeschlüsselt als üblich. Vor allem wird aber für jede*n Interessent*in ein individueller Stundensatz aus der jeweiligen Lebenssituation hergeleitet. Durch diese differenzierten Beiträge wird die Basis für in den nächsten Jahren immer stärker vernetzte solidarische Energiegemeinschaften geschaffen.

Durch die höhere Sichtbarkeit der Klimawende in der Nachbarschaft sprechen Nachbar*innen, Kinder und Gäste viel mehr über Erneuerbare Energien. So kamen schon etliche neue Dächer ins Gespräch, für die der Bau einer Photovoltaik-Anlage bislang kein Thema war. Mini-



Foto: Hemo Kirehfor, DGS Kassel

Bild 3: Selbstbau-Event der BürgerEnergie-Genossenschaft-58 rund um Hagen: fleißige Helfer*innen bei der Montage auf einem Schuldach in Iserlohn. Rechts: Benedikt Breuer aus Kassel.

Solkraftwerke haben sich also bewährt als niedrigschwelliger Einstieg in die Photovoltaik. Häufig entsteht zunächst der Wunsch nach einem Balkonkraftwerk. Im Gespräch mit dem Verein stellt sich dann regelmäßig heraus, dass eine Dachanlage viel besser passen würde.

Selbstbau: Hilfe zur Selbsthilfe

Doch heute fehlen an den meisten Orten qualifizierte Handwerker*innen. Damit steigen für die an der Photovoltaik Interessierten die Wartezeiten genauso wie die Preise. Bei den stetig weiter sinkenden Materialkosten stellen die Lohnkosten ohnehin bis zur Hälfte der Gesamtkosten. Nach dem Einbruch 2012 fängt die Photovoltaikbranche aktuell an, sich wieder auf dem Weg zu einer Verdreifachung der Arbeitsplätze auf 70.000 oder noch mehr zu machen. Mit knapp 4 GW und damit 80% aller im Jahr 2020 errichteten Anlagen sind Dachinstallationen außerhalb der großskaligen Ausschreibungen weiterhin die zentrale Säule der Photovoltaik in Deutschland. Um dort die für die Klimaziele nötigen 10 bis 20 GW an jährlich neu installierter Leistung zu schaffen, muss dem Fachkräftemangel im kleinteiligen Solarteur*innenhandwerk begegnet werden.

In dieser Situation feiern Selbstbaugemeinschaften nach zwei Jahrzehnten ein Comeback. Inspiriert ist diese neue Welle von der erfolgreichen Energiewendegenossenschaft Spiez aus dem Kanton Bern. Dort wurden bereits über 200 Anlagen auf Wohngebäuden umgesetzt. In der gesamten Schweiz helfen 11 Selbstbaugenossenschaften mit 50 selbständigen Projektplaner*innen mit gemeinschaftlichem Materialeinkauf und fachkundiger Betreuung des Selbstbauprojekts. So entstehen günstige Dachanlagen, wobei die Eigentümer*innen mit dem tatkräftigen Arbeitseinsatz auch noch deutlich mehr Verständnis für die Technik entwickeln und so in ihrem Umfeld als Multiplikatoren*innen für die Photovoltaik wirken. Die ein oder andere Person entdeckt damit selbst einen Weg in die Selbständigkeit als Handwerker*in oder Planer*in.

Schweiz, Kassel, ...

Motiviert von diesen Schweizer Erfolgen haben sich in den letzten Jahren regionale Selbstbaugemeinschaften nicht nur bei SoLocal Energy in Kassel, sondern auch in Freiburg, Bremen, Berlin, Heidelberg,

Dortmund und Hagen gegründet. Ob der Schweizer Ansatz mit kleinen Anlagen auf Wohngebäuden sich in Deutschland beispielsweise im Rahmen von Betriebsfeiern auf gewerbliche Dächer ausdehnen lässt, müssen die Erfahrungen noch zeigen. Die werden im Rahmen der Solar-Selbstbau-Vernetzung regelmäßig untereinander ausgetauscht: In Bremen wird, wenn gewünscht, für alle Selbstbauprojekte auch der Reststrom aus anderen lokalen Anlagen über die Bürgerwerke geliefert. Die Bürgerenergiegenossenschaft-58 aus Hagen baut genossenschaftliche Vollspeiseanlagen auf Schul- und Turnhallendächern, immer mit nettem Mittags-schnack und dem gemeinsamen Feierabendbier. In jedem Fall lernen sich bei allen diesen Selbstbauevents jeweils neue Menschen kennen – eine gute Basis für entstehende Freundschaften, aber auch weitere gemeinsame Klimawendeaktivitäten.

Um weitere Projekte nachbarschaftlicher Klimawendeprojekte anzustoßen und umzusetzen, ist in Kassel jüngst ein Pilotprojekt mit 15 Menschen aus einem Quartier gestartet. Das Kollektiv dient dabei als Impulsgeber*in und Prozessbegleiter*in. Verschiedene Untergruppen treiben sich ergänzende Projekte wie geteilte E-Lastenräder über die Schaffung von Gemeinschaftsräumen bis hin zu exemplarischen Mieterstromanlagen voran. Mit einem ähnlichen Gemeinschaftskonzept werden ab Ende dieses Jahres auch Hauseigentümer im nahegelegenen Kaufungen in einem einjährigen Sanierungskreis gemeinsam ihre energetischen Sanierungen angehen. Immer weiter verbreitet sich so der Geist, die Klimawende nachbarschaftlich anzupacken und so wieder mehr Begeisterung für Photovoltaik und die Energiewende zu schaffen.

Wenn alle Projekte festgezurr sind und das Schwerlastenrad aus einem der Quartiere Kassels wieder davonsurrt, bleibt so stets ein neuer kleiner Leuchtturm für die nachbarschaftliche Energie- und Klimawende. Hoffentlich werden viele weitere auch in anderen Städten folgen.

Zum Erfahrungsaustausch können Sie gerne den Autor kontaktieren.

ZUM AUTOR:

► Arvid Jasper

Vorstand des SoLocal Energy e.V., Kassel
arvid.jasper@solocal-energy.de

DOPPELNUTZUNG WERTVOLLER AGRARFLÄCHEN FÜR DIE AGRO-PHOTOVOLTAIK

Schattenspendende Solarmodule zwischen Spannseilen



Bild 1: Versuchsanlage Landwirtschaftliche Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Besonders wirtschaftlich ist es, die erzeugte Solarenergie zur Eigennutzung oder für den objektnahen Verbrauch zu nutzen und den Bezug aus öffentlichen Netzen zu vermeiden. Eine neue Technologie bietet sich dabei besonders für Landwirtschaft und Großgärtnereien an, deren Flächen nahe an Kühlhäusern oder in der Nähe großer Industrieanlagen liegen.

Moderne Photovoltaik-Lösungen für die Landwirtschaft

Die Nutzung von Agrarflächen für Photovoltaik ist ein langjähriger Wunsch vieler Landwirte, sowie Obst- und Weinbauern. Fruchtbarer Ackerboden ist wertvoll – die Agro-PV-Lösungen bieten die

Möglichkeit kombinierter Nutzung. Die bisherigen Lösungen dieser Art sind schwerfällig, bei der Bewirtschaftung hinderlich und in den Kosten hoch. Die aktuelle Rechtslage in Deutschland im EEG macht eine rentable Realisierung nicht möglich.

Mit der Solartechnik von Agratio und erfahrenen Ingenieuren aus dem Brückenbau wurde eine exzellente Lösung entwickelt, mit der die Solarmodule zwischen Spannseilen oberhalb der Anbauflächen fixiert werden. Durch die großen Stützabstände entsteht keine Beeinträchtigung der maschinellen Bewirtschaftung, unveränderte Ernteerträge und zugleich Solarenergie. Alle Bodenverankerungen erfolgen in Rammtechnik ohne Beton mit Stützabständen bis zu 20 Meter.

Neue Forschungsergebnisse

Ein Forschungsprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft hat gezeigt, dass schattenspendende Solarmodule in einigen Metern Höhe nahezu ungehinderte Bewirtschaftung ermöglichen ohne Ertragsverlust der Agro-Kulturen. Viele Bepflanzungen reagieren auf den Teilschatten positiv.

Auswahl der Agrarfrüchte

Man kann zwischen Gewächsen wählen, deren Photosynthese auch bei Teilverschattung funktioniert:

- Beeren: Brombeeren, Heidelbeeren, Himbeeren, Johannisbeeren etc.
- Gemüse: Kartoffeln, Endivien, Feldsalat, Mangold, Rucola, Spinat, Bohnen etc.
- Obst: Stein- und Kernobst etc.

Das heißt Kulturen nutzen, die von den Eigenschaften des Anbausystems profitieren können. Wichtig dabei ist, dass hier maximal einige 10 ha sinnvoll sind und bei großen Monokulturen spricht man rasch von 100ten ha.

Erste Projektgespräche laufen für die Türkei, Malta, Griechenland und Süditalien. Hier trifft eine doppelte Sonneneinstrahlung auf meist wesentlich günstigere Marktsituation. Der Grundstückseigentümer entscheidet, ob er Eigentumsanteile übertragen oder eine Pacht zahlen will.

Agratio sucht mögliche Agrarflächen auf Pachtbasis oder für die Umsetzung eines gemeinsamen Agro-PV Projektes mit dem Landwirt bzw. dem Eigner. Die Agro-PV ist eine neue Komponente für die Programme grüner Kommunen, Genossenschaften, Betriebe, Industrie und Investoren, die Agrarflächen erhalten und für erneuerbare Energien nutzen wollen.

Die Vorteile

- Höhere Landnutzungseffizienz
- Lichtdurchlässige, bifaziale Module
- Schachbrettartige Anordnung (Regen) der Module
- Schutz vor Verdunstung und Sonnenbrand auf den Agrarflächen
- Teilverschattung von Vorteil für manche Pflanzen
- Tragkonstruktion leicht rückbaubar
- Schutzsysteme (Hagelnetze) integrierbar

Fazit

Eile ist auch hier geboten, denn die Klimaveränderungen schreiten voran. Ihre Auswirkungen sind deutlich spür-



Bild 2: Hocheffiziente Solarröhren zum Schutz vor Verdunstung und Sonnenbrand



Bild 3: Die Solarröhren sind wasser- und lichtdurchlässig



Bildquelle: Tubesolar AG

Bild 4: Erste Versuchsanlage, ohne Spannseile, Fotomontage

bar. Immer anspruchsvoller wird es, die richtigen Maßnahmen zu ergreifen, um unsere energie- und klimapolitischen Ziele – denen auch die Landwirtschaft verpflichtet ist – zu erreichen. Wir sind überzeugt, dass dies nur mit einer Vielzahl von Instrumenten gelingen kann. Die Agro-Photovoltaik könnte eines davon sein.

Hintergrund

Im Jahr 2018 gab die Firma Ledvance bekannt, dass das von Osram erworbene Leuchtstoffröhrenwerk in Augsburg geschlossen würde. Dort befand sich ein vom MTU-Professor Fred Koch und seiner Frau Dr. Vesselinka Petrova-Koch angestoßenes Projekt zur Nutzung der dortigen Glastechnologie für Solarröhren. Statt der Leuchtschicht wurde in die Glasröhren eine Solar- Dünnschicht eingebracht und vakuumdicht abgeschmolzen. Die einzelne Röhre ergibt ca. 5 Wp und daraus zusammengesetzte Roste von 1 x 2 m bzw. 100 Röhren jeweils ca. 500 Wp. Das geringe Gewicht der Röhren und die gute Regendurchlässigkeit macht

es besonders geeignet zum Überbau von Agrarflächen.

Gemeinsam mit Rainer Egnor organisierte einer der Autoren dieses Artikels die Ausgliederung dieses Projekts in das Start-Up Tubesolar AG. Mit diesem Börsengang und dieser Technologie erhielt die Idee der Agro-Photovoltaik einen neuen Schub. Angeregt durch den Investorenkreis wurde für Projektgeschäfte die Gesellschaft Agratio GmbH gegründet.

Nun ist die Agro-PV in aller Munde und die Debatte um deren Förderung in vollem Gang. Denn der Überbau von 5 m Höhe erzeugt Zusatzkosten von ca. 40 %, die derzeit nach EEG nicht getragen werden. Im Moment sind Agro-Photovoltaikprojekte ohne Förderung in Deutschland noch unwirtschaftlich. Aber bereits 2022 soll es zu einem größeren Ausschreibungsvolumen kommen und in der weiteren Entwicklung der erneuerbaren Energien dürfte die Agro-PV einen festen Platz erhalten.

Ziel ist die Projektierung, Planung und Umsetzung großer Agro-Energie-Projekte und deren wirtschaftlichen Betrieb, am besten auf Basis von Eigenverbrauch bzw. der Stromvermarktung mittels langfristigen Stromabnahmeverträgen (PPA). Schwerpunkt ist die großflächige Überbauung von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Kulturen je nach Anforderung mit SolarTubes oder Solarmodulen unter Nutzung neuartiger Spannseilkonstruktionen.

Die Projektentwicklung umfasst die Klärung der geologischen, meteorologischen und Agrokultur-Voraussetzungen, des Technikkonzepts, der Infrastruktur, der Abnahmegarantien und der Projekt-Finanzierung inklusive möglicher staatlicher Förderung (EEG ab Frühjahr 2022 für die Agro-Photovoltaik in der Planung). Aktuell werden landwirtschaftliche Flächen in der Nähe von Energie-

Großverbrauchern gesucht, die Direktabnahmevereinbarungen, also ein PPA/ Private Purchase Agreement abschließen oder für die außergewöhnliche Förderprogramme möglich sind.

Leistungen für die Partner:

- Prüfung der Eignung möglicher Flurstücke bezüglich Solarertrag und Abnehmersituation
- Konzeption einer optimierten Agrarnutzung für die Betreiber
- Klärung möglicher Förderung und Finanzierung
- Entwicklung eines maßgeschneider-ten Gesamtkonzepts und Begleitung der Fertigstellung

ZUM AUTOR:

▶ Dr. Peter Grassmann - Thomas Franke
Agratio GmbH, München

www.agratio.org
info@agratio.org



Bildquelle: Background HDR: NoEmotionHDRs by Peter Samtra

Bild 5: Neue hochstabile Aufspanntechnik aus dem Brückenbau – große Stützabstände und betonfreie Gründung

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

RED + RED II: VORGABEN DER EU FÜR NACHHALTIGE BIOMASSE IM STROM-, WÄRME UND KRAFTSTOFFMARKT



FNR e.V. / E. Sonntag

Der Anbau von blühenden Wildpflanzen bietet die Chance, die Biogasproduktion mit den Zielen des Arten- und Gewässerschutzes zu verknüpfen. Leider sieht die RED II keinerlei finanzielle Anreize vor – auch nicht für die Etablierung naturverträglicher Substratalternativen.

Landwirte können selbst entscheiden, ob sie ihre Erzeugnisse auf dem Lebensmittel-, dem Futtermittel- oder dem Energiemarkt – in Form von aus Biomasse erzeugter Energie – verkaufen wollen. Der Ausgangspunkt für die gesetzlichen Regelungen zur nachhaltigen Biomasserzeugung im Bioenergiebereich ist auf europäischer Ebene seit ihrem Inkrafttreten im Juni 2009 die Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG, auch bekannt unter dem Namen RED (Renewable Energy Directive). In der RED sind einerseits für die EU-Mitgliedsstaaten verbindliche nationale Ziele für den Gesamtanteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch und für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen im Verkehrssektor festgelegt. Andererseits schreibt sie vor, dass Energie aus Biomasse nachhaltig erzeugt sein muss, wofür jeder Mitgliedstaat der EU seinerzeit bis spätestens Ende 2010 seine Nachhaltigkeitskriterien aufzustellen hatte. In Deutschland wurde der rechtliche Rahmen zur Umsetzung der Nachhaltigkeitskriterien der RED bereits im Herbst 2009 für die Berei-

che Kraftstoff und Strom durch die zwei folgenden Regelungen festgelegt:

- **Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung (Biokraft-NachV):** Gilt für biogene Kraftstoffe, deren Rechtsgrundlagen das Energiesteuergesetz (EnergieStG) und das Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG) sind.
- **Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV):** Ihr Anwendungsbereich ist die Biostromerzeugung aus flüssigen Biobrennstoffen sowie festen und gasförmigen Biomasse-Brennstoffen aus den Bereichen Forst- und Landwirtschaft (inkl. Rest- und Abfallstoffe), deren Rechtsgrundlage das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bildet.

Fokus auf EU-weitem Ausbau der regenerativen Energien

Die RED II ist Ende 2018 unter dem Namen Erneuerbare-Energien-Richtlinie (EU) 2018/2001 in Kraft getreten. Sie stellt als Neufassung der RED den rechtlichen Rahmen und die Regeln für die

zukünftige Nutzung von Bioenergie in der EU für den Zeitraum von 2021 bis 2030 dar. Die neuen Vorgaben der RED II sind bis zum 30.06.2021 in nationales Recht umzusetzen, was in Deutschland durch die Integration in die beiden Verordnungen Biokraft-NachV und BioSt-NachV erfolgt, die sich derzeit in der Novellierungsphase befinden. Sie werden inhaltlich sowie verfahrensmäßig fast identisch sein. Hintergrund ist dabei, die rechtlichen Voraussetzungen für die gegenseitige Anerkennung von nach Biokraft-NachV und BioSt-NachV zertifizierter Biomasse zu erhalten, was den Zertifizierungsaufwand minimieren soll.

Anders als bisher, wo es national verbindliche Ziele gab, sieht die RED II nur noch ein verbindliches EU-weites Gesamtziel für den Ausbau der Erneuerbaren-Energien (EE) über alle Sektoren vor: Von heute 19 % auf einen EE-Anteil von 32 % beim Bruttoendenergieverbrauch bis 2030. Zudem soll der Anteil Erneuerbarer Energien im Transport- und Verkehrssektor bis zum Jahr 2030 mindestens 14 % der verbrauchten Energie ausmachen. Die Mitgliedstaaten müssen ab 2021 „gemeinsam sicherstellen“, dass dieses Gesamtausbauziel bis zum Ende dieses Jahrzehnts erreicht wird. Dazu müssen sie im Rahmen ihrer jeweiligen Klima- und Energiepläne nationale Beiträge festlegen sowie ihre jeweiligen EE-Ausbauziele für 2020, die in der ursprünglichen RED verankert sind, auch weiterhin einhalten. Die Kommission wird ihrerseits das Ziel bis 2023 überprüfen und gegebenenfalls verschärfen.

Auf wen und in welcher Form sich die RED II auswirkt

Die Richtlinie verpflichtet Erzeuger von Anbaubiomasse (inkl. Grasschnitt), Entstehungsbetriebe von Abfällen und Reststoffen, Lieferanten, Verarbeiter und Betreiber von Biomassekraftwerken sich einer Zertifizierung zu unterziehen. Der Erfüllungsaufwand in der RED II erhöht sich insbesondere durch die im Vergleich zur Vorversion der Erneuerbaren Energien Richtlinie (2009/28/EG) neu aufgenommenen Nachhaltigkeitsanforderungen

für feste und gasförmige Biomasse. Betroffen sind alle Anlagen ab einer gesamten Feuerungswärmeleistung von 20 MW bei der festen bzw. 2 MW (2.000 kW) bei der gasförmigen Biomasse. Dazu kommen alle Biomethananlagen, die Kraftstoff in den Verkehr bringen und diesen auf die Treibhausgasquote anrechnen lassen wollen.

Diesbezüglich hat das Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ) Berechnungen für Deutschland angestellt. Das in Leipzig ansässige Forschungsinstitut geht davon aus, dass im Bereich der festen Biomasse 462 Holzheizkraftwerke (plus sonstige Wirtschaftsteilnehmer der Lieferkette) in das Raster der zu zertifizierenden Anlagen fallen. Für den Bereich gasförmige Biomasse hat das DBFZ errechnet, dass für 1.500 bis 1.800 Biogasanlagen und ca. 220 bis 245 Biomethananlagen ein Nachhaltigkeitszertifikat zu erstellen ist – ebenfalls zuzüglich der sonstigen Wirtschaftsteilnehmer der Lieferkette.

Diese Zahlen machen deutlich, dass sich durch die RED II der Kreis der von den Anforderungen betroffenen Systemteilnehmer (u.a. Produzenten, weiterverarbeitende Betriebe, Lieferanten und Anlagenbetreiber) erweitert. Für sie werden Kosten anfallen – für die jährliche Zertifizierung, das damit verbundene Audit und für stichprobenartige Kontrollen. Darüber hinaus können betriebsintern zur Einrichtung von neuen Dokumentationen einmalige Kosten entstehen. Auch sind erhöhte wiederkehrende Personalkosten denkbar, um etwa die geforderten Masbilanzsysteme der Lieferkette kontinuierlich zu betreiben. Fällt ein Betreiber in das Anwendungsregime der RED II, ist von der Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien auch abhängig, ob der Betreiber weiterhin Vergütungen, wie etwa durch das EEG, erhalten kann.

Zertifizierungssysteme für die praktische Umsetzung der RED II

Wesentliche Elemente der Zertifizierung sind der Nachweis bestimmter Nachhaltigkeitskriterien und des CO₂-Minderungspotenzials. In Deutschland ist seit Inkrafttreten der RED die zuständige Bundesbehörde die in Bonn ansässige Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Zur Verwaltung von Daten zur Nachhaltigkeit von flüssiger oder gasförmiger Biomasse wurde von

der BLE die staatliche Web-Anwendung „Nachhaltige Biomasse System“ (Nabisy) entwickelt, die seit 2010 für die Eingabe von Daten zur Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen und flüssiger Biomasse zur Verfügung steht. Heutzutage gelten freiwillige Zertifizierungssysteme (z.B. SURE und REDCert) als objektive und zuverlässige Möglichkeit, die Einhaltung der RED II Kriterien zu dokumentieren. Allerdings kommt es nicht nur auf das eingesetzte System und die dahinterstehende Software an: Voraussetzung für die Zertifizierung von Anlagen ist die Vorlage eines nachhaltigen Biomasseeinsatzplans, aus dem hervorgeht, wie hoch der Anteil der regional gewonnenen Biomasse ist und wie das Flächennutzungskonzept aussieht.

Resümee

Noch immer ist der Beitrag von Bioenergie, welche aus Biomasse der Land- und Forstwirtschaft erzeugt wurde, zur Reduktion von Treibhausgasen umstritten, was vor allem auf Emissionen aus direkten und indirekten Landnutzungsänderungen (dLUC bzw. iLUC) sowie die Gefahr der negativen Beeinflussung der vorhandenen Biodiversität zurückzuführen ist. Vor diesem Hintergrund wurden die ursprünglich in der RED für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe vorgeschriebenen verbindlichen Schutzmaßnahmen gegen Landnutzungsänderungen in Gebieten mit hoher Biodiversität sowie mit hohen Kohlenstoffvorräten in der RED II auch auf feste und gasförmige Biomasse ausgedehnt. Das hat zur Folge, dass alle Biogasanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 2.000 kW sich ab 01.07.2021 mit einer Nachhaltigkeitszertifizierung auseinandersetzen müssen. Aller Voraussicht nach beträgt die Übergangsfrist für die betroffenen Wirtschaftsbeteiligten fünf Monate und endet am 30.11.2021. Die Zertifizierung dürfen nur solche Organisationen durchführen, welche befähigt sind, mit einem von der EU anerkannten Verfahren zu auditieren.

IHR PRESSEKONTAKT:

▶ **Achim Kaiser**
Geschäftsführer der FnBB e.V.
und Projektingenieur bei der IBBK
Fachgruppe Biogas GmbH
kaiser@fnbb.de

Progress in Biogas V
3-day International conference
22-24 September 2021
Language: ENGLISH

Online event

SCIENCE meets PRACTICE

**Internationale Online-Konferenz
– Progress in Biogas V –
Rabatt für FnBB-Firmenmitglieder
beim Sponsoring-Paket**

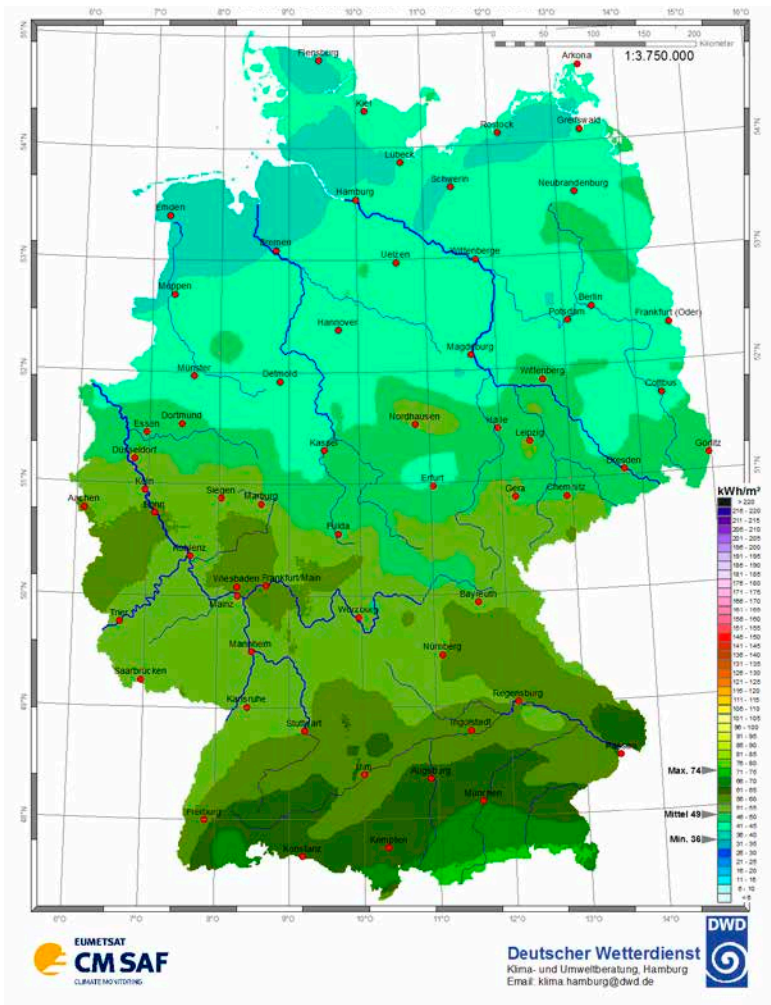
Die von der IBBK Fachgruppe Biogas GmbH und der Universität Hohenheim organisierte Konferenzreihe „Progress in Biogas“, die im September 2007 ihre erfolgreiche Premiere feierte, fand im März 2017 bereits zum vierten Mal statt. Mit mehr als 1.000 internationalen Teilnehmern ist diese Veranstaltungsreihe, die seit Anfang an unter dem Motto „Wissenschaft trifft Praxis“ steht, die perfekte Plattform für einen internationalen Wissensaustausch. Auch die fünfte Ausgabe von „Progress in Biogas“ wird für alle Teilnehmer wieder die Möglichkeit bieten, die für sie interessanten Stakeholder zu treffen und neue Kontakte zu knüpfen.

Für am internationalen Biogasmarkt interessierte Unternehmen besteht die Möglichkeit, im Rahmen der Konferenz, die in diesem Jahr erstmals online stattfindet, ein Sponsoring-Paket zu buchen. Es wurde zum jetzigen Zeitpunkt bereits von unseren Mitgliedsfirmen Ritter Apparatebau sowie Streisal Rührtechnik geordert und enthält die folgenden Leistungen: Unternehmensvorstellung durch ein Video auf der Webseite der Konferenz – Einbindung des Firmen-Logos auf allen Publikationen der Konferenz, inkl. Webseitenverlinkung – Programmplatz, um im Rahmen der Konferenz die eigenen Produkte und/oder Dienstleistungen präsentieren zu können – Ganzseitige Anzeige im Tagungsband – Zwei Tickets für die gesamte Online-Konferenz – Möglichkeit zum Vieraugengespräch mit Teilnehmern in Breakout-Räumen.

Mitgliedsfirmen der FnBB e.V. erhalten beim Erwerb eines Sponsoring-Pakets einen exklusiven Rabatt von 10 %. Falls Ihrerseits Interesse besteht, die Veranstaltung als Exklusivsponsor zu unterstützen, so bitten wir Sie, sich zeitnah mit dem Organisationsteam (Jenny Aragundy-Kaiser und Tristan Gruszkos) in Verbindung zu setzen. Die beiden sind am besten per E-Mail unter der sal@ibbk-biogas.com zu erreichen.

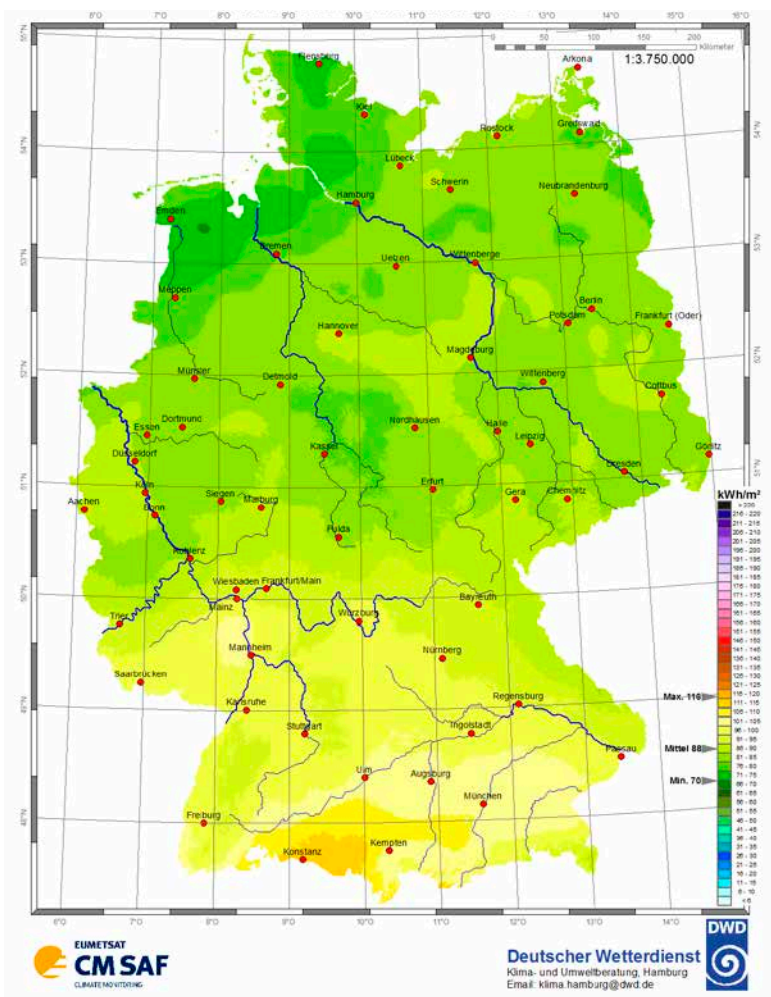
Alle weiteren Informationen zu „Progress in Biogas V“ finden Sie auf:
www.ibbk-biogas.com

Achim Kaiser



Globalstrahlung – Februar 2021 Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	55	Lübeck	41
Augsburg	61	Magdeburg	41
Berlin	44	Mainz	55
Bonn	55	Mannheim	53
Braunschweig	44	München	65
Bremen	41	Münster	44
Chemnitz	50	Nürnberg	54
Cottbus	43	Oldenburg	38
Dortmund	48	Osnabrück	44
Dresden	47	Regensburg	55
Düsseldorf	50	Rostock	41
Eisenach	47	Saarbrücken	54
Erfurt	44	Siegen	54
Essen	49	Stralsund	39
Flensburg	39	Stuttgart	54
Frankfurt a.M.	57	Trier	54
Freiburg	56	Ulm	60
Giessen	56	Wilhelmshaven	38
Göttingen	45	Würzburg	52
Hamburg	41	Lüdenscheid	50
Hannover	43	Bocholt	43
Heidelberg	53	List auf Sylt	42
Hof	51	Schleswig	40
Kaiserslautern	53	Lipp Springs, Bad	44
Karlsruhe	52	Braunlage	51
Kassel	45	Coburg	50
Kiel	43	Weissenburg	54
Koblenz	54	Weihenstephan	61
Köln	54	Harzgerode	51
Konstanz	63	Weimar	46
Leipzig	49	Bochum	49

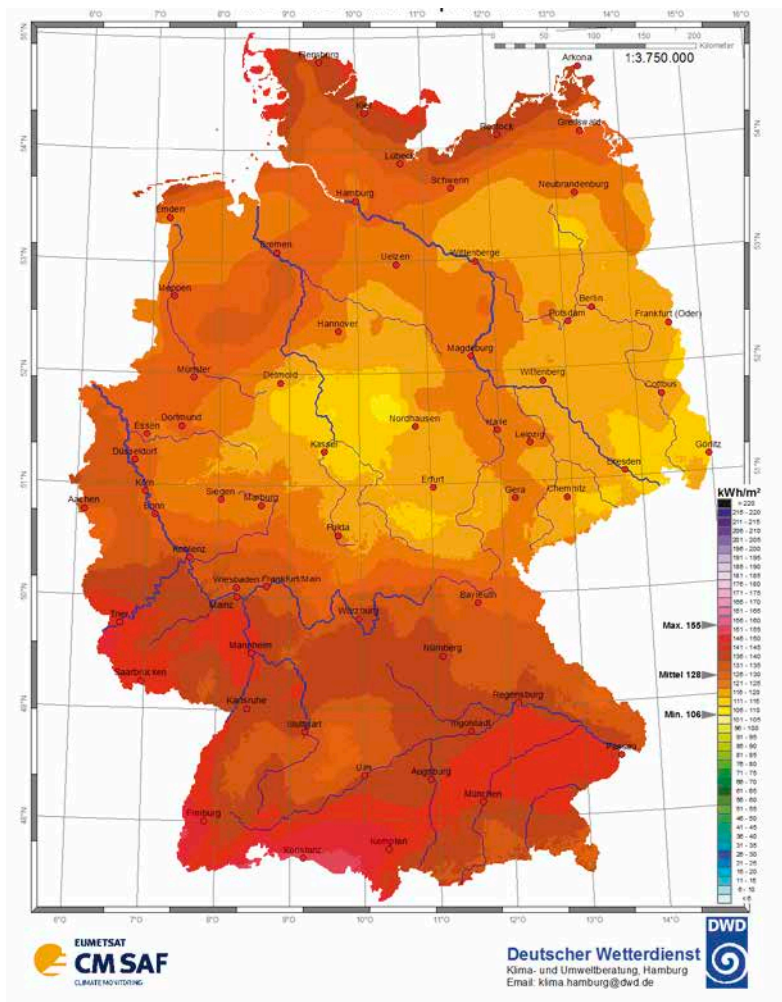


Globalstrahlung – März 2021 Monatssummen in kWh/m²

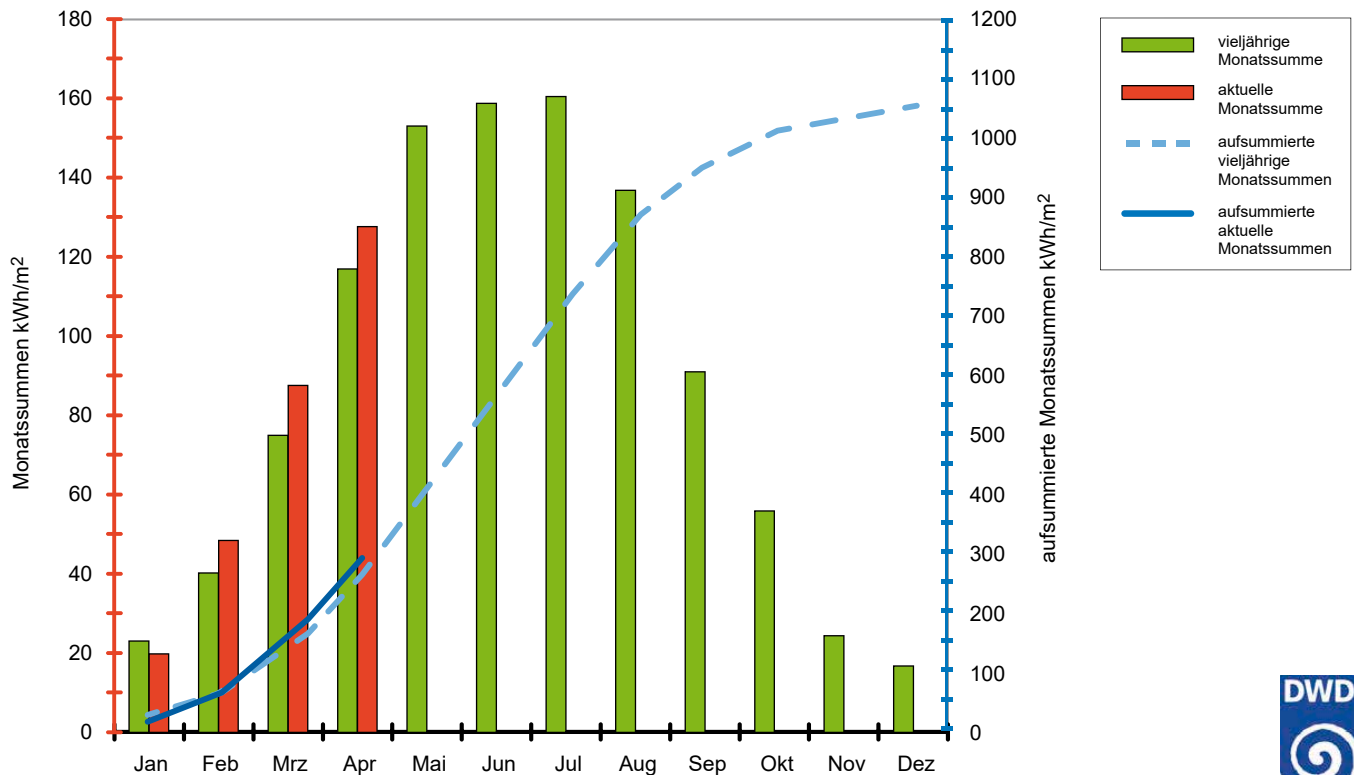
Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	89	Lübeck	82
Augsburg	101	Magdeburg	85
Berlin	84	Mainz	95
Bonn	85	Mannheim	99
Braunschweig	87	München	105
Bremen	80	Münster	84
Chemnitz	86	Nürnberg	95
Cottbus	85	Oldenburg	74
Dortmund	84	Osnabrück	83
Dresden	82	Regensburg	95
Düsseldorf	85	Rostock	84
Eisenach	80	Saarbrücken	100
Erfurt	83	Siegen	83
Essen	84	Stralsund	82
Flensburg	74	Stuttgart	95
Frankfurt a.M.	93	Trier	91
Freiburg	97	Ulm	103
Giessen	88	Wilhelmshaven	72
Göttingen	80	Würzburg	97
Hamburg	78	Lüdenscheid	84
Hannover	84	Bocholt	82
Heidelberg	97	List auf Sylt	81
Hof	89	Schleswig	75
Kaiserslautern	98	Lipp Springs, Bad	81
Karlsruhe	96	Braunlage	81
Kassel	80	Coburg	88
Kiel	78	Weissenburg	98
Koblenz	84	Weihenstephan	103
Köln	86	Harzgerode	86
Konstanz	111	Weimar	84
Leipzig	83	Bochum	84

Globalstrahlung – April 2021 Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	133	Lübeck	131
Augsburg	139	Magdeburg	122
Berlin	117	Mainz	135
Bonn	128	Mannheim	141
Braunschweig	119	München	139
Bremen	130	Münster	128
Chemnitz	116	Nürnberg	140
Cottbus	116	Oldenburg	123
Dortmund	126	Osnabrück	128
Dresden	113	Regensburg	138
Düsseldorf	129	Rostock	139
Eisenach	115	Saarbrücken	141
Erfurt	118	Siegen	120
Essen	125	Stralsund	135
Flensburg	136	Stuttgart	135
Frankfurt a.M.	134	Trier	143
Freiburg	145	Ulm	136
Giessen	125	Wilhelmshaven	123
Göttingen	112	Würzburg	135
Hamburg	125	Lüdenscheid	122
Hannover	123	Bocholt	128
Heidelberg	139	List auf Sylt	149
Hof	122	Schleswig	136
Kaiserslautern	138	Lippspringe, Bad	113
Karlsruhe	138	Braunlage	111
Kassel	114	Coburg	122
Kiel	138	Weissenburg	137
Koblenz	132	Weihenstephan	142
Köln	128	Harzgerode	120
Konstanz	151	Weimar	118
Leipzig	124	Bochum	125



Jahresgang der Globalstrahlung 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1981-2010 (deutschlandweites Flächenmittel)



Deutscher Wetterdienst, RKB Hamburg; 2020

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohnwohngebäude und Nichtwohngebäude - Heizungsanlagen -

	Fördersatz	Fördersatz Austausch Ölheizung
Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“	20 %	20 %
Gas-Hybridanlagen	30 %	40 %
Solarthermieanlagen	30 %	30 %
Wärmepumpen Biomasseanlagen Innovative Heizungsanlagen auf EE-Basis EE-Hybridanlagen	35 %	45 %
Anschluss an Gebäude-/Wärmenetze		
- mind. 25 % Erneuerbare Wärme	30 %	40 %
- mind. 55 % Erneuerbare Wärme	35 %	45 %
Brennstoffzelle	40 %	40 %

Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien des BEG vom 1.1.2021.

Anträge können ausschließlich über das elektronische Antragsformular gestellt werden. Die Antragstellung muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

¹ Die Fördersätze verstehen sich als Förderhöchstgrenze und beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme.

² Da die Solarthermie-Anlage nie allein die gesamte Heizlast eines Gebäudes tragen kann, wird hier keine Austauschprämie gewährt.

³ Kombination einer Solarthermie-Anlage, Biomasse- und/oder Wärmepumpenanlage.

⁴ Im Neubau als Errichtung einer Biomasseanlage inkl. Sekundärbauteil.

⁵ Renewable Ready: Installiert wird eine Gasbrennwertheizung mit Speicher und Steuerungs- und Regelungstechnik für die spätere Einbindung eines erneuerbaren Wärmeerzeugers.

⁶ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, inkl. erneuerbarer Wärmeerzeuger.

⁷ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, ohne den später zu errichtenden erneuerbaren Wärmeerzeuger.

Förderfähige Investitionskosten

Gemäß des BEG können ab dem 1.1.2021 Einzelmaßnahmen für die nachfolgend genannten Wärmeerzeuger gefördert werden:

- Gas-Brennwertheizungen („Renewable Ready“)
- Gas-Hybridheizungen
- Solarthermie-Anlagen
- Biomasseanlagen
- Wärmepumpenanlagen

Als förderfähige Investitionskosten gelten die Anschaffungskosten des geförderten Wärmeerzeugers, die Kosten für Installation und Inbetriebnahme sowie die Kosten der erforderlichen Umfeldmaßnahmen.

Unter „Kosten erforderlicher Umfeldmaßnahmen“ sind Nebenkosten für Arbeiten bzw. Investitionen zu verstehen, die unmittelbar zur Vorbereitung und Umsetzung einer zuvor genannten förderfähigen Maßnahme notwendig sind und/oder deren Energieeffizienz erhöhen bzw. absichern.

Des Weiteren können auch Kosten für Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen berücksichtigt werden, die in direktem Zusammenhang mit der förderfähigen Anlage stehen.

Die anrechenbaren förderfähigen Investitionskosten sind bei Wohngebäuden auf 50.000 Euro (brutto) pro Wohneinheit und bei Nichtwohngebäuden auf 3,5 Mio. Euro (brutto) begrenzt.

Energieeffizienz und Wärme aus Erneuerbaren Energien Maßnahmen in der Wirtschaft, Förderung durch BAFA und KfW

Die unterschiedlichen Finanzierungsbedürfnisse von Unternehmen werden durch die Möglichkeit berücksichtigt, Förderung wahlweise als direkten Zuschuss beim BAFA oder als Teilschulderlass (zinsgünstiger Kredit mit Tilgungszuschuss) bei der KfW zu beantragen. Eine Antragstellung ist bei der KfW (über die Hausbanken) und dem BAFA (über das Online-Portal) möglich.

Modul 1

Querschnittstechnologien (Pumpen, Motoren, Ventilatoren, usw.) für schnelle Effizienzgewinne mit einer Förderquote von bis zu **40 %** der förderfähigen Investitionskosten

Modul 2

Erneuerbare Energien zur Prozesswärmebereitstellung mit einer Förderquote von bis zu **55 %** der förderfähigen Investitionskosten

Modul 3

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Energiemanagementsoftware zur Unterstützung der Digitalisierung mit einer Förderquote von bis zu **40 %** der förderfähigen Investitionskosten

Modul 4

Technologieoffene Förderung von Investitionen, die Strom- oder Wärmeeffizienz steigern mit einer Förderquote von bis zu **40 %** der förderfähigen Investitionskosten

Die maximale Förderung beträgt 10 Mio. Euro pro Antragsteller oder Projekt.

Weitere Informationen zum Investitionsprogramm „Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit“: www.bafa.de/eww oder www.kfw.de/295

Förderprogramme

Bei Fragen helfen Ihnen die Experten vom DGS-Fachausschuss Energieberater gerne weiter: faeb@dgs.de

Stand: 15.02.2021

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freifläche, Aufdach, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.erneuerbare-energien.de
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaik-Anlagen (KfW Nr. 270)	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer PV-Anlage und Erwerb eines Anteils an einer PV-Anlage im Rahmen einer GbR, Laufzeit bis zu 20 Jahre	www.kfw.de
Solarstrom mit Batteriespeicher	Förderung der Installation einer PV-Anlage mit Batteriespeicher wird von verschiedenen Bundesländern unterschiedlich angeboten	Websites der Bundesländer
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung nach Anlagentyp. Kann aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60 % des Referenzertrages erzielt werden besteht kein Vergütungsanspruch.	www.foederdatenbank.de
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.foederdatenbank.de
GEOthermie		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.foederdatenbank.de

Steuerliche Förderung

Bei der Steuerförderung ermäßigt sich auf Antrag die Einkommensteuer im Kalenderjahr des Abschlusses der energetischen Maßnahme und im nächsten Kalenderjahr um je 7 % der Aufwendungen des Steuerpflichtigen, höchstens jedoch um je 14.000 Euro und im übernächsten Kalenderjahr um 6 Prozent der Aufwendungen des Steuerpflichtigen, höchstens jedoch um 12.000 Euro für das begünstigte Objekt. Somit ist ein Zuschuss in Höhe von 20 % möglich. Diesen gibt es für selbst genutzte Einfamilienhäuser oder Eigentumswohnungen. Es gelten die gleichen technischen Vorgaben wie bei der BAFA-Förderung bezüglich Heizung bzw. der KfW-Förderung für das Dämmen.

Förderfähig ist:

1. Wärmedämmung von Wänden,
2. Wärmedämmung von Dachflächen,
3. Wärmedämmung von Geschossdecken,
4. Erneuerung der Fenster oder Außentüren,
5. Erneuerung oder Einbau einer Lüftungsanlage,
6. Erneuerung der Heizungsanlage,
7. Einbau von digitalen Systemen zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung
8. Optimierung bestehender Heizungsanlagen, sofern diese älter als zwei Jahre sind.

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohnwohngebäude und Nichtwohngebäude - Gebäudehülle und Anlagentechnik -

		Fördersatz
Gebäudehülle	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen, Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %
Anlagentechnik (außer Heizung)	Einbau, Austausch oder Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %
Heizungsoptimierung	Hydraulischer Abgleich; Dämmung von Rohrleitungen; Pumpentausch	20 %

Zuschuss / Tilgungszuschuss für ...

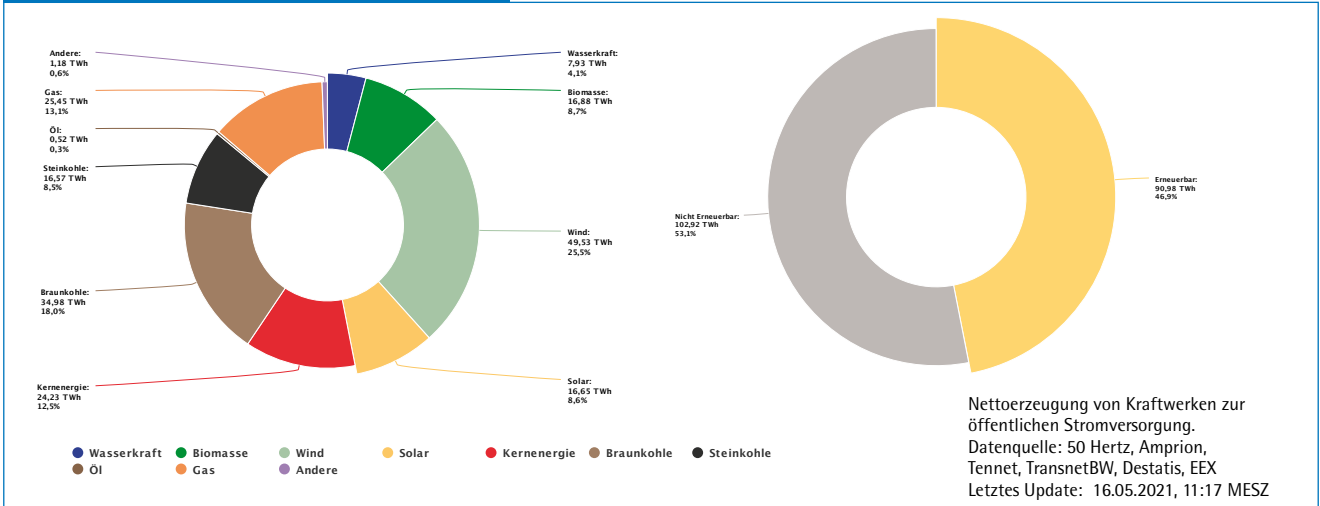
	Effizienzhaus / Effizienzgebäude						
	Denkmal	100	85	70	55	40	40+
Neubau Wohngebäude	-	-	-	-	15 %	20 %	25 %
Neubau Nichtwohngebäude	-	-	-	-	15 %	20 %	-
Sanierung Wohngebäude	25 %	27,5 %	30 %	35 %	40 %	45 %	-
Sanierung Nichtwohngebäude	25 %	27,5 %	-	35 %	40 %	45 %	-

Energie- & Klimadaten

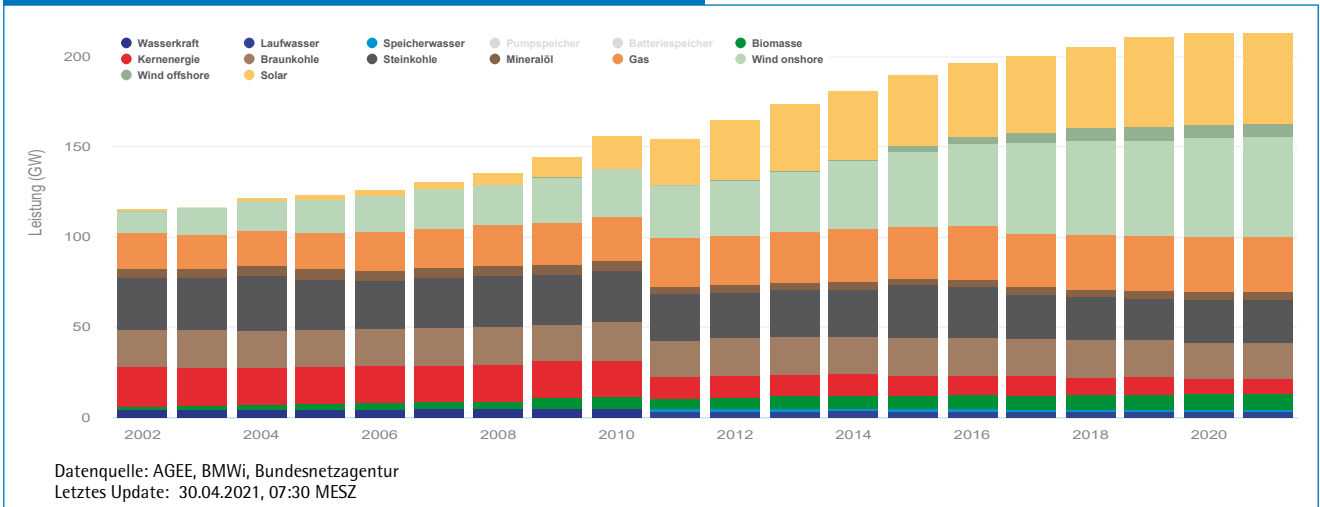
Stand: 16.05.2021

Sie finden auf dieser Seite ausgewählte Grafiken der Energy Charts (www.energy-charts.de) zur Stromproduktion in Deutschland. Die interaktiven Grafiken können Sie dort selbst konfigurieren, die Bandbreite ist groß. Es gibt Daten zu Energie, Leistung, Preisen, Im- und Export, Emissionen, Klima und vieles mehr. Die Daten werden von Wissenschaftlern des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg aus verschiedenen neutralen Quellen zusammengestellt.

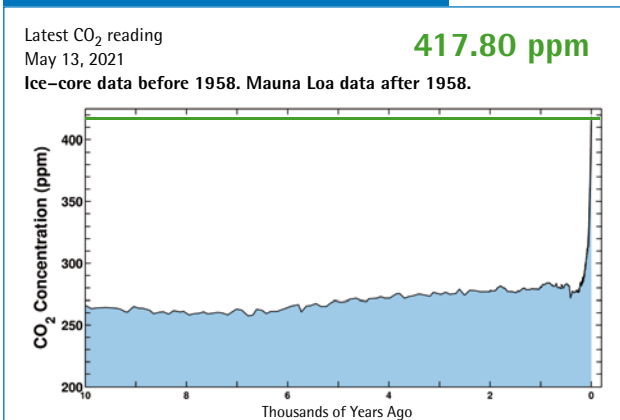
Nettostromerzeugung in Deutschland, Januar - Mai 2021



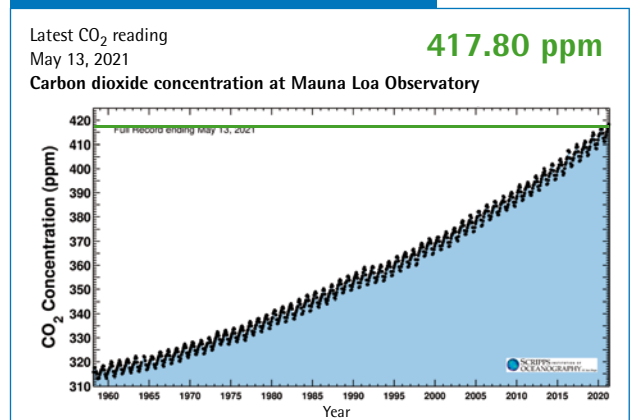
Installierte Netto-Leistung zur Stromerzeugung in Deutschland, Stand Mai 2021



CO₂-Gehalt der Luft über die letzten 10.000 Jahre

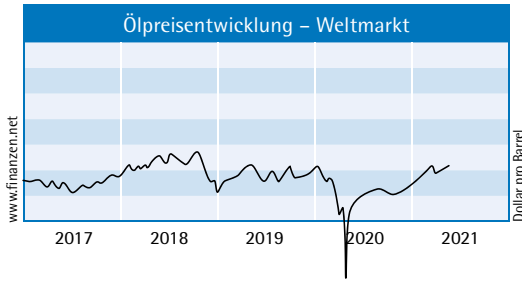


CO₂-Gehalt der Luft seit Beginn der Messungen am Mauna Loa Observatorium 1958

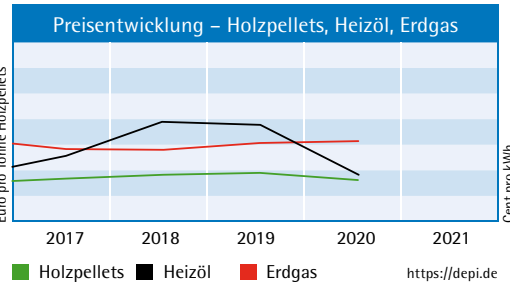


Preisentwicklung

Stand: 15.05.2021

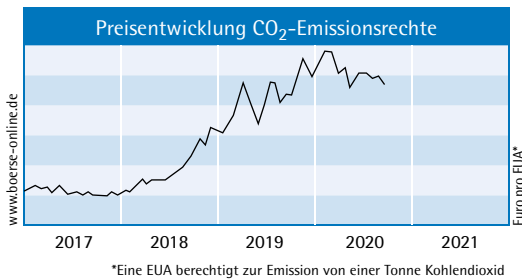


140
120
100
80
60
40
20

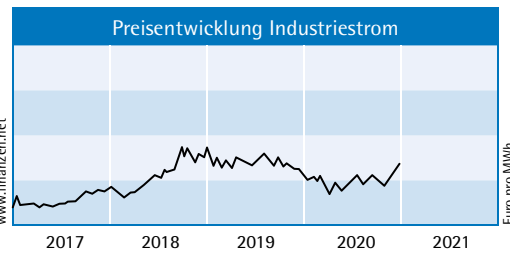


450
400
350
300
250
200
150

9
8
7
6
5
4
3

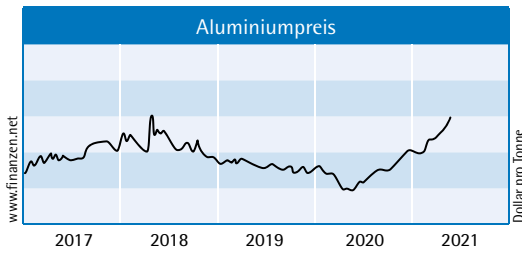


30
25
20
15
10
5
0

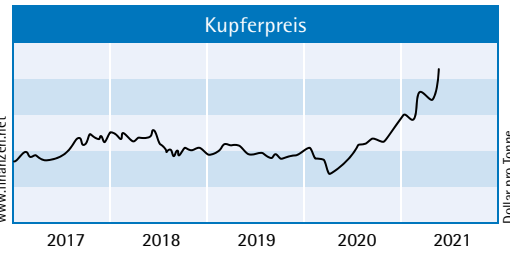


80
60
40
20

80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

	Einheit	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Rohöl¹⁾	\$/b	36,05	50,64	61,08	69,10	94,10	60,86	77,38	107,44	109,50	105,94	96,19	49,52	40,68	52,51	70,66	64,05	
Einfuhrpreise:																		
- Rohöl	€/t	221,74	314,47	379,01	389,24	484,14	324,22	446,00	592,68	642,71	611,42	554,94	355,93	286,37	357,69	451,75	427,87	
- Erdgas	€/TJ	3,288	4,479	5,926	5,550	7,450	5,794	5,726	7,133	8,067	7,656	6,538	5,618	4,275	4,729	5,331	4,503	
- Steinkohlen	€/t SKE	55,36	65,02	61,76	68,24	112,48	78,81	85,33	106,80	93,02	79,09	72,74	67,95	67,07	91,82	95,49	79,22	
Verbraucherpreise:																		
<i>Haushalte (einschl. MWSt):</i>																		
- Heizöl leicht	€/100l	40,60	53,59	59,30	58,63	77,13	53,47	65,52	81,62	88,84	83,48	76,92	59,20	49,21	57,03	69,40	67,62	
- Erdgas ²⁾	ct/kWh	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10	6,98	6,36	6,66	7,03	7,13	7,14	7,06	6,86	6,64	6,53	6,79	
- Strom ³⁾	ct/kWh	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72	23,42	25,08	25,76	28,83	29,372	29,156	29,331	29,82	30,19	31,24	
- Fernwärme	€/GJ	15,96	17,15	19,27	20,50	21,73	22,95	21,38	22,85	24,83	25,62	25,46	24,82	23,60	22,86	23,28	24,33	
<i>Industrie (ohne MWSt)</i>																		
- Heizöl leicht ⁴⁾	€/t	31,61	42,42	47,58	46,83	61,76	40,81	52,31	66,51	72,94	67,96	61,88	46,19	38,40	45,05	55,27	53,69	
- Erdgas ⁵⁾	ct/kWh	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36	3,15	2,93	3,12	3,37	3,40	3,09	2,95	2,44	2,43	2,63		
- Strom	ct/kWh	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82	10,04	9,71	10,50	10,70	11,58	11,66	10,99	10,83	10,76	10,77		
<i>Verkehr (einschl. MWSt)</i>																		
- Normalbenzin	€/l	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28											
- Diesellokraftstoff ⁶⁾	€/l	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09	1,23	1,43	1,49	1,43	1,363	1,189	1,099	1,180	1,316	1,294	
Preisindizes																		
- Lebenshaltung	2015=100	91,0	92,5	93,9	96,1	98,6	98,9	100,0	102,1	104,1	105,7	106,6	106,9	107,4	109,3	103,8	105,3	
- Einfuhr	2015=100	89,9	92,9	97,0	97,6	102,1	93,4	100,0	106,4	108,7	105,9	103,6	100,9	97,8	101,5	102,7	101,7	

¹⁾ OPEC Korb

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

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

⁴⁾ Lieferung von mindestens 500 t a. d. Großhandel, ab Lager, Werte bis 1998 alte Bundesländer

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 03.03.2020

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit knapp 3.000 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS-Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in einem renommierten Solarverband
- 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 2030“!

Service für DGS-Mitglieder

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie wächst stetig, hier ein kleiner Einblick in unser Angebot an Sie:

Information und Publikation

- Bezug der **SONNENENERGIE**, Deutschlands älteste Fachzeitschrift für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende
- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften.
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

DGS SolarRebell, Software, Verträge

► DGS SolarRebell

Mit Hilfe dieser kostengünstigen Kleinst-PV-Anlage kann jeder seine kleine Energiewende selbst starten. Mit einem großzügigen Rabatt für ihre Mitglieder wird eine 250 Watt-Anlage angeboten, die gute 200 kWh Solarstrom im Jahr erzeugt und diesen direkt in das Hausnetz einspeist. Vor allem DGS-Mitglieder – und solche, die es werden wollen – können davon profitieren. Die Kleinst-PV-Anlage zur direkten Einspeisung in das Hausnetz gibt es für DGS-Mitglieder zu einem Sonderpreis.

Immer wenn die Sonne auf das Modul scheint und Solarstrom produziert wird, kann dieser direkt von den eingeschalteten Elektrogeräten im Haushalt genutzt werden: Egal ob Wasserkocher, Kühlschrank oder Laptop, der Solarstrom führt dann zu vermindertem Netzbezug. Optimal ausgerichtet kann sich die eigene Stromrechnung damit jährlich reduzieren, bei steigenden Stromkosten erhöht sich die Einsparung. Auf diese Art und Weise kann man sich zumindest zu einem Teil von zukünftigen Strompreisentwicklungen unabhängig machen.

So einfach geht's

Starten Sie jetzt Ihre persönliche Energiewende und nehmen Kontakt mit der DGS auf: sekretariat@dgs.de. Es gibt keinen Grund mehr, damit zu warten!

Broschüre, Datenblatt und Infos
www.dgs.de/service/solarrebell

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/service/angebotscheck

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Ordentliche Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20% reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/service/dgs-gutachter

► Rechtsberatung

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung für zum günstigen Stundensatz und kalkulierbare Beratungs-Pakete zum Festpreis. Die Kanzlei bietet für DGS-Mitglieder folgende Leistungen zu Sonderkonditionen an:

- Anfrage und allgemeine Rechtsinformationen
- Rechtsberatung
- Vertragscheck
- Versicherte Treuhand-Abwicklung Solarkauf
- Gewährleistungsscheck
- EEG-Umlage-Check

www.dgs.de/service/rechtsberatung

► Kennlinienmessgeräte

Für DGS-Mitglieder gibt es einen Rabatt von 15%

www.dgs.de/service/kennlinienmessung

► Thermografie

Für DGS-Mitglieder gibt es eine Sondervergünstigung von 10% auf die erste Thermografie der eigenen PV-Anlage

www.dgs.de/service/thermografie

► pv@now

Die umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen.

pv@now liefert Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dach-eigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

www.dgs-franken.de/service/pv-now/

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „PV-Strom“, „PV-Strom-Mix“, „PV-Strom im Haus“, „PV-Strom und Wärme“, „PV-Mieterstrom“, PV-Miete“, „PV-Teilmiete“, „PV-Wohnraummiete“ und „PV-Selbstversorgung (WEG)“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum aktuellen EEG sind in den Mustern enthalten.

Die Kanzlei NÜMANN+SIEBERT hat jeden Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten ergeben sich oft Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/service/pv-mieten-plus

► 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/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 seit 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/pvreechner

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.

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

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

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

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

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Sie erhalten als ISES-Mitglied zusätzlich u.a. die englischsprachige „Renewable Energy Focus“. ISES-Mitglied werden: www.ises.org/how-to-join/join-ises-here

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

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

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

Kontaktdaten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung Ja Nein

IBAN:

BIC:

Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der SONNENENERGIE erhalten (Mehrfachnennung möglich), und zwar:

- als Printausgabe per Post als PDF-Datei per eMail
 in der Digitalausgabe (www.sonnenenergie.de/digital) als PDF-Datei in der Dropbox

Art der Mitgliedschaft:

- ordentliche Mitgliedschaft (*Personen*) 75 €/Jahr
 ermäßigte Mitgliedschaft (*Personen*) 35 €/Jahr*
 außerordentliche Mitgliedschaft (*Firmen*) 265 €/Jahr

Zusätzlich zu meinem Mitgliedsbeitrag möchte ich der DGS einen energiepolitischen Beitrag spenden, und zwar einmalig € bis auf Weiteres regelmäßig €/Jahr.

* Eine ermäßigte Mitgliedschaft ist möglich, Nachweis bitte beifügen.

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 letzten 12 Monaten bereits Mitglied in der DGS.

Senden an:

DGS e.V.

Erich-Steinforth-Str. 8, 10243 Berlin

oder per Fax an 030-29 38 12 61

oder per eMail an sekretariat@dgs.de

Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts

© Copyright Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

2|2021 JUNI-AUGUST SONNENENERGIE

ISES AWARDS 2021

Die ISES Award Saison 2021 beginnt!

Seit 1975 ehrt ISES Menschen, die bedeutende Erfolge und Beiträge zur Weiterentwicklung von Solarenergie geleistet haben. Die Nominierungen für die ISES Awards und Fellows sowie der dritten Ausgabe der Renewable Transformation Challenge - RTC erfolgen gemeinsam mit Elsevier in den folgenden Kategorien:

ISES Fellows

Anerkennung für langjährige und hervorragende Mitarbeit bei ISES und persönlichem Einsatz in Themen wie Forschung, Bildung, Kommunikation zur Förderung von Solar- und Erneuerbaren Energien.

Farrington Daniels Award

für herausragende wissenschaftliche Kompetenzen auf dem Gebiet der Solarenergie.

Achievement through Action Award in memory of Christopher A. Weeks

für wichtige Beiträge (neues Konzept, Entwicklung oder Produkt) zum praktischen Einsatz von Solarenergie.

Global Leadership Award in Advancing Solar Energy Policy in honour of Hermann Scheer

für bedeutende Beiträge zur Förderung von politischen Entscheidungen im Thema Solarenergie.

Ebenfalls findet 2021 auch die bereits dritte Runde der Renewable Transformation Challenge, kurz RTC, in Zusammenarbeit von ISES und Elsevier statt. Gewinner dieses Wettbewerbs sind dabei Projekte, die nachweislich die Entwicklung zu 100% Erneuerbaren Energien voranbringen.

Erfahren Sie mehr über die ISES-Auszeichnungen und deren früheren Empfänger unter:

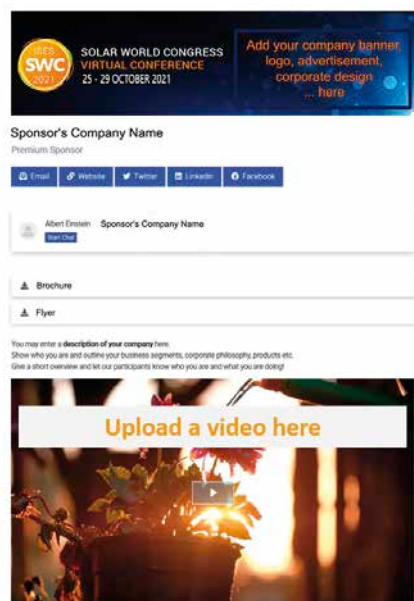
www.ises.org/who-we-are/ises-awards

ISES SWC21 ONLINE

Der nächste ISES Solar World Congress 2021 vom 25. bis 29. Oktober 2021 wird aufgrund der Corona Pandemie als Online-Veranstaltung stattfinden. Diese internationale Plattform wird wieder ein breites Spektrum von Solar Themen abdecken und neueste Erkenntnisse und wissenschaftliche Forschungsergebnisse zeigen.

Mittlerweile ist der Call for Abstracts beendet, wir freuen uns über viele interessante Themenbereiche. Für den Juli ist der Beginn der Registrierung geplant. Näheres hierzu finden Sie aktuell auf www.swc2021.org

Möchten Sie den SWC21 als Sponsor begleiten? Auf www.swc2021.org/be-sponsor finden Sie ab sofort einige Möglichkeiten, Ihre Firma über ein Sponsoring international ins Gespräch zu bringen.



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:

- Aktuellen 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.



SOLAR WORLD CONGRESS VIRTUAL CONFERENCE 25-29 OCTOBER 2021

- Registration to open in July 2021
- Sponsorship Packages available

Contact: swc@ises.org ■ swc2021.org

Conference of  **ISES**
International Solar Energy Society

Key Partner 
SHC
SOLAR HEATING & COOLING PROGRAMME
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

Together with 
ISREE 2021
14th International Symposium
on Renewable Energy Education

ISES CELEBRATES
SWC50
DEC 2020
TO NOV 2021
WWW.SWC50.ORG

JOIN THE CENTURY OF SOLAR

NEWS: SWC50 Recordings available on ISES YouTube channel
Now Live: Celebratory Booklet + Museum



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel / Fax / Mobil	eMail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Vivian Blümel, Dr. Götz Warnke, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Berit Müller	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.dgs-hh-sh.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Asmuth	48147 Münster Auf der Horst 12	0251/136027	nrw@dgs.de www.dgs-nrw.de
LV Oberbayern e.V. Herrmann Ramsauer jun. (Elektronikentwicklung Ramsauer GmbH)	Kienbergerstraße 17 83119 Obing	08624/8790608	www.elektronikentwicklung-ramsauer.de
LV Rheinland-Pfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Döbereinerstr. 30 99427 Weimar	03643/7750744	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	0163/9036681	westerhoff@dgs.de
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 Sietke	05333/947644 0170/34 44 070	matthias-schenke@t-online.de
Bremen-Weser/Ems Klaus Prietzel	Kissingen Str. 2a 28215 Bremen	0172/920 94 74 0421/371877	kprietzel@web.de
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849 0175/4043453	cottbus@dgs.de
Frankfurt/Südhesen 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
Hamburg/Schleswig-Holstein Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698	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 Peter Ritter, c/o Umwelthaus Kassel	Wilhelmsstraße 2 34117 Kassel	0561/4503577	hessen@dgs.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München/Oberbayern Dr. Claudia Hemmerle, c/o TUM, Lehrstuhl f. Gebäudetechn. u. klimager. Bauen	Arcisstr. 21 80333 München	089/289-22964	hemmerle@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	c/o Nütec e.V., Zumsandstr. 15 48145 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	Ludwigstr. 35 74906 Bad Rappenau	07268/919557	mueller.eko@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 0175/2212612	info@rudolf-franzmann.de
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/11553 0177/6680507	witzki@dgs.de
Saarland Dr. Alexander Dörr	St. Johanner Straße 82 66115 Saarbrücken	0681/5869135 0171/1054222	saarland@dgs.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Döbereinerstr. 30 99427 Weimar	03643/7750744	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden – FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spaete@oth-aw.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Ressourceneffizienz Gunnar Böttger (kommissarisch)	Käthe-Kolwitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Nachhaltige Mobilität Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17b 22559 Hamburg	040/813698	warnke@emobility-future.com
Nachhaltiges Bauen Hinrich Reyelts	Strählerweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Energiemeteorologie und Simulation Prof. Mike Zehner c/o TH Rosenheim (kommissarisch)	Hochschulstr. 1 83024 Rosenheim	08031/8052357 08031/8052402	michael.zehner@th-rosenheim.de www.th-rosenheim.de/eg.html
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 10 Standorten. Seit 2006 hat die DGS Berlin-Brandenburg die Koordination aller SolarSchulen übernommen. Die DGS bietet neben den Solar(fach)berater-Kursen auch weiterbildende Kurse zum Thema Erneuerbare Energien und Energieeffizienz an. Unsere Referenten verfügen über langjährige praktische Erfahrung in Deutschland sowie in Entwicklungsländern. Jede/r Teilnehmer/in erhält zum Abschluss eine Teilnahmebestätigung. Zudem kann eine Prüfung abgelegt werden, um bei erfolgreicher Teilnahme ein allgemein anerkanntes DGS Zertifikat zu erhalten.

Aktuelle Kurse und Seminare

06.07. bis 09.07.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Berater für E-Mobilität	760 €
06.07. bis 09.07.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €
14.09. bis 17.09.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Berater für E-Mobilität	760 €
05.10. bis 08.10.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €
09.11. bis 12.11.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager	800 €
07.12. bis 10.12.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €

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

Bundesland	DGS-SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Erich-Steinforth-Str. 8, 10243 Berlin	Quynh Dinh	Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 eMail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung	Werner Kiwitt	Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 eMail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 eMail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Herz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe	Alexander Kraus	Tel.: 0721 /133-4855 , Fax: 0721/133-4829 eMail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg	Detlef Sonnabend	Tel.: 0761/201-7964 eMail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de
Bayern	DGS-SolarSchule Nürnberg/Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg	Stefan Seufert	Tel. 0911/376516-30, Fax. 0911/376516-31 eMail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de
Hamburg	DGS-SolarSchule Hamburg SolarZentrum Hamburg Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	Bernhard Weyres-Borchert	Tel.: 040/35905820, Fax: 040/3590544821 eMail: bw@solarzentrum-hamburg.de Internet: www.solarzentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Döbereinerstr. 30, 99427 Weimar	Antje Klauß-Vorreiter	Tel.: 03643/77 50 744 eMail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 eMail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

Wie kamen Sie zur DGS?

Vor 20 Jahren begann mein beruflicher Werdegang im Solarenergieberatungszentrum solid in Fürth. Meine Kollegen von damals, mit denen ich heute in der Solaren Dienstleistungen GbR unternehmerisch tätig bin, haben mich für die DGS und eine Mitgliedschaft begeistert. Gemeinsam haben wir 2008 dann auch den DGS Landesverband Franken gegründet.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Zu einer Zeit, da der Mainstream das fossil-atomare Zeitalter und seine Dogmen gefeiert hat, fanden sich in der DGS bereits Menschen, die sich für regenerative Energien engagiert haben. Dieser frühe Weitblick auf eine solare Zukunft ist beeindruckend. Die mutige Haltung, gegen die Macht des Faktischen immer wieder anzugehen und neue Wege zu suchen, um Herausforderungen (Klimawandel!) zu bewältigen, kommt für mich in der DGS auch heute glaubhaft zum Ausdruck.

Was machen Sie beruflich?

Ich bin Leiter der DGS Akademie Franken und organisiere Weiterbildungen für die Solarbranche. Zudem betreue ich die Solarinitiative der Stadt Nürnberg und berate zu den DGS-Betreiberkonzepten PV Mieten Plus, die ich mit entwickelt habe.

In meiner Freizeit...

sitze ich in einem fränkischen Naturgrundstück (siehe Foto) und beobachte Käfer und Wildbienen beim Arbeiten, lese hin und wieder ein Buch oder überrede mich zu sportlicher Aktivität.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Als ich bei der Selbstmontage eines wilden Steckersolarmoduls gerade noch Halt an der Dachrinne gefunden habe. Es gab glücklicherweise keine Zeugen ...und nur wenige Höhenmeter! Wo kann man eigentlich Seminare zur guten fachlichen Praxis buchen?

Wenn ich etwas ändern könnte würde ich...

dem Wirtschaftsministerium und seinen angegliederten Energiekonzernen die Zuständigkeit für Erneuerbare Energien



Bildquelle: Heinz Wraneschitz

Stefan Seufert

Leiter der DGS Akademie Franken
 Kontakt: seufert@dgs-franken.de



Bildquelle: Hamahl Seufert

nehmen und ein eigenes Bundesministerium für Erneuerbare Energien, Klimaschutz und Nachhaltige Entwicklung schaffen, außerdem das Erneuerbare Energie Gesetz stark vereinfachen und prosumerfreundlich und lesbar formulieren.

Die SONNENENERGIE ist ...

Die beste Fachzeitschrift ever! Der Chefredakteur sitzt mir am Schreibtisch gegenüber und manchmal werde ich freundlich um meine Meinung gefragt. Gut, dass diese dann konsequent ignoriert wird, so bleibt die Sonnenenergie stets ganz hervorragend!

Die DGS ist wichtig, weil ...

auch Projektentwickler und Investoren der Solarbranche nicht nur profitorientiert agieren sollten, sondern in einer gesellschaftlichen Verantwortung stehen, die für mich in Dezentralität und Bürgerbeteiligung, ökologischen und sozialen „Co-Benefits“ und damit breiter Akzeptanz zum Ausdruck kommt. Die DGS ist für mich daher nicht nur ein technisch-wissenschaftlicher Verband, sondern auch ein Korrektiv und eine politische Stimme.

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

sie die DGS mit ihrem Beitritt stärken und ihren Anliegen mehr Gehör verleihen. Zudem bildet die DGS ein starkes Netzwerk

von klugen Menschen mit häufig guten und motivierenden Ideen!

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

Täglich mit meinen Kollegen, noch viel mehr aber mit den vielen Anrufern, die bereits von der DGS erfahren haben und mit einem eigenen Solarprojekt die Energiewende vor Ort mitgestalten wollen.

Persönliche Anmerkung:

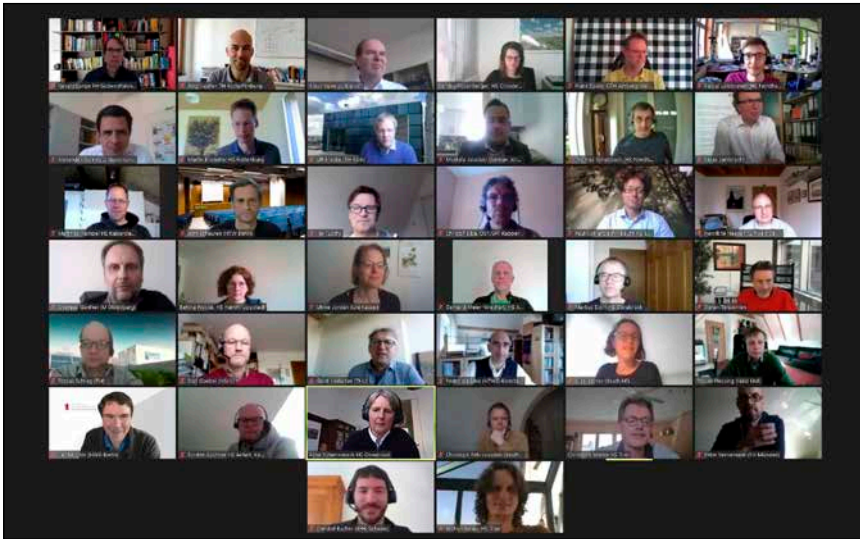
Die Energiewende ist nicht mehr aufzuhalten, der Klimawandel aber wohl auch nicht. Wohin geht die Reise? Bedeutende Klimaforscher halten 3° C gerade noch für realistisch. Ich will mir das nicht ausmalen. Arbeiten wir also weiter und erhalten wir uns den Humor: „Mag die Welt auch morgen untergehen, ein Steckersolarmodul geht immer noch!“

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 ...

DIE LEHRE IN ZEITEN VON CORONA

Erstes virtuelles Treffen des DGS-Fachausschusses Hochschule (FA-Hochschule)



Teilnehmer*innen am diesjährigen Treffen des Fachausschusses Hochschule der DGS

Das 17. Jahrestreffen am 25. und 26. Februar dieses Jahres musste erstmalig im Online-Format stattfinden. Nichtsdestotrotz konnten die Ziele, nämlich den Erfahrungsaustausch sowie die Weiterentwicklung und Qualitätssicherung der akademischen Lehre zu intensivieren, auch im virtuellen Raum sehr gut erreicht werden. Ganz im Gegenteil führte der Wegfall der oft weiten Anreisen dazu, dass mit zeitweise bis zu 44 Personen ein neuer Teilnahmerecord aufgestellt wurde und dieses Mal auch zwei internationale Teilnehmer aus Jordanien und Kolumbien dabei sein konnten.

Von den Sprecher*innen des Fachausschusses führten Sandra Rosenberger von der HS Osnabrück und Frank Späte von der OTH Amberg-Weiden durch das themenreiche Tagungsprogramm.

Neue internationale Lehrangebote

Um rückläufige Studierendenzahlen in den deutschsprachigen Studiengängen zu kompensieren, setzen einige Hochschulen auf die Entwicklung neuer englischsprachiger Bachelor- und Masterangebote. So stellte Pascal Leibbrandt von der HS Nordhausen den internationalen Master „Renewable Energy Systems (M.Eng.)“ vor,

der neben technischen auch kulturwissenschaftliche Aspekte vermittelt. „Von den hohen Einschreibungszahlen (fast 300 Studierende) waren wir überwältigt, so dass wir mittlerweile Zulassungsbeschränkungen einführen mussten“, so Leibbrandt.

Auch an der HS Trier auf dem Umweltcampus Birkenfeld läuft der Studiengang „Sustainable Business and Technology (B.Eng)“ sehr erfolgreich. „Die Absolvent*innen sind auch für deutsche Unternehmen interessant, die einen Bezug zu den Heimatländern der internationalen Studierenden haben. Allerdings steht dem oft eine hohe Sprachbarriere entgegen“, berichtet Henrik te Heesen vom Umwelt-Campus Birkenfeld.

Zwei weitere internationale Studiengänge sind an der HS Amberg-Weiden in Vorbereitung: Ein 4-semesteriger Masterstudiengang „International Energy Engineering (IEE)“, bei dem das 1. Semester zur Niveauangleichung dient, sowie der standortübergreifende Forschungsmaster „Global Research in Sustainable Engineering (GSE)“. Er beinhaltet ein Auslandssemester und mehrere Projektarbeiten. „Ein entsprechendes deutschsprachiges Angebot ist bei uns schon seit mehreren

Jahren erfolgreich“, betont Späte, der als Internationalisierungsbeauftragter der Hochschule Amberg-Weiden die Entwicklung dieser Studiengänge koordiniert.

Kooperationen bei Laborpraktika

Die Entwicklung von neuen Laborversuchen im Bereich der Erneuerbaren bedeutet für die einzelnen Hochschulen einen hohen Ressourceneinsatz. Daher liegen in einer hochschulübergreifenden Kooperation hohe Synergiepotenziale. In der Praktikumsdatenbank des Fachausschusses finden sich mittlerweile über 40 Versuchssteckbriefe. Erstmals ist auch ein gemeinsamer Laborversuch der Uni Oldenburg und der HS Osnabrück in Vorbereitung, bei dem Studierende die Verschattung von Windkraftanlagen in einem Windkanal untersuchen können.

Steigerung der Anfänger*innen

Olaf Goebel von der HS Hamm-Lippstadt hat eine umfangreiche Analyse zur Entwicklung der Studienanfänger*innenzahlen in Energiestudiengängen durchgeführt. Das wichtigste Ergebnis ist, dass Hochschulen im ländlichen Raum seit 2018 einen deutlichen Rückgang der Studienanfänger*innen zu verzeichnen haben, während die Angebote in den Großstädten weiter stabil nachgefragt werden. Der Rückgang in den letzten Jahren trifft auch die meisten anderen Ingenieurstudiengänge, nachdem der Boom der 2000er Jahre abgeflaut war. Durch eine wachsende Zahl neuer Energiestudiengänge wird der Trend zu immer geringeren Jahrgangsstärken verstärkt. In Arbeitsgruppen sind viele kreative Ideen entstanden, wie beispielsweise Jugendliche, die in der Fridays-For-Future-Bewegung aktiv sind, gewonnen werden können oder über welche Online-Kanäle Studierwillige heute erreicht werden können.

DGS-FA HS als Marke

Durch gezielte gemeinsame Aktionen soll die Aufmerksamkeit für ein Studium der Erneuerbaren erhöht und seine Credibility gestärkt werden. Die einzelnen Hochschulen sind dann eine „De-

pendance eines größeren Gedankens“, wie Späte es treffend formulierte. Erste konzertierte Aktionen sollen ein bundesweiter Studieninformationstag und eine gemeinsame Pressemeldung sein, die die einzelnen Hochschulen mit Bezug zu ihrem Studiengang nutzen können.

Sprachkenntnisse Voraussetzung

Die im FA aktiven Hochschulen passen ihre Studienangebote ständig an und erweitern diese im Bereich der Erneuerbaren. Dabei zeigt sich ein deutlicher Trend hin zu internationalen Studiengängen. Es werden zunehmend englischsprachige Bachelor- und Masterprogramme angeboten, wofür entsprechende Sprachkenntnisse erforderlich sind. Die meisten Hochschulen fordern mindestens ein B2 Niveau. Frank Späte führt dazu aus: „Häufig ist das Sprachniveau B2 trotz eines entsprechenden Zertifikats nicht ausreichend für das Studium. Wenn Praktika in der Industrie durchgeführt werden, ist es zudem wünschenswert, dass die Studierenden auch Deutschkenntnisse vorweisen können. Deswegen muss in Bayern auch für die englischsprachigen Studiengänge in den ersten beiden Semestern zusätzlich auch noch Deutsch gelernt werden, damit zumindest das Niveau A1 oder A2 erreicht wird.“

Anspruchsvolle Auswahl

Häufig ist die Nachfrage nach den internationalen Studiengängen hoch, und die Hochschulen stehen vor der Herausforderung, einen fairen Auswahlprozess zu gestalten. Birgit Steffenhagen von der HS Stralsund stellt dies am Beispiel des Masterprogramms „Renewable Energy and E-Mobility“ vor. Die Hochschule fordert einen guten fachspezifischen Bachelor-Abschluss. Mit Hilfe eines Motivationsschreibens können auch Studierende mit Abschlussnoten zwischen 2,1 und 2,3 noch eine Zulassung bekommen. „Aufgrund der Vielzahl der Bewerbungen müssen wir allerdings relativ streng und natürlich nach transparenten Kriterien auswählen“, so Steffenhagen.

Startchancen erhöhen

An der Uni Oldenburg wird darauf Wert gelegt, den Studierenden zu Studienbeginn die Möglichkeit zu geben, ihre unterschiedlichen Vorkenntnisse anzugleichen. Andreas Günther stellt dies

am Beispiel des Postgraduate Programme Renewable Energy dar. Schon im Sommer vor Studienbeginn können Selbstlernkurse belegt werden. Andreas Günther bietet an, die für diese Kurse entwickelten Materialien mit anderen Hochschulen gemeinsam weiterzuentwickeln. „Wir verfolgen dabei das Konzept der Open Educational Resources (OER)“, betont er.

Intensives Corona-Jahr

Caroline Neumann ist an der HS Stralsund für die Internationalisierung zuständig und berichtet von den Herausforderungen der Pandemie. „Es mussten ständig neue Lösungen für die wechselnden Herausforderungen gefunden werden“, erläutert sie, „denn die internationalen Studierenden waren zu Beginn der Pandemie schon da, wollten einreisen, mussten in der Quarantäne betreut werden oder wollten von ihrem Heimatort das Lehrangebot wahrnehmen.“ In Stralsund werden im Laufe des Jahres immer mehr Prozesse digitalisiert. Neumann geht davon aus, dass die Internationalisierung weiter zunehmen wird. Sie ist optimistisch, dass bald auch die Bedeutung des persönlichen Kontakts wieder steigen wird.

Internationale Kooperationen

Klaus Vajen von der Universität Kassel stellt zur Diskussion, wie die Kooperation mit ausländischen Studierenden, Doktoranden und Hochschulen verbessert werden kann. Das Ziel ist es, Kontakte aufzubauen, die für beide Seiten eine Bereicherung darstellen. Ein erster Ansatz soll eine Co-Supervision von Abschlussarbeiten sein. Zudem könnten akademische Programme im In- oder Ausland entwickelt werden, auch können gemeinsame Projekte, Jobs und Geschäftskontakte entstehen.

Klimafreundlich ins Ausland

Das Studium im Ausland, Erasmus-Programme oder Sommerschulen bringen überzeugte Klimaschützer*innen in Gewissenskonflikte, wenn damit Flugreisen verbunden sind. Bettina Nocke von der HS Hamm-Lippstadt stellt Überlegungen vor, wie die positiven Seiten der Auslandserfahrungen mit einem geringeren CO₂-Fußabdruck realisiert werden. Die HS Hamm wirbt für mehrmonatige Reisen, vermittelt Boni für umweltfreundliche Verkehrsmittel und empfiehlt kosten-

günstigere Reisen in näher gelegene und Nachbarländer. Die Nationale Agentur für EU-Hochschulzusammenarbeit gibt einen Bonus von 100 € bei Zugreisen ins EU-Ausland.

Virtuelle Lehre

Da alle Anwesenden in den vergangenen Semestern umfangreiche Erfahrungen mit der digitalen Lehre sammeln konnten, soll dieses Thema gemeinsam vertieft bearbeitet werden. Insbesondere im Bereich der Praktika und Übungsaufgaben wollen die Hochschullehrenden zusammenarbeiten. Darüber hinaus sind auch Online-Klausuren und Planspiele denkbar. Es wird diskutiert, welche Plattform sich dafür eignet und ob Lehrvideos auf Youtube hochgeladen werden.

Abendliches Zusammensein

Während bei den regulären jährlichen FA-Sitzungen das gemeinsame Abendessen für die Vernetzung und den zwanglosen Austausch einen Höhepunkt darstellte, konnte 2021 auch dieser Programmpunkt nur digital stattfinden. Dank guter Vorbereitung, wechselnden Breakout-Sessions und dem Ausprobieren von Kennenlernspielen, waren die Teilnehmenden auch am Abend mit Begeisterung dabei. Ein großes Dankeschön wurde an die Sprecher*innen für die Organisation ausgesprochen.

Sprecher*innen wiedergewählt

Das bewährte Sprecheteam aus Klaus Vajen (Kassel), Sandra Rosenberger (Osnabrück) und Frank Späte (Amberg) wurde einstimmig wiedergewählt. Das nächste Treffen soll am 17. und 18.02. 2022 in Flensburg stattfinden. Inhaltlich geplant sind die Themen digitale Lehre, Projektstudium sowie Make Labs. Die Vorfreude ist groß auf die dann hoffentlich wieder mögliche persönliche Begegnung.

ZU DEN AUTOREN:

► Prof. Dr. Martin Brunotte
Hochschule Rottenburg
brunotte@hs-rottenburg.de

► Prof. Dr. Anne Schierenbeck
Hochschule Osnabrück – Campus Lingen
a.schierenbeck@hs-osnabrueck.de

BRENNSTOFFZELLE UND ERNÄHRUNG

DGS-Sektion Niederbayern

Auch dieses Jahr veranstaltete die DGS Sektion Niederbayern im Rahmen ihrer Wintervortragsreihe Online-Vorträge.

Brennstoffzelle für den Hausgebrauch – Picea

Der erste Vortrag im Februar hatte den Titel: Brennstoffzelle für den Hausgebrauch – Picea. Dabei stellte Gerd Bajog Wasserstoff als den Speicher der Zukunft vor und ging speziell auf „Picea“, einen Ganzjahres-Stromspeicher für den Haushaltsstrombedarf, ein.

Das System könne, so der Referent, genau auf den individuellen Bedarf abgestimmt werden, so dass man den Haushalt völlig autark und unabhängig durch die 365 Tage des Jahres brächte. Es käme lediglich darauf an, wie viel Photovoltaik-Strom zur Verfügung stünde und was man bereit sei, zu speichern. Der Schwerpunkt läge dabei bei einer autarken Energiegewinnung und der Eigennutzung sowie in der Unabhängigkeit vom Netz. Dazu gelte es, Wasserstoff zu erzeugen und wieder zu verbrauchen. Der Wasserstoff komme etwa dann zum Nutzen, wenn in den Wintermonaten Schnee auf den Modulen liegt oder das Tageslicht zur kompletten Batterieladung nicht ausreicht, um den Haushaltsbedarf zu versorgen und die Batterien über Brennstoffzellen zu laden.

In der Brennstoffzelle findet im Übrigen eine Umkehrfunktion statt, was bedeutet, dass der Wasserstoff sich mit Sauerstoff aus der Atmosphäre verbindet. Der erzeugte Gleichstrom wird in einer Batterie gespeichert und später mit Hilfe des Wechselrichters im Haus in Wechselstrom transferiert. Dieses autarke Energie-System, so Bajog, garantiere eine absolute Unabhängigkeit. Vor allem an Sommertagen, an denen viel Energie gewonnen und wenig benötigt werde, werde diese für den späteren Bedarf gespeichert. Die Sicherheitsvorkehrungen für die Speicherung im Haus, die einzuplanen sind, seien problemlos umsetzbar. Das Modell sei völlig ungefährlich und absolut CO₂-frei. Es entstehen keine Schadstoffe, benötigt

werde lediglich Leitungswasser und „was raus kommt ist auch wieder Wasser.“

Mittlerweile lasse sich eine derartige Anlage auch preislich günstig realisieren, vor allem deshalb, weil die vorhandene Heizung mit integriert werden könne. Gerd Bajog favorisiert dabei den Weg des Zusammenschlusses mit den Nachbarn in der Siedlung.

Was hat unsere Ernährung mit Klimaschutz zu tun?

Mit dem Vortrag „Was hat unsere Ernährung mit Klimaschutz zu tun?“ ging die Wintervortragsreihe der Energie-AG im März zu Ende, auch hier war die DGS Sektion Niederbayern der Veranstalter.

Bei diesem Online-Vortrag beschäftigten sich Dr. Michael Rittershofer und Bea Rieger mit der „energiereduzierten Kost“ und dem Blick darauf, wie man den „Klimagürtel enger schnallt.“ Dabei wurde auch deutlich, dass manches beim genaueren Hinschauen anders zu bewerten ist, als man auf den ersten Blick meinen möchte. Es gibt nicht immer die ganz einfache Lösung. Die beiden Referenten sprachen in Vertretung des Tagwerk-Fördervereins und der Tagwerk-Genossenschaft in Dorfen. Tagwerk und ihre Mitgliedsbetriebe erzeugen und vermarkten Bio-Lebensmittel.

Sie blickten dabei auf vier Bereiche. Unter anderem auf den Konsum tierischer Lebensmittel. Die Tierhaltung sei in der Landwirtschaft der klimarelevanteste Bereich. Vor allem kam die Kuh mit dem Ausstoß von Methan-Gas stark in die Kritik als Klimakiller. Jedoch stelle nicht das Methan das Hauptproblem dar, vielmehr ist das die Produktion der Futtermittel, die über die Hälfte der abgegebenen Treibhausgase ausmache.

Wer regional und saisonal koche, befinde sich deshalb auf einem guten Weg. So verursache der Konsum von einem Kilo Tomaten aus den Kanaren 7.200 Gramm CO₂. In der Saison vor Ort und aus ökologischer Produktion erworben, reduzieren sich die Emissionen auf gerade mal 35 Gramm. Übrigens sei zu beachten, dass die Überschreitung des Mindesthalt-



Dr. Michael Rittershofer

barkeitsdatums eben nicht gleichzusetzen sei mit verdorbenen Lebensmitteln. Dieser Mythos wurde genauer unter die Lupe genommen. Auch wenn es natürlich Ausnahmen, etwa bei Hackfleisch oder Fisch gebe, lassen sich die allermeisten Lebensmittel auch nach besagtem Stichtag noch bedenkenlos essen. Je mehr Lebensmittel verschwendet werden, um so mehr Energie müsse man aufwenden, um neue zu produzieren. Das gelte es, zu ändern und hier könne jeder seinen persönlichen Beitrag leisten. Auch ohne große Umstellungen oder Mühen. Deshalb sollte man auch immer wieder daran arbeiten, Lebensmittel zu verwenden statt sie zu verschwenden.

Apropos Recyceln: Hier hat gerade Plastik ein negatives Image. Jedoch sei jede Verpackung rohstoffbasiert, auch Glas, das um so schlechter abschneide, je weiter es zum Recyceln transportiert werde.

ZUR AUTORIN:

► Monika Bergbauer

Matthias Hüttmann, Tatiana Abarzua, Herbert Eppel

Propagandaschlacht ums Klima
Deutsche Ausgabe von
The New Climate War
Michael E. Mann

ISBN 978-3-933634-48-1,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2021,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 448 Seiten

29,00 €



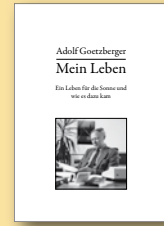
NEU

Adolf Goetzberger

Mein Leben – ein Leben für die Sonne und wie es dazu kam

ISBN 978-3-933634-47-4,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2021,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 138 Seiten

20,00 €



NEU

Marc Fengel

Die zukunftssichere Elektroinstallation: Photovoltaik, Speicher, Ladeinfrastruktur

ISBN 978-3-8007-4800-6,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2020,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 340 Seiten

36,00 €



Konrad Mertens

Photovoltaik – Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-46404-9,
Carl Hanser Verlag (München),
5., aktualisierte Auflage 2020,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 384 Seiten

34,99 €



Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme – Technologie, Berechnung, Klimaschutz

ISBN 978-3-446-46113-0,
Carl Hanser Verlag (München),
10., aktualisierte und erweiterte Auflage 2019,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 468 Seiten

39,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von PV-Anlagen

ISBN 978-3-8101-0489-2,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2019,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 232 Seiten

36,80 €



Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-662-58454-5,
Springer Verlag (Berlin),
5., erweiterte Auflage 2019,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 480 Seiten

84,99 €



Matthias Hüttmann, Herbert Eppel

Der Tollhauseffekt
Deutsche Ausgabe von
The Madhouse Effect
Michael E. Mann und Tom Toles

ISBN 978-3-933634-46-7,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2., durchges. Auflage 2018,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 270 Seiten

24,90 €



Richard Mährlein, Matthias Hüttmann

Cartoon – aus dem Kopf gepurzelte Ideen: Karikaturen zu Energie & Umwelt

ISBN 978-3-933634-45-0,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2018,
Format ca. 15 cm x 21 cm,
ca. 128 Seiten

12,00 €



Wolfgang Schröder

Gewerblicher Betrieb von Photovoltaikanlagen – Betreiberverantwortung, Betriebssicherheit, Direktvermarktung

ISBN 978-3-8167-9921-4,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2018,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 240 Seiten

55,00 €



Iris Behr, Marc Großklos (Hrsg.)

Praxishandbuch Mieterstrom – Fakten, Argumente und Strategien

ISBN 978-3-658-17539-9,
Springer Verlag (Berlin),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 200 Seiten

59,99 €



Wolfgang Schröder

Privater Betrieb von Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik, Risikominimierung, Wirtschaftlichkeit

ISBN 978-3-8167-9855-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 220 Seiten

49,00 €



Roland Krippner (Hrsg.)

Gebäudeintegrierte Solartechnik – Energieversorgung als Gestaltungsaufgabe

ISBN 978-3-9555-3325-0,
Detail Verlag (München),
1. Auflage 2016,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 144 Seiten

59,90 €



Timo Leukefeld, Oliver Baer,
Matthias Hüttmann

Modern heizen mit Solarthermie – Sicherheit im Wandel der Energiewende

ISBN 978-3-933634-44-3,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2., durchges. Auflage 2015,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,85 €



Bernhard Weyres-Borchert,
Bernd-Rainer Kasper

Solare Wärme: Technik, Planung, Hausanlage

ISBN 978-3-8167-9149-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 168 Seiten

29,80 €

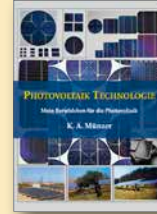


Adolf Münzer

Photovoltaik-Technologie – Mein Berufsleben für die Photovoltaik

ISBN 978-3-86460-273-3,
Pro Business Verlag (Berlin),
1. Auflage 2015,
Format ca. 27 cm x 19 cm,
ca. 821 Seiten

138,00 €



Wolfgang Schröder

Inspektion, Prüfung und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-8167-9264-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 256 Seiten

49,00 €

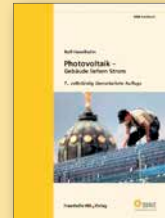


Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 172 Seiten

29,80 €



DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg und
Hamburg / Schleswig-Holstein

10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

Solarthermische Anlagen: Leitfaden für Fachplaner, Architekten, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen

ISBN 978-3-9805738-0-1,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
9. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 660 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

53,40 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbund- netz und Inselanlagen

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

68,00 €



Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:
Name: Vorname:
Firma:
Straße: Nr.:
Land: PLZ: Ort:
Tel.: Fax:
eMail:
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 eMail an: buchshop@dgs.de

Klimawandel? Klimakrise!

Sprache ist der Grundbaustein unserer Kommunikation. Deshalb ist es wichtig, Begriffe mit Bedacht zu wählen, denn sie verändern unsere Einstellung. Unser Gehirn interpretiert Worte in einem uns bekannten Bedeutungsrahmen-, in der Fachsprache Frame genannt. Auch bei den Worten „Klimawandel“ und „Klimakrise“ handelt es sich um Frames. Sie sollten genauer betrachtet werden.

Was ist ein Frame?

Ein Frame (engl. Rahmen) ist ein Deutungsrahmen, in dessen Kontext wir Dinge interpretieren. Wir sammeln im Laufe unseres Lebens Erfahrungen, die unser Gehirn miteinander verknüpft und wieder abrufen, wenn ein Frame aktiviert wird. Frames sind unsere Welterfahrung. Fällt zum Beispiel das Wort „Zitrone“ so denken wir an eine saure, gelbe Frucht mit frischem, spritzigem Geruch. Das ist ein Frame. Hätten wir diesen Frame nicht, könnten wir mit der Buchstabenkombination Z-I-T-R-O-N-E nichts anfangen. Damit wir Informationen auswerten können, müssen sie im Gehirn mit Fühlbarem verknüpft sein, also mit den Sinnen erfahrbar. Nur das Wort „Zitrone“ allein ist nicht fühlbar. Erst durch die Verknüpfung mit Geschmackssinn (sauer), Sehsinn (gelb), und Geruchssinn (fruchtig, spritzig, etc.) hat es für uns eine Bedeutung.

Jeder Fakt ist für uns mit einem Frame verbunden. Welcher Frame das ist, ist aber abhängig von der Wortwahl und davon welche Emotionen wir mit diesem Wort verknüpfen. Es gibt in der Psychologie eine Studie, bei der Probanden entscheiden sollten, ob eine Operation durchgeführt werden sollte. Der ersten Hälfte sagte man es bestehe eine 90%ige Wahrscheinlichkeit zu überleben, bei der zweiten Hälfte sprach man von einer 10%igen Wahrscheinlichkeit zu sterben. Die zweite Hälfte stimmte der Operation, wenn überhaupt, viel zögerlicher zu. Beide hatten den selben, simplen Fakt mitgeteilt bekommen, doch bei der ersten Gruppe war es mit dem Frame von „Leben“ und bei der zweiten Gruppe mit dem Frame von „Sterben“ verknüpft, deswegen reagierten die Gruppen verschieden.

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 jungeseite@dgs.de

Auf welchen Frames basiert das Wort „Klimawandel“? Der Begriff „Wandel“ suggeriert drei verschiedene Assoziationen, die alle zusammen für ein Gesamtbild sorgen, dass dieser Begriff erschafft.

Zunächst einmal ist ein Wandel ein natürlicher Prozess, also von der Natur geschaffen. An einem solchen hat der Mensch wenig bis keinen Anteil. Folglich impliziert er, dass der Mensch für den „Klimawandel“ weder verantwortlich ist, noch etwas dagegen tun kann. Das Wort „Wandel“ verschleiern also, dass der Mensch den größten Teil des Temperaturanstiegs verursacht und ihn durch Emissionsreduktion verlangsamen oder aufhalten könnte.

Zweitens denkt man bei einem Wandel an einen langsamen und meist linearen Prozess. Der sogenannte „Klimawandel“ schreitet aber weder langsam noch linear voran, sondern ist ein sich selbst verstärkender Prozess. Zum Beispiel durch das Auftauen der Permafrostböden wird dort gespeichertes Methan freigesetzt, das die Überhitzung weiter vorantreibt.

Zuletzt ist ein Wandel ein harmloser, wenig bedrohlicher Prozess. Durch die Verwendung des Wortes „Wandel“ beschönigt und verharmlost der Begriff „Klimawandel“ die drastischen, globalen Auswirkungen der Erderhitzung.

Warum also verwenden wir den Begriff „Klimawandel“?

Der öffentliche und politische Diskurs über die Erderhitzung ist geprägt von dem Wort „Klimawandel“. Der Frame dahinter wird häufig nicht erkannt oder hinterfragt. In den allgemeinen Sprachgebrauch eingepflegt wurde dieses Wort aber nicht zufällig. Im Gegenteil, es etablierte sich von den USA ausgehend unter der Bush-Administration. George W. Bush (US-Präsident von 2001 bis 2009) gebrauchte den Begriff bewusst um die politische Diskussion zu entschärfen.

Was könnte man stattdessen sagen?

Wenn man über Frames spricht, sollte man sich bewusst machen, dass sie grundsätzlich nicht gut oder böse sind. Es handelt sich aber um Werkzeuge, die entweder zum Ausdruck einer Meinung oder aber zur Manipulation gebraucht werden können. Um welche Art des Gebrauchs es sich handelt, darüber entscheidet allein die Intention des Sprechenden. Das Wort „Klimawandel“ zu verteufeln ist also nicht Sinn der Sache. Wichtig ist aber es nicht unreflektiert zu gebrauchen, da es die Dringlichkeit und Ernsthaftigkeit der Situation nicht angemessen in Anbetracht der wissenschaftlichen Erkenntnisse wiedergibt. Wer mit seiner Wortwahl Ursache und Dringlichkeit des Problems deutlich machen möchte, sollte stattdessen von der „Klimakrise“ sprechen. Möglich wäre auch der Begriff „Klimakatastrophe“. Statt „Erderwärmung“ ist die präzisere Wahl „Erderhitzung“ oder auch „Überhitzung“ und statt „Klimaskeptiker*in“ wäre „Klimaforschungsleugner*in“ treffender.

Eine solche Umformulierung wählt Worte deren Frames angemessen und deutlich auf das Problem hinweisen, statt es zu verschleiern. Das wäre also auch für die gesellschaftliche Diskussion dringend notwendig. Hier kann und sollte jeder den Anfang machen und ab sofort den eigenen Sprachgebrauch überdenken. Nennt es wie es ist – Klimakrise!

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

eMail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

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

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Lina Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Götz Warnke, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschitz

Erscheinungsweise

Ausgabe 2|2021
viermal jährlich

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

ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 7,50 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafensbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 9,75 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für Bde-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.

Rechtlicher Hinweis

Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.

Druck

MVS-Röser

Obere Mühlstr. 4, 97922 Lauda-Königshofen
Tel. 0173 / 9 44 45 45, Fax 09343 / 98 900 77

info@mvs-roeser.de

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print / Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29, 28870 Fischerhude
Tel. 04293 / 890 89 0, Fax 04293 / 890 89 29

info@bb-rb.de
www.bigben-reklamebureau.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthias

Am Alten Flughafen 25, 99425 Weimar
Tel. 0162 / 88 68 48 3

info@doctype-satz.de
www.doctype-satz.de

Bildnachweis • Cover

Fraunhofer-Institut
für Solare Energiesysteme ISE

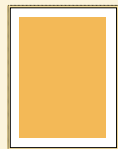
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg

Tel. 0761 / 4588-0, Fax 0761 / 4588-9000
info@zv.fraunhofer.de
www.ise.fraunhofer.de/de/impresum.html

MEDIADATEN

Anzeigenformate

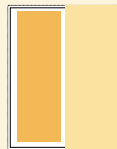
* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



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



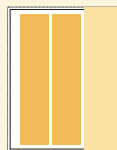
1/2 quer* 210 x 140
1/2 quer 174 x 120



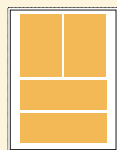
1/2 hoch* 103 x 297
1/2 hoch 84 x 264



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% Ausfallgebühr. Bei Rücktritt nach dem Anzeigenschluss berechnen wir den vollen Anzeigenpreis.

Geschäftsbedingungen

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

Gerichtsstand

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

Auftragsbestätigungen

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2021	3. Februar 2021	10. Februar 2021	1. März 2021
2 2021	3. Mai 2021	10. Mai 2021	1. Juni 2021
3 2021	2. August 2021	9. August 2021	1. September 2021
4 2021	1. November 2021	8. November 2021	1. Dezember 2021

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

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

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

inter solar

connecting solar business

| EUROPE

Die weltweit führende Fachmesse
für die Solarwirtschaft
MESSE MÜNCHEN

06–08
OKT
2021

www.intersolar.de



RESTART 2021

- Von Solarzellen und Solarkraftwerken bis zu Wechselrichtern
- Zugang zu internationalen Märkten und neuen Geschäftsmodellen
- Innovative Technologieentwicklungen und Branchentrends
- Treffen Sie 20.000+ Energieexperten und 800 Aussteller auf vier parallelen Fachmessen

3 YEARS
1991–2021
INTERSOLAR