

# SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

## EEG 2021

Neues, Perspektiven und Wirtschaftlichkeit

## Solare Mobilität

Energiemanagement und Ladesysteme

## Solarthermie

Solararchitektur und Leuchtturmprojekte

## Bioenergie

Von Wasserhyazinthen und Karpfen

## Solar Decathlon Europe 21

Vorstellung der Teilnehmer



digital

Projektbeispiel aus dem Solar Decathlon Europe 21  
Quelle: [www.solarsde21sab.wixsite.com/sabstudio](http://www.solarsde21sab.wixsite.com/sabstudio)

Titelthema  
**SOLARE PIONIERS**



**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](http://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](http://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](http://www.sonnenenergie.de/digital)





Klaus Vajen

## COVID UND KLIMA

Die Menschheit tendiert dazu, kurzfristige Probleme und Gefahren intensiver wahrzunehmen und höher zu bewerten als langfristige. Eine solche Prägung mag im Rahmen einer steinzeitlichen Vergangenheit als Jäger und Sammler evolutionär durchaus hilfreich gewesen sein, droht in Zeiten von Covid UND Klimakrise allerdings irreversible Fehlentwicklungen zu verursachen.

Covid dominiert derzeit gesellschaftliche als auch private Diskussionen, die Klimakrise hingegen findet in den Medien kaum noch statt. Dabei wird sie bereits mittelfristig das viel größere Problem sein, insbesondere auch bezüglich gesundheitlicher Gefährdungen vieler Millionen Menschen durch Krankheiten, Überschwemmungen, Dürren und vielem mehr. Die Covid-Epidemie hat nun gezeigt, zu welchen alle Lebensbereiche dominierenden Disziplinierungen und Anstrengungen entwickelte Gesellschaften fähig sind, wenn es existenziell zu werden droht. Als „Kollateralnutzen“ vor allem des weltweiten Rückgangs des Transportsektors haben die Covid-induzierten Einschränkungen stark positive Umweltfolgen. So sind die globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen 2020 gegenüber dem Vorjahr um ganze 7% gesunken, am stärksten in den USA (-12%) und der EU (-11%), eine in dieser Größenordnung bisher nie beobachtete Abnahme. Deutschland hat tatsächlich noch seine Klimaziele für 2020 erreicht. Aber trotz alledem ist die globale CO<sub>2</sub>-Konzentration auch 2020 nochmals auf einen neuen Rekordwert gestiegen. Zudem gibt es auch Rebound-Effekte: Verringerte Aerosol-Emissionen vor allem in den USA und China sorgten für deutlich sauberere Luft, die nun allerdings mehr Sonnenlicht passieren ließ und die globale Mitteltemperatur vorübergehend um ca. 0,2 K erhöhte ...

Auch wenn dies alles wohl nur temporäre Effekte sind, erleben wir bis dato unvorstellbar weitgehende Änderungen im wirtschaftlichen und privaten Leben, die von der Mehrheit der

Bevölkerung auch mitgetragen werden, da deren Notwendigkeit für jeden Einzelnen wie für die Gemeinschaft akzeptiert wird. Es geht also, wenn man nur will.

Covid wird hoffentlich gegen Ende dieses Jahres in den Industrieländern weitgehend überwunden sein und Ende nächsten Jahres wohl auch weltweit. Die Klimakrise allerdings bleibt. Dabei sind die Lasten in beiden Krisen sehr ungleich verteilt. Die jüngere Generation hat bei Covid viel Verzicht geübt und Rücksicht gezeigt, obwohl sie letztendlich kaum gefährdet ist. Bei der Bekämpfung des Klimawandels ist es genau umgekehrt: Obwohl hier weniger betroffen, ist jetzt insbesondere die mittlere und ältere Generation gefragt. Diese Kohorten sind tendenziell gesellschaftlich einflussreicher und wohlhabender als die junge Generation. Durch politische Einflussnahme, klimaverträglichen Konsum (Reisen!), Investitionen in Regenerative Energien, Spenden zur Schaffung globaler Energiegerechtigkeit und weitere hilfreiche Maßnahmen können viele von uns die erhaltene Solidarität jetzt generationen- und kontinentübergreifend zurückgeben.

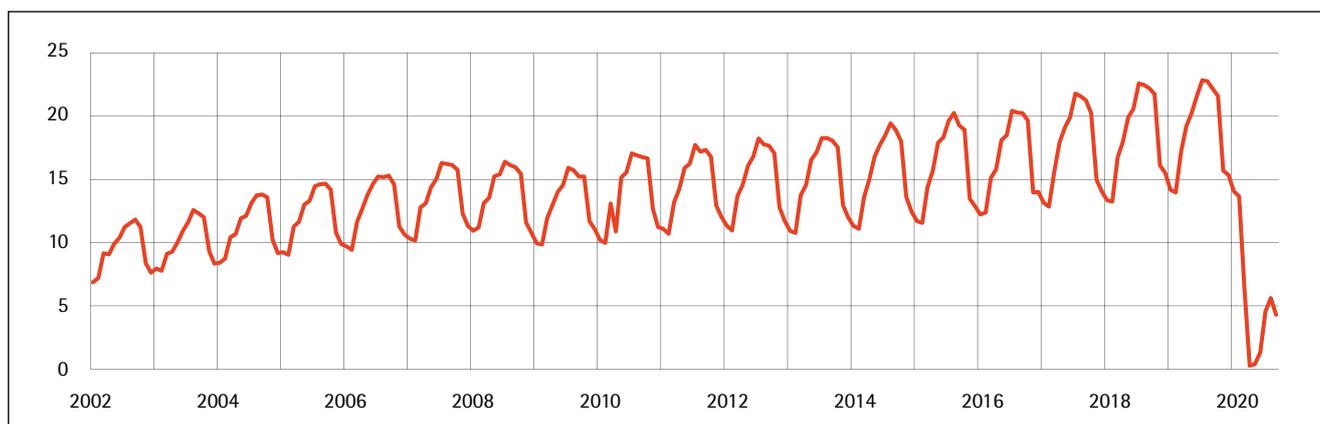
*Mit sonnigen Grüßen*

► **Prof. Dr. Klaus Vajen**

Präsident International Solar Energy Society (ISES)

vajen@uni-kassel.de

Anregungen, Kritik und Konstruktives nimmt die Redaktion jederzeit unter [sonnenenergie@dgs.de](mailto:sonnenenergie@dgs.de) entgegen.



Millionen Flugpassagiere pro Monat an deutschen Flughäfen

Bild: Univ. Kassel, Institut für Thermische Energietechnik



- 14 PERSPEKTIVEN MIT DEM EEG 2021  
Unsicherheiten und weitere Änderungen
- 16 DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT DER PV IM EEG 2021  
Erste Berechnungen mit dem neuen Erneuerbare-Energien-Gesetz
- 20 PELLWORM MACHT'S VOR  
Strom aus Sonne, Wind und Biomasse



- 22 PIONIERE WIEDER AUF NEUEN WEGEN  
Was passiert mit ausgeförderten PV-Anlagen: eine Reportage
- 26 EIN NACHHALTIGES E-AUTO-LADESYSTEM  
Dezentral, energieeffizient und netzdienlich laden
- 30 SOLARE ELEKTROMOBILITÄT  
Sonne und E-Mobilität – ein unschlagbares Doppel
- 34 HEUTE FRAGE ICH  
„Erneuerbare für Dummies“



- 36 SOLAR DECATHLON EUROPE  
Die Teilnehmer des SDE21 stellen sich vor
- 38 SOLARANLAGEN IN DER ARCHITEKTUR  
Solararchitektur des 21. Jahrhunderts
- 40 SOLARTHERMIE UND SONST NICHTS  
Solarthermie-Jahrbuch: Klimaneutrale Quartiere
- 42 WASSERHYAZINTHEN  
Oder: Wie das lästigste Unkraut der Welt unser Klima retten kann



- 44 WAS DER KOI-KARPFFEN MIT BIOGAS ZU TUN HAT  
Ein Forschungsprojekt aus Amberg und Berlin
- 46 KLEINWINDKRAFTANLAGEN: VERTIKAL ODER HORIZONTAL  
Vertikale Windanlagen – eine sinnvolle Alternative?
- 48 DER NEUE WEG DER USA ZUR DEKARBONISIERUNG  
Die amerikanische Energiewirtschaft nach der Wahl von Joe Biden
- 54 SPEICHERMATERIAL ZEOLITH  
Verbesserter Wärmeübergang durch Metallisierung

**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:**

Bauaufgabe im Rahmen des Solar Decathlon Europe 21:  
Baulückenschließung im Mirker Quartier, Wuppertal.  
Projektbeschreibung siehe: <https://sde21.eu/de/sab-bangkok-thailand>



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

DGS-Mitgliedschaft	70
Gemeinsame Mission im Freistaat	76
Wintervorträge der DGS-Sektion Niederbayern	77
Junge Seite	78
DGS-Steckbrief	82

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 SONNENENERGIE im Internet ...

[www.sonnenenergie.de](http://www.sonnenenergie.de)

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



# BUCHVORSTELLUNG

von Götz Warnke

## Wind nutzen 2: Einen C-Rotor bauen

Windenergie vom eigenen Dach oder Garten – das klingt für viele verlockend. Doch vor dem teuren Kauf einer Kleinwindturbine sollten Windmessungen stehen, um Enttäuschungen zu vermeiden. Wer aber als Heimwerker einigermaßen geschickt ist, kann das Windpotential seines Grundstücks jetzt einfach ausprobieren. Günther Hacker, ehemaliger Lehrer, Kleinwind-Praktiker und Autor mehrerer Windkraft-Bücher zeigt hier, wie man mit einfachen, kostengünstigen Materialien einen stabilen C-Vertikalrotor baut. Dazu gibt es Konstruktionszeichnungen sowie z.T. bebilderte Material- und Werkzeuglisten; jeder Arbeitsschritt wird ebenfalls didaktisch gut in Wort und Bild erklärt. Die eine Anleitung ist für einen kleinen Schaurotor aus Kunststoff, die zweite für einen leistungsfähigeren Rotor aus Aluminium – beide können Strom für die Akkus von Handys, Pedelecs etc. erzeugen. Dazu kommen eine Vielzahl an wichtigen Hinweisen und hilfreichen Ratschlägen.

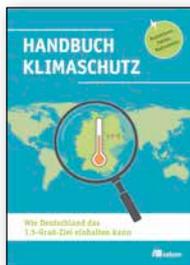


Günther Hacker  
epubli GmbH  
84 Seiten, 2020  
ISBN: 978-3-752-98532-0  
9,99 Euro (E-Book)

von Götz Warnke

## Handbuch Klimaschutz

Was dieses Handbuch will, drückt es gelungen in Wort und Bild gleich auf dem Cover aus: dass Deutschland das Pariser 1,5-Grad-Ziel einhält. Weshalb das geschehen muss und wie das geschehen kann, erläutern Mehr-Demokratie-Vorstand Karl-Martin Hentschel und sein AutorInnen-Team auf über 100 Seiten. Wenngleich das Werk zweifelsohne einen wissenschaftlichen Hintergrund hat – 10 Seiten Anmerkungs- und 9 Seiten Quellenverzeichnis sowie eine Anlagen-Dokumentation im Web sprechen hier eine deutliche Sprache –, so bleibt es in den einzelnen Kapiteln klar, prägnant und ganz auf Verständlichkeit ausgerichtet. Dabei helfen viele großformatige Grafiken, die die Themen gut visualisieren. Das Buch vermeidet es, „den einen“ Lösungsweg aufzuzeigen, sondern stellt häufig mehrere Pfade vor oder Fragenrubriken am Ende der Kapitel, die den Leser auffordern, selbst eine Auswahl aus den möglichen Maßnahmen zu treffen.



Mehr Demokratie e.V. (Hrsg.)  
Oekom Verlag  
128 Seiten, 2020  
ISBN: 978-3-96238-237-7  
Preis: 20,00 Euro

von Götz Warnke

## Windkraft neu gedacht

Das Buch des Hamburger Journalisten Hautmann bietet einen weiten Einblick in das Universum des Windes und der Windkraft. Beginnend mit physikalisch-meteorologischen und historischen Kapiteln kommt der Autor auf Seite 53 zur modernen Windkraft mit den bekannten Onshore-, Offshore- und Floating-Offshore-Turbinen sowie zu fliegenden und Kleinwind-Kraftanlagen. Und auch das Thema Windkraft im Verkehr kommt nicht zu kurz: von Segelfliegern über Windsurfer, segelnde Autotransporter bis zu gegen den Wind fahrende Autos reicht der Überblick. Naturphänomene wie segelnde Samen sowie ein Ausblick bis zum künftigen Segel-Rover auf der Venus runden das Bild ab. Das Buch ist mit Fotos und Grafiken schön bebildert. Allerdings fehlen bei manchen Textpassagen die inhaltliche Tiefe und Einordnung. Ein umfangreiches und fast lückenloses Buch zum Thema, dass allerdings auch genauso gut „Alles über Windkraft“ hätte heißen können.



Daniel Hautmann  
Carl Hanser Verlag  
229 Seiten, 2020  
ISBN: 978-3446464605  
Preis 39,99 Euro

von Tatiana Abarzúa

## B.A.U.weisen – weise bauen

Der erste Absatz inspiriert sofort zum Weiterlesen. Zum Eintauchen in Erzählungen über ökosoziale Architektur, die Mitglieder des 1981 gegründeten Vereins Bund Architektur und Umwelt in vier Jahrzehnten realisiert haben. Mit klugen Fragen erkundet die Sachbuchautorin Ute Scheub die biographischen Pionierpfade und unterschiedlichen Bauweisen von 24 Ökoarchitekt\*innen und einer Designerin. Unter anderem geht es dabei um ein „Geborgenheit“ ausstrahlendes Lieblingsprojekt (Georg Conradi), „extrem raumbildend“ wirkende Farben (Ina Sanden), einen „Durchblick und Ausblick“ ermöglichenden „diagonale(n) Blick“ (Günther Ludwig) und das Lernen „aus der Vergangenheit, die ohne Erdöl und Atomkraft auskam“ (Sabine Rothfuß). Auch die DGS wird in diesem Buch erwähnt. Neben viel Wissenswertem – über Baubiologie und das Bauen mit Lehm, Strohballen, Holz und Reet – bietet das Buch viel Inspiration für lebenswerte Orte und das konsequente Verfolgen einer nachhaltigen Ausrichtung. Die Fotos der Porträtierten sowie ihrer Entwürfe und fertiggestellten Projekte ergänzen sehr gut die Interviews.



Ute Scheub  
Oekom Verlag  
194 Seiten, 2021  
ISBN: 978-3-96238-271-1  
Preis: 24,00 Euro

von Matthias Hüttmann

### Das Experiment sind wir

Der Kognitionspsychologe und Spiegel-Kolumnist Christian Stöcker hat ein interessantes Buch zu unserer Zeit verfasst und sich dabei mit den Auswirkungen von Digitalisierung und generell mit den rasanten technologischen Entwicklungen befasst. Einen intensiveren Blick wirft er dabei auf das exponentielle Wachstum. Wir leben in einer Zeit, in der dieses unser täglicher Begleiter ist, nicht zuletzt die Pandemie verhält sich nach dieser Funktion. Da wir solche Exponentialreihen oftmals gar nicht umreißen und wohl meist rein linear denken, halten wir den Zuwachs um ein Prozent bisweilen schon für einen Rückschritt. Das liegt aber auch daran, dass wir exponentielle Entwicklungen kognitiv kaum erfassen können. Auch wenn uns die Mathematik das sehr gut verdeutlichen kann, übersteigt es meist unsere Vorstellungskraft. Was eigentlich einfach zu begreifen ist: endloses Wachstum in einem endlichen Raum ist unmöglich. Und nicht nur endloses Wirtschaftswachstum ist eine Illusion, auch der Mensch hat begrenzte Ressourcen. So ist auch eine nie endende Beschleunigung unseres Lebens problematisch, es gilt, sie zu kontrollieren und an uns anzupassen, wobei es dabei nicht um Digitalisierungsverweigerung geht. Die große Beschleunigung ist das zentrale Thema dieses Buches. Sie beeinflusst heute das Leben auf unserem Planeten. Wobei beides möglich ist: Abgrund und Rettung.



Christian Stöcker  
Blessing Verlag  
384 Seiten, 2020  
ISBN: 978-3-89667-677-1  
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 hier vorgestellten Bücher sind direkt bei den Verlagen wie auch im gut sortierten Fachbuchhandel ([www.solar-buch.de](http://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](http://www.dgs.de/presse/buchvorstellungen)



Zutritt  
NUR mit  
Online-Ticket!  
Begrenztes  
Kontingent!

[WWW.GETEC-FREIBURG.DE](http://WWW.GETEC-FREIBURG.DE)

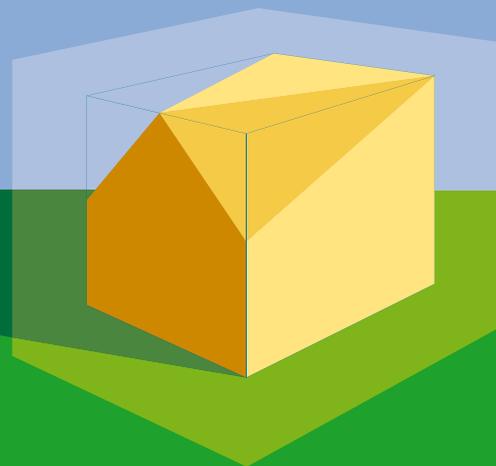
23.–25.4.2021

MESSE FREIBURG

ÖKOLOGISCHE BAUKOMPONENTEN  
HEIZUNGS- UND ANLAGENTECHNIK  
ERNEUERBARE ENERGIEN  
ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN

Gebäude  
**ENERGIE**  
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN



VERANSTALTER

MITVERANSTALTER



Handwerkskammer  
Freiburg

# DIGITALE ABSI-TAGUNG IM JANUAR 2021

## 28. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer und Österreichischer Solarinitiativen



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solarinitiativen

Viele fleißige Mitwirkende vor und hinter den Kulissen ermöglichten eine erfolgreiche digitale ABSI-Konferenz.

Unter dem Motto „Mainfranken energieautark – gemeinsam funktioniert’s“ fand am 15. und 16. Januar 2021 die diesjährige ABSI-Jahrestagung statt, die mittlerweile 28ste. Die Veranstaltung – mit mittlerweile langer Tradition – findet alljährlich als Präsenzveranstaltung statt. Auch für 2021 war das so geplant und Schweinfurt als Austragungsort auserkoren, aber wegen der zweiten Welle der Corona-Pandemie musste die bereits fertig durchorganisierte Veranstaltung in ein Onlineformat übertragen werden.

### Mehr Teilnehmer „trotz“ Onlineformat

Das Organisationsteam um Manfred Röder (Agenda 2030 Schweinfurt) und Lothar Pfeuffer (Elektroauto Kitzingen) hat mit enormem ehrenamtlichem Einsatz in nur drei Monaten schier Übermenschliches geleistet, und so stand am Ende eine nahezu perfekt organisierte Online-Konferenz. Das Onlineformat hat die Reichweite enorm erhöht: Bei den Präsenzveranstaltungen der Vorjahre waren jeweils um die 200 Teilnehmer vor Ort – in diesem Jahr hatten sich rund 570 Teilnehmer angemeldet und mehr als 500 haben auch tatsächlich an der Veranstaltung teilgenommen.

Aber wie berichtet man von einer Konferenz, an der man zwar teilgenommen hat, aber nur vom häuslichen Bürostuhl oder Sofa aus? Und deren einzelne Vorträge und Online-Angebote man natürlich nur teilweise angehört beziehungsweise wahrgenommen hat? Ich halte mittlerweile selbst viele Online-Vorträge, muss

aber gestehen, dass ich mich mit Webinaren und Online-Konferenzen immer noch schwertue. Ich habe dabei irgendwie kein richtiges Gespür für diese Veranstaltungen, dafür, wie die Angebote bei den Teilnehmern ankommen, wie die Stimmung unter den Ausstellern sowie Referenten ist und was die wirklich interessanten Neuigkeiten sind.<sup>1)</sup>

### Bei digital fehlt was

Auch die ABSI-Tagung lebt eigentlich vom persönlichen Austausch, dem Wiedersehen und neu Kennenlernen der verschiedenen Akteure in den Solarvereinen und Initiativen. Dieser Austausch ist in den Online-Formaten eher ungewohnt und kann auch nicht so persönlich/vertraulich stattfinden, wie das von Angesicht zu Angesicht vor Ort möglich wäre. Genau das ist vermutlich eine der wesentlichen Herausforderungen bei dieser Digitalisierung: Wie können die Zufallsbegegnungen und das Getratsche, auf die es bei den Präsenzveranstaltungen ja wesentlich ankommt, ins Internet übertragen werden? Die Gespräche in der Essensschlange während der Pausen sind doch die spannendsten, ebenso wie unvorhergesehene Begegnungen mit alten Bekannten, die seit dem letzten Treffen schon zweimal das Unternehmen gewechselt haben.<sup>1)</sup>

### Höhepunkte

Inhaltlich überzeugen konnte der Vortrag von Martin Doppelbauer (KIT), der über die Zukunft der Mobilität referierte und anhand vieler Fakten zeigte, dass die

Elektromobilität nicht mehr aufzuhalten ist. Roland Gaiser stellte das beeindruckende PV-Carport-System der ZF Friedrichshafen in Schweinfurt vor, bei dem zahlreiche rechtliche und technische Herausforderungen erfolgreich gemeistert wurden, so dass jetzt eine 2,6 MWp-PV-Anlage rund 900 Stellplätze überdacht. Demnächst werden 80 Stellplätze mit Ladepunkten für Elektrofahrzeuge ausgestattet.

Der Kulturbeitrag von Mundartdichter Wilhelm Wolpert „Nachhaltigkeit auf Fränkisch“ leitete über zur Podiumsdiskussion, bei der ein hochkarätig besetztes Podium, darunter der Bayerische Umweltminister Thorsten Glauber und Thorsten Müller von der Stiftung Umweltenergierecht über Wege zur Treibhausneutralität diskutierten.

Mit seinem Statusbericht zur weltweiten Entwicklung der Erneuerbaren Energien zeigte Hans-Josef Fell, dass wir zwar auf dem richtigen Weg in Richtung Treibhausgasneutralität sind, aber noch lange nicht am Ziel. Lisa Badum (MdB, Bündnis'90/Grüne) und Anja Weißgerber (MdB, CSU) ließen die kurz zuvor verabschiedete EEG-Novelle 2021 Revue passieren und kamen naturgemäß zu einer unterschiedlichen Bewertung des Erreichten. Auf großes Interesse stieß auch der Beitrag von Ansgar Ackva (TTZ-EMO), der eine bidirektionale Ladestation für Elektrofahrzeuge zur Spitzenlastkapung vorstellte.

### Fazit

Zwei Tage, vollgepackt mit spannenden Vorträgen und interessanten Diskussionen. Fast müsste man sagen: Wer nicht dabei war, hat etwas verpasst! Aber keine Sorge: Die Konferenz wurde aufgezeichnet und (fast) alle Vorträge stehen zum Nachhören und -schauen online zur Verfügung: <https://www.solarinitiativen.de/28-jahrestagung>. Die nächste ABSI-Jahrestagung findet Anfang 2022 statt. Ob als Präsenz, Online- oder Hybrid-Veranstaltung, wird die Zukunft zeigen.

### Quellenhinweis

<sup>1)</sup> Formuliert in Anlehnung an einen Text von Sven Geitmann (Hydrogeit)

### ZUM AUTOR:

► Christian Dürschner  
Ing.-Büro Dürschner, Erlangen  
[solare\\_zukunft@fen-net.de](mailto:solare_zukunft@fen-net.de)

# AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
<p>► <i>Kurs</i>  <b>Netzgekoppelte PV-Batteriespeicher-Anlagen / Energiespeicher</b></p>	Im Seminar lernen Sie netzgekoppelte PV-Batteriespeicher-Anlagen fachgerecht zu planen und zu installieren. Schwerpunkt dabei ist die eigenverbrauchsoptimierte und netzverträgliche Betriebsweise. Auf die Grundlagen und die praktische Anwendung von Lithium-Ionen-Speichern wird verstärkt eingegangen.	DGS / Conexio Conexio GmbH Kiehnlestraße 16 75172 Pforzheim info@conexio.expert	<b>16.03. und 17.03.2021</b> Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	1.050 Euro + MWSt. DGS-Mitglieder: 950 Euro + MWSt.
<p>► <i>Workshop</i>  <b>Zweiter open_plan Stakeholder-Workshop für nutzerorientierte Toolentwicklung</b></p>	Der Workshop konzentriert sich auf die Nutzerinteraktion mit dem Tool. Dieses befindet sich noch in der Entwicklung und bevor Design-Entscheidungen endgültig festgesetzt werden.	DGS / Reiner Lemoine Stiftung / Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung www.dgs-berlin.de/solarprojekte/open-plan	<b>17.03.2021</b> 10:00 – 13:00 Uhr Zoom-Meeting	frei
<p>► <i>Online-Seminar</i>  <b>Die drei Erfolgsgeheimnisse von Stromspeichern für PV und E-Mobilität</b></p>	Neben technischen Kenntnissen geht es im Webinar auch um das richtige Geschäfts- und Erlösmodell, die passgenaue Auslegung und Dimensionierung sowie die richtige Auswahl der am Markt verfügbaren Lösungen.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	<b>13.04.2021</b> 10:00 – 16:15 Uhr	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
<p>► <i>Online-Seminar</i>  <b>Photovoltaik-Steuerfragen</b></p>	Vermeiden Sie häufige Fehler und nutzen Sie Steuervorteile mit der eigenen Solaranlage. Während des (online-)Seminars steht ein auf dem Gebiet der Photovoltaik kundiger Steuerberater zur Verfügung.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	<b>16.04.2021</b> 10:00 – 16:00 Uhr	250 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
<p>► <i>Kurs</i>  <b>Große Photovoltaische Anlagen</b></p>	In diesem Seminar werden die technischen und planerischen Anforderungen an große PV-Anlagen behandelt. Zielgruppe sind vorwiegend Planer, die bisher kleine PV-Anlagen (bis 30 kWp) geplant haben und jetzt größere Anlagen planen wollen sowie Investoren, die sich mit den Anforderungen an die Planung und Errichtung von großen PV-Anlagen vertraut machen wollen	DGS / Conexio Conexio GmbH Kiehnlestraße 16 75172 Pforzheim info@conexio.expert	<b>20.04. und 21.04.2021</b> Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	1.050 Euro + MWSt. DGS-Mitglieder: 950 Euro + MWSt.
<p>► <i>Webinar</i>  <b>Der Smart-Meter-Rollout hat begonnen</b></p>	Das Webinar bringt Sie als Anlagenbetreiber bzw. Planer auf den aktuellen Stand, um die Anforderungen und neuen Möglichkeiten, die sich durch den Smart-Meter-Rollout ergeben, für Ihre Projekte bewerten und nutzen zu können.	Solarakademie Franken Tel: 0911 / 376 516 30 seufert@dgs-franken.de	<b>21.05.2021</b> 13:00 – 15:00 Uhr	60 Euro + MWSt. (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)




 Genossenschaftliche FinanzGruppe  
 Volksbanken Raiffeisenbanken



## 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](http://energiepolice.ruv.de)

**Du bist nicht allein.**

# ZU SPÄT GEHANDELT?

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Mährlein

Wirtschaftsminister Altmaier hat in der Klimapolitik Versäumnisse zugegeben, diese sollen aber rasend schnell aufgeholt werden. In den kommenden Monaten soll der Weg zur Klimaneutralität, oder wie er es formulierte, einer CO<sub>2</sub>-Neutralität, unumkehrbar gemacht werden. Dass er es ernst meint, macht der Minister an wegweisenden Beschlüssen wie dem Kohleausstieg oder auch dem neu eingeführten CO<sub>2</sub>-Preis fest. Man hätte zwar leider in den letzten Jahren auch Fehler gemacht und zu spät gehandelt und habe deshalb enormen Nachholbedarf, damit sei es jetzt aber vorbei. Das klingt ganz mächtig nach „mea culpa“ und „Asche auf mein Haupt“, glaubwürdig ist es nicht. Denn dahinter steckt wie üblich einmal mehr nur Inszenierung. Es gilt, das an der Klimakompetenz der Regierenden zweifelnde Volk abzulenken. Ähnlich ambitioniert nach vorne geprescht ist die EU. Bis 2050 will die Wirtschaftsgemeinschaft klimaneutral werden. Diese genau genommen gar nicht an die Umstände angepassten Ziele sind also schon mal gesteckt.

## Man würde ja wenn man könnte

Aber all' das heißt leider noch lange nichts. Beispiel: Die von der Bundesrepublik verbindlichen Klimaschutzziele aus dem ratifizierten Klimaabkommen von Paris waren bislang das Papier nicht wert, auf dem sie festgehalten wurden. Wenn wir sie nun doch erfüllen sollten, dann schaffen wir das vielmehr trotz diverser Gesetzesmaßnahmen oder wegen der Pandemie. Denn Klimaschutz wird gebremst, beschränkt und gedeckelt wo es nur geht. Der Blick nach Brüssel zeigt ähnliches. Dort werden zwar Beschlüsse

wie die Düngemittelverordnung gefasst, aber letztendlich einfach ignoriert. Daran ändert nicht mal eine Klage etwas, erst Strafzahlungen machen es möglich, dass sich etwa ein Landwirtschaftsministerium ernsthaft mit dem Umweltministerium unterhält. Oder die Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU (RED II), die Ende 2018 verabschiedet wurde. Sie steht für Prosumerfreiheit, Bürgerstromhandel und mehr. Das novellierte EEG 2021 lässt das ziemlich kalt. Aus welchen Fehlern man im Wirtschaftsministerium gelernt haben will, keine Ahnung.

Aber uns möchte Altmaier mit seiner Äußerung sinngemäß weiß machen, dass mehr als 15 Jahre lang versucht wurde, den Klimaschutz weltweit in einer gemeinsamen Kraftanstrengung aller wichtigen Länder zu erreichen und dass dabei viel Zeit verloren ging, ohne dass etwas Durchgreifendes geschehen ist. Dass das auch sehr viel an unserer kultivierten „bad governance“ lag, wird in dem Zusammenhang besser nicht erwähnt. Auch hier ein prominentes Beispiel: Die Verkehrspolitik aus dem Hause Scheuer, die wohlwollend unterstützt durch die Kanzlerin, immer wieder bemüht ist, Emissionsreduktionsziele aufzuweichen und zu konterkarieren. Fazit: Wenn sich Bremsen zum Vorreiter erklären, dann hat das schon etwas absurd Anmaßendes, nicht zu sagen Verlogenes.

## Nur kein Wandel

Von Seiten des BMWi heißt es im Übrigen auch, dass nicht nur Verkehr und Heizungen, sondern auch die Industrie auf Kohle, Öl und Erdgas als Energiequelle verzichten sollen. Dafür muss jetzt wohl der Wasserstoff herhalten. Dass der zunächst einmal zu großen Mengen aus Erdgas erzeugt werden müsste, geschenkt! Die Gaspipeline hat damit wahrscheinlich auch nichts zu tun. Denn es würde ja wenig Sinn machen, mehr Gas ins Land zu pumpen, wenn man darauf verzichten will. Es geht wohl darum, den rhetorischen Spagat einer klimafreundlichen Großindustrie hinzubekommen, weil nur diese uns Wohlstand und ein hohes Niveau an sozialer Sicherung zu ermöglichen scheint. Auf Deutsch: Status quo in neuen Schläuchen.

Schauen wir mal über den Teich. Auch hier gibt es große Ambitionen. So verkündet der neu gewählte Präsident Biden, dass er künftig „Klimaschutz für alle“ machen möchte. Dabei gelte es, irgendwie kennt man das schon, im Kampf

gegen den Klimawandel keine Zeit mehr zu verlieren. Zumindest dem Pariser Klimaschutzabkommen ist man noch am Tag seiner Amtseinführung wieder beigetreten. Auch wurden diverse, von seinem Vorgänger eingeführten Lockerungen von Umweltrichtlinien, wieder rückgängig gemacht. Ob es dabei auch global um mehr Umweltgerechtigkeit geht, wird man sehen. Zumindest sollen erst einmal Öl- und Gasbohrungen auf bundeseigenem Land unterbunden werden. Das obwohl Donald T. das gefrackte Gas in einem genialen Schachzug, ausgeheckt mit seinen Spezeln der fossilen Brennstoffindustrie, erst jüngst zum „Freedomgas“ erklärt hatte. Ob es stattdessen zu mehr erneuerbaren Freiheitsenergien kommen wird – mal sehen. Ein herrlich pathetischer Satz ist in dem Zusammenhang auch überliefert: „Wir können es tun. Wir müssen es tun. Und wir werden es tun“. Puh! das hört sich fast an nach: „Frage nicht was Du für Dein Land tun kannst, sondern was Dein Land für Dich tun kann“. Oh – da hab' ich jetzt aber wohl doch was verwechselt. Es sind ja wir und nicht die Regierenden, die etwas tun müssen. Wir die Verbraucher und Nutznießer des Wohlstands, wir müssen erst mal das Klima retten, dann erst kann auch unser Land etwas machen.

## Apropos Fehler

Wenn man als Politiker nicht mehr weiterweiß, dann räumt man schon mal Fehler ein, aber die Verantwortung, die liegt dann doch woanders. Wie das geht, inszeniert Sachsens Regierungschef Michael Kretschmer immer wieder perfekt. Im Zusammenhang mit der Corona-Politik sagte er kürzlich, dass er sich leider erst durch den Besuch mehrerer Klinken in Sachsen im Dezember der Dramatik bewusst geworden sei. Dann ist er sich nicht zu schade anzufügen: „Ich hätte mir gewünscht, dass ich früher gewarnt worden wäre.“ Es bleibt die Frage, ob man auf Regierungsseite wirklich so unwissend ist wie man sich gibt und ob Krisen wirklich falsch eingeschätzt werden. Vielleicht ist es auch so, dass so mancher Minister den Wald vor lauter Lobbyisten nicht mehr sieht.

Und überhaupt: Müssen wir uns wirklich solch einen Unsinn anhören. Politiker die sich ahnungslos wie Scheuer, vergesslich wie Schäuble oder auch ehrbar wie Kohl geben, sind einfach unzumutbar! Ecology First! Das wäre der Slogan, der wichtig wäre.



Foto: Hittmann

Die Liebe zum Detail findet sich an den ungewöhnlichsten Orten

In dem bekannten Designleitsatz, der insbesondere aus dem Produktdesign und der Architektur stammt, lässt sich die äußere Form von Gegenständen aus ihrer Funktion oder auch ihrem Zweck ableiten. Gerne verzichtet man dabei auf jegliches Schnick-Schnack in Verbindung mit neuartigen Werkstoffen und Technologien. Die Installation des „solaren Brunnen vor dem Tore“ steht dabei sinnbildlich für den Versuch, eine intertemporäre Brücke

zu schlagen. Sie ist eine postmoderne Interpretation des ersten Verses eines deutschen Volkslieds in die Sprache der heutigen solaren Hochkultur. Formvollendet und harmonisch schmiegt sich dabei der minimalistische Kollektor in die Wasserquelle ein und transferiert die Badestelle dadurch auf elegante Weise in die Gegenwart, wenn nicht gar in die Zukunft. Oft wird Form follows function auch falsch verstanden und gar soweit miss-

interpretiert, dass etwas Unpraktisches nicht schön sein könne, dabei sind die Ansprüche der Moderne oft eher simpel und leicht zu erfüllen, auch von Handwerkern, die keine künstlerische Ader haben. Dagegen wehrt sich auch dieser Entwurf. Er ist ein Gegenentwurf zu dem inflationären Gebrauch des funktionalistischen Dogmas, das jegliche Ästhetik vermissen lässt und nur ein Auge für den technischen Nutzen hat.

## 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]*

# Große Umfrage zu den DGS-News

**A**nfang des Jahres haben wir - nach unserer Umfrage zur SONNENENERGIE - auch eine zu den DGS-News durchgeführt und unsere Leser nach ihrer Meinung gefragt. Die DGS-News, vormals war es der DGS-Newsletter, gibt es als regelmäßige Mail bereits seit etwa 2003, also seit fast 20 Jahren. So ganz genau wissen wir das gar nicht, dazu müsste man mal tief in die digitalen Archive hinabsteigen. Wobei es allerdings zu bedenken gibt, dass die DGS früher unter einer anderen Domain im Internet zu finden war. Aber das ist letztendlich nicht entscheidend. Denn es ging hier um die aktuelle Variante der DGS-News. In einer publizistischeren Form kommen diese mittlerweile auch schon seit etwa 5 Jahren zu Ihnen. Ein Redaktionsteam erstellt die DGS-News in der Art wie sie heute sind, mit dem Cartoon der Woche und Rubriken wie dem Medienspiegel, seit dem Frühjahr 2017.

## Journalismus mit Haltung

Die News werden dabei eigenverantwortlich von der DGS produziert und - wie schon geschrieben - immer wieder mal ein klein wenig modifiziert. So wurde das Spektrum ausgeweitet, ökologische Themen erhielten einen größeren Raum, aber auch politische Statements und kritische Gedanken bekommen immer öfter ihren Platz. Speziell die Vielfalt unserer Themen und die Unabhängigkeit sind uns wichtig.

Für uns Redakteure stellt die lange Tradition der DGS-Infos einen guten Anlass dar, einmal unsere Leserinnen und Leser zu fragen, wie unsere Arbeit draußen an den Bildschirmen so ankommt. Denn auch wenn wir immer wieder interessante Rückmeldungen bekommen, stochern wir dennoch im Großen und Ganzen im Nebel und wissen recht wenig von Ihnen. Mit dieser Umfrage wollen wir ein wenig Bilanz ziehen, aber auch gleichzeitig nach vorne schauen.

## Die Umfrage

Neben der Bewertung und der Beantwortung unserer Fragen haben wir sehr viele Anregungen und weitestgehend großes Lob erhalten. Die Ergebnisse fassen wir an dieser Stelle ein wenig zusammen. Eines vorweg: Wir haben uns sehr über die rege Teilnahme und die sehr vielen positiven Rückmeldungen gefreut. Bei all den vielen Fragen, die wir an Sie gestellt hatten, ist das nicht selbstverständlich. Auch können wir konstatieren, eine sehr kritische Leserschaft zu haben. Die vielen

Anmerkungen und Bewertungen, aber auch die Tiefgründigkeit der Einsendungen haben uns positiv überrascht. Aber mögen die Geschmäcker und Interessen noch so unterschiedlich sein, die DGS-News, das lässt sich aus Ihren Antworten ableiten, kommen überwiegend sehr gut an. Das macht insbesondere die von Ihnen vergebene Gesamtnote deutlich. Die durchschnittliche Schulnoten-Bewertung für DGS-News liegt bei 1.62! Das macht uns stolz und spornet gleichzeitig an, keine Frage. Auch interessant: Im Durchschnitt benötigen unsere Leser 25 Minuten pro Ausgabe, wobei hier die angegebenen Werte sehr schwanken.

Nun zu den einzelnen Fragen:

### Wie ist Ihr Gesamteindruck der DGS-News?

Besagte Durchschnittsnote, es konnten Schulnoten von 1 bis 6 vergeben werden, setzt sich aus 25mal der Note 1, 38mal der 2 und 2mal der 3 zusammen (siehe Grafik 1). Dazu gab es zahlreiche Anmerkungen, anbei eine kleine Auswahl:

*Sehr informativ, gute Argumente pro Klimaschutz, sarkastisch, hintergründig und manchmal auch emotional, Beiträge sind sehr informativ und ausführlich, gut geeignet für umfassendes Auf-dem-Laufenden-bleiben, spannender, aber doch recht technischer Lesestoff, ich finde sie grundsätzlich toll und freue mich jeden Freitag darauf, manchmal etwas polemisch, vielseitig, gut strukturell aufgebaut, aktuell, vertieft viele energiepolitische und umweltpolitische Felder, neu aufgenommene Schwerpunkte finde ich gut und wichtig, hochaktuell, umfangreiche Information, sehr gut recherchiert, manchmal zu viel um alles zu lesen, das Spektrum ist sehr groß, was auch dem breiten Informationsbedarf geschuldet ist, viele wichtige Infos, manchmal etwa skurrile Meinungen, ich kann mich an keiner Stelle beschweren und habe viele Infos im Rahmen meiner Arbeiten weitergegeben, ich bin sehr zufrieden, gives a good understanding of the solar business in germany, including critical analysis of market conditions“, ... man merkt, dass Fachjournalisten mit eigener Meinung am Werk sind: Wichtig, dass es die DGS-News gibt...*

### Wie bewerten Sie die DGS-News im Detail?

Hier haben wir nach den verschiedenen Aspekten gefragt, Grafik 2 zeigt die Rei-

henfolge. Der Spitzenreiter „Fachkompetenz“ mit der Gesamtnote 1,24 erhielt dabei 48mal die Note 1 und 17mal die Note 2.

Anmerkungen gab es auch hier zahlreich, daraus ein kleiner Ausschnitt:

*Ich freue mich jede Woche auf die aufbereiteten Sonnen-News, ich finde manche Artikel über andere Energieformen als Solarenergie z.T. überspitzt, manchmal recht trocken und fachlich schwer verständlich, gut aufgemachte und interessante Info-News, ich lese jede Ausgabe ganz durch, die Texte sind meist zu lang, Layout etwas übersichtlicher, sehr gut ist die Gliederung, nicht nur Informationen sondern auch persönliche Meinungen und Stellungnahmen, das ist gut...*

### Wie beurteilen Sie die sprachliche Qualität?

Bei dieser Frage wollten wir von Ihnen wissen wie lesefreundlich die DGS-News sind. Hier erhielten wir das umfangreichste Feedback, ein ganz kleiner Auszug davon:

*Pfiffig, nachvollziehbar, verständlich, gute Argumente, persönliche Meinungen sollten noch klarer abgegrenzt werden, gut lesbar, recht guter Schreibstil, aber man muss sich schon mit der Zeit reinlesen, Schreibstil ist angemessen, ironischen Schreibstil empfinde ich manchmal als unangebracht bzw. dann auch im ersten Moment als nicht verständlich, manchmal polemisch und auch „verbohrt“, wie immer im Leben, gibt es nicht die Wahrheit, sondern es sind Meinungen, nur manchmal viele Fachwörter, gute sprachliche Qualität, nur wenige Anglizismen, passend ausgewogenes Verhältnis zwischen „Fachchinesisch“ und „Normal-Deutsch“, flüssig, gut lesbar, manchmal etwas zu umfangreich bzw. zu langatmig, meist kurz und bündig mit informativem Inhalt, teilweise sind Projekte zu langatmig beschrieben, journalistisch geprägt und meist gut recherchiert, manchmal zu proletisch bzw. hetzerisch - jedoch sind manche, vor allem politische Themen, zum aus der Haut fahren, manchmal viele Fremdwörter, Abwechslung durch verschiedene Autoren, excellent training for non-german speakers, manchmal etwas zu „hart“...*

*Mein persönlicher Favorit ist natürlich: „Hüttmann könnte bei Wraneschitz schon lernen, wie man kürzere Sätze schreibt“.*

## Lesen Sie Artikel von bestimmten Autoren lieber oder weniger gern?

Auf diese Frage antworteten Sie meist, dass der Autor nicht die Hauptrolle spielt, den allermeisten geht es um den Inhalt. Die Vielschichtigkeit kommt also sehr gut an. Aber dennoch gab es einige Ausreißer, die verdeutlichen, dass es letztlich doch nicht grundsätzlich egal ist, wer der Verfasser ist. Hier ein paar ausgewählte Antworten:

*Besonders hervorheben möchte ich die gelegentlichen Kommentare zu aktuellen Entscheidungen der großen Politik von dem Herrn Lenz, Götz Warnke lese ich sofort, Sutter, Wrane-schitz lese ich gern, besonders sprechen mich die Berichte von Herrn Sutter an, mit der Zeit lernt man die Einstellung bestimmter Autoren kennen und schätzen, aber ich lese eigentlich alle Beiträge gern...*

## Haben wir die richtigen Themen in den News?

Grundsätzlich waren Sie sich hier weitgehend einig, aber es gibt natürlich Präferenzen, so dass dem einen oder anderen ein Thema zu oft oder zu selten vorkommt:

*Wasserstoff und Effizienzthemen kommen etwas kurz, Solar-thermie und Energiebedarfsreduzierung zu selten, PV ist zu viel, gerne ein wenig mehr zum Thema Elektromobilität speziell zu und über Sono-Motors, mehr Praxisberichte von PV-Themen, ggf. etwas mehr zur E-Mobility, mehr Anwendungen und erfreuliche Beispiele, mehr über Bürgerbeteiligungen und kleinen Start Up-Firmen, mehr Ökologie und alternative Wohnprojekte mit energetischen Projekten, weniger über Verbändepolitik, mehr über Zukunftsautos und Zukunftsheizung, wie kann man Politiker weiterbilden, mir fehlen ein bisschen die internationalen Themen, mehr zu aktuellen Änderungen (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien), mehr Technik, mehr zu Minimalismus und Post-Wachstumsökonomie, mehr zu Lademöglichkeiten, especially appreciating the Guerilla-Solar / Eigensolar topics...*

## Wie gefallen Ihnen die Rubriken und Formate?

Hier wurden wieder Schulnoten vergeben (siehe Grafik 3). Besonders beliebt sind Berichte (Note 1,61) und Reportagen (1,67), aber auch Kommentar und DGS-Aktivitäten liegen noch unterhalb der Note gut. Die Durchschnittsnote von 1,91 für alle Rubriken ist fantastisch. Was wenig verwundert: Beim Cartoon scheiden sich die Geister. Aber das ist bekanntlich vor allem „Geschmackssache“. Hier wurde etwa 19mal die Note 1, 17mal die Note 2, aber auch 5mal die Note 5 verteilt. Mit einer 2,37 scheint er aber dennoch im Durchschnitt „gut“ anzukommen.

## Archivieren Sie die News?

Hier sind unsere Leser sehr eifrig, es wird überwiegend gesammelt. 22 von Ihnen archivieren die News, 20 leiten sie weiter.

## Wie beurteilen Sie die Anzahl der Artikel pro Woche?

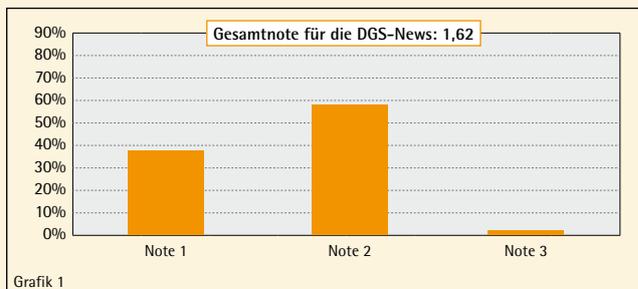
Hier gab es drei Antworten zur Auswahl, das Ergebnis (Grafik 4) ist eindeutig.

## Desktop, Tablet oder Smartphone?

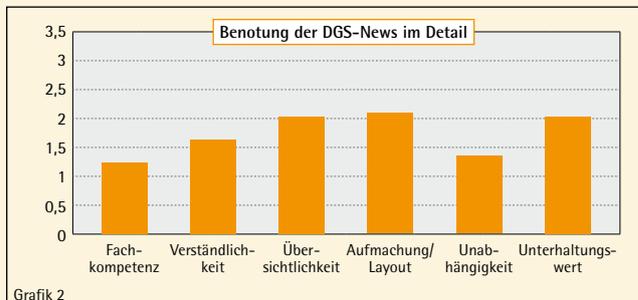
Das Ergebnis: die DGS-News werden überwiegend auf dem Desktop PC oder am Computer gelesen (52 Nennungen), das Tablet wurde 8mal genannt, 4 Leser nutzen das Smartphone oder anderes.

## Die Teilnehmer

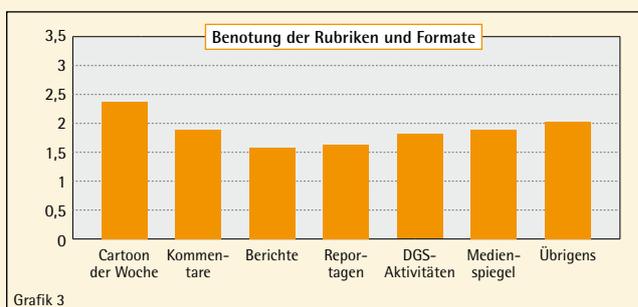
Das Durchschnittsalter der Teilnehmer an dieser Umfrage betrug übrigens fast exakt 58,7 Jahre. 84 % davon waren männlichen, 6 % weiblichen Geschlechts. Mit großem Abstand wurde



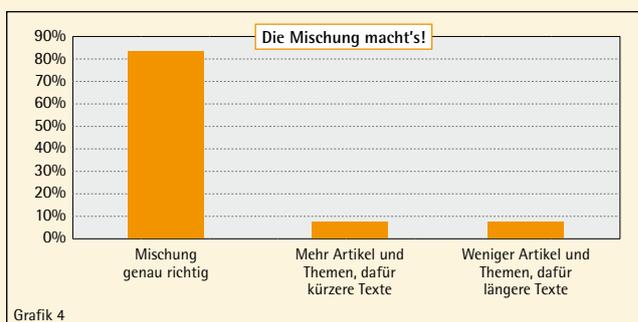
Grafik 1



Grafik 2



Grafik 3



Grafik 4

ein Studium als höchster Bildungsabschluss angegeben. Das passt auch zu der Abfrage, worin das Interesse für die DGS-News besteht. 35 nannten es „beruflich und privat“, 27 „privat“ und lediglich zwei rein „beruflich“.

## Was sollten wir Ihrer Meinung nach an den DGS-News verbessern?

Hier konnten Sie nochmals ganz allgemein Vorschläge anbringen. Hier ein paar zur Auswahl:

*Bleibt weiterhin so achtsam und klar, mehr Hinweise zur Technik und Produkten, mit denen ich meine private Energie-wende voranbringen kann, bleibt so, wie Ihr seid, haltet durch, es kann nur besser werden, weiter so, habe im Moment keine Verbesserungsvorschläge, Niveau halten, lasst es so wie es ist. Diese Umfrage ist viel, viel zu lang!*

Dem ist nichts hinzuzufügen. Vielen Dank für die rege Teilnahme!

## ZUM AUTOR:

► *Matthias Hüttmann*,  
Chefredakteur der SONNENENERGIE, huettmann@dgs.de

# PERSPEKTIVEN MIT DEM EEG 2021

## UNSIHERHEITEN UND WEITERE ÄNDERUNGEN



**H**ektisch zum Jahresende noch verabschiedet, wartet das EEG 2021 mit einigen Verbesserungen<sup>1)</sup> mit einigen Risiken und Unwägbarkeiten auf. Und wenn die komplexen Regelungen endlich verstanden sind, muss schon wieder mit neuen Änderungen schon im ersten Quartal gerechnet werden. Doch die Nachfrage der Hausbesitzer ist groß und ein neuer Hoffnungsschimmer in Sichtweite.

### Hektik zum Stichtag

Wer die DGS-News, unseren E-Mail-Newsletter, in den vergangenen Monaten verfolgt hat, konnte sich ein Bild davon machen, wie das EEG 2021 entstanden ist. Zuerst im September ein völlig untauglicher Entwurf aus dem Ministerium, dann viele Stellungnahmen, Forderungen, Diskussionen, Verhandlungen, oftmals hinter den Kulissen. Und kurz vor Weihnachten dann die letzten hektischen Änderungen, damit das Gesetz unbedingt noch zum 01.01.2021 in Kraft treten konnte. Doch warum die Hektik um diesen Stichtag? Wegen der wichtigen Ü20-Regelung für die ersten Altanlagen, für die zum 31.12.2020 letztmals die EEG-Vergütung ausgezahlt wurde? Mitnichten. Gewichtigere Gründe schweben da im Hintergrund: Der Vorgänger, das EEG 2017 war von der EU beihilferechtlich genehmigt – aber nur befristet bis 31.12.2020. Ohne rechtzeitiges EEG 2021 hätten die milliardenschweren Befreiungen der EEG-Umlagezahlung bei der Großindustrie ab 1. Januar nicht fortgesetzt werden dürfen. Das hat nur niemand laut gesagt.

### Warten auf die EU

Und auch wenn das neue EEG 2021 – mit Licht und Schattenseiten – inzwischen seit Anfang Januar in Kraft ist, schwebt noch immer ein Damoklesschwert über der Anwendung, denn für das aktuelle EEG liegt noch keine beihilferechtliche Genehmigung vor. Das könnte für das eine oder andere PV- oder Windprojekt, das in diesen Tagen in Betrieb geht, noch ein böses Erwachen geben. Eigentlich dürfen keine Förderzahlungen vor Freigabe der EU erfolgen, schlimmer noch: Es gibt Juristen, die betonen, dass es auch keine nachträgliche Erstattung z.B. einer Einspeisevergütung geben darf, sondern dass diese für eine neu in Betrieb genommene Anlage erst ab Freigabedatum der EU überhaupt erst bezahlt wird. Wir haben im Januar beim BDEW nachgefragt, wie die Netzbetreiber das in der Praxis handhaben werden: Der BDEW sieht hier keine Probleme hinsichtlich Vergütungsabschlägen auf die Anlagenbetreiber zukommen. Doch wie das die einzelnen Netzbetreiber sehen und wann mit der EU-Freigabe zu rechnen ist, ist aktuell (Anfang Februar) noch nicht klar.

### Unsicherheit ist Methode

Und das ist nicht der einzige Beleg, dass im Bereich des EEG mit viel Unsicherheit zu rechnen ist.

Man stelle sich vor, man bekommt eine Förderung, weiß aber nicht wieviel. Undenkbar? Nicht mit dem EEG. Aufgrund des „atmenden Deckels“, der die Förderhöhe in Abhängigkeit vom Marktvolumen der Neuanlagen errechnet, wird zeitweise erst kurzfristig die Höhe der Einspeisevergütung für neue Anlagen bekanntgegeben. Zum vergangenen Monatsende konnten wir das wieder beobachten: Erst am 31. Januar wurde die 1,4%-Degression von der Bundesnetzagentur veröffentlicht, die ab 1. Februar – also dem Folgetag! – für die kommenden drei Monate gilt. Für die Zeit ab Mai 2021 ist schon wieder Nebel und ein Blick in die Glaskugel angesagt. Nebenbei wurde im EEG 2021 der atmende Deckel mit völlig neuen Randwerten überarbeitet, die Auswirkungen je nach Marktwachstum der

kleinen PV-Anlagen mit festem Vergütungsanspruch zeigt Bild 1.

Oder die Verschärfung bei den PV-Dachanlagen ab 300 kWp: Diese sollen, müssen aber nicht, im EEG 2021 in eine eigene neue Ausschreibungskategorie. Nur wenn ein hoher Eigenversorgungsanteil möglich ist, lohnt es sich, auf die Teilnahme an einer solchen Ausschreibung zu verzichten, denn zukünftig werden von 300 bis 750 kWp bei Dachanlagen nur noch 50% der erzeugten Strommenge vergütet. Für den Rest gibt es außer ein paar Cent Marktpreis nichts mehr. Doch wird der hohe Eigenversorgungsanteil auch in 10, 15 und 20 Jahren noch möglich sein? Positiv geschätzt: Ja, denn es wird immer mehr elektrifiziert, von der Wärme bis zur Mobilität.

Doch die Alternative ist auch nicht besser: Mit 300 oder 500 kWp an einer Ausschreibung teilzunehmen, ist bürokratisch, geht nur zu zwei Stichtagen im Jahr und nach der Teilnahme heißt es abwarten, ob die ganzen Unterlagen vollständig waren – sonst fliegt man gleich raus – und ob man einen Zuschlag erhält. Ohne Zuschlag kann die Anlage zwar grundsätzlich gebaut werden, erhält aber keine Förderung und wird damit unwirtschaftlich sein. Welcher Unternehmer kann sich darauf im Rahmen eines Neubauprojektes einlassen? Es ist einfach unverständlich, warum politisch einerseits immer die Bedeutung des Klimaschutzes und der Erneuerbaren Energien betont, dann bei konkreten Gesetzesvorhaben wie dem EEG solche Knüppel herausgezogen werden. Von außen betrachtet ist es kaum verständlich, dass bei diesen widrigen Rahmenbedingungen trotzdem eine kräftige Nachfrage nach PV-Anlagen besteht.

### Optimismus ist angesagt

Schon in den vergangenen Jahren hat die PV-Branche von Herstellern bis zum Installateur gezeigt, dass sie sich den widrigen Herausforderungen stellen und trotz steigenden gesetzlichen Anforderungen und enormer Komplexität gute Anlagen auf Dächer und Freiflächen gebaut werden. Und das wird auch in die-

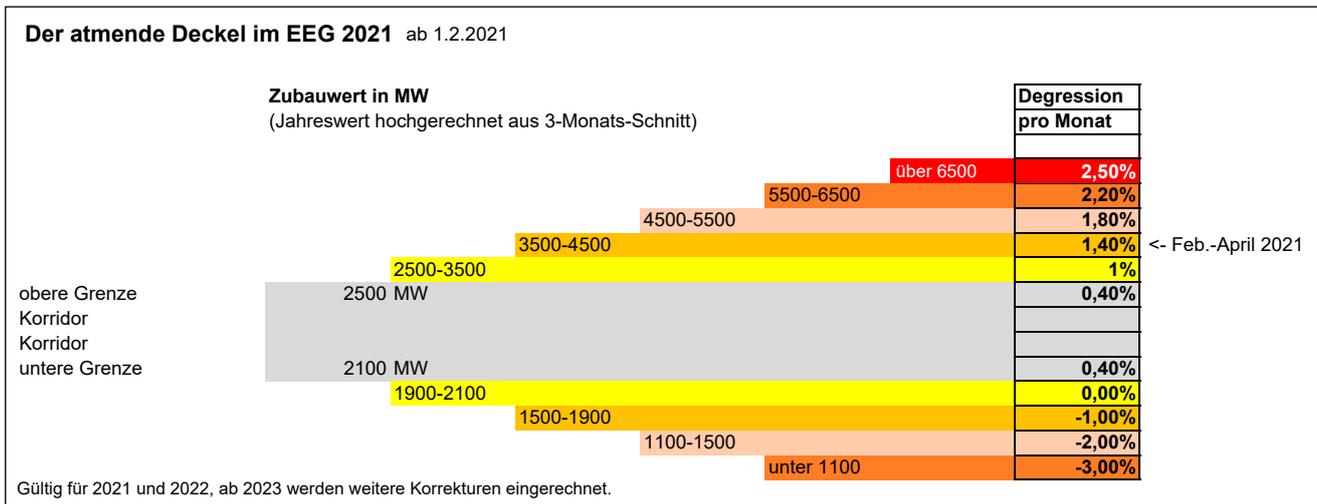


Bild 1: Der neue Degressionsmechanismus im EEG 2021 (monatliche Änderung der Einspeisevergütung in Abhängigkeit vom Marktwachstum)

sem Jahr wieder klappen. Die Nachfrage ist hoch, viele Menschen möchten sich engagieren und einen Teil ihres Stroms zukünftig selbst erzeugen. Und einige Verbesserungen hat das EEG ja auch geschaffen: Mit der Erhöhung der EEG-Umlage-Befreiung von 10 auf 30 kWp werden wir zukünftig mehr 12 oder 15 kWp-Anlagen auf Dächern sehen, wo bisher nur 9,9 kWp gebaut worden wären. Eine gute Konsequenz – sowohl für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen als auch für den Klimaschutz.

**Neue Änderungen**

Das EEG 2021 soll schon in nächster Zeit weiter reformiert werden, hat das Parlament doch parallel zum Gesetzesbeschluss einen Entschließungsantrag verabschiedet, in dem 16 Punkte genannt wurden, bei denen man sich nicht einigen konnte. Etliche Punkte davon sind auch für die Photovoltaik bedeutend, am wichtigsten ist sicherlich die angekündig-

te Anhebung der Ausbauziele, die wegen höherer EU-CO<sub>2</sub>-Einsparziele notwendig sind: „Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf [...] im ersten Quartal 2021 einen weitergehenden Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien zu definieren, der die Kompatibilität mit dem neuen Europäischen Klimaziel 2030 [...] gewährleistet“. Aktuell wird dazu der Joker der Verunsicherung vom Wirtschaftsministerium schon wieder gezogen: Hat doch Peter Altmaier vor einigen Tagen betont, dass für ihn eine Erhöhung der Ausbauziele in absehbarer Zeit nicht in Frage kommt.

**Und langfristig?**

Was heißt langfristig? Im Sinne des EEG betrachten wir das nächste halbe Jahr. Es werden sich vielleicht einzelne Punkte des Entschließungsantrags in den politischen Prozess bewegen. Es ist auch möglich, dass die EU für ihre beihilfe-rechtliche Freigabe noch Änderungen des

EEG 2021 fordert, bis wann solche Änderungszwänge umgesetzt werden müssen ist ... klar: wieder unklar. Doch Eile ist angesagt: Was nicht politisch im ersten Quartal angepackt wird, schafft es kaum mehr vor der Sommerpause ins Gesetz hinein. Und ab Sommer spielen die Solarmodule keine Rolle mehr, da wird die Bundestagswahl ins Auge gefasst.

Hoffen wir also auf den Änderungswillen der EU, die in ihrer EE-Richtlinie von 2018 zahlreiche Verbesserungen beschrieben hat, die noch nicht im EG umgesetzt sind. Und hoffen wir auf eine neue Bundesregierung, die die Ausbauziele der PV mindestens verdoppelt und ein neues Energierecht schafft, das den Weg in die erneuerbare Vollversorgung ebnet und nicht mit spitzen Steinen pflastert. Ein kleiner Impuls kommt schon einmal aus Baden-Württemberg, hat sich doch die CDU im aktuellen Wahlprogramm für die Landtagswahl im März für eine Verdoppelung des PV-Ausbaus ausgesprochen.

Weiter in die Zukunft gedacht: In den kommenden Jahren greifen die ersten PV-Baupflichten der verschiedenen Bundesländer, den Anfang macht das „Ländle“ schon ab Anfang 2022. Spätestens dann sollte ein Energierecht in Kraft sein, das vollständig kompatibel zur Solarpflicht ist. Als Investor zum Bau verpflichtet sein und gleichzeitig gesetzlich zum Roulette-Spiel in eine Ausschreibung gezwungen zu werden passt eben einfach nicht zusammen.

**Fußnote**

1) siehe auch weitere Artikel in dieser Ausgabe, Seiten 16/17, 18/19, 22-24, 50/51

ZUM AUTOR:  
► Jörg Sutter

sutter@dgs.de



Bild 2: Vor allem für gewerbliche PV-Anlagen über 300 kWp muss die Umsetzung neu optimiert werden.

# DIE WIRTSCHAFTLICHKEIT DER PV IM EEG 2021

## ERSTE BERECHNUNGEN MIT DEM NEUEN ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ

**K**urz vor Torschluss hat die Regierung das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2021, kurz EEG 2021, soweit fertigbekommen, dass es am 01.01.2021 in Kraft treten konnte. Neben den Ausbauzielen und seiner Bedeutung für den Umbau der Energielandschaft ist und bleibt die Frage nach der Wirtschaftlichkeit für alle betroffenen Akteure eines Photovoltaik-Projekts eine zentrale. Das EEG 2021 hat im Wesentlichen drei Änderungen zu bieten, die sich auf Wirtschaftlichkeitsberechnungen auswirken:

- Befreiung von der EEG-Umlage
- Dachanlagen und geförderte Direktvermarktung (Ausschreibungsmodell)
- EEG-Mieterstromzuschlag

### Befreiung von der EEG-Umlage

Neu, erfreulich und auch ein Stück weit überraschend ist die Regelung, dass für alle Photovoltaikanlagen bis einschließlich 30 kWp unabhängig vom Inbetriebnahmedatum die ersten 30.000 kWh PV-Strom zur Eigenversorgung vollständig von der EEG-Umlage befreit sind. Dies gilt ab dem 01.01.2021 und explizit auch für bereits installierte Anlagen! Rückerstattungen für bereits geleistete EEG-Umlage-Zahlungen sind jedoch ausgeschlossen.

Ein kurzer Satz der viel zu bieten hat. In den Vorgängerversionen des EEG war es

so, dass vom Prinzip her jede von Letztverbrauchern genutzte Kilowattstunde mit EEG-Umlage beaufschlagt wurde. Dies galt auch für PV-Anlagenbetreiber, die PV-Strom aus ihrer eigenen Anlage selbst nutzten, sprich Eigenversorgung betrieben. Wer also seinen eigenen PV-Strom selbst nutzte, hatte EEG-Umlage abzuführen. Dies mutete schon immer seltsam an, mussten damit Betreiber die von ihnen in Anspruch genommene Förderung über die EEG-Vergütung selbst mit aufbringen. Es gab aber zumindest eine „Bagatellgrenze“: Die ersten 10.000 kWh PV-Strom aus Anlagen bis 10 kWp waren bei echter Eigenversorgung von der EEG-Umlage befreit. Um auch außerhalb der Bagatellgrenze die EEG-Umlage zu umgehen, wurden viele kreative Lösungen entwickelt, das Ganze trieb bisweilen die seltsamsten Blüten. So stellt die Befreiung von der EEG-Umlage für die ersten 30.000 kWh aus Anlagen bis 30 kWp eine große Erleichterung dar. Die meisten Anlagen aus dem Bereich Einfamilienhaus und kleinem Gewerbe können nun geplant werden ohne dass seltsame Versuche unternommen werden die werden, die EEG-Umlage zu reduzieren.

Neben den psychologischen Effekten nun „freier“ planen und ausführen zu können, bietet die neu geregelte Befreiung natürlich auch wirtschaftliche Vorteile:

Beispiel: Eine 30 kWp PV-Anlage ohne Speicher, mit 900 kWh/kWp spezifischem Jahresertrag, Inbetriebnahme am 01.01.2021 (EEG 2021) und einer Eigenversorgungsquote von 30 % erwirtschaftet nach 20 Jahren nun einen um ca. 3.200 EUR höheren Liquiditätsüberschuss als mit der alten Regelung aus dem EEG 2017. Der Vorsprung steigt linear mit höheren Eigenversorgungsquoten. Bei (theoretischen) 70 % läge er bei über 5.600 EUR.

Die neue Regelung dürfte so die Investitionsbereitschaft für Speicher erhöhen, denn mit diesem steigt die Eigenversorgungsquote erheblich. Und, wie oben bereits geschrieben, gilt die neue Regelung explizit auch für bereits installierte Anlagen.

Wer zum Beispiel eine 20 kWp PV-Anlage im Sommer 2018 in Betrieb genommen hatte, der musste zuletzt auf PV-Strom aus Eigenversorgung 2,72 ct/kWh an EEG-Umlage abführen. Mit dem EEG 2021 fällt dies ab dem 01.01.2021 ohne weiteres Zutun des Anlagenbetreibers weg. In diesem Beispiel summiert sich der Vorteil auf knapp 1.500 EUR. Je größer die Anlage und je größer die Eigenversorgungsquote, desto höher auch hier wieder der Vorteil.

Betroffen von der Neuregelung der EEG-Umlage sind alle Photovoltaikanlagen zwischen 10 und 30 kWp in allen

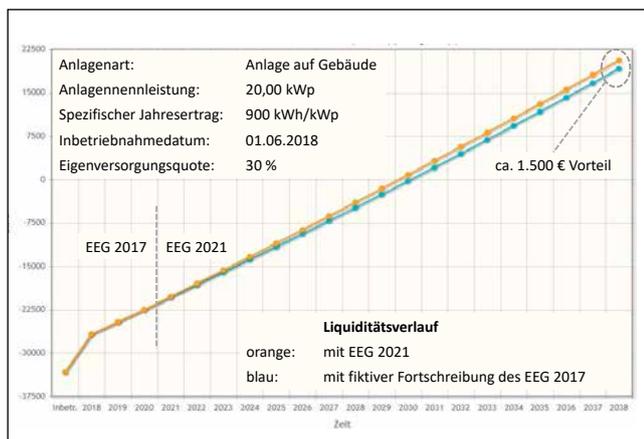


Bild 1: Finanzieller Vorteil der Befreiung einer 20 kWp PV-Anlage von der EEG-Umlage ab 01.01.2021, Screenshot aus pv@now manager

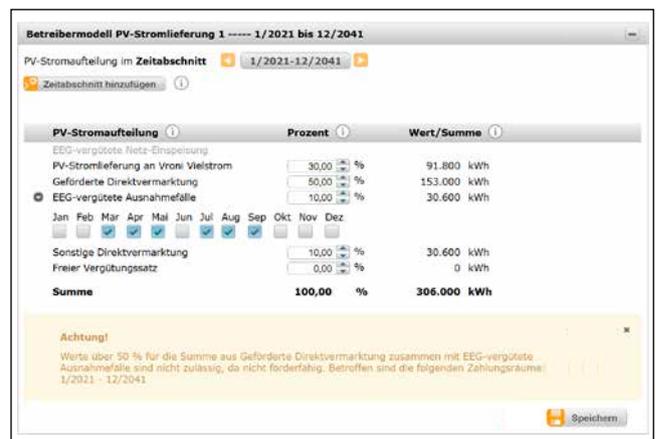


Bild 2: Kleine Wissenschaft für sich: (un)mögliche PV-Stromaufteilung einer 340 kWp PV-Anlage, Screenshot aus pv@now manager

Betreibermodellen mit Eigenversorgung. Die Auswirkungen sind immer positiv. Aber Achtung: Wie schon im EEG 2017 gilt auch weiterhin: Bei Anlagen kleiner gleich 30 kWp muss auf jede kWh aus Eigenversorgung über 30.000 kWh den noch EEG-Umlage abgeführt werden, bei Anlagen größer 30 kWp gilt dies bereits ab der ersten kWh. Oder, weil an dieser Stelle immer wieder Unklarheiten auftauchen, noch einmal anders formuliert:

- (Bestands-)Anlagen kleiner gleich 10 kWp hatten die EEG-Umlage auf Eigenversorgung vor dem 01.01.2021 erlassen bekommen und bekommen sie unverändert auch ab dem 01.01.2021 erlassen, egal wann sie in Betrieb genommen wurden.
- (Bestands-)Anlagen zwischen 10 und 30 kWp mussten vor dem 01.01.2021 EEG-Umlage auf Eigenversorgung abführen und müssen dies ab dem 01.01.2021 für die ersten 30.000 kWh nicht mehr. Für diese Anlagen bedeutet die Neuregelung einen Vorteil.
- (Bestands-)Anlagen über 30 kWp mussten die EEG-Umlage auf Eigenversorgung vor dem 01.01.2021 abführen und müssen dies auch ab dem 01.01.2021.

### Dachanlagen und geförderte Direktvermarktung (Ausschreibungsmodell)

Auch neu im EEG 2021 sind einige Regelungen zu PV-Anlagen auf Gebäuden oder Lärmschutzwänden. Mit Inbetriebnahmedatum ab dem 01.01.2021 gilt:

#### Für PV-Anlagen größer 750 kWp (keine Änderung):

- Es wird keine EEG-Vergütung gewährt.
- Es wird keine geförderte Direktvermarktung (Marktprämienmodell) gewährt.
- Man kann geförderte Direktvermarktung (Ausschreibungsmodell) wählen, diese ist zulässig, aber nur zu 100 % in Hinblick auf eine „PV-Stromaufteilung“.
- Man kann die sonstige Direktvermarktung wählen.

#### Für PV-Dachanlagen größer 300 kWp bis kleiner gleich 750 kWp:

- Neu: Man kann geförderte Direktvermarktung (Ausschreibungsmodell) wählen, diese ist zulässig, aber nur zu 100 % in Hinblick auf eine „PV-Stromaufteilung“.
- Neu: Man kann geförderte Direktvermarktung (Marktprämienmodell) wählen, aber bei einer „PV-Strom-

aufteilung“ nur zu höchstens 50 %. Und gleichzeitig: Die Summe einer „PV-Stromaufteilung“ aus geförderter Direktvermarktung (Marktprämienmodell) und EEG-vergüteter Ausnahmefälle darf 50 % nicht übersteigen. Der Rest der PV-Erzeugung darf frei aufgeteilt werden auf Eigenversorgung, sonstige Direktvermarktung oder Lieferung an Dritte (also aufteilbar auf alles, was bisher auch zulässig war).

Beispiel 1: PV-Stromaufteilung einer 400 kWp Anlage: 25 % geförderte Direktvermarktung (Marktprämienmodell) (=Höchstsatz nicht erreicht), 75 % Eigenversorgung

Beispiel 2: PV-Stromaufteilung einer 700 kWp Anlage: 50 % geförderte Direktvermarktung (Marktprämienmodell) (=Höchstsatz erreicht), 25 % Eigenversorgung, 10 % Sonstige Direktvermarktung, 15 % Lieferung an Dritte

#### Für PV-Anlagen größer gleich 100 kWp bis kleiner gleich 300 kWp:

- Neu: Man kann geförderte Direktvermarktung (Ausschreibungsmodell) wählen, diese ist zulässig, aber nur zu 100 % in Hinblick auf eine „PV-Stromaufteilung“.
- Ansonsten sind in dieser Leistungsklasse alle Vergütungsmodelle und alle PV-Stromaufteilungen zulässig, die bisher auch zulässig waren: geförderte Direktvermarktung (Marktprämienmodell), Eigenversorgung, sonstige Direktvermarktung, Lieferung an Dritte

#### Für PV-Anlagen kleiner 100 kWp gibt es keine Änderungen.

Direkt haben diese Änderungen aus dem EEG 2021 keine Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen. Indirekt insoweit als Planer eine noch breitere Fülle an Betreibermodellen und deren Kombination berücksichtigen können um Kundenwünsche zu erfüllen.

### EEG-Mieterstromzuschlag

Die Förderfähigkeit für den EEG-Mieterstromzuschlag gilt mit Inbetriebnahmedatum ab dem 01.01.2021 nur für Anlagen kleiner gleich 100 kWp. Er setzt sich als Mischzuschlag mit bis zu drei Anteilen im Verhältnis zur Gesamtleistung zusammen:

- Anlagenteil bis 10 kWp: 3,79 ct/kWh
- Anlagenteil bis 40 kWp: 3,52 ct/kWh
- Anlagenteil bis 100 kWp: 2,37 ct/kWh

Der EEG-Mieterstromzuschlag berechnet sich zum Beispiel für eine 100 kWp Anlage mit Inbetriebnahmedatum 01.01.2021 folgendermaßen:  $10/100 \times 3,79 \text{ ct/kWh} + 30/100 \times 3,52 \text{ ct/kWh} + 60/100 \times 2,37 \text{ ct/kWh} = 2,86 \text{ ct/kWh}$ .

Die EEG-Mieterstromzuschläge (für neu in Betrieb genommene Anlagen) unterliegen einer monatlichen Degression. Durch die neue Regelung werden sinnlose EEG-Mieterstromzuschläge kleiner null vermieden, wie sie mit dem EEG 2017 noch möglich waren. Für eine 80 kWp PV-Anlage hätte der EEG-Mieterstromzuschlag bei Inbetriebnahme am 31.12.2020 gerade mal noch 0,03 ct/kWh betragen. Am 01.01.2021 ist er auf 2,98 ct/kWh angestiegen. Und mit ihm die Rendite (Interner Zinsfuß, IRR) des Investors der beispielhaft berechneten 80 kWp-Anlage um knapp 2 %, bei unveränderten Vorteilen für die mit PV-Strom belieferten Mieter im Gebäude.

Der EEG-Mieterstromzuschlag wird gewährt für an Mieter im Gebäude gelieferten PV-Strom. Er ist an formale Kriterien gebunden, die für die meisten Projektierer eine so hohe Hürde darstellen, dass der Zuschlag in der Vergangenheit so gut wie nicht in Anspruch genommen wurde. Da sich die formalen Kriterien nicht geändert haben, darf angenommen werden, dass ca. 2 bis 3 Cent mehr pro Kilowattstunde daran kaum etwas ändern werden...

### Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Berechnungen zu den Beispielen erfolgten mit dem Programm pv@now manager der DGS Franken. Seit dem Software-Update vom 05.01.2021 erfolgt die Berücksichtigung sämtlicher Änderungen aus dem EEG 2021 korrekt, sowohl in den Jahren vor, als auch ab 2021: Alle Regelungen aus dem EEG 2021 sind in pv@now implementiert.

#### Link

□ [www.pv-now.de](http://www.pv-now.de)

#### ZUM AUTOR:

► Björn Hemmann  
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Photovoltaikanlagen  
[hemmann@dgs-franken.de](mailto:hemann@dgs-franken.de)

# FAQ Ü20-PV-ANLAGEN – AKTUALISIERT AUFGRUND DES EEG 2021

## Häufige Fragen und Antworten bei unserer PVLOTSE-Hotline zu Ü20-PV-Anlagen

Auch nach 20 Jahren sind die meisten netzgekoppelten Photovoltaikanlagen noch in einem guten, dem Alter entsprechenden Zustand. Sie liefern weiterhin gute Erträge und können daher noch länger weiterbetrieben werden. Mit dem EEG 2021 gibt es eine bis 31.12.2027 befristete Möglichkeit zum Weiterbetrieb. Nachfolgend beantworten wir die wichtigsten Fragen rund um „Ü20-PV-Anlagen“. Dabei beschränken wir uns im Wesentlichen auf PV-Anlagen im „Einfamilienhausbereich“ mit einer Nennleistung bis zu 30 kWp.

### 1. Wie lange wird die Einspeisevergütung bezahlt?

Die gesetzliche Einspeisevergütung gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für PV-Anlagen wird für 20 Jahre (zzgl. Inbetriebnahmejahr) gezahlt. Im originalen Gesetzestext des § 9 Absatz 1 EEG 2000 ist das wie folgt formuliert: „Die Mindestvergütungen nach §§ 4 bis 8 sind für neu in Betrieb genommene Anlagen jeweils für die Dauer von 20 Jahren ohne Berücksichtigung des Inbetriebnahmejahres zu zahlen, soweit es sich nicht um Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Wasserkraft handelt.“

### 2. Welche PV-Anlagen sind wann betroffen?

Das (erste) EEG trat am 01.04.2000 in Kraft. Für netzgekoppelte PV-Anlagen, die zwischen dem 01.04.2000 und dem 31.12.2000 in Betrieb genommen wurden, endete der Förderzeitraum am 31.12.2020. PV-Anlagen, die vor dem 01.04.2000 noch zu Zeiten des Stromeinspeisegesetzes (StrEG) in den 90er Jahren oder in den ersten drei Monaten des Jahres 2000 in Betrieb genommen wurden, erhielten als „Altanlagen“ das gesetzliche Inbetriebnahmedatum 01.04.2000. Auch für diese PV-Anlagen endete der Förderzeitraum am 31.12.2020. Für PV-Anlagen mit Inbetriebnahme im Jahr 2001 endet der Förderzeitraum am 31.12.2021, für die Folgejahre verhält es sich entsprechend.

### 3. Bleiben die Anlagen nach Förderende EEG-Anlagen?

Ja, Ü20-PV-Anlagen bleiben auch nach Ende der 20jährigen Vergütungszeit Anlagen im Rahmen des EEG. Es entfällt nur die geförderte Einspeisevergütung, andere Bausteine wie die Anschlusspflicht

der Netzbetreiber und die prinzipielle Abnahmepflicht des erzeugten Solarstroms bleiben auch nach Förderende erhalten. Mit dem EEG 2021 hat der Gesetzgeber für Ü20-PV-Anlagen mit einer Nennleistung bis 100 kWp eine bis 31.12.2027 befristete Anschlussregelung für Einspeisung und Vergütung geschaffen. Im EEG 2021 werden Ü20-Anlagen als „ausgeförderte Anlagen“ bezeichnet.

### 4. Wie viele PV-Anlagen sind betroffen?

In den 1990er-Jahren wurden PV-Anlagen mit einer Nennleistung von ca. 70 MWp installiert, im Jahr 2000 waren es ca. 45 MWp. Kumuliert bis Jahresende 2000 waren insgesamt ca. 18.000 PV-Anlagen mit einer Nennleistung von insgesamt ca. 115 MWp installiert. Die durchschnittliche Anlagengröße beträgt ca. 3,9 kWp. Jahr für Jahr erreichen weitere PV-Anlagen das Ende des EEG-Vergütungszeitraums: Bis zum Jahresende 2024 sind insgesamt ca. 90.000 PV-Anlagen mit einer Nennleistung von ca. 1.100 MWp betroffen. Ihre durchschnittliche Anlagengröße des Jahres 2004 beträgt 7,1 kWp und liegt damit immer noch im „einstelligen“ kWp-Bereich.

### 5. Welche Möglichkeiten gibt es nach Ende der Vergütungszeit?

Grundsätzlich sind im EEG 2021 verschiedene Formen des Weiterbetriebs möglich:

A) Weitere Volleinspeisung (ohne Eigenverbrauch) mit Verkauf des Stromes an den Netzbetreiber (wie bisher). Das ist der vom Gesetzgeber vorgegebene Regelfall: Wenn Sie nichts tun, wird Ihre Anlage automatisch dieser Art des Weiterbetriebs zugeordnet. Die „Gefahr“ einer unregelmäßigen oder illegalen Einspeisung besteht nicht mehr.

Für den eingespeisten PV-Strom erhält man vom Netzbetreiber eine Einspeisevergütung in Höhe des Jahresmarktwert Solar (JW Solar 2020: 2,458 ct/kWh), davon wird noch eine Vermarktungspauschale (2021: 0,4 ct/kWh) abgezogen. Dieser Betrag von ca. 2,0 ct/kWh bildet die Grundlage für die Abschlagszahlungen im Jahr 2021. Anfang 2022 wird dann die Schlussrechnung auf der Basis des (dann bekannten) JW Solar 2021 erfolgen, es kann zu einer Rückzahlung oder zu einer Nachzahlung kommen.

Durch die sehr geringe Vergütung ist diese Option langfristig nicht sinnvoll, aber für eine Übergangszeit (bis der Betreiber entschieden hat, wie es weitergehen soll) nützlich.

B) Wirtschaftlich sinnvoll ist meistens die Umstellung von Volleinspeisung auf Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung, um einen Teil des erzeugten Solarstroms zukünftig selbst nutzen zu können. Der eigenverbrauchte PV-Strom hat dann mit Blick auf die eingesparten Strombezugskosten von ca. 25 ct/kWh den rund 10fachen Wert einer zum JW Solar eingespeisten kWh. Der Anteil des selbstgenutzten Stroms kann mit der Installation eines Batteriespeichers oder durch zusätzliche sinnvolle elektrische Verbraucher (z.B. Elektroauto oder Wärmepumpe) erhöht werden.

C) Ein Verkauf des gesamten oder eines Teils des erzeugten Solarstroms an einen Stromhändler ist ebenfalls möglich, im EEG wird diese Möglichkeit als „Sonstige Direktvermarktung“ bezeichnet. Hierzu gibt es schon etliche Angebote auf dem Markt, vor allem von Stadtwerken, die damit den Kunden in ihrem Versorgungsgebiet den Weiterbetrieb einer Ü20-PV-Anlage ermöglichen wollen.

D) Auch ein Umbau der PV-Anlage auf Inselbetrieb, also ganz ohne Anschluss ans Stromnetz, ist zulässig. So kann eine kleine PV-Anlage beispielsweise direkt an einen Heizstab am Warmwasserspeicher angeschlossen werden und zukünftig zur Warmwasserbereitung genutzt werden.

E) Ein Abbau mit Verschrottung der Anlage (oder Weiterverkauf der Komponenten als Ersatzteile) ist die letzte Möglichkeit, die aber nur in Betracht gezogen werden sollte, wenn die PV-Anlage defekt ist. Auf der freiwerdenden Fläche kann dann eine neue PV-Anlage aufgebaut werden.

### 6. Kann ich nicht einfach meine alte Anlage als neue Anlage anmelden?

Nein. Die Idee ist zwar verlockend, aber wenn der 20jährige Vergütungszeitraum (plus Inbetriebnahmejahr) beendet ist, dann ist Schluss: Das Inbetriebnahmedatum der Anlage (= Solarmodul) ist entscheidend. Und dieses Inbetriebnahmedatum „klebt“ fest am Solarmodul

und kann (und darf) durch eine erneute Anmeldung nicht erneuert werden.

## 7. Volleinspeisung oder Überschusseinspeisung?

Bis auf wenige Ausnahmen wird der erzeugte Solarstrom bei den alten PV-Anlagen bisher komplett in das Stromnetz eingespeist und vergütet (Volleinspeisung), z.B. mit zwei Einrichtungszählern für Bezug und Lieferung oder mit einem elektronischen Zweirichtungszähler. Damit der Solarstrom eigenverbraucht werden kann, muss die PV-Anlage auf eine Überschusseinspeisung (mit oder ohne Erzeugungsmessung) umgerüstet werden.

WICHTIG: Der Wechsel von Volleinspeisung zu Überschusseinspeisung ist KEINE neue Inbetriebnahme der PV-Anlage, und daher ist KEINE Ertüchtigung des/der Wechselrichter/s bzw. des Netzanschlusses gemäß der aktuellen Anwendungsregel VDE-AR-N 4105:2018-11 erforderlich.

## 8. Was ändert sich im Zählerschrank?

Nach dem Umbau auf Eigenversorgung fließt der Strom zuerst in den eigenen Haushalt und nur der restliche, übrige Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist (Überschusseinspeisung). Typischerweise können so rund 30 % des Solarstroms selbst verbraucht werden und ca. 70 % werden ins Netz abgegeben.

Konkret wird die Stromleitung am Einspeisepunkt im Zählerkasten neu verkabelt, damit zukünftig nach dem Stromzähler des Haushaltes eingespeist wird. Der Netzbetreiber als grundzuständige Messstellenbetreiber wird den Umbau von Volleinspeisung auf Überschusseinspeisung zum Anlass nehmen, die bisherigen analogen Zähler (für Strombezug und für Stromeinspeisung) durch einen elektronischen Zweirichtungszähler zu ersetzen.

Empfehlenswert ist ein „Check“ der PV-Anlage (Kosten ca. 200 Euro), der Umbau kostet typischerweise ca. 250 bis 500 Euro. Es kann aber auch deutlich teurer werden, da die Kosten von den Gegebenheiten vor Ort abhängen. In seltenen Fällen steht bei diesem Umbau auch eine Ertüchtigung z.B. des Zählerschranks an.

## 9. Wie hoch ist mein „natürlicher“ Eigenverbrauch?

Jeder Fall ist individuell und hängt von der erzeugten Strommenge der PV-Anlage und dem Stromverbrauch des Haushalts ab. Als Faustwert kann gelten: Der „natürliche“ Eigenverbrauch liegt bei ca. 30 % des erzeugten Solarstroms und kann durch einen Speicher auf ca. 60 % erhöht werden. Eine individuelle und genauere Betrachtung liefern folgende Online-Tools:

- Unabhängigkeitsrechner das Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin: [pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/](http://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/)
- Solarrechner der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen: [www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner](http://www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner)
- Eigenverbrauchsrechner von Basler&Hofmann, Schweiz: [www.eigenverbrauchsrechner.ch/Expertenmodus.aspx](http://www.eigenverbrauchsrechner.ch/Expertenmodus.aspx)

## 10. Benötige ich einen zusätzlichen Erzeugungszähler?

Ein zusätzlicher Erzeugungszähler (Messkonzept „MK A3: Überschusseinspeisung mit Erzeugungsmessung“) ist zur Erfassung des Eigenverbrauchs – als Differenz aus Erzeugung und Einspeisung – für das Abführen der (ggf. reduzierten) EEG-Umlage erforderlich. Soweit für den eigenverbrauchten PV-Strom keine EEG-Umlage zu bezahlen ist, kann der Erzeugungszähler entfallen (Messkonzept „MK A2: Überschusseinspeisung ohne Erzeugungsmessung“).

## 11. Die EEG-Umlage betrifft mich doch nicht, oder?

Richtig. Im EEG 2021 gilt jetzt neu: Für den EE-Strom aus Anlagen mit einer Nennleistung bis 30 kW und einem jährlichen Eigenverbrauch von bis zu 30.000 kWh muss keine EEG-Umlage bezahlt werden, vgl. § 61b Absatz 2 EEG 2021. Diese Regelung gilt nicht nur für neue PV-Anlagen, sondern ab dem 01.01.2021 auch für Bestandanlagen, vgl. § 100 Absatz 2 Nummer 14a EEG 2021.

## 12. Welche Betriebskosten fallen an?

Als Betriebskosten für den Weiterbetrieb fallen an: Kosten für den Stromzähler, für die Haftpflichtversicherung sowie für Wartung und Reparaturen. Eine Anlagensachversicherung ist bei ausgeförderten und abgeschriebenen PV-Anlagen entbehrlich. Die EEG-Umlage auf eigenverbrauchten EE-Strom wird erst bei Anlagen mit einer Nennleistung über 30 kWp fällig.

## 13. Mit welchen Einnahmen kann ich rechnen?

Wird der Solarstrom weiter voll eingespeist (Variante A), so wird der JW Solar abzüglich Vermarkterentgelt gezahlt – in 2021 also zunächst rund 2,0 ct/kWh (netto). Beim Umbau auf Eigenversorgung (Variante B) wird ebenfalls dieser Betrag für den eingespeisten Strom bezahlt. Für den eigenverbrauchten Strom erhält man keine Vergütung, spart sich aber mit jeder Kilowattstunde den Bezug aus dem Netz in Höhe von rund 25 ct/kWh (netto). Bei den Angeboten von Stadtwerken

(Variante C) wird eine freiwillig erhöhte Vergütung gezahlt, die zwischen 4,0 und 6,0 ct/kWh liegt – und damit zwei- bis dreimal höher ist als der aktuelle JW Solar!

## 14. Wann brauche ich einen „Smart-Meter“?

Bis Ende 2032 sollen alle analogen Stromzähler (Ferraris-Zähler) gegen eine moderne Messeinrichtung (mME, „elektronischer Zähler“) bzw. eine intelligente Messeinrichtung (iMSys, „Smart Meter“) ausgetauscht werden. Im EEG 2021 ist neu geregelt – synchron zum Messstellenbetriebsgesetz – dass PV-Anlagen erst ab einer Nennleistung von sieben Kilowattpeak mit einem iMSys ausgestattet werden müssen. Ausnahme: Wird am Netzanschluss ein steuerbarer Verbraucher gemäß § 14a EnWG betrieben (z.B. eine Wallbox oder eine Wärmepumpe), dann müssen auch kleinere PV-Anlagen mit iMSys gemessen werden.

Die Smart-Meter-Pflicht gilt erst ab der Markterklärung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) für den Technischen Anwendungsfall „Einspeisung“. Wann diese Markterklärung erfolgen wird und wie schnell die Netzbetreiber als grundzuständige Messstellenbetreiber die betroffenen PV-Anlagen umrüsten werden, ist derzeit noch nicht konkret abzusehen.

## 15. Gibt es weitere attraktive Angebote?

Ja, vereinzelt haben wir bereits spezielle Angebote für die Einspeisung von PV-Strom aus Ü20-Anlagen gefunden. Dabei wird statt des JW Solar (2020: 2,458 ct/kWh) freiwillig eine erhöhte Einspeisevergütung von bis zu 6,0 ct/kWh gezahlt (z.B. EWS Schönau, Stadtwerke Tübingen, Stadtwerke Amberg) oder ein Aufschlag in Höhe von 4,0 ct/kWh zusätzlich zum JW Solar gezahlt (z.B. Badenova). Wir erwarten, dass in den kommenden Monaten noch weitere Angebote auf den Markt kommen.

## 16. Wo erhalte ich weitere Informationen zu den Möglichkeiten?

Die DGS bietet bundesweit eine kostenlose Beratung zu diesem Thema für private Anlagenbetreiber an. Unsere Experten erreichen Sie per Mail unter [pvlotse@dgs.de](mailto:pvlotse@dgs.de), Infos zum Thema gibt es unter [www.pvlotse.de](http://www.pvlotse.de).

Christian Dürschner ([duerschner@dgs-franken.de](mailto:duerschner@dgs-franken.de)), Jörg Sutter ([sutter@dgs.de](mailto:sutter@dgs.de))

Basierend auf der aktuellen EEG-Rechtslage per 01.01.2021. Alle Angaben trotz sorgfältiger Recherche ohne Gewähr. © DGS Franken

# PELLWORM MACHT'S VOR

## STROM AUS SONNE, WIND UND BIOMASSE



Bildquelle: Hansewerk

Bild 1: Agrar-Photovoltaik schon seit 1983: Doppelnutzung Solarstrom und Weideland

**P**ellworm, eine Nordseeinsel an der Westküste Schleswig-Holsteins: Auf der fast runden Marschinsel mit einem Durchmesser von sieben Kilometern leben 1.200 Menschen. Ein 28 km langer Deich sichert die Küste. Ohne diesen acht Meter hohen Schutzwall gäbe es die Insel nicht, denn sie liegt einen Meter unter dem Meeresspiegel. Im Laufe der Jahrhunderte musste der Deich immer wieder erhöht werden gemäß des alten Spruchs: „Wer nicht will deichen, der muss weichen“.

Die Menschen leben vom Tourismus und der Landwirtschaft. Neben ein paar Hotels gibt es viele Ferienwohnungen. Eine bedeutende Rolle spielt die Viehzucht. Die 3.500 Schafe und 1.000 Kühe halten das saftige Grasland kurz und festigen damit den Boden und den Deich. Die so zur Verfügung stehende Biomasse, das gute Windenergiepotential, das ausreichende Angebot der Sonne und die überschaubare Anzahl von Stromverbrauchern waren Gründe, Pellworm als Versuchsfeld für die Nutzung der Erneuerbaren Energien auszuwählen.

### Solar-Pioniere

Angefangen hatte es bereits im Jahr 1983 mit der damals größten Photovoltaikanlage Deutschlands. Mit einer Nennleistung von 300 kW übertraf sie bei weitem die danach erst folgenden wenigen Anlagen zwischen zwei bis fünf Kilowatt. Werner Wulf, heute zuständig für Überwachung und Wartung der Stromversorgung auf der Insel, berichtet dazu, dass die Gemeinde Pellworm zusammen mit der Firma AEG-Telefunken das erste Mal im großen Maßstab die Nutzung von Solarstrom erproben wollte. Die Ziele: Forschung und Entwicklung der Anlagentechnik sowie als Anwendung die Versorgung des Hallenbades im Hauptort Tammensiel mit Ökostrom. Nebenbei sei noch erwähnt, dass es bereits vor fast vierzig Jahren die heute wieder aktuelle Agrar-Photovoltaik gab. Die Planer errichteten nämlich die Solarmodule auf hohen Gestellen, so dass darunter weiterhin Schafe weiden können (Bild 1).

Auf dem Solarfeld sind als Ausstellungsstücke noch Module aus den achtziger Jahren zu sehen. Optisch sind sie noch gut

in Schuss und wären auch weiterhin noch einsetzbar (Bild 2). Trotzdem musste sie der Betreiber, das Hansewerk, nach gut 20 Jahren austauschen, weil die Anschlüsse an den Rahmen nicht UV-beständig waren. Die brüchigen Kabel führten zu vielen Erdschlüssen. Wulf weist aber stolz darauf hin, dass die immerhin rund 17.600 Solarmodule nicht einfach entsorgt, sondern das erste Mal aufbereitet und wiederverwendet wurden. Ein Teil dieser Module ist ebenfalls vor Ort zu sehen. Im Jahr 1993 erweiterte das Hansewerk das Solarfeld um weitere 300 kW, so dass heute – wegen der erhöhten Energieeffizienz der Austauschanlage – insgesamt 750 kW zur Verfügung stehen (Bild 3).

Im Laufe der letzten zwanzig Jahre sind zu der großen Photovoltaikanlage noch viele kleine Hausanlagen dazu gekommen. Ebenso auch ein Windpark und eine 560 kW Biogasanlage. Das reicht jedoch nicht ganz aus, die Insel vollständig zu versorgen. Die Ökostromerzeugung ist zwar sechsmal höher als der lokale Verbrauch, doch auch auf Pellworm gibt es Phasen windschwacher Nächte. Aber immerhin: Der Selbstversorgungsgrad beträgt 95%. Und woher kommt der Rest? Dazu dienen zwei Stromkabel zum Festland: Bilanzuell gehen also 83% des jährlich erzeugten „grünen“ Stroms rüber und 5% kommen zurück.

### Erhöhung der Eigenstromversorgung

Um den Autarkiegrad weiter zu erhöhen, das Inselnetz zu stabilisieren und um verschiedene Ökostrom-Vermarktungsformen zu untersuchen, fand zwischen den Jahren 2012 und 2018 ein weiteres Forschungsprojekt statt, und zwar mit



Bildquelle: Falk Auer

Bild 2: Werner Wulf (rechts), zuständig für die Stromversorgung Pellworms, erläutert dem Autor vor den ursprünglichen Solarmodulen die aufgetretenen Kabelprobleme und die erstmalige Erprobung einer Aufbereitung und Wiederverwertung von Modulen.

den Titel „SmartRegion Pellworm – Eine Zukunftsregion mit verschiedenen Batteriespeichern im Smart Grid“. Das Ziel: Die Stromerzeugung und den -verbrauch der 370 Haushalte besser in Einklang zu bringen und die hohen Ökostromüberschüsse vorzugsweise schon vor Ort zu verwerten.

Dazu dienten zwei sehr unterschiedliche Speichertypen:

- Kurzzeit im Bereich von Minuten bis Stunden: Lithium-Ionen Akkumulatoren mit einer Kapazität von 560 kWh; Einsatz zur Bereitstellung von Regelleistung. Darüber hinaus hat das Hansewerk auch noch elf kleine Haushaltsspeicher auf ihre Praxistauglichkeit untersucht.
- Langzeit im Bereich von Stunden bis Tagen: Redox-Flow Akkumulatoren mit einer Kapazität von 1.600 kWh; Einsatz, um einen möglichen Beitrag auf dem Strommarkt zu untersuchen.

### Ergebnisse

Bei den Großspeichern deckt keiner der beiden Typen im Betrieb die Investitionskosten ab. Beim Redox-Flow Akku sind wegen des geringen Wirkungsgrades von 60% nämlich hohe Strompreisschwankungen am Markt notwendig. Beim Li-Ionen Akku sieht es etwas besser aus, wenn die Kosten fallen sollten und die Bundesregierung die rechtlichen und regulatorischen Hindernisse noch beseitigt. Dieser Speichertyp wäre dann bei den Regel- und Spotleistungsmärkten einsetzbar. Dort geht es um die wichtige Erhaltung der Netzstabilität. Im Untersuchungszeitraum war aber das Marktumfeld noch nicht reif dafür.



Bildquelle: Hansewerk

**Bild 3:** Blick auf das 750 kW Solarfeld während der inzwischen abgeschlossenen Forschungsphase „SmartRegion Pellworm“. In den weißen Containern waren die elektrischen Speicher untergebracht.

Etwas besser sieht es bei den kleinen Haushaltsspeichern aus. Ihr wirtschaftlicher Einsatz liegt in greifbarer Nähe. Sie können schon in ihrem Umfeld Erzeugungsspitzen und Netzengpässe abfedern. Laut des Forschungsberichts sind in der Praxis 80% der Akku-Kapazität mit einem Wirkungsgrad von 85% nutzbar. Die Bereitschaftsverluste sind mit 50 bis 100 W allerdings nicht vernachlässigbar, und die Kosteneinsparung beträgt nur 1.200 Euro pro Jahr. Für die Nutzer trotzdem wichtig: Der jährliche Autarkiegrad lässt sich mit Speichern von 30% auf 50% und der Eigenverbrauchsanteil von 35% auf 65% erhöhen, wobei bedeuten:

- Autarkiegrad: Selbst genutzter Solarstrom / Gesamten Stromverbrauch
- Eigenverbrauchsanteil: Selbst genutzter Solarstrom / Gesamten erzeugten Solarstrom

Pellworm – ein Vorreiter auf dem Weg zu einer hohen Eigenstromversorgung. Wenn es zukünftig einmal preiswertere und langlebigere elektrische Speicher geben sollte, dann wird der Insel die Energiewende mit dem Ziel 100% Ökostrom voraussichtlich gelingen: Es fehlen nur noch 5%.

Als Ergänzung zu dem Fachbeitrag gibt es einen Film mit dem gleichen Titel von und mit dem Autor. Interessenten wenden sich bitte an: [nes-auer@t-online.de](mailto:nes-auer@t-online.de). Sie erhalten dann einen Link zu dem 10min-Video.

### ZUM AUTOR:

► Dr. Falk Auer

[nes-auer@t-online.de](mailto:nes-auer@t-online.de)



KONGRESS  
KLIMANEUTRALE  
KOMMUNEN

22.+23.4.2021  
ONLINE EVENT

[www.klimaneutrale-kommunen.de](http://www.klimaneutrale-kommunen.de)



DER FACHKONGRESS  
FÜR DIE KOMMUNALE  
ENERGIEWENDE

# PIONIERE WIEDER AUF NEUEN WEGEN

## WAS PASSIERT MIT AUSGEFÖRDERTEN PV-ANLAGEN: EINE REPORTAGE



Bildquelle: Christian Dany

Bild 1: Die Wechselrichter (unten) von Georg Weidles Photovoltaikanlage aus dem Jahr 2000. Die kleinen Wechselrichter oben gehören zu einer später gebauten PV-Anlage. Gemäß der „vereinfachten Abnahmeregelung“ im EEG 2021 kann Weidle den Strom seiner ausgeförderten Anlage weiter einspeisen und bekommt dafür den Marktwert abzüglich einer Vermarktungspauschale.

**A**usgefördert“ sind zum Stichtag 01.01.2021 die ersten nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) installierten Photovoltaikanlagen. Gerade noch rechtzeitig ist zu diesem Zeitpunkt das neue EEG 2021 fertig geworden, das den Weiterbetrieb der „Ü20-Anlagen“ regelt.

„Sie ist die dankbarste Kuh auf unserem Hof“, scherzt Georg Weidle. Mit „sie“ meint der Biobauer aus Dietmannsried im Allgäu nämlich nicht eine seiner 40 Milchkühe, sondern die Photovoltaikanlage auf dem Stall. Schon im Jahr 2000 hat Weidle die 27-kW-Anlage gebaut und dafür 11.500 D-Mark pro kW Leistung bezahlt. Der Allgäuer ist Überzeugungstäter: Als zur Jahrtausendwende das EEG eingeführt wurde, liebäugelte er auch mit einer eigenen Windkraftanlage. Photovoltaik (PV) sei aber leichter zu realisieren gewesen. „Ziemlich bald nach Inbetriebnahme mussten die Wechselrichter getauscht und neu verkabelt werden“,

erzählt er. Ansonsten schnurre die Anlage vor sich hin und erziele gute Solarerträge.

Zum Jahresende ist aber die zwanzigjährige EEG-Vergütung ausgelaufen. Lange blieb es unklar, ob überhaupt und wenn ja, zu welchen Bedingungen die ausgeförderten Anlagen weiter betrieben werden können. Im Rahmen der Neufassung des EEG sollte auch der Weiterbetrieb der „Ü20-Anlagen“ geregelt werden. Auch Corona-bedingt lag erst Ende September der erste Entwurf des EEG 2021 vor. Nachdem sich das Ringen um einige strittige Punkte hinzog, gelang es erst kurz vor knapp – am Freitag vor Weihnachten – das Gesetz in Bundestag und -rat zu verabschieden, sodass es pünktlich zum Jahresanfang in Kraft treten konnte.

Weidles Anlage ist eine von 18.000 in Deutschland, die seit dem 1. Januar 2021 „ausgefördert“ sind. Mit Einführung des EEG im Jahr 2000 erhielten auch alle PV-Anlagen aus den 90er-Jahren eine „fik-

tive Inbetriebnahme“ zugesprochen. Das bedeutet, dass all die Anlagen der frühen Solarpioniere Ende 2020 das Ende der EEG-Förderung erreicht haben. Die Gesamtleistung dieser „Ü20-Anlagen“ liegt bei 115 Megawatt. Der Allgäuer Solarpionier ist mit seiner 27-kW-Anlage aber eine Ausnahme, denn 93 Prozent der Anlagen sind kleiner als 7 kW. Bis Ende 2025 werden dann fast 180.000 PV-Anlagen mit rund zwei Gigawatt vom Förderende betroffen sein. Grundsätzlich bieten sich für die Anlagen drei Möglichkeiten eines Weiterbetriebs: erstens die Netzeinspeisung des Solarstroms wie bisher, zweitens die Umrüstung auf Eigenverbrauch und drittens die Vermarktung des Stroms mit Hilfe von Energiedienstleistern oder -versorgern. Diese haben aber eher Großanlagen im Blick. Das Geschäft mit kleinen Solaranlagen lohnt sich für sie nicht.

### „Wildes Einspeisen“ verhindert

Das EEG 2021 enthält jetzt eine Regelung zur vereinfachten Abnahme des Stroms durch den Netzbetreiber mit Vergütung des Marktwerts. Dieser entspricht dem Börsenstrompreis, der sich in den letzten Jahren zwischen drei und fünf Cent pro kWh eingependelt hat. Davon wird noch eine Vermarktungspauschale von 0,4 Cent/kWh abgezogen. Ausgeförderte Anlagen bis 100 kW dürfen bis 2027 lang weiter einspeisen. „Hierdurch werden sowohl ein Abbau dieser Anlagen als auch ein ‚wildes Einspeisen‘ verhindert“, argumentiert die Bundesregierung. Ohne das rechtzeitige Inkrafttreten der vereinfachten Abnahmeregelung zu Neujahr wären die Ü20-Betreiber zu illegalen Einspeisern geworden. Die Netzbetreiber hätten das Abschalten der Anlagen fordern können. Vorteil der Regelung ist vor allem, dass kein technischer Umbau, etwa für neue Zähler, nötig ist. Für ein paar Euro im Jahr kann die Anlage einfach weiterlaufen.

Rein wirtschaftlich macht es aber mehr Sinn, möglichst viel Strom selbst zu nutzen, um Bezugskosten von rund 30 Cent/kWh zu sparen. Der Eigenverbrauch kann durch die Nachrüstung eines Batteriespeichers optimiert werden, das

Selbstverbr.-Anteil	Anlagengröße	Vermarktungsentgelt [ct/kWh netto]	
		min	max
0%	5	2,1	5,4
	10	1,2	3,0
	20	0,7	1,8
	30	0,6	1,4
25%	5	2,9	7,2
	10	1,6	4,0
	20	1,0	2,4
	30	0,7	1,9
65%	5	6,1	15,3
	10	3,4	8,5
50%	20	1,4	3,6
	30	1,1	2,8

Tabelle 1: Angenommene Spannbreite der Vermarktungsentgelte bezogen auf die eingespiste Strommenge, Quelle: Umweltbundesamt (eigene Annahmen basierend auf Befragungsergebnissen), aus dem Kurzgutachten zum Weiterbetrieb ausgeförderter Photovoltaikanlagen

kann beispielsweise durch das Laden eines Elektroautos oder die Nutzung des Solarstroms für Warmwasser und Heizung geschehen. Gemäß dem ersten Entwurf des EEG 2021 hätte bei Anlagen mit Eigenversorgung und Überschusseinspeisung ein intelligentes Messsystem (Smart-Meter) eingebaut werden müssen; und zwar schon bei Kleinanlagen ab 1 kW. Diese überzogene, um nicht zu sagen schikanöse Anforderung konnte in letzter Minute noch abgebogen und aus dem EEG 2021 entfernt werden. Wie nach bereits gültiger Rechtslage bleibt es dabei, dass alle PV-Anlagen größer 7 kW demnächst mit Smart Metern ausgerüstet werden müssen.

Laut Jörg Sutter, dem Vizepräsidenten der DGS, kostet das Smart-Metering circa 80 bis 100 Euro im Jahr. Der Zählerumbau für den Eigenverbrauch schlage mit rund 500 Euro zu Buche, wobei ein eventuell nötiger Ersatz des ganzen Zählerstrahkes auch deutlich teurer sein könne. In Sutters Augen ist einer der wichtigsten Änderungspunkte im EEG 2021, dass die Eigenversorgung zukünftig bis zu einer selbst verbrauchten Strommenge von 30.000 kWh und 30 kW Anlagengröße frei von der EEG-Umlage sein werde. Dies gelte sowohl für Alt- als auch Neuanlagen.

### Bürokratie- und Kostenstopp aus Brüssel

„Auch Ü20-Betreiber zahlen damit nach Förderende bei Umstellung zur Eigenversorgung bis 30 kW keine EEG-Umlage“, erläutert der DGS-Experte. Mit dieser Änderung setzt der Gesetzgeber die Erneuerbare-Energien-Richtlinie RED II der Europäischen Union um, die fordert, Eigenverbrauch bei Anlagen bis 30 kW keinen unverhältnismäßigen Verfahren und keinen Abgaben, Umlagen oder Gebühren zu unterwerfen. Das Privileg auf

Befreiung von der EEG-Umlage galt bislang nur für Anlagen bis 10 kW. Bei größeren Anlagen war eine 40-prozentige EEG-Umlage auf den selbst verbrauchten Strom fällig, was circa 2,5 Cent/kWh ausmachte.

Als dritte Möglichkeit bietet sich die Direktvermarktung des Solarstroms über Dienstleister oder Energieversorger. Für die Teilnahme am Strommarkt werden eine Viertelstundenmessung mit Smart-Metering und eine Fernsteuerung benötigt. Das EEG sieht nun eine „vereinfachte Direktvermarktung“ vor. „Man kann gespannt sein, welche Angebote hier von Direktvermarktern oder auch von Stadtwerken gemacht werden“, sagt Sutter.

Ob die Direktvermarktung interessant wird, hängt stark vom Vermarktungsentgelt für den Dienstleister ab, mit dem die Integration in das virtuelle Kraftwerk und die Kosten für Marktzugang, Bilanzierung, Prognosen, Abrechnung und Kundensupport gedeckt werden. Hier ist mit einigen hundert Euro im Jahr zu rechnen. „Wir haben das Mengen- und das Preisrisiko“, gibt Jan Aengenvoort von Next Kraftwerke, Deutschlands größtem PV-Stromvermarkter, zu bedenken. Außerdem seien ältere Anlagen störanfälliger, was das Risiko von Strafzahlungen bei Nichtlieferung erhöhe. Experten, unter anderem von der DGS, verorten die Anlagengröße, ab der die Direktvermarktung für Ü20-Anlagen wirtschaftlich wird, deshalb ungefähr zwischen 30 und 50 kW.

### Vermarkten übers virtuelle Kraftwerk

Nun stehen Direktvermarkter vor der Herausforderung, attraktive Angebote für Kleinanlagen zu machen. Der Energiekonzern EnBW aus Baden-Württemberg hat hier eine kostengünstige Lösung

gefunden: Er kooperiert mit mehreren Partnern, die die technische Anbindung ans virtuelle Kraftwerk von EnBW kostengünstig umsetzen; darunter sind die Solare Datensysteme, Hersteller der Solar-Log-Geräte fürs Solardaten-Monitoring. Laut Florian Vetter, Vertriebsleiter des virtuellen Kraftwerks der EnBW, wurde damit ein Angebot für Kleinanlagen, auch solche mit Eigenverbrauch, geschaffen. Die komplexen Anmelde- und Anbindungsprozesse an die Direktvermarktungs-Plattform Interconnector.de seien automatisiert und standardisiert worden. Mit dem Interconnector können online Anlagendaten erfasst und Erlöse berechnet werden.

Virtuelle Kraftwerke, wie das der EnBW, könnten ein erneuerbares Versorgungssystem vorzeichnen. Viele Stimmen aus der Erneuerbaren-Branche und auch aus der Bürgerschaft wünschen sich jedoch Wege möglichst direkt vom (Klein-)Erzeuger zum (Klein-)Verbraucher ohne Energiekonzerne. Erste Stadtwerke, regionale Versorger und Bürgerenergie-Gesellschaften beginnen nun, virtuelle Marktplätze regional zu gestalten. Kunden können sich so ihren Strom aus konkreten, ihnen vielleicht sogar bekannten Stromerzeugern zusammenstellen. Es entsteht ein individueller Strom-Mix aus Sonne, Wasser, Wind oder Biomasse. Zum Beispiel hat der Verein Renergie Allgäu den Marktplatz „Cells energy“ entwickelt und hierfür eine GmbH gegründet. Nach anderthalb Jahren sind jetzt über 100 Ökostrom-Anlagen registriert. Rund 500 Verbraucher beziehen bereits Cells-energy-Strom. „So lange die EEG-Vergütung läuft, werden die Kunden ersatzweise mit Graustrom beliefert“, erklärt Renergie-Geschäftsführer Florian Weh. Das sei dem Vermarktungsverbot von EEG-Strom geschuldet.

Nach EEG-Ende könnten die Anlagenbetreiber dann in der viertelstundengenauen Endkundenbelieferung 100 Prozent Grünstrom liefern. Renergie kooperiert mit der Baywa und den Stadtwerken Würzburg als Direktvermarkter. Es ist jedoch ein ganzer Vermarkter-Pool geplant. Im März startet eine Kooperation mit den Stadtwerken Landsberg am Lech, die den Cells-energy-Markt als sogenannte „White Label“-Lösung nutzen und damit ihren Kunden ein individuelles Ökostrom-Angebot machen. Bei Cells energy können die Kunden wählen zwischen dem günstigsten Mix, einem Nachbarn-Mix und einer individuellen Auswahl von bis zu fünf Anlagen. „Eigentlich wollen die Bürger den Strom vom Bauern nebenan“, ist Weh überzeugt, „wir setzen dabei auf Multiplikation statt auf teures Marketing.“

## Speicher-Communitys

Eine Direktvermarktungsalternative sind Strom-Communitys oder -Clouds, wie sie die Batteriespeicher-Hersteller Sonnen, Senec und E3DC anbieten oder auch Innogy und Eon. Besitzer von Solarsystemen mit Stromspeicher können dabei überschüssigen Strom auf ein virtuelles Konto (Cloud) buchen und bei Bedarf wieder abbuchen. Die Communitys, die mit Freistrommengen oder günstigen Stromtarifen werben, könnten eine Lösung für Ü20-Anlagen sein, die mit einer Batterie nachgerüstet werden: Damit wird mehr Strom selbst verbraucht und der Überschuss-Strom minimiert die Strom-Bezugskosten. Vergangenen Sommer hat zum Beispiel Sonnen angekündigt, ab Januar ausgeführte Photovoltaikanlagen zwischen 3 und 30 kW in ihre Community aufzunehmen. Hierzu können die Anlagenbetreiber eine Batterie anschaffen und den Tarif „Sonnenflat direkt“ für 9,90 Euro im Monat buchen. Für den überschüssig eingespeisten Strom erhalten sie eine individuelle Freistrommenge.

Laut Jörg Sutter von der DGS gilt für alle Ü20-Anlagenbetreiber, die nicht aus-

drücklich aktiv in eine andere Vermarktungsform wechseln, automatisch ab 1.1.2021 die zuerst genannte „vereinfachte Abnahmeregulung“. Jeder Ü20-Betreiber könne sich dann im Laufe des Jahres in Ruhe überlegen, ob ein Umbau zur Eigenversorgung oder der Einstieg in die Direktvermarktung sinnvoll sei.

Georg Weidle tendiert dazu, seine 20 Jahre alte Anlage auf Eigenverbrauch umzurüsten. Zwar hat der Allgäuer 2013 eine weitere PV-Anlage gebaut, deren Strom er bereits selbst verbraucht und deren Überschüsse er ins Netz einspeist. Mit dieser Anlage könne er aber problemlos voll einspeisen und stattdessen bei der Ü20-Anlage die Zähler für den Eigenverbrauch umbauen. Weidle hat die Altanlage mit einer Wärmebildkamera begutachten und sich schon mal ein an den hohen Verbrauch auf seinem Hof angepasstes Batteriespeicher-System anbieten lassen. „Das würde 50.000 Euro kosten. Da warte ich lieber erstmal noch ab und denke auch noch über den Kauf eines Elektroautos nach“, sagt der Landwirt. Er ist sich sicher, dass seine „dankbarste Kuh“ noch viele Jahre gute Dienste tun wird.

## Beratung und Infolinks

Im Rahmen des Projektes PVLOTSE der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) können sich Besitzer von Ü20-Photovoltaikanlagen noch bis Ende April 2021 kostenlos am Telefon beraten lassen. Die DGS Franken hat einen Wirtschaftlichkeitsrechner, mit dem schnell verschiedene Varianten durchgespielt werden können und ein PV-Sachverständiger hält Webinare. <http://www.pvlotse.de>

Weitere Links:  
[www.interconnector.de](http://www.interconnector.de)  
<https://marktplatz.cells.energy>

## ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

[christian.dany@web.de](mailto:christian.dany@web.de)

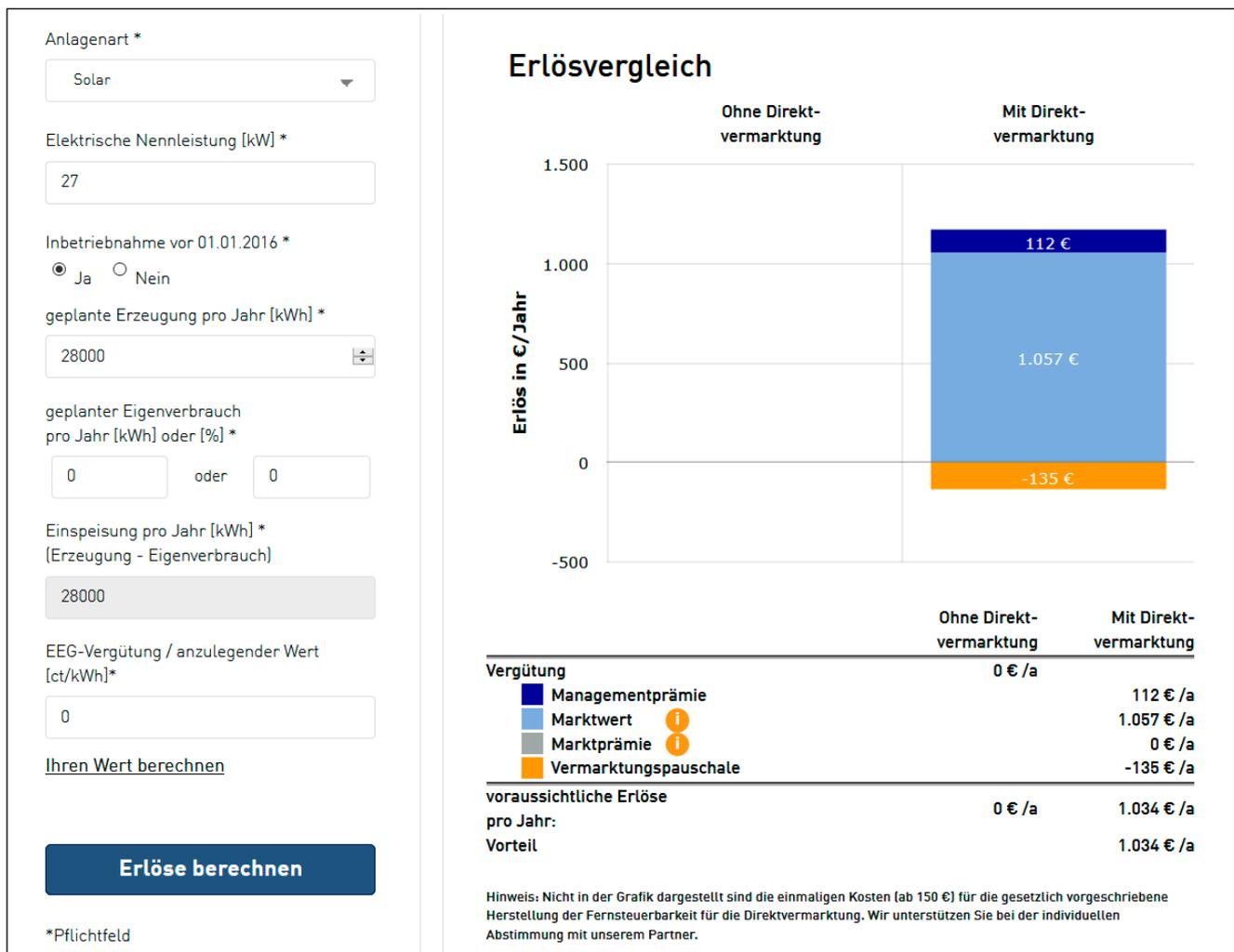


Bild 2: Erlösberechnung mit den Daten von Georg Weidles Anlage auf der Direktvermarktungs-Plattform interconnector.de

# DGS SOLARREBELL 2.0

PLUGIN & SAVE: UNSER SOLARREBELL, DIE DEZENTRALE ENERGIEWENDE FÜR JEDEN, WURDE NEU AUFGELEGT – SONNE FÜR ALLE!



Das Solarmodul, links Vorderseite, rechts Rückseite mit integriertem Wechselrichter (SIZ) und den Montagekomponenten

Kleinst-PV-Geräte erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit. Die Faszination besteht bei dieser Photovoltaik-Anwendung in der Einfachheit: „PlugIn & Save“. Es ist zwar noch ein weiter Weg, bis es zu der Produktnorm für diese Geräte kommt - die DGS Berlin hat hierfür zusammen mit dem VDE ein Projekt gestartet - aber die Fortschritte im Bereich der Normung und Anschlussbedingungen und nicht zuletzt der DGS-Sicherheitsstandard, gehen in dieselbe Richtung: „Sonne für alle“. Damit können auch erstmals Mieter, ohne direkten Zugang zu einem Dach, mit sogenannten Balkonmodulen eigenen Photovoltaikstrom erzeugen.

Die neueste Kooperation der DGS in die-

ser Angelegenheit führt in das Solar Info Zentrum nach Neustadt an der Weinstraße. Im dortigen Solarhaus befindet sich der Firmensitz der SIZ GmbH. Die Firma von Wolfgang Müller, dem Geschäftsführer bietet verschiedene Formate an. Für den neuen DGS SolarRebell ist ein speziell für die Balkonmontage entwickeltes Produkt mit einem Sonderrahmen vorgesehen, der eine schnelle, einfache und sichere Montage garantiert. Aber auch für eine Fassadenmontage flach an die Wand oder Flachdachmontage mit einem 25°-geneigten Alugestell, etwa für Terrassen oder Garagendächer, gibt es fertige Pakete mit einem oder zwei Modulen. Alle Komponenten sind „Made in Ger-

many“. Das Produkt erfüllt alle Anforderungen des DGS-Sicherheitsstandards und kann damit unbedenklich über eine Schuko-Steckdose betrieben werden. Wir empfehlen in diesem Zusammenhang die Bestellung eines „Powermeters“, das wie Energiemessgeräte in die Steckdose gesteckt werden kann. In den Powermeter wird das PlugIn-Modul gesteckt, dabei wird jedoch in die „andere Richtung“ gezählt und die Leistung [W] und Arbeit [kWh] angezeigt.

Das Modul kann ohne großen Aufwand mit Halterungen und Hammerkopfschrauben an Geländern, Wänden und Dächern in wenigen Minuten befestigt werden. SIZ gewährt jedem DGS-Mitglied bei der Bestellung dieses Produktes einen Rabatt von 35 € pro Modul (70,-€ bei einem Paket mit 2 Modulen). \*

Wenn Sie Interesse an dem PlugIn-Modul haben sollten, dann bitte

1. in der DGS-Geschäftsstelle melden (Tel: 030 / 293812 60, E-Mail: sekretariat@dgs.de, und die Mitgliedsnummer durchgeben, Sie erhalten dann den Rabatt-Code.
2. Bei der Bestellung im SIZ (Tel: 06327 / 978680, E-Mail: info@s-i-z.de) diesen Rabatt-Code angeben, damit die Rechnung entsprechend reduziert wird.

Daneben können DGS-Neumitglieder natürlich zusätzlich die Neumitgliedsprämien (siehe Seite 70/71 bzw. www.dgs.de/mitglieder/beitritt) erhalten.

\* Preisliste: [www.s-i-z.de/wp-content/uploads/2021/01/Preisliste-DGS.pdf](http://www.s-i-z.de/wp-content/uploads/2021/01/Preisliste-DGS.pdf)

## Das SIZ-Plugin-System

Das Alleinstellungsmerkmal: alle Bauteile werden komplett in Deutschland produziert.

- das 300 Wp-Modul aus monokristallinem Silizium wird von der Sonnenstromfabrik in Wismar für SIZ produziert. Abmessungen: 1.550 x 1.010 x 60 mm (H x B x T), Gewicht: 20 kg
- der integrierte Modulwechselrichter von AEConversion aus Bielefeld (315 W) erfüllt alle notwendigen rechtlichen Bestimmungen
- über eine Verteilerdose können einfach 2 Module (2 Wechselrichter) miteinander verbunden werden (600 Wp)
- ein eigens entwickelter Modulrahmen (C-Profil), gleichzeitig der Montagegerahmen, ermöglicht eine schnelle, einfache und sichere Montage

Näheres:  
[www.balkonmodul.de](http://www.balkonmodul.de)  
oder  
[www.s-i-z.de/produkte/anlagen/steckdosenmodul](http://www.s-i-z.de/produkte/anlagen/steckdosenmodul)

## ZUM AUTOR:

► *Bernhard Weyres-Borchert*  
DGS Präsident, [weyres-borchert@dgs.de](mailto:weyres-borchert@dgs.de)



Der DGS-Sicherheitsstandard

# EIN NACHHALTIGES E-AUTO-LADESYSTEM

DEZENTRAL, ENERGIEEFFIZIENT UND NETZDIENLICH LADEN



Bild 1: Das schwedische Powerswap-System als Vorbild: mittels spezieller Hubwagen könnten auch Privatleute die Akkus wechseln.

Die wichtigsten Faktoren, die heute die Noch-nicht-E-Mobilisten vom Kauf eines E-Autos abhalten, sind Reichweite, Lademöglichkeiten, Ladegeschwindigkeit und die Fahrzeugkosten. Wenn auch der letzte Punkt durch die bis 2025 von der Bundesregierung ausgelobte Kaufprämie relativiert wurde und durch die kontinuierlich sinkenden Akkupreise weiter an Bedeutung verliert, so sind die übrigen Faktoren ernst zu nehmen, will man der Elektromobilität auf breiter Front zum Durchbruch verhelfen. Und dieser Durchbruch ist notwendig, weil ohne ihn eine Verkehrswende und damit die Dekarbonisierung unseres Energiesystems nicht gelingen wird: Denn mögen sich auch Antrieb, Anzahl, Form, Größe, Material etc. der vierrädrigen Individual-Fahrzeuge im Laufe der Jahrzehnte ändern – das Auto wird nicht mehr aus unserer Welt verschwinden, so sehr sich einige das auch wünschen mögen. Gerade die aktuelle Corona-Pandemie hat wieder zu einem Bedeutungs- und Nutzungszuwachs des Individualverkehrs im Vergleich zum Kollektivverkehr geführt.

## Die Hinderungsfaktoren

Die drei verbleibenden o.a. Punkte, die eine schnelle Verbreitung der Elektromobilität erschweren, haben ihre jeweils eigenen Aspekte und Gewichtungen:

Die Reichweite ist zwar weitgehend, aber eben nicht nur ein psychologisches Problem („Reichweiten-Angst“). Der durchschnittliche deutsche Auto-Pendler benötigt für den täglichen Arbeitsweg hin und zurück 38 km, in der Woche also rund 200 km, wozu noch die Privatfahrten etc. am Wochenende kommen. Selbst der durchschnittliche deutsche Fern-Pendler benötigt für den täglichen Fahrweg hin und zurück gerade einmal 60 km (300 km/Woche). Bei den heute üblichen Akku-Größen (> 40 kWh) ist in beiden Fällen ein einmaliges Aufladen pro Woche meist ausreichend. Allenfalls bei Reisen ist der Normal-Nutzer auf größere Reichweiten angewiesen. Daneben gibt es aber auch alltägliche Nutzungsformen, bei denen die benötigte Reichweite für das Muster „Eine Woche fahren = einmal Laden“ zu groß ist. Als Beispiele sind hier überdurchschnittliche Fern-Pendler, Vertreter, Taxen, Kurierdienste sowie weitere Unternehmen zu nennen. Größere Akkus sind dabei nur begrenzt eine Lösung, da sie teuer sind und ihr Gewicht den Energieverbrauch beim Fahren erhöht.

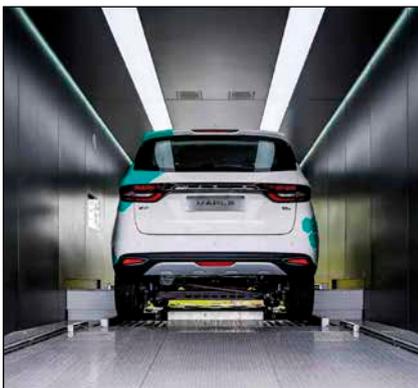
Die Lademöglichkeiten werden zwar kontinuierlich ausgebaut; dennoch gibt es bestimmte Engpässe. Dies betrifft weniger die Fernstraßen als die

„Laternenparker“ in den Mehrfamilienhaus-Vierteln. Während die Masse der heutigen E-Autos im privaten Bereich an der heimischen Steckdose oder Wallbox des Ein- bis Zwei-Familienhauses oder der Wohnanlage aufgeladen wird, existiert diese Möglichkeit für die Masse der Autobesitzer in den Anwohner-Parkzonen nicht. Sie sind heute meist darauf angewiesen, sich zumindest einmal pro Woche für mehrere Stunden (z.B. bei 11 kW Ladeleistung) an eine Ladesäule zu begeben, die nicht immer in fußläufiger Entfernung von Wohnung oder Arbeitsplatz liegt. Zwar gibt es inzwischen eine Vielzahl von Ladekonzepten – von Ladelaternen bis induktives Laden<sup>1)</sup> –, aber diese werden das Problem allenfalls abmildern.

Die Erwartung an die Ladegeschwindigkeit wird vor allem durch die über Jahrzehnte gewohnte Geschwindigkeit beim Tanken (5 bis 10 Minuten) geprägt. Dabei ist die Ladegeschwindigkeit für alle, die zu Hause oder am Arbeitsplatz laden, praktisch irrelevant, da das E-Auto sowieso mehrere Stunden vor Ort ist. Hier tut es auch eine normale Steckdose oder eine 11-kW-Wallbox. Anders sieht es aus bei allen, die keine eigene Ladestelle haben (Laternenparker) oder in kurzer Zeit längere Strecken zurücklegen müssen. Hier ist ein Gleichstrom-Schnelllader ab 50 kW die erste Wahl. Doch gerade der hohe Verbrauch auf Langstrecken – z.B. auf Autobahnen mit hohen Geschwindigkeiten – führt dann bei Autos mit großen Akkus (z.B. 80 kWh) zu Ladezeiten von einer Stunde und mehr.<sup>2)</sup> Dies mag für Urlaubsreisende akzeptabel sein, für Berufstätige eher weniger. Dazu kommt, dass aus Gründen der Netzkapazität die Ladegeschwindigkeiten nicht grenzenlos steigerbar sind, und häufiges Schnellladen die Alterung von Lithium-Ionen-Akkus fördert.<sup>3)</sup>

## Das nachhaltige Ladesystem

Das hier vorgestellte Ladekonzept beruht auf einem Wechselakku-System. Herausnehmbare Akkus sind als Technik nicht neu. Man findet sie bei Pedelecs,



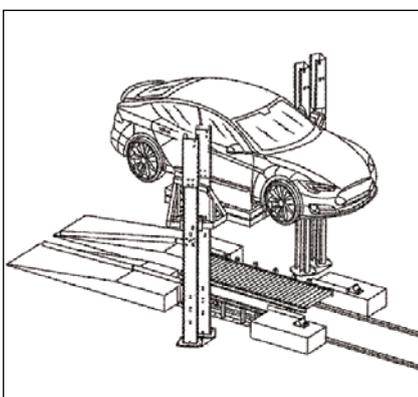
Quelle: Geely

**Bild 2:** Chinas Wechseltechnik: Unter den angehobenen Wagen schiebt sich von der Seite der Akkuträger



Quelle: Nio

**Bild 3:** Chinas Akkuwechsel-Automaten fahren den neuen Akku unter das Auto, drehen ihn und heben ihn nach oben in den Fahrzeugboden



Quelle: US-Patent US988252B2

**Bild 4:** Auch Tesla wollte 2015 hoch hinaus



Quelle: Wikipedia (CC BY-SA 3.0)

**Bild 5:** Die ersten Wechsler: Battery-Swap-Station von BetterPlace in Israel

E-Motorrollern und Leichtfahrzeugen wie dem ACM City One aus München; wegen des geringen Gewichts und der geringen Kapazität lassen sich die Speicher abends problemlos zum Aufladen in die Wohnung tragen. Bei etwas größeren Akkus wie beim Leichtfahrzeug Onyx Mio (5 kWh) reicht immerhin noch eine Art kleiner Rollkoffer.<sup>4)</sup> Hingegen beim E-Auto ist es nach der Insolvenz des Unternehmens „Better Place“ von Shai Agassi 2013 recht still um diese Lösung geworden. Zwar gibt es immer wieder mal Konzepte,<sup>5)</sup> und auch die chinesische Regierung fördert derzeit den Aufbau von Akku-Wechselstationen, aber bisher blieb der Durchbruch dieser Idee aus.

Im Gegensatz zu den bisherigen Wechselakku-Systemen besteht das hier erstmals vorgestellte Konzept aus kleinen Akku-Segmenten, von denen bereits ein einziges für den Fahrbetrieb ausreicht, und jedes Segment/Modul einzeln aus dem Fahrzeug herausnehmbar bzw. in dieses einsetzbar ist. Diese auf bidirektionales Laden hin ausgelegten Module sind bezüglich ihrer äußeren Maße und der technischen Anschlüsse herstellerübergreifend genormt. Alle Module sind einzeln ansteuerbar, d.h. sie können unabhängig voneinander – und auch untereinander – geladen oder entladen werden. Und sie werden in den Rahmen im Fahrzeugboden seitlich eingeschoben.

Die Leistung pro Modul soll gemäß der heutigen Leistungsfähigkeit der Lithium-Ionen-Technik 15 kWh betragen. Das ergibt ein Modul-Gewicht von ca. 100 kg. Dieses Gewicht macht es wiederum möglich, die Akku-Segmente auch im privaten oder kleingewerblichen Bereich mittels Hubwagen o.ä. leicht zu entnehmen, während konventionelle Wechselakku-Systeme speziell ausgestattete Gebäude (Better Place, Nio ES8) oder Rampen (Battswap.com) verwenden müssen.

Somit gibt es für die Akkus zwei Lager- und Anwendungs-Möglichkeiten außerhalb des Autos:

1. Der o.a. private/kleingewerbliche Bereich: Hier werden die Akkus per „Hubwagen“ entnommen, und in einem Gebäude mit Stromanschluss (Garage, Anbau etc.) verstaut. Mit der notwendigen Steuerungselektronik (400 V) können sie dort als Heimspeicher dienen. Vorteile:

+ Während heute beim Renault ZOE mit 52 kWh eine Speicher-kWh nur ca. € 156,- kostet, sind für herkömmliche Heimspeicher derzeit etwa das 8 bis 10fache zu zahlen.<sup>6)</sup> Der E-Auto-Käufer mit Eigenheim erhält also, wenn gewünscht,

mit dem Fahrzeug zugleich einen kostengünstigen, problemlos auswechselbaren Heimspeicher.

+ Wo immer sich das Auto auch aufhält – zumindest ein Speicher-Modul ist „zu Hause“, und kann PV-Strom laden oder die Energie für Herd, Waschmaschine bzw. Handwerker-Werkstatt liefern.

2. Im energiewirtschaftlichen Bereich: Hier können Akkus an Akku-Tausch-Stationen gemietet oder für die privaten und gewerblichen Eigentümer aufbewahrt werden. Die jeweilige Übernahme/-gabe von Akkus erfolgt automatisiert an Stationen, von denen je nach Größe der Tauschstation eine oder mehrere vorhanden sind. Als Betreiber solcher Stationen kommen u.a. Fastfood-Ketten, Lebensmittel-Ketten, Möbelhäuser, Tankstellen, Taxen-Zentralen, Werkstätten in Frage, also alle Unternehmen, die über große (Frei-) Flächen verfügen. Das Geschäftsmodell hier besteht im Stromhandel:

+ In Form eines Akku-Wechsels für Privat- und Firmenkunden („Tankstelle“), wobei Kunden, die dort ihren eigenen Akku deponieren und somit ihn an den Dienstleister verleihen, Strom zum Null-Tarif oder sogar eine Vergütung erhalten können. Durch eigene PV-Anlagen auf ihren Dächern können die Dienstleister zudem den Strom günstig „einkaufen“.

+ In Form einer Netzdienstlichkeit, bei der die Akku-Tausch-Stationen auf Grund ihrer großen zur Verfügung stehenden Kapazitäten kurzfristig Stromüberschüsse des Elektrizitätsnetzes aufnehmen oder bei Ausfall von anderen Elektrizitätserzeugern Strom einspeisen, um so das Netz zu stabilisieren (Regelenergie).<sup>7)</sup> Aber auch andere Stromhandelsformen kommen ggf. infrage.

+ Zudem ergeben sich für bestimmte Betreiber wie Fastfood-Ketten, Lebensmittel-Ketten, Möbelhäuser Mitnahmekäufe und eine erhöhte Käuferbindung. Mit einem System wie dem o.a. schwedischen Powerswap kann der Wechsel eines Akkus in deutlich unter zwei Minuten gelingen – bei mehreren Akkus entsprechend mehr. Das ist – mindestens – ebenso schnell wie ein konventioneller Tankvorgang. Zudem ist die Reichweite der Fahrzeuge durch das Wechselsystem praktisch unbegrenzt.

Die Fahrzeuge sind um die Akkus herum konstruiert: zwei Akkuschächte für zwei Akkus mit zusammen 30 kWh für Kleinwagen, Schächte für ca. 3 bis 4 Akkus für Mittelklasse-Fahrzeuge und Kleintransporter, 5 bis 6 Akkuschächte für Oberklasse-Fahrzeuge und Wohnmobile etc. Mehr als sechs Schächte sind, von Spezialfahrzeugen einmal abgesehen, weder nötig noch sinnvoll: aus



Quelle: Warnke

Bild 6: Tankstellen haben Platz: Auf den Dächern für PV, ebenerdig für Schnelllader und Akku-Wechsler, unterirdisch für Akkuspeicher – wenn die Benzintanks weg sind

Gewichtsgründen, wegen des schnellen Wechselakku-Systems und der ja weiterhin vorhandenen Ladesäulen.

Um (Akku-) Gewicht und damit Energie zu sparen, sollte die Anzahl der tatsächlich eingesetzten Module und damit die Akkukapazität immer entsprechend der geplanten Fahrstrecke ausgewählt werden – spezielle Apps helfen. Dabei gilt: Die Anzahl der Akkus soll immer so groß wie nötig und so klein wie möglich sein! Andererseits kann ein Autofahrer auch weniger oder mehr Akkus besitzen, als sein Auto aufnehmen kann – mehr z.B. als Speicher für die PV-Anlage.

### Nutzungsmuster

Selbstverständlich sind durch die Wechselakku für die geplanten Fahrstrecken eine Vielzahl vor Fahrt- bzw. Lademustern möglich, insbesondere wenn man noch private Wallboxen und öffentliche Ladesäulen berücksichtigt. Daher sollen hier nur beispielhaft einige Möglichkeiten aufgezeigt werden:

+ 2-Akku-Kleinwagen, täglicher Arbeitsweg von 35 km des Mieters X: Nach drei Tagen Fahrt tauscht X bei der Tank-

stelle seinen Akku A an der Tankstelle seines Vertrauens gegen seinen zweiten, vollen Akku B aus, den X dort gelagert und für heute per App voll geladen vorbestellt hatte. Würde der Arbeitgeber von X auch E-Ladesäulen zur Verfügung stellen, oder hätte Xs Auto integrierte PV-Module, könnte der Austausch 1 bis 2 Tage später erfolgen.

+ 4-Akku-Mittelklassewagen, Eigenheimbesitzer Y aus Hamburg besucht über das Wochenende Freunde in Flensburg: Y lässt zwei Akkus als PV-Stromspeicher zu Hause, und fährt mit den beiden übrigen zu seiner Kfz-Werkstatt. Dort gibt er einen halbleeren Akku ins (Lade-) Depot, mietet drei weitere volle und fährt mit den 60 kWh nach Flensburg. Je nach Wochenend-Programm, Akku-Füllstand und Stromkosten kann er dort bei den Freunden Solarstrom tanken oder an eine öffentliche Ladesäule gehen oder ganz auf ein Laden verzichten. Zurück an der Werkstatt gibt Y die drei Akkus ab und übernimmt seinen eigenen, nun vollen Akku. Dessen Aufladen wird mit dem Akkustand der Leih-Akkus und deren Nutzungsgebühr verrechnet.

+ 6-Akku-Oberklassewagen, Unternehmer Z fährt von Bremen für einen Tag in den Frankfurter Raum und zurück (450 km pro Richtung): Z besitzt nur fünf Akkus. Zwei bleiben zu Hause als Heimspeicher, mit dreien fährt er in seine Firma, die mehrere Solar-Carports hat. Dort hängt er zwei weitere Akkus ans Firmennetz und fährt mit dem letzten Akku zu IKEA-Bremen-Brinkum, um hier auf Rat seiner App fünf voll geladene Leih-Akkus aufzunehmen. Während einer kurzen Pause an einer Autobahn-Raststätte verzichtet Z bewusst auf das mögliche Nachladen an einer Säule. Im Frankfurter Raum angekommen, fährt Z zu dem IKEA-Partner Tank & Rast, um dort die leeren Leih-Akkus gegen fünf volle austauschen zu lassen. Nach dem Geschäftstreffen nur wenige km weiter fährt er zurück zu IKEA-Bremen und gibt dort die fünf Leih-Akkus ab – Abrechnung erfolgt per App. Jetzt geht es direkt nach Hause; die Akkus aus der Firma kann er morgen noch holen.

### Systemvorteile

Das hier vorgestellte Wechselakku- Gesamtsystem bietet spezifische Vorteile für die unterschiedlichsten Akteure:

**Autofahrer allgemein** haben keine Probleme mehr bezüglich der Reichweite, der Lademöglichkeiten und Ladegeschwindigkeit. Die Akkus halten wegen der selteneren Schnellladungen länger und die E-Autos fahren wegen der optimierten Akku-Ausstattung sparsamer. Werkstatt-Aufenthalte wegen Akkudefekten werden überflüssig. Da die Akkus während der Nutzung immer im Eigentum des Besitzers bleiben, entfällt die bei sonstigen Wechselakku-Systemen verbreitete Angst, man könnte einen guten Akku gegen einen schlechten tauschen.

**Eigenheimbesitzer** können ihre Akkus auch dann mit eigenem Solarstrom laden, wenn das Auto unterwegs ist. Sie



Quelle: SK-Innovation

Bild 7: Eine Wechselstation des Dienstleisters BPSE in Hangzhou



Quelle: Nio

Bild 8: Eine Station des Autobauers Nio mit der chinesischen Technik

erhalten mit dem Auto zudem einen sehr günstigen, auswechselbaren Haus-Akku (< 160,- €/kWh) mit ausreichender Speicherkapazität.

**Laternenparker** können ihre nicht tagtäglich benötigten Akku-Einheiten bei einem Fahrstrom-/Akkudepot-Dienstleister deponieren/vermieten, und daraus finanziellen Gewinn in Form von Geld oder günstigem Fahrstrom generieren. Ein sozialer Ausgleich zwischen Wohneigentum-Besitzern und Mietern ist damit möglich.

**Kfz-Werkstätten- und Tankstellen-Betreiber** können als Akkudepot-/Fahrstrom-Dienstleister Gewinne generieren, ohne zu große Anfangs-Investitionen tätigen zu müssen – immerhin wird ein Teil der Akkus im Depot leihweise von den Kunden beigesteuert. Das ist wichtig, da bei beiden Gewerben – wenn auch in unterschiedlichem Umfang – die bisherigen Geschäftsmodelle weitgehend wegfallen: E-Autos sind weniger reparatur- und wartungsbedürftig als Fossil-Fahrzeuge und benötigen keine Flüssigtreibstoffe. Beide Gewerbe haben andererseits Vorteile zu bieten: Präsenz in der Fläche und damit nahe am Nutzer; große Flächen für die Errichtung mehrerer Wechselstationen und der Einlagerung von Akkus; größere, meist freie Dachflächen für die Errichtung eigener PV-Anlagen.

Sozialpolitisch ist zudem zu bedenken, dass sowohl Werkstätten als auch Tankstellen häufig Familienbetriebe sind, an denen die Arbeitsplätze/Existenzen von ganzen Familien hängen.

**(Handels-) Ketten** wie z.B. Aldi, McDonalds, IKEA etc. können sich ebenfalls als Akkudepot-Dienstleister positionieren, zumal auch hier meist große Parkplätze und (PV-) Dächer vorhanden sind. Zu-

dem haben sie die Möglichkeit, an ihren Stationen Akkus zu vermieten, die nicht wieder an der selben Station abgegeben werden müssen – ähnlich wie das bei Mietwagen von großen Autovermietern (Europcar, Hertz, Sixt) bereits heute üblich ist. Die großen Ketten können zudem in den Handel mit Gebraucht-Akkus einsteigen, indem sie unbeschädigte Akkus aus Unfallwagen aufkaufen, oder solche aus Gebrauchtwagen, bei denen der Käufer die alten Akkus nicht mit übernehmen will.

**Autohersteller** verkaufen künftig nicht nur Autos, sondern mit den Akkus quasi auch stationäre Speicher. Durch die hohen Stückzahlen können sie die zur Herstellung benötigten Materialien billiger einkaufen. Die Wechsel-Akkus machen längere Garanzzeiten und eventuell anfallende Wartungsarbeiten unproblematisch; Weiterentwicklungen von Akkus (mehr Leistung, weniger Gewicht) können ohne Produktionsumstellungen bei den Fahrgestellen schnell implementiert werden. Die Kunden können je nach Geldbeutel ein Auto erst mit kleinem Speicher anschaffen, und dann weitere Speichermodule hinzukaufen.

**Ladesäulen-Aufsteller** (Charge Point Operator/CPO) können sich auf ein flächendeckendes Netz von Schnellladesäulen mit maximal 80 kW beschränken, und müssen nicht die extra gekühlten, extrem teuren 350-kW-Ultra-Schnellladesäulen errichten, die sich eh kaum refinanzieren lassen.

**Stromnetz-Betreiber** haben durch die vielen Akkudepot-/Fahrstrom-Dienstleister die Möglichkeit, ihre Netze bei schwankender Stromerzeugung zu stabilisieren. Durch den schnellen Zuwachs an Stromspeicherkapazitäten werden

Kohlekraftwerke als Reserve nicht mehr benötigt, und ein Kohleausstieg kann früher stattfinden.

Die Gesellschaft gewinnt dadurch nicht nur zügig die für eine Energiewende erforderlichen Speicherkapazitäten, und zwar in dezentraler, flächendeckender Form, sondern sie kann auch den Verkehrssektor als in der Energiewende bisher zurückgefallenem Segment schneller CO<sub>2</sub>-frei machen. Der alljährliche Import von Energierohstoffen und der damit verbundene Geldabfluss entfällt.

## Fazit

Das hier vorgestellte Wechselakku-System eliminiert die bisherigen tatsächlichen oder gefühlten Hindernisse für einen Umstieg auf die Elektromobilität. Der Umstieg auf dieses System ist technisch sowie ökonomisch darstellbar, und könnte noch vor 2025 beginnen. Entscheidend dafür ist das Interesse einiger großer Auto-Hersteller, das System mittels Normungs-Arbeiten und Investitionen auch umzusetzen, sowie der politische Wille der entsprechenden Regierungen, dies zu unterstützen. Allerdings müsste das relativ zeitnah geschehen. Denn auch in China ist man inzwischen an diesem Thema dran,<sup>8)</sup> und es besteht so die Gefahr, dass die europäische Autoindustrie letztlich von chinesischen Normen/Vorgaben abhängig wird. Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben!

## Fußnoten

- 1) Siehe SONNENENERGIE 4|2018 Tankstellen der Elektromobilität, Götz Warnke
- 2) [efahrer.chip.de/ladezeitenrechner](http://efahrer.chip.de/ladezeitenrechner)
- 3) [www.chemie.de/news/1165404/schnell-ladung-schaedigt-batterien-von-elektroautos.html](http://www.chemie.de/news/1165404/schnell-ladung-schaedigt-batterien-von-elektroautos.html)
- 4) [www.dbu.de/123artikel37638\\_2430.html](http://www.dbu.de/123artikel37638_2430.html)
- 5) [www.b-e-w-a-r-e.de/regionalstromsystem.de](http://www.b-e-w-a-r-e.de/regionalstromsystem.de)
- 6) [www.finanztip.de/photovoltaik/stromspeicher](http://www.finanztip.de/photovoltaik/stromspeicher)
- 7) [www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Verorgungssicherheit/Engpassmanagement/Regelenergie/regelenergienode.html](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Verorgungssicherheit/Engpassmanagement/Regelenergie/regelenergienode.html)
- 8) [www.automobil-industrie.vogel.de/china-foerdert-e-autos-mit-wechselakkus-a-944042](http://www.automobil-industrie.vogel.de/china-foerdert-e-autos-mit-wechselakkus-a-944042)

## ZUM AUTOR:

► Götz Warnke

Leiter des DGS-Fachausschusses Nachhaltige Mobilität

[kontakt@warnke-verlag.de](mailto:kontakt@warnke-verlag.de)

## Akku-Wechseltechniken

Das hier vorgestellte Wechsel- und Ladesystem benötigt eine **seitliche Akku-Entnahme** aus dem Auto, wie bei der Technik von Powerswap.se; daneben gibt es verschiedene Wechseltechniken:

- **Unterirdisch** wie bei BetterPlace oder dem GridSurfer-Projekt von EWE. Nachteil: teuer wegen des Bodenaushubs, privat kaum machbar.
- **Ebenerdig** entlädt das Auto den Akku in einer großen Halle, wird per Fließband zum nächsten Punkt gezogen, und lädt dort selbstständig einen Akku nach. Nachteile: großer Flächenbedarf (Halle), komplexe Greifvorrichtung im Auto.

- **Spezial-Hebebühne** wie bei den Tesla-Patenten. Nachteil: die Hebebühne muss fest verankert werden (Bodenarbeiten).
- **Rampe**: Auto steht erhöht; Akku-Entnahme bzw. -Einsetzung von unten, aber Zuführung des Akkus oberirdisch aus einem Gebäude neben der Rampe. Nachteil: Platz und Kosten für die Rampe.
- **Kombination kleine Hebebühne + kleine Rampe**: Chinas Lösung. Nachteil: hoher Technikaufwand; für Eigenheim-Besitzer wie die meisten anderen Techniken kaum umsetzbar.

# SOLARE ELEKTROMOBILITÄT

## SONNE UND E-MOBILITÄT – EIN UNSCHLAGBARES DOPPEL



Bild 1: Solarstrom vom eigenen Dach macht Elektromobilität erst wirklich sinnvoll.

**B**is 2030 sollen in Deutschland nach Plänen der Bundesregierung sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge zugelassen sein. Kommt dabei selbst erzeugter Solarstrom zum Einsatz, macht dies Elektromobilität erst wirklich sinnvoll. Aber welche Voraussetzungen braucht es dafür?

Die Energiewende auf der Straße boomt: Politik und Wirtschaft fördern Elektrofahrzeuge, in der Bevölkerung wächst das Umweltbewusstsein und gleichzeitig gibt es immer mehr alltags-taugliche Stromer. Wirklich nachhaltig ist Elektromobilität allerdings erst, wenn auch der Ladestrom aus Erneuerbaren Energien kommt. Selbst im nicht ganz so sonnenverwöhnten Deutschland reichen rein rechnerisch 12 m<sup>2</sup> Modulfläche auf dem Dach für rund 10.000 km kostengünstiges und emissionsfreies Fahren pro Jahr<sup>1)</sup>. Damit Elektroautos jederzeit sicher und am besten natürlich mit Solarstrom vom eigenen Dach geladen werden können, gibt es mittlerweile zahlreiche Ladelösungen<sup>2)</sup>, die Sonnenenergie kostengünstig und klimaneutral in Reichweite auf der Straße umwandeln.

Wer also seinen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verringern will, liegt mit einem Elektroauto richtig. Die Klimabilanz von Elektrofahrzeugen fällt laut einer aktuellen Studie der Technischen Universität Eindhoven<sup>3)</sup> inklusive Batterieproduktion und Stromverbrauch schon heute deutlich besser aus als die von Dieseln oder Benzinern. Dabei gehen die Autoren von 75 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro kWh Batterie-

kapazität und einer Lebensdauer von rund 250.000 km für das Elektroauto und die Batterie aus. Da auch der Anteil der Erneuerbaren Energien am Strommix steigt, wird der CO<sub>2</sub>-Rucksack der Stromer künftig noch leichter. Öffentliche Ladesäulen bieten schon heute teilweise 100% regenerativ erzeugten Strom an. Und wer Solarstrom vom eigenen Dach tankt, ist beim Umweltvorsprung ohnehin ganz vorne mit dabei.

### E-Autos werden immer erschwinglicher

Das zeigen auch die Zahlen des vergangenen Jahres. Im Jahr 2020 haben sich die Neuzulassungen von batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen trotz der Corona-Pandemie im Vergleich zum Vorjahr verdreifacht. Europaweit wurden im September erstmals sogar mehr Elektro- als Dieselfahrzeuge zugelassen. Elektromobilität hat sich damit von der Nische zum Mainstream gewandelt. Im Rahmen des Corona-Konjunkturpakets, das auch die Verkehrswende miteinbezieht, wurde der staatliche Anteil des Umweltbonus verdoppelt. Die Steuervorteile für Elektrofahrzeuge wurden bereits Ende letzten Jahres bis ins Jahr 2030 verlängert. Angesichts der zu erreichenden CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte bieten einige Hersteller zudem sehr günstige Konditionen für ihre E-Modelle an. Damit bis 2030 in Deutschland wirklich sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge zugelassen sein werden – so die Pläne der Bundesregierung, muss insbesondere beim The-

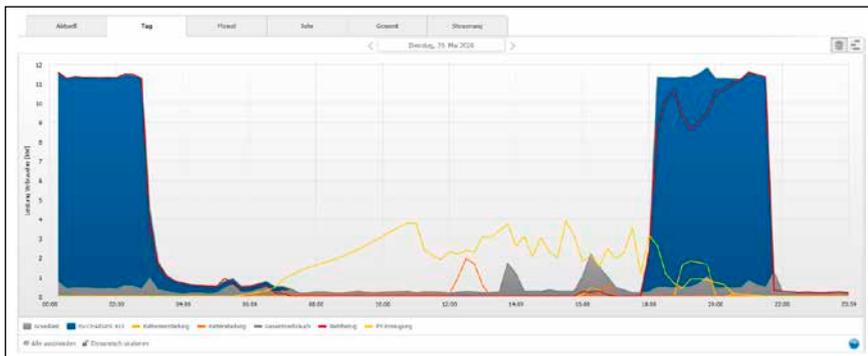
ma Ladeinfrastruktur jetzt Fahrt aufgenommen und deren Ausbau konsequent vorangetrieben werden.

### E-Autos punkten bei Wartungsaufwand, Betriebskosten und Parkgebühren

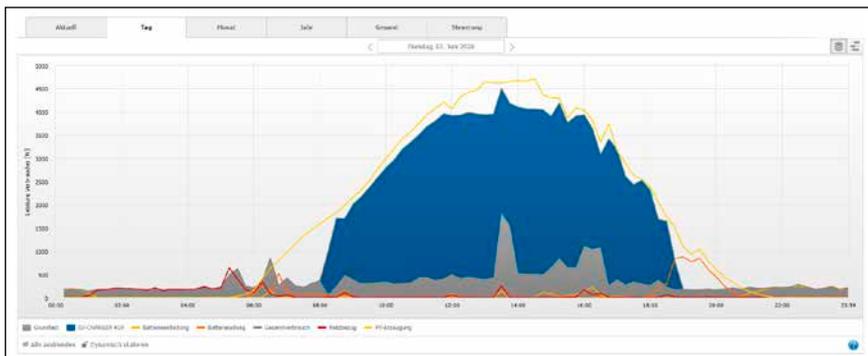
Aber lohnt sich ein Elektrofahrzeug auch finanziell? Ganz eindeutig ja. Und das obwohl gerade im vergangenen Jahr während der Pandemie Diesel und Benzin so günstig wie lange nicht waren. Der Haushaltsstrompreis liegt in Deutschland derzeit bei rund 30 Cent pro kWh. Die Fahrt mit einem VW eGolf und einem durchschnittlichen Verbrauch von 17,3 kWh/100 km kostet dann 5,19 Euro. Der VW Golf TDI kommt bei 4,8 Litern Diesel auf 100 km auf 5,21 Euro. Und der Bundestag hat kürzlich einen CO<sub>2</sub>-Preis von 25 Euro pro Tonne ab dem Jahr 2021 beschlossen, der in den kommenden Jahren weiter ansteigen soll. Dadurch steigen die Spritkosten ab diesem Jahr in Deutschland um etwa 7 Cent pro Liter. Die generierten Einnahmen sollen zur Senkung des Strompreises durch Kürzung der Abgabe für Erneuerbare Energien verwendet werden. Ein deutlicher Betriebskostenvorteil für Elektrofahrzeuge. Überhaupt punkten Elektrofahrzeuge bei den allgemeinen Betriebskosten mit Kfz-Steuerbefreiung, geringerem Wartungsaufwand und häufig entfallenden Parkgebühren. Und mit jeder kWh Solarstrom im Tank spart der Nutzer etwa 20 Cent im Vergleich zur Ladung mit Netzstrom. Spätestens dann ist Elektromobilität unschlagbar ökologisch und ökonomisch.

### Akzeptanz der Stromer steigt

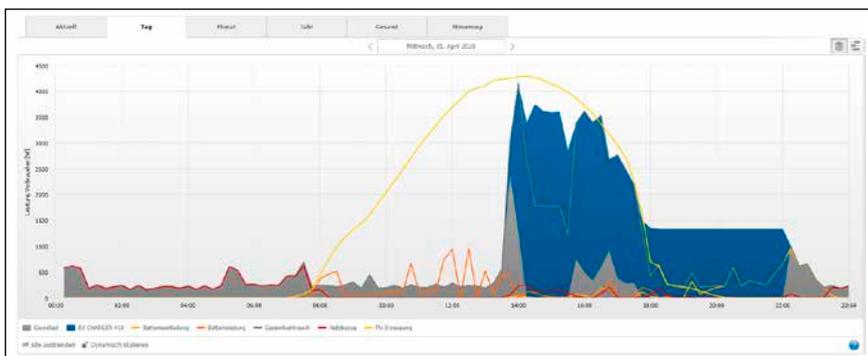
Und es müssen natürlich ausreichend Elektrofahrzeuge verfügbar sein. Es gibt zwar immer mehr elektrische Fahrzeuge mit praxistauglichen Reichweiten, aber die Lieferzeiten sind teilweise sehr lang. Erfreulich sind die vielen Förder- und Prämienmodelle, denn damit steigt die Akzeptanz in der Bevölkerung. Die alternativen Antriebsarten schlossen das Jahr 2020 fast ausschließlich mit positiven Vorzeichen ab. Fahrzeuge mit Hybridantrieb (527.864/+120,6%) erreichten einen Anteil von 18,1%, darunter die Plug-in-Hybride (200.469/+342,1%) mit einem Anteil von 6,9%. Elektro-Pkw (194.163/+206,8%) konnten einen An-



**Bild 2:** Ladeleistung und bis zu zehnmal schneller gegenüber einem Ladevorgang mit einer herkömmlichen Haushaltssteckdose\*. Dafür nutzt der SMA EV Charger flexibel Netz- oder Solarstrom. \*EVC22-3AC-10



**Bild 3:** Wenn Zeit keine Rolle spielt, ermöglicht der SMA EV Charger günstiges, CO<sub>2</sub>-neutrales Laden mit nachhaltigem Strom aus der eigenen Solaranlage. Für emissionsfreie Mobilität zu minimalen Kosten.



**Bild 4:** Durch die Eingabe eines Ladeziels (Abfahrtszeit und zu ladende Energiemenge) über die SMA Energy App, plant der Sunny Home Manager den Ladevorgang besonders intelligent. Das ermöglicht das Laden zu minimalen Kosten bei sicher geplanter Abfahrtsbereitschaft.

teil von 6,7% ausweisen. Die CO<sub>2</sub>-Emission der Pkw ging 2020 um -11,0% weiter zurück, im Durchschnitt auf 139,8 g/km (Vorjahr: 157,0 g/km). Im September 2020 machten diese Kraftstoffarten sogar ein Fünftel aller Neuzulassungen aus. Drei Viertel der 2020 neu zugelassenen Fahrzeuge waren benzin- oder dieseltreiben.

**Woher bekomme ich die Wallbox?**

Die meisten Elektrofahrzeuge (80 Prozent) werden zu Hause geladen, schätzt der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)<sup>4</sup>. Deshalb bieten zahlreiche Fahrzeughersteller

inzwischen einfache Ladelösungen für Zuhause mit an. Denn es hat sich gezeigt, dass einfach eine Steckdose an den Carport zu legen zwar möglich ist, aber recht umständlich ist: An einer mit 16 Ampere abgesicherten Steckdose lädt man mit maximal 3,7 kW. Folgt man der Rechnung „Teilen der Kapazität des Akkus durch Leistung“ bedeutet das für ein E-Auto mit entleerter 95-kWh-Batterie eine Ladezeit von über 25 Stunden, bis der Akku wieder komplett voll ist. Zum anderen melden Fachleute auch Sicherheitsbedenken an. Haushaltssteckdosen seien nicht für dauerhaft hohe Belastungen ausgelegt und bergen Risiken

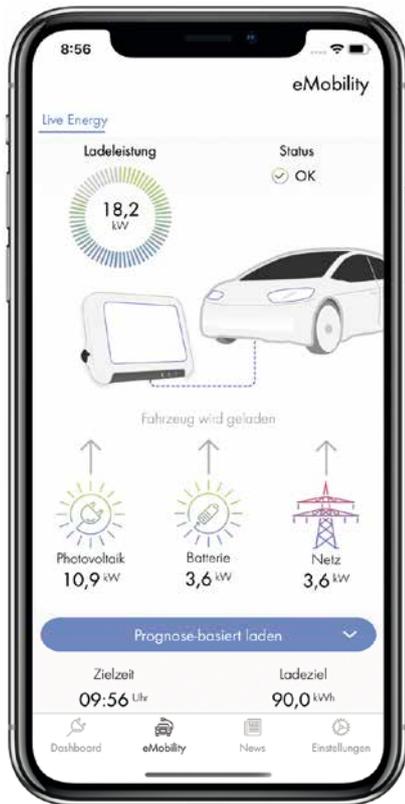
wie durchgeschmorte Stecker und Kabel. Klarer Vorteil für Solaranlagenbetreiber, denn besonders nachhaltig und kostengünstig ist das Laden zuhause mit Solarstrom vom eigenen Dach. Mit rund elf Cent je Kilowattstunde kostet er nur ein Drittel des üblichen Haushaltsstrompreises.

**Überschüssigen Strom einfach speichern und später das E-Auto laden**

Mit einer Wallbox – einer Ladelösung für zuhause – ist neben sicherem Laden die Nutzung des auf dem eigenen Dach erzeugten Solarstroms möglich. Aber nicht alle Wallboxen können im Nachhinein auf Solarstrom umsatteln. Deshalb ist es wichtig, sich frühzeitig Gedanken zu machen, ob eigener Solarstrom einmal ein Thema wird. Wem es also um das effiziente Laden mit Solarstrom geht, der sollte sich rechtzeitig über geeignete Ladelösungen informieren, damit intelligentes Energiemanagement genutzt werden kann. Die Wallboxen müssen intelligent sein und die notwendigen Schnittstellen zur Kopplung mit dem Energiemanagement bieten. Anwender können dann ihr Fahrzeug je nach Bedarf besonders schnell abfahrtsbereit machen oder besonders nachhaltig und kostengünstig laden. Über eine intelligente Schnittstelle weiß die Wallbox genau, wann überschüssiger Solarstrom zum Laden zur Verfügung steht. Beim Laden kombiniert zum Beispiel die Ladelösung SMA EV Charger automatisch Netz- und Solarstrom und kann einphasig mit 7,4 kW laden – und damit fast doppelt so schnell wie andere Wallboxen, die schief lastbedingt üblicherweise nur mit 4,6 oder 3,7 kW laden. Alternativ können die Ladekosten durch die Nutzung zeitvariabler Stromtarife gesenkt werden. Darüber hinaus lassen sich mittels Lastmanagementsystem Investitionen in den Ausbau des Netzanschlusses vermeiden. Und wie lädt man sein Fahrzeug ökologisch, wenn man keine eigene Solaranlage auf dem Dach hat? Dafür kann man einen entsprechend regenerativen Stromtarif wählen. Viele öffentliche Ladestationen werden zudem ausschließlich mit grünem Strom betrieben.

**Intelligentes Energiemanagement verteilt Solarstrom effizient**

Beim intelligenten Energiemanagement sorgen Energiemanager wie z.B. der Sunny Home Manager für die optimale Bereitstellung der Energie. Sie erstellen aus regionalen Wetterdaten Erzeugungsprognosen und gleichen diese mit dem individuellen Strom-Verbrauchsverhalten im Haushalt ab. Die Ladevorgänge wer-



Bildquelle: SMA

**Bild 5: Ladevorgänge und Energieflüsse im Haushalt lassen sich per App einfach steuern.**

den dann je nach Lademodus automatisch so gesteuert, dass Solarstrom direkt im „Tank“ des eigenen E-Fahrzeugs statt im öffentlichen Netz landet. In Kombination mit einem Batteriespeicher kann sogar dann noch Solarstrom getankt werden, wenn die Sonne nicht mehr scheint.

### Ladestationen können bezuschusst werden

Mittlerweile gibt es auf Bundes- und Länderebene diverse Förderprogramme für Ladestationen, wie beispielsweise den KfW-Zuschuss 440. Kauf und Installation von Ladestationen mit 11 kW Ladeleistung an privat genutzten Stellplätzen von Wohngebäuden werden bezuschusst. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Zuschuss über das KfW-Förderportal beantragt wird, bevor die neue Wallbox bestellt wird. Die Antragstellung dafür bei der KfW ist seit November 2020 möglich. Wer also eine fest verbaute dreiphasige intelligente und steuerbare Ladestation an die Stromversorgung anschließt, hat die Möglichkeit, dafür eine Förderung von 900 Euro zu erhalten. Voraussetzung ist außerdem, dass die Ladestation auf der Liste der förderfähigen Ladestationen steht, update-fähig ist und den Strom zum Laden des E-Fahrzeugs ausschließlich aus Erneuerbaren Energien bezieht. Die Förderfähigkeit ist übrigens auch dann gewährleistet, wenn ein bilanziell

ler Überschuss an Solarstrom - über das Jahr gerechnet - nachgewiesen werden kann. Und auch ohne eigene Solaranlage können Anwender in den Genuss von Fördermitteln kommen. Nämlich dann, wenn sie einen Grünstromvertrag abgeschlossen haben. Wallboxen mit einer höheren Ladeleistung müssen bei der Inbetriebnahme durch den Fachhandwerker passwortgeschützt auf 11 kW begrenzt werden. Damit entfällt auch die Genehmigung der Wallbox beim Netzbetreiber. Eine einfache Anmeldung ist ausreichend.

### Zahl der Ladeparks nimmt zu – immer flexiblere Möglichkeiten

Es muss Lademöglichkeiten auch außerhalb der Städte geben, damit Mobilität flexibel bleibt. Auch europaweit wird die Ladeinfrastruktur ausgebaut. Das öffentliche Laden wird damit komfortabler, günstiger und transparenter, sodass auch Urlaubsreisen mit dem E-Auto möglich werden. Automobilhersteller und Ladesäulenbetreiber bündeln ihre Expertise und investieren in europaweite Netzwerke aus Schnell-Ladestationen mit einheitlichen Preisen. Ein Beispiel ist Ionity, ein Joint Venture der Automobilhersteller BMW Group, Ford Motor Company, Hyundai Motor Group, Mercedes Benz AG und des Volkswagen-Konzerns mit Audi und Porsche. Ionity hat das Ziel, entlang europäischer Hauptverkehrsachsen ein Netzwerk leistungsfähiger Schnell-Ladestationen für Elektrofahrzeuge aufzubauen und zu betreiben. So wie der im Oktober vergangenen Jahres am Autobahnkreuz Hilden bei Düsseldorf in Betrieb gegangene größte Schnell-Ladepark Europas. Neben Normal-Ladesäulen finden Elektroautofahrer hier auch zwei sehr leistungsfähige Schnelllade-Netzwerke, die europaweit ihre Dienste anbieten: Tesla und Fastned. Mit den 8 Ladeplätzen der Fastned Station und 20 Ladeplätzen der Tesla Ladestation ergibt sich so eine Gesamtzahl von 28 Ladeplätzen. Damit künftig bis zu 22 Fahrzeuge gleichzeitig dort laden können, kann die Station problemlos um zusätzliche Schnellladesäulen erweitert werden. Damit wird Elektromobilität genauso unkompliziert und flexibel möglich wie wir es von Verbrennern kennen.

### Ersetzt die Batterie im Elektrofahrzeug den Heimspeicher?

Ein spannendes und viel diskutiertes Thema ist das bidirektionale Laden. Dabei könnte die Batterie im Fahrzeug den Batteriespeicher im Haushalt ersetzen. Technisch sind einige Fahrzeugmodelle heute schon in der Lage, bidirektional zu laden. Die Schlagworte lauten hier „Vehicle-to-

Home“ und „Vehicle-to-Grid“. Im ersten Fall lässt sich die Fahrzeugbatterie als Heimspeicher oder -erweiterung nutzen. Der zweite Fall bietet Möglichkeiten für die Teilnahme am Regelleistungsmarkt und damit den Zugang zur Energiewirtschaft. Beides sind spannende Anwendungen. Aktuell sorgt die normativ vorgeschriebene galvanische Trennung der Gleichstromseite vom Wechselstromnetz beim DC-Laden aber noch für sehr hohe Anschaffungskosten und ist daher wenig attraktiv. Möglicherweise führt ein Wegfall der galvanischen Trennung - wie im Bereich der Solar-Wechselrichter vor einigen Jahren geschehen - zu einem Durchbruch.

### Fahrspaß mit dem Stromer – geht das?

Und neben den Vorteilen für Umwelt und Klima spielt natürlich auch der Fahrspaß eine Rolle. Autorin Lisa Spangenberg hat sich deshalb im Sommer in das Abenteuer Urlaub mit dem Elektroauto gestürzt. Auf insgesamt knapp 1.300 km hat sie acht AC- und DC-Ladestationen getestet. Verfügbare Ladepunkte hat eine App zuverlässig angezeigt und die Freischaltung wie Bezahlung funktionierten problemlos. Ein angenehmer Nebeneffekt: Sie kam immer sehr schnell mit anderen Interessierten in Kontakt. So war die Wartezeit beim Laden sehr kurzweilig. Ihr Fazit: Problemloses Laden, keine langen Warteschlangen an den Ladesäulen. Und der mit dem Drehmoment einhergehende Fahrspaß stellt sogar Sportwagen in den Schatten. Skeptiker sollten sich einfach einmal eine Fahrt mit einem Elektrofahrzeug gönnen.

Elektromobilität bei SMA:

[www.sma.de/home/solarstrom-tanken.html](http://www.sma.de/home/solarstrom-tanken.html)

### Fußnoten

- 1) Annahmen: Verbrauch Renault Zoe 18 kWh/100 km, 6 m<sup>2</sup>/kWp Modulfläche, Jahresertrag 950 kWh/kWp
- 2) Siehe auch Artikel in dieser Ausgabe: „Ein nachhaltiges E-Auto-Ladesystem“
- 3) [www.oliver-krischer.eu/wp-content/uploads/2020/08/English\\_Studie.pdf](http://www.oliver-krischer.eu/wp-content/uploads/2020/08/English_Studie.pdf)
- 4) [www.bdew.de/energie/elektromobilitaet/](http://www.bdew.de/energie/elektromobilitaet/)

### ZU DEN AUTOREN:

► **Lisa Spangenberg**

Product Manager, Power Conversion Home bei SMA

[info@sma.de](mailto:info@sma.de)

► **Peter Ritter**

ASK/DGS Sektion Kassel

[hessen@dgs.de](mailto:hessen@dgs.de)

# Neu erschienen bei der DGS

## Propagandaschlacht ums Klima

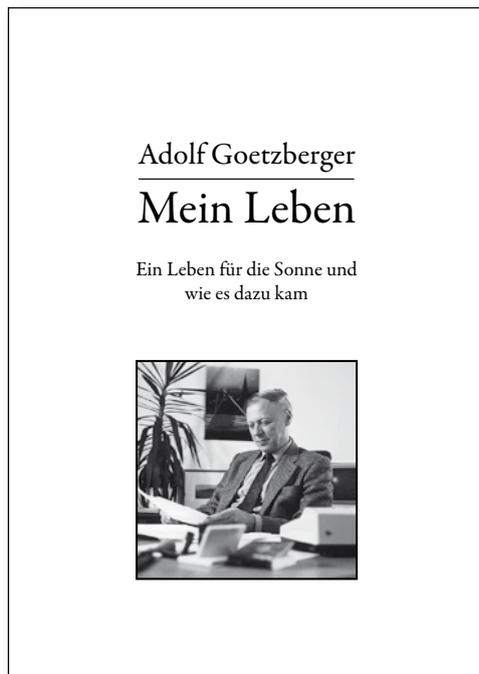
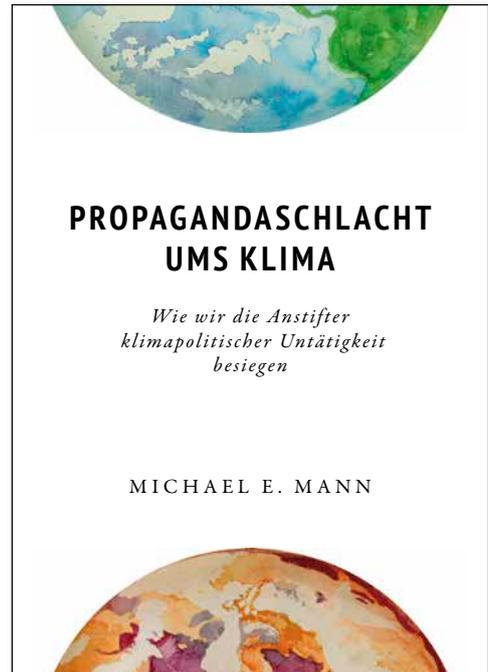
Wie wir die Anstifter klimapolitischer Untätigkeit besiegen  
Im Original: „The New Climate War“ (Michael E. Mann)

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](http://www.dgs-franken.de) und auf [www.solar-buch.de](http://www.solar-buch.de)  
Dort können Sie die Bücher auch bestellen.

# HEUTE FRAGE ICH ...

## „ERNEUERBARE FÜR DUMMIES“ – DIESMAL: GAJKOWSKI UND LINDNER

**H**eute starten wir eine neue Serie, in der Mareike Vendt in lockerer Folge gemeinsam mit Experten und Expertinnen spricht und die Fragen stellt, die fachfremde Menschen (wie sie) am Thema interessieren. 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.

Die neue Serie „Heute frage ich ...“ startet seine erste Ausgabe mit Kevin Gajkowski und Steven Lindner. Beide haben an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin Regenerative Energien studiert, sind in der Praxis in unterschiedlichen Bereichen tätig und haben vor allem mit der Photovoltaik (Strom aus Sonne) und der Windkraft (Strom aus Wind) bereits einige Erfahrungen sammeln können.

*Mareike: Hallo an Euch beide. Schön, dass Ihr euch heute die Zeit für mich genommen habt. Bevor ich mit der großen Fragerei beginne, würde ich mich freuen, wenn Ihr euch noch einmal selbst kurz vorstellen könntet. Kevin, fang doch mal an.*

*Kevin: Ja, Hallo, mein Name ist Kevin Gajkowski. Ich bin seit ungefähr 15 Jahren in der Energiebranche tätig und hab mich die letzten 10 Jahre mit den Erneuerbaren auseinandergesetzt, unter anderem mit Photovoltaik und bin momentan für die technische Betriebsführung von Photovoltaikanlagen zuständig.*

*Mareike: Und nun zu dir, Steven.*

*Steven: Ja, ich habe an der HTW Regenerative Energien studiert, im Bachelor und im Master. Seitdem habe ich einige Stationen der Erneuerbaren Energien Branche hinter mir. So war ich wie Kevin, beim Reiner Lemoine Institut, wo ich unter anderem meine Bachelor-Arbeit geschrieben habe. Ich habe bei verschiedenen Unternehmen für Energieprojekte gearbeitet, beispielsweise bei Juwi oder Renewable Energy Systems Deutschland und bin aktuell Projektmanager für regenerative Wärme- und Stromversorgung bei einem kommunalen Unternehmen in der Metropolregion Berlin. Meine Aufgaben beinhalten unter anderem, mich mit dem Umbau des regionalen Energieversorgungssystems hin zu regenerativen Energien zu befassen.*

*Mareike: Danke Euch beiden. Starten wir mit der ersten Frage. Kevin, wen kontaktiere ich als erstes, wenn ich darüber nachdenke, mir Photovoltaik zuhause zu installieren?*

*Kevin: Es müssen vorab ein paar Kleinigkeiten geklärt werden. Es wird eine Fläche benötigt, am besten ein Dach, auf das die Sonne scheint, um dort Photovoltaik zu installieren. Wenn Du als Privatperson geeignete Flächen besitzt, dann solltest Du die Fachfirmen Deines Vertrauens zu Rate ziehen oder eine hiesige Beratungsstelle kontaktieren, wie z.B. in Berlin das Solarzentrum Berlin. Gelegentlich berät auch die Verbraucherzentrale in manchen Regionen unabhängig und kosten-*

frei oder für einen Obolus. Aber auch bei der DGS gibt es natürlich regional Ansprechpartner und Experten. Dann muss geprüft werden, ob die Flächen geeignet sind. Hier bieten sich nicht nur Süddächer an, sondern auch Ost-West ausgerichtete Dächer und auch Nord-Dächer aufgrund der gefallenen Kosten der Photovoltaik.

*Steven: Die IHK, abhängig vom Standort, kann dabei auf jeden Fall auch weiterhelfen. Eine Vielzahl an digitalen Angeboten stehen ebenfalls bereit, um sich aufgrund von Ersteinschätzungen ein Angebot für die Installation von Photovoltaikanlagen einholen zu können.*

*Mareike: In diesem Zusammenhang dann direkt eine weitere Frage an Dich, Steven: Können Menschen Windkraftanlagen z.B. auch auf ihren Hausdächern anbringen oder in den Vorgärten stellen lassen?*

*Steven: Es kommt drauf an. Kleinwindenergieanlagen sind an der Stelle unter Umständen möglich. Da gibt es Anlagen, die wenige hundert Watt an Leistung haben, bei der die Aufstellungshöhe ungefähr 15 Meter beträgt. Das hängt aber auch von ländertypischen Bauordnungen ab und inwieweit die Installation möglich ist. Grundsätzlich halte ich das für den klassischen Eigenheimbesitzenden für unpraktisch, weil auch die Emissionen Schall und Schatten für eine Nachbarbebauung sehr anstrengend sein können und der Aufwand meist leider nicht im Verhältnis zum Nutzen steht. Für größere Anlagen, die für das Energiesystem relevant sind, wird es erst recht schwierig, weil diese bestimmte Genehmigungsverfahren durchlaufen müssen, die hohe Kosten verursachen können. Große Anlagen können nicht einfach so im Vorgarten stehen.*

*Mareike: Stichwort Nachhaltigkeit. Die Erneuerbaren sollen die Umwelt schonen, da Ressourcen verwendet werden, die lange auf der Erde vorkommen. Aber wie nachhaltig sind Photovoltaikanlagen eigentlich wirklich?*

*Kevin: Das sind zwei Sachen, die man trennen sollte. Zum einen die Ressourcenverfügbarkeit und zum anderen die energetische Nachhaltigkeit. Die Erneuerbaren Energien sagen aus, dass die Energieressource erneuerbar ist. Also dass*



Kevin Gajkowski



Foto: Tonsten Stapel

Steven Lindner

wir die Sonnenenergie verwenden, oder auch die Windenergie oder auch die Gezeitenenergie. Am Ende wird durch Photovoltaikanlagen und mit Windrädern die Chance gegeben, mehr Energie zu produzieren als für die Herstellung nötig ist. Mit einem Gaskraftwerk wird dies nicht erreicht, weil ja immer Energieträger nachgeschoben werden müssen. Die Energie wird dort sozusagen auf Pump erzeugt. Im Bezug auf die Ressourcen müssen die verschiedenen Technologien der Photovoltaik betrachtet werden. Wie können Ressourcen verwendet werden, die begrenzt verfügbar sind oder bei denen die Abbaubedingungen optimiert werden könnten? Oftmals sind dies menschengemachte Probleme. Abbaubedingungen von Ressourcen müssen ja für jedes technische Gerät begutachtet werden. Das ist kein Problem der Erneuerbaren, sondern eher ein Problem der Menschheit und des Konsums. Grundsätzlich besteht ein Großteil der heute eingesetzten Solarzellen aus Silizium. Silizium ist das Element, welches am zweithäufigsten auf unserer Erde vorkommt.

Steven: Es gibt von Fraunhofer ISE eine Zusammenfassung der aktuellen Lage der Photovoltaik. Dort werden auch mit Mythen, z.B. dass die Photovoltaik-Anlage nicht so viel Strom erzeugen kann, wie sie bei der Herstellung verbraucht hat, aufgeräumt.

**Mareike:** *Wie viel Strom wird mit einer Windkraftanlage im Schnitt erzeugt und gleicht dieser Wert die entstandenen Materialkosten aus?*

Steven: Eine einzelne Windenergieanlage mit 4.000 kW Leistung hat im Binnenland jährlich ca. 1.600 Vollbenutzungsstunden. Der Ertrag liegt dann bei 6.400 MWh, also 6,4 Millionen kWh im Jahr. Eine kleine Familie verbraucht ungefähr 4.000 kWh im Jahr. Am Ende sind wir bei ungefähr 1.600 Vier-Personen-Haushalten, deren Verbrauch dem Ertrag einer Windenergieanlage entspricht.

Wie viel die Herstellung einer Windenergieanlage an Strom zieht, kann ich ehrlich gesagt so nicht beantworten. Wenn ich so eine Anlage kaufe und aufbauen lasse, sind die Materialkosten mit eingerechnet. Wenn die Anlage mehr Kosten verursachen würde, als ich mit der Anlage einnehme, wäre ein Missverhältnis da, das sich niemand freiwillig anschaffen würde.

**Mareike:** *Ich habe kürzlich in einem Artikel von Solarthermie gelesen. Was genau ist darunter zu verstehen?*

Kevin: In der Praxis bestehen zwei Energieformen, die Sonnenenergie zu nutzen. Einmal durch Strom, das wäre die Photovoltaik und einmal durch Wärme, das wäre die Solarthermie. Es kann die Frage gestellt werden, was benötigt wird. In der Regel braucht ein Haushalt beide Energieformen, da wir ja sowohl Strom verbrauchen zuhause als auch im Winter Wärmeenergie brauchen, bzw. das ganze Jahr warmes Wasser. Hier kann die Solarthermie in unseren Breitengraden einen Teil dazu beitragen, unsere Wohn- oder Arbeitsflächen zu beheizen und kann auch ganzjährig unterstützen, um unseren Trinkwarmwasserbedarf zu decken. Grundsätzlich sehen beide Formen von der Straße aus gesehen fast gleich aus. Der Fachmensch erkennt den Unterschied. Die beiden Anlagen sind technologisch ganz anders aufgebaut.

**Mareike:** *Steven, kann mit Wind auch Wärme erzeugt werden?*

Steven: Windenergie wird dafür genutzt, um einen Generator anzutreiben. Der Generator wandelt kinetische Energie in Strom um. Was in einem konservativen Kraftwerk durch Verbrennen und Dampferzeugung passiert, wird durch Wind ersetzt. Dieser ist als antreibendes Medium dafür da, die Bewegung zu erzeugen, welche im Generator in elektrische Energie umgewandelt wird. In was Wind umgewandelt wird ist erst einmal aus der physikalischen Sicht unerheblich. Siehe Windmühlen in Sägewerken, in Mühlen oder als Wasserpumpen. Kurzum: ja, aus Wind kann Wärme erzeugt werden. Heute wird dabei auch von „Power-to-heat“ gesprochen, also Leistung zu Wärme.

**Mareike:** *Wie hoch liegt der Kostenpunkt für Solarthermie im Vergleich zur Solaranlage?*

Kevin: Diese Frage vergleicht Eier mit Birnen. Worauf ich hinaus will, ist, dass durch die Photovoltaik gutes Geld verdient werden kann. Anders bei der Solarthermie. Dort wird eher Geld gespart. Es liegen zwei unterschiedliche finanzielle Vertriebsstrukturen vor, die es schwierig

machen, zu vergleichen. Im besten Fall ist Platz für beide Anlagen da, weil beide Energieformen, Strom und Wärme, gebraucht werden. Aus Strom Wärme machen ist grundsätzlich möglich, aber mit der Solarthermie direkte Wärme zu erzeugen erzielt höhere Wirkungsgrade auf der eingesetzten Fläche. Finanziell lohnt sich eine PV-Anlage (fast) immer. Die Solarthermieanlagen sind finanziell nicht so attraktiv, aber im Sinne der Nachhaltigkeit lohnt es sich, beide Technologien anzuwenden.

**Mareike:** *Zum Abschluss eine Frage, die ich Euch beide stellen möchte. Nenn mir etwas, was die Leute noch nicht über Solar- und Windkraft wissen, aber unbedingt erfahren sollten.*

Kevin: In den letzten 20 Jahren haben die Photovoltaik als auch die Windkraft und die anderen regenerativen Energien einen großen Sprung gemacht und sich rasant weiterentwickelt, was die Nachhaltigkeit, die Herstellungskosten, aber auch was die Kosten für die einzelnen Betreiber angeht. Es lohnt sich sein Wissen immer wieder aufzufrischen. Wir haben schon einige Vorurteile gehört, die sich hartnäckig halten, die vielleicht 1974 gestimmt haben, die nun aber schon lange überholt sind. Hier ist so viel passiert. Vor mehr als 40 Jahren fing alles erst an. Es ist keine alte Technologie und Technologiesprünge passieren nach wie vor. Die Sachen werden effizienter im Betrieb sowie in der Herstellung. Vieles stimmt nicht mehr, was sich hartnäckig hält. Und ja, natürlich kommt die Feuerwehr und löscht auch Häuser auf denen sich PV-Anlagen befinden.

Steven: Es passiert viel, es ist viel passiert. Ein großes Dankeschön geht auf diesem Wege an die Pioniere der regenerativen Energien. Hermann Scheer, der das EEG mit initiiert hat, Pioniere wie Reiner Lemoine und Akteurinnen wie Claudia Kemfert oder Maya Göpel.

Was die skeptischen Menschen verstehen müssen ist, dass die regenerativen Energien alternativlos sind. Besser geht's nicht. Wie wir dahin kommen, darüber müssen wir uns streiten und verständigen. Es gibt keine Alternative zum regenerativen Energiesystem. Daher sollten wir weniger Zeit in die Bekämpfung des regenerativen Energiesystems und in die Frage, ob es nötig ist, stecken und mehr Arbeit investieren, um zu schauen, wie wir es ausgestalten können.

**Mareike:** *Vielen Dank!*

ZUM AUTOR:

▶ **Mareike Vendt**  
Online-Redakteurin

vendtm@web.de

# SOLAR DECATHLON EUROPE

## DIE TEILNEHMER DES SDE21 STELLEN SICH VOR



Eines der eingereichten Projekte vom Team MIMO (Hochschule Düsseldorf) zeigt eine Aufstockung im nachverdichteten urbanen Raum. Das Gebäude wird dabei mit einem Mantel aus Glas und Photovoltaik überzogen.

**E**nergieautark wohnen – 18 Hochschulen und Universitäten aus elf Ländern treten in dem internationalen Wettbewerb Solar Decathlon Europe gegeneinander an und entwerfen die Gebäude der Zukunft. Mit dabei sind sieben deutsche Teams bei der ersten deutschen Ausgabe des Wettbewerbs in Wuppertal 2022, das unter dem Motto „Design – Build – Operate“ steht.

Der Solar Decathlon Europe 21 (SDE21)<sup>1)</sup> steht erstmals unter neuem Licht und rückt den Fokus auf nachhaltiges Bauen und klimafreundliches Wohnen im urbanen Raum. Zur Auswahl stehen drei Wettbewerbsaufgaben, die sich mit der Sanierung und der Erweiterung von städtischen Gebäuden beschäftigen, dem größten Potenzial in der urbanen Energiewende. Im Rahmen einer Design Challenge (DC) entwickeln die Teams innovative und zukunftsorientierte Entwürfe für Bestandsgebäude mit einer energieeffizienten Architektur auf Basis real existierender Stadtquartiere. Auf dessen Ausgangspunkt wird pro Team im Rahmen der Building Challenge (BC) ein voll funktionsfähiger Prototyp – die House Demonstration Unit (HDU), der einen Ausschnitt der DC darstellt, im Maßstab 1:1 geplant, gebaut und betrieben. Während des Hauptevents in Wuppertal, das coronabedingt von September 2021 auf

Juni 2022 verschoben wurde, stehen die Häuser den Besucher\*innen offen.

### Der Wettbewerbsablauf und die 3 Wettbewerbsszenarien im urbanen Raum

1. Auswahl einer städtebaulichen Situation und sozialen Szenarios
  - a. Renovierung & Erweiterung
  - b. Baulücken schließen
  - c. Renovierung & Aufstockung
2. Entwurf der Design Challenge
3. Auswahl einer repräsentativen Einheit aus der DC
4. Entwurf, Planung und Bau der HDU

Bewertet werden die studentischen Teams in zehn Wettbewerbsdisziplinen mit insgesamt 1.000 Punkten, für die Design- und Bauaufgabe. Für jeden

Wettbewerb wird ein Sieger ermittelt. Die Hochschule mit den meisten Punkten holt sich den Gesamtsieg und wird Meister im solaren Bauen. Der SDE21 legt seinen Schwerpunkt, neben seinen klassischen Kerndisziplinen, auf nachhaltiges Bauen und städtisches Leben. Zusätzlich dokumentieren die Hochschulmannschaften ihre Projektfortschritte anhand von sieben Einreichungen unter Beachtung eines umfangreichen Regelwerks, die in die Gesamtbewertung mit einfließen.

Die lange Historie des Solar Decathlon geht auf die USA zurück, wo 2002 der erste Wettbewerb stattfand. Inzwischen findet er, neben den USA und Europa, auch in Afrika, Asien, Zentralamerika und im Nahen Osten statt. Alle Projekt- und Monitoringdaten der bisherigen Wettbewerbe werden zur Archivierung in einer zugänglichen Plattform gesammelt und ermöglichen fortsetzende Untersuchungen. Nach Ende des SDE21 bleiben eine Auswahl der studentischen Häuser im Rahmen des Living Labs auf dem Wettbewerbsgelände in Wuppertal stehen und werden in der Nachnutzung als Hostel genutzt. Die dort gesammelten Monitoringdaten werden in der Building Energy Competition & Living Lab Knowledge Plattform veröffentlicht.

In den nächsten Ausgaben werden wir einzelne Teams mit ihren Projekten vorstellen.

### Fußnote

<sup>1)</sup> [www.sde21.eu](http://www.sde21.eu)

### ZUM AUTOR:

► *Andreas Boschert*  
Technische Hochschule Rosenheim  
[Andreas.Boschert@th-rosenheim.de](mailto:Andreas.Boschert@th-rosenheim.de)

Die Wettbewerbsaufgaben im Überblick	Punkte	DC	BC
1. Architektur	120	x	x
2. Ingenieurwesen & Konstruktion	120	x	x
3. Energie Performance	120		x
4. Bezahlbarkeit & Rentabilität	100	x	x
5. Kommunikation, Bildung & soziales Bewusstsein	80	x	x
6. Nachhaltigkeit	100	x	x
7. Komfort	100		x
8. House Functioning	80		x
9. Urbane Mobilität	80	x	x
10. Innovation	100	x	x

## Vorstellung der 7 deutschen Teams beim SDE21

Finanzielle Unterstützung erhalten die deutschen Teams durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), vom jeweiligen Bundesland und von Sponsoren.

### Hochschule für Technik Stuttgart

Team: coLLab  
Baufgabe: Sanierung  
& Aufstockung, Stuttgart



An der Hochschule für Technik Stuttgart initiierte eine Gruppe Studierender aus den Studiengängen Architektur und Klima Engineering 2019 die Wettbewerbsteilnahme mit der Variante Aufstockung und Sanierung unter dem Namen „coLLab“ (collaboration). Seitdem begeistert das studentische Team Studierende, Mitarbeitende und Lehrende u.a. aus den Bereichen BWL, Innenarchitektur, Bauingenieurwesen und der Forschung durch interdisziplinäre Projekte Teil des Vorhabens zu werden – ganz nach dem Motto: „Let us coLLab!“

### Technische Hochschule Lübeck und Technische Universität Istanbul

Team: deeply high  
Baufgabe:  
Sanierung & Aufstockung, Lübeck



Team „deeply high“ ist eine internationale Kooperation zwischen Studierenden der TH Lübeck und der Istanbul Technical University. Wir sind deeply concerned of high sustainability – das ist unser Programm. Wir planen eine Gebäudeaufstockung nahe Lübeck; da geht es hoch hinaus. Im Team arbeiten wir Hand in Hand, aufgeteilt nach Kernkompetenzen. Lübeck steuert Projektmanagement, Architektur und nachhaltige Baukonstruktion bei; Istanbul regenerative Energien und Ressourcen, Wassermanagement und Algaectecture.

### Technische Hochschule Rosenheim

Team: levelup  
Baufgabe: Sanierung &  
Aufstockung, Nürnberg



#### levelup ... your living!

Wir wollen einen nachhaltigen, klimaneutralen und bezahlbaren Wohnraum schaffen, der sich durch flexible Nutzung an die individuellen Lebensmodelle und Bedürfnisse unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen (soziale Vielfalt) anpasst. Unser innovatives Wohnkonzept – die Aufstockung von Bestandsgebäuden – soll die deutschen Innenstädte nicht nur architektonisch und ästhetisch, sondern auch gesellschaftlich aufwerten.

### Hochschule Düsseldorf

Team: MIMO  
Baufgabe:  
Sanierung & Aufstockung, Mirker Quartier, Wuppertal



Das Team MIMO setzt sich aus sechs Fachbereichen der Hochschule Düsseldorf zusammen und stellt sich mit der Marschroute „Minimal Impact – Maximum Output (MIMO)“ dem Wettbewerb sowie der Herausforderung, urbane Nachverdichtung über die behutsame Sanierung des ehemaligen Lagerhauses und heutigen Veranstaltungsortes Café Ada sowie die Aufstockung mit einer energetisch optimierten Wohnnutzung zu erreichen. Hierbei soll neben neuem Wohnraum auch ein sozial-nachhaltiger Mehrwert für das Quartier entstehen.

### Fachhochschule Aachen

Team: local+  
Baufgabe: Baulückenschlie-  
ßung, Mirker Quartier, Wuppertal



„Local+ ist mehr als nur Wohnen – wir bringen Bewegung in dein Leben!“ mit dieser Vision tritt das Team der FH Aachen den Wettbewerb an. Im Sinne des Gemeinwohls soll sowohl Mobilität im Quartier als auch Bewegung im kleinen Raum geschaffen werden. Unter der Leitung von Prof. Dipl.-Ing. Wollenweber starteten 20+ Architekturstudierende in den Zehnkampf. Begleitet werden sie von wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen, weiteren Fakultäten und für die regenerative Energieerzeugung vom Solar-Institut Jülich.

### Hochschule Biberach

Team: X4S  
Baufgabe: Sanierung & Aufsto-  
ckung, Mirker Quartier, Wuppertal



Mit ihrem Team X4S, kurz für Extension for Sustainability, nimmt die Hochschule Biberach am Wettbewerb teil. An der Aufstockung des Café Ada in Wuppertal wird exemplarisch gezeigt, wie urbanes, nachhaltiges Leben und Bauen möglich wird. Ressourcenschonende Elementbauweise aus Holz und effiziente Haustechnik mit Sektorenkopplung. Hocheffiziente Gebäudehülle mit Solarenergienutzung an Dach und Fassade zu sozialverträglichen Kosten – das sind Kernpunkte der Nachhaltigkeitsstrategie des Teams X4S.

### Karlsruher Institut für Technologie

Team: RoofKIT  
Baufgabe: Sanierung &  
Aufstockung, Mirker Quartier, Wuppertal



Unter der Leitung von Prof. Dirk Hebel (FG Nachhaltiges Bauen) und Prof. Andreas Wagner (FG Bauphysik & Technischer Ausbau) sind wir ein interdisziplinäres Team aus Architekten, Designern und Ingenieuren. Wir arbeiten intensiv an einem ökologischen, ökonomischen, sozialen und ästhetisch anspruchsvollen Wettbewerbsbeitrag, für eine nachhaltige, kreislaufgerechte Zukunft der Bauwirtschaft. Wir wollen die Welt verändern! Grob gesagt.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# SOLARANLAGEN SOLLTEN IN DER ARCHITEKTUR DER NORMALFALL SEIN

SOLARARCHITEKTUR MUSS FÜR DAS 21. JAHRHUNDERT DAS SEIN, WAS DIE ARCHITEKTUR DES BAUHAUS FÜR DAS VERGANGENE WAR



Foto: Feig Fotodesign

Bild 1: Die Solarthermie-Anlage ist das zentrale technische und gestalterische Element des Hofer Sonnenhauses.

**D**er fränkische Architekt Uwe Fickenschner (BDB, BYAK) setzt konsequent auf Solarthermie. Wir haben ihn nach seinen Beweggründen befragt und welche Weiterentwicklungen er für nötig hält. Auch die Konkurrenz durch das Heizen mit Strom, die Ausbildung von Architekten und Perspektiven des nachhaltigen Bauens kommen zur Sprache.

*Es gibt nicht viele Architekten, die von der Solarthermie so überzeugt sind wie Sie. Warum setzen Sie sich so stark dafür ein?*

Uwe Fickenschner: 2006 haben wir begonnen, Gebäudeheizungen zu bauen, die durch Solarthermie unterstützt wurden. Alle Beratungen vorher gingen wirtschaftlich zu Ungunsten der Solarkollektoren aus. Das änderte sich nach der Einführung der EnEV 2002 und Novellierung 2004 und mit den in der Zeit massiv steigenden Kosten für Öl und Gas. Wer das hat kommen sehen und ökologisch vorbildlich gehandelt hat, der entschied sich schon vorher für diese Art der Sonnenenergienutzung.

Wenn man berücksichtigt, dass durch die Solarthermie-Anlagen vom Frühlommer bis in den Herbst der Heizkessel aus bleiben kann und der Warmwasserbedarf einfach durch Solarenergie gedeckt wird, dann merkt man wie sinnvoll solche Kombinationen sind. Die Solarthermie verlängert die Lebenszeit von konventionellen Wärmeerzeugern, ist wirtschaftlich und ökologisch.

Da es bei Wohnhäusern, aber auch bei vielen Gewerbe- oder Handelsimmobilien, vorrangig um die Versorgung mit Wärmeenergie geht, und es vom physikalisch-technischen Prinzip naheliegend und einfach ist, diesen Wärmebedarf mit Solarthermie zu decken, planen wir mit Solarkollektoren.

Weil unsere Bauherren das verstanden haben und gerne so haben möchten, sind wir als Architekten dabei behilflich und setzen das um.

*Sie planen auch Sonnenhäuser. Durch die großen, prominent platzierten Solarflächen heben diese sich von herkömmlicher Architektur ab. Die Optik wird, auch*

*in Architektenkreisen, hin und wieder beanstandet. Was halten Sie Kritikern entgegen?*

Uwe Fickenschner: Nach dem ersten Schritt blieb nicht aus, dass wir uns überlegt haben, was man machen könnte, wenn Solaranlagen größer dimensioniert und auch Speicher größer geplant werden. Der Schritt zum Sonnenhaus war gar nicht so einfach, weil wir in einer Region (Hochfranken, Anmerkung der Redaktion) planen und bauen, die einen kleinen Nachteil im winterlichen Solarstrahlungsangebot hat und gleichzeitig durch die Mittelgebirgshöhenlage einen etwas höheren Wärmebedarf. Das sind aber gleichzeitig auch die Gründe, warum wir uns auf den Weg gemacht haben. Die Forderungen der Klimakonferenz von Rio 1995 oder die EU-Gebäude-Energierrichtlinie von 2010 sind relativ klar in ihren Forderungen – nur passiert noch zu wenig.

Wenn man sich auf den Gedanken einlässt, dass die Solararchitektur für das 21. Jahrhundert das sein muss, was die Architektur des Bauhaus für das vergangene war, dann muss man konsequent daran arbeiten, dass Solaranlagen in der Architektur zum Normalfall werden. Etwa so wie Fenster eben Tageslicht für Räume bringen, müssen Dächer oder Fassaden nebenbei noch Energie erzeugen.

Alle Architekturströmungen bedürfen der Diskussion und der Prüfung und müssen sich eben erst durchsetzen. Letztlich stehen wir mit der Entwicklung von Gebäuden, die mit Solarenergie versorgt werden, noch immer relativ am Anfang.

Solarthermie-Systeme sind gut etabliert und ausgereift. Trotzdem geht die Entwicklung von Lösungen weiter: Hybridkollektoren, modulare Bauweisen, flexible Maßbordnungen, Freiheit in der Farbgestaltung und Kostenoptimierung werden sicher noch mehr Auftraggeber überzeugen.



Foto: Feig Fotodesign

Bild 2: Das mehrfach prämierte Hofer Sonnenhaus in der Abenddämmerung. Solarwärme kommt vom Dach auf der Südseite.

Man darf schließlich auch den Blick nicht verschließen, es gibt leider auch unglückliche Beispiele für die Gestaltung von Solaranlagen auf und an Gebäuden. An der Stelle kommt der Anspruch der Architektur als eine ganzheitliche Betrachtungsweise ins Spiel. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass alles, was gut gestaltet wurde, von den Menschen meistens mehr gepflegt, mehr geliebt wird und daher auch langlebiger ist. So ist gute Gestaltung auch eine Grundlage nachhaltigen Bauens. Dafür müssen wir uns als Architekten einsetzen.

*Für eine ansprechende Optik eines Sonnenhauses: Was ist Ihrer Meinung nach nötig? Welche Empfehlungen haben Sie für andere Planer?*

Uwe Fickenscher: Wir versuchen, dem Motto von Professor Brian Cody vom Institut für Gebäude und Energie an der TU Graz zu folgen: „Form follows Energy“. Architekten und andere Bauplaner müssen sich mit diesem Anspruch auseinandersetzen. Das verlangt unsere Zeit. Solaranlagen müssen – wie alle anderen Gebäudetechnikausstattungen auch – detailliert geplant und integriert werden. Natürlich bedeutet das immer mehr Koordinierungsaufwand und auch steigendes Haftungsrisiko für die Planer. Daher sollte an der Stelle eine faire Regelung für den notwendigen Aufwand für Planung und Betreuung getroffen werden.

Die Gebäude erhalten dadurch einen deutlichen Mehrwert. Nachhaltigkeit wird in der Zukunft der Immobilienwirtschaft eine entscheidende Rolle spielen. Mit steigender Erfahrung und Routine bekommt man diesen Aspekt der Gebäudeplanung in den Griff wie alle anderen Bereiche auch.

*Heizen mit Strom ist weiter auf dem Vormarsch, was ja auch von der Bundesregierung gewollt ist. Sehen Sie noch eine Perspektive für größere Solarthermieanlagen im Wohnungsbau? In welchen Sektoren?*

Uwe Fickenscher: Das Heizen mit Strom hat seine Grenzen. Keinesfalls wird es möglich und sinnvoll sein, den gesamten Wärmebedarf in Deutschland alleine auf der Basis von elektrischer Energie zu decken.

Es gibt ja heute schon Konflikte um den Ausbau von Windenergie, neue Leitungsstrassen oder auch die Frage von Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Elektrischer Strom als veredelte Energieform ist viel zu kostbar und zu teuer und kann nur sehr mühsam gespeichert werden. Solarthermie wird über die Anwendung im Sonnenhaus hinaus in vernetzten Einfamilienwohnhaus-Gebieten aber auch für Mehrfamilienhäuser und ganze Stadtquartiere – zum Beispiel auch in Altstädten – einen sehr wertvollen Beitrag zur Entlastung und Leistungssteigerung von Wärmepumpen-Heizungen leisten.

Den vernetzten, hybriden und kooperativen Energieversorgungssystemen gehört die Zukunft. Was der eine gerade übrig hat, kann der andere brauchen oder kann gemeinsam gesammelt und gespeichert und später genutzt werden.

An der Stelle ist noch viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit notwendig, um zu intelligenten und kooperativen Versorgungsstrukturen zu kommen, an denen viele teilhaben können.

*Gibt es Defizite in der Ausbildung beziehungsweise im Architektur-Studium? Was müsste geschehen, damit mehr Architekten und Planer Solarthermie einsetzen?*

Uwe Fickenscher: Das Architekturstudium ist wesentlich komplexer geworden, gerade auch was die Gebäudetechnik betrifft. Die Vielfalt der Möglichkeiten, der Materialien und Systeme und auch der Planungsinstrumente ist geradezu explodiert.

Es ist da eine gute Empfehlung, sich mit vielen Dingen zu beschäftigen und sich dann doch auf das Wesentliche zu konzentrieren. Wesentlich ist alles das, was den Menschen dient; oft das Nahe-liegende.

Der Alltag in den Architekturbüros wird interdisziplinärer und dieser Anspruch beginnt bereits in der Ausbildung. Die Anforderungen der Zukunft in Bezug auf klimafreundliches Bauen kann kein Berufsstand alleine lösen, sondern es braucht die Kooperation.

Wir haben gelernt, Kilowattstunden zu berechnen und beschäftigen uns mit Klimapotenzialen und Ökobilanzen. Bauplanung muss sich mit dem Gedanken beschäftigen, dass Gebäude die Deckung des Energiebedarfes ihrer Nutzer selber erreichen können. Das Studium bietet dabei den Freiraum, Basiswissen zu erwerben, aber auch neue Konzepte zu entwickeln. Ich glaube, dass die Hochschulen und Institute in Deutschland immer noch führend auf diesem Gebiet sind. Wir sollten dazu helfen, das als Zukunftsperspektive auszubauen.

Das Interview führte Ina Röpcke. Es erschien zuerst im Solarthermie-Jahrbuch: [www.solarthermie-jahrbuch.de](http://www.solarthermie-jahrbuch.de)

#### ZUR AUTORIN:

► Ina Röpcke  
Fachjournalistin

[info@inaroepcke-pr.de](mailto:info@inaroepcke-pr.de)



Foto: A. Feig

Bild 3: Uwe Fickenscher versteht es, Solarthermieanlagen optisch ansprechend in Gebäude zu integrieren.

# SOLARTHERMIE UND SONST NICHTS

## SOLARTHERMIE-JAHRBUCH: LEUCHTTURMPROJEKTE UND ENERGIEVERSORGUNGSKONZEPTE FÜR KLIMANEUTRALE QUARTIERE



Bild 1: Das Studentenwohnheim in Dornbirn zeichnet sich durch ein sorgfältig gestaltetes Energiedach aus.

Die Solarbranche kann mit dem vergangenen Jahr zufrieden sein. Gemessen an der installierten Leistung haben sowohl die Solarthermie und als auch die Photovoltaik zugelegt. Die Zahlen unterscheiden sich aber um eine Größenordnung. Es wurde eine Solarthermie-Leistung von rund 450 Megawatt installiert. Die im gleichen Zeitraum installierte Photovoltaik-Leistung ist etwa zehnmal so groß. Vor 13 Jahren sah es noch anders aus. Im Jahr 2008 waren beide Branchen etwa gleich groß.

Damals war die thermische und elektrische Nutzung der Solarenergie noch relativ teuer, und das Marktvolumen repräsentierte in etwa den Bevölkerungsanteil der idealistisch geprägten Solarpioniere. Aber das änderte sich in den folgenden Jahren drastisch, denn der Preis der Photovoltaik-Module fiel so schnell, dass lukrative Geschäftsmodelle entstanden. Die Solarthermie-Kollektoren wurden zwar auch günstiger, aber die Kostensenkungen waren nicht so ausgeprägt.

### Solarthermie muss sich im Wettbewerb behaupten

Mit schnell wachsender Solarstromerzeugung wuchsen die temporären Überschüsse, vor allem an sonnigen Wochenenden, und deshalb kam die Idee auf, den überschüssigen Solarstrom auch zur Wärmeerzeugung zu nutzen. Die einst so harmonische Partnerschaft der beiden Solar-Technologien wurde nun überschattet von wachsender Konkurrenz.

Es ist ein offenes Geheimnis, dass in der Photovoltaik-Branche die Meinung weit verbreitet ist, dass man auf die Solarthermie eigentlich verzichten könne, weil „man ja sowieso alles mit Strom machen“ könne, und dass die Solarthermie überflüssig wäre, wenn man ein Zehntel der jährlich installierten Photovoltaik-Leistung in Wärme umwandeln würde.

Das Solarthermie-Jahrbuch „Solare Wärme“, das in diesem Frühjahr zum dritten Mal erscheint, setzt ein Zeichen gegen diesen Trend. Untermauert wird die Herausgabe der Publikation durch

den einfachen Grundsatz, dass Solarwärme für Wärmeanwendungen und Solarstrom für Stromanwendungen zum Einsatz kommen soll. Denn warum soll man Solarenergie zuerst in Strom umwandeln, wenn man eigentlich Wärme braucht?

Für diesen Grundsatz spricht bekanntlich der höhere Wirkungsgrad der Solarthermie. Die im Laufe des vergangenen Jahrzehnts entstandenen solarthermischen Großanlagen, die in Nahwärmenetze einspeisen, liefern jährlich zwischen 450 und 520 Kilowattstunden pro Quadratmeter Kollektorfläche. Photovoltaik-Anlagen erzeugen nur etwa ein Drittel dieser Energiemenge.

### Diskussion über solare Siedlungswärme

Aber natürlich soll man Äpfel nicht mit Birnen vergleichen und Wärme nicht mit Strom gleichsetzen. Denn wenn man den Solarstrom nicht mittels Heizstab in nutzbare Wärme umwandelt, sondern damit eine Wärmepumpe antreibt, verbessert sich der flächenbezogene Wirkungsgrad deutlich.

Und deshalb war es so sicher wie das Amen in der Kirche, dass der Grundsatzbeitrag über die „Zukunft der Siedlungswärme“, der im Jahrbuch 2020 erschien, Widerspruch hervorrufen würde. Die Autoren waren aufgrund von Modellbetrachtungen zum Ergebnis gekommen, dass eine solarthermische Ortswärmeversorgung mit Erdbeckenspeicher und 100 Prozent Deckungsgrad unter bestimmten Bedingungen preisgünstiger ist als die Versorgung durch eine Großwärmepumpe mit tiefengeothermischer Energiequelle. Ausgangspunkt waren die Daten eines real existierenden Großspeichers, der der Nahwärmeversorgung des dänischen Ortes Dronninglund dient.

Im September erschien auf der Homepage der DGS unter der Überschrift „Sonnenräume“ der Beitrag eines kritischen Lesers, der auf die Auskühlung des Modell-Speichers im Winter hinwies. Eine solare Vollversorgung sei deshalb nicht möglich. Die Diskussion wird nun fort-



Foto: Ina Röpcke

**Bild 2:** Die Architektur dieses neu errichteten Einfamilienhauses fügt sich in die Optik der vorhandenen Siedlung ein und hebt sich trotz Solardach kaum von den Nachbarhäusern ab.



Foto: Wilhelmshavener Spar- und Baugesellschaft

**Bild 3:** Dieses Mehrfamilienhaus nutzt die Solarenergie so weit wie möglich aus.

gesetzt. Im aktuellen Jahrbuch erscheint eine Stellungnahme, die sich aufgrund der Kritik mit einer erneuten Berechnung der Kosten befasst.

### Schöne Solaranlagen braucht das Land

Ein neues Produkt, das sich dauerhaft gegen das Konventionelle durchsetzen soll, muss nicht nur nützlicher sein, sondern auch ästhetischen Ansprüchen genügen. Das schien lange Zeit nicht unbedingt für die Produkte zu gelten, die dazu dienen, die Sonnenenergie direkt in nutzbare Energie umzuwandeln. Mit anderen Worten: Viele Kollektoren wurden lieblos aufs Dach geschraubt, manche sogar schräg aufgeständert, weil die Südausrichtung um jeden Preis hergestellt werden sollte. Hässliche Solaranlagen sind aber nicht gerade eine Werbung für umweltfreundliche Energieversorgung.

Die optisch ansprechende Integration der Solarkollektoren in die Gebäudehülle sollte deshalb inzwischen selbstverständlich sein. Nur wenn die Solararchitektur den Anspruch einer ganzheitlichen Betrachtungsweise erfüllt, dann kann sie sich durchsetzen. Als bloßes Anhängsel oder als „Briefmarke auf dem Dach“ konkurriert sie mit anderen Dingen, die nicht unbedingt so sinnvoll sind wie die regenerative Wärmeversorgung, für die aber dennoch viel Geld ausgegeben wird, weil sie attraktiver erscheinen als eine stiefmütterlich installierte Solaranlage: Ein Swimmingpool, ein Wintergarten oder eine Küche mit allem möglichen Schnickschnack.

### Leuchtturmprojekte und unauffällige Lösungen

Im Solarthermie-Jahrbuch werden deshalb auch diesmal Leuchtturmprojekte vorgestellt, die sich sowohl durch eine durchdachte Energieversorgung als auch durch eine ansprechende Archi-

tektur auszeichnen. Zum Beispiel das Aquahotel in Radolfzell, das aus einem ehemaligen Wasserturm entstand. Oder das Studentenwohnheim in Dornbirn, in dessen Energiedach die solarthermischen und photovoltaischen Elemente so eingebaut sind, dass es wie eine homogene, geschlossene Fläche aussieht, die nur durch die Dachfenster unterbrochen wird (Bild 1). Ein anderes Beispiel ist der Luftkollektor, der in die Fassade der Großglocknerhütte integriert ist und das Innere mit temperierter Frischluft versorgt.

Aber Leuchtturmprojekte kann sich nicht jeder leisten. Wenn die Solarthermie möglichst viele Gebäude mit Wärme versorgen soll, dann muss die Architektur eine preisgünstige Bauweise ermöglichen, die sich an die örtlichen Gegebenheiten anpasst und auch auf bestehende Baupläne Rücksicht nimmt. Hemmnisse, die normalerweise dafür sorgen, dass die Entscheidung doch wieder auf eine konventionelle Bauweise fällt, gilt es zu überwinden. Im Jahrbuch findet man das Beispiel eines Einfamilienhauses in München, das sich in die Optik der Siedlung einfügen musste. Bauform und Dachausrichtung heben sich nicht von den Nachbarhäusern ab. Dennoch war ein Solardach möglich, das thermische und elektrische Energiegewinnung vereint (Bild 2).

Ein anderes Beispiel für eine Bauweise, die den praktischen Nutzen betont, findet man in Wilhelmshaven. Weil ein Mehrfamilienhaus in der Regel nicht genügend Dachfläche hat, um einen relativ hohen Strom- und Wärmeertrag zu erzeugen, wurden zusätzlich Solarkollektoren an den Balkonbrüstungen und an der Fassade installiert. Auf dem Dach teilen sich Solarkollektoren und Photovoltaik-Module die verfügbare Fläche, sodass 70 Prozent Deckungsgrad erreicht werden. Das Ergebnis kann sich sehen lassen (Bild 3).

### Stadt der Zukunft

Der Fortschritt ist bekanntlich eine Schnecke. Um ihn zu beschleunigen, sind gute Ideen und langfristige Zielsetzungen notwendig. Deutsche und österreichische Partner aus Forschung und Industrie arbeiten gemeinsam am Projekt „Sol4City“, das integrierte solare Energieversorgungskonzepte für klimaneutrale Gebäude und Städte entwickelt. Am Beispiel zweier Projekte in Weinstadt und Ludwigsburg demonstriert die Arbeitsgruppe, wie diese Gebäude und Siedlungen aussehen könnten. Das solare Energieversorgungskonzept in Weinstadt basiert auf einer hydraulischen Verschaltung der zentralen Komponenten (Sole-Wasser-Wärmepumpe, Eisspeicher, PVT-Kollektoren), die durch verschiedene Betriebsarten zu einer ganzjährigen effektiven Nutzung von Solarstrahlung und Umweltwärme führen sollen.

Im Quartier in Ludwigsburg kommen dezentrale Sole-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz, die über ein kaltes Nahwärmenetz Energie aus einem zentralen Eisspeicher und einem zentralen solarthermischen Luft-Sole-Wärmeübertrager beziehen. Beide Konzepte werden im kommenden Solarthermie-Jahrbuch beschrieben.

### ZUM AUTOR:

► *Detlef Koenemann*

bis 2008 als Chefredakteur der Zeitschrift „Sonne Wind & Wärme“ tätig, seit 2008 Freier Journalist.

[info@detlef-koenemann.de](mailto:info@detlef-koenemann.de)

„Solare Wärme. Das Solarthermie-Jahrbuch“ erscheint am 22. März. Es kostet 12 € plus 2 € Porto und kann gegen Rechnung schon jetzt bestellt werden: [www.solarthermie-jahrbuch.de](http://www.solarthermie-jahrbuch.de)

# WASSERHYAZINTHEN

## ODER: WIE DAS LÄSTIGSTE UNKRAUT DER WELT UNSER KLIMA RETTEN KANN



Bildquelle: Walter Danner

Bild 1: Am Tanasee in Äthiopien ist an vielen Stellen kein Wasser mehr zu sehen, weil der Wasserhyazintheppich Kilometer breit ist.

Das die Klimaerwärmung ein Problem ist, weiß mittlerweile jeder. Selbst die USA wollen wieder dem Pariser Klimaabkommen beitreten. Das sind alle schönen Gesten. Doch warum es jetzt wirklich geht, ist das TUN! Wir müssen den CO<sub>2</sub>-Ausstoß so schnell wie möglich runterfahren. Möglichst auf unter Null. Das reicht aber nicht.

Um eine Klimakühlung zu erreichen benötigen wir eine CO<sub>2</sub>-Rückholung. Das propagiert etwa auch der Solarförderverein Deutschland seit Jahren. Und das geht sogar recht einfach. Bäume pflanzen ist en vogue. Jeder weiß wie das geht, es ist leicht vermittelbar. Bis die Bäume jedoch groß sind, sind wahrscheinlich die Temperaturen so hoch, dass die Bäume schlechter wachsen und weniger CO<sub>2</sub> speichern als heute berechnet.

Andere, technische Lösungen und Ideen, gibt es dazu noch viele, in der Regel fallen diese aber aus, weil sie noch nicht wirklich einsetzbar oder momentan noch unbezahlbar sind.

Ist damit die schnelle CO<sub>2</sub>-Rückholung nur ein Hirngespinnst? Um CO<sub>2</sub>-Rückholung und naturbasierten Klimaschutz zusammen zu bringen gibt es noch eine andere Möglichkeit: Wasserhyazinthen! Diese binden 60-mal mehr CO<sub>2</sub> als Bäume.

### Wasserhyazinthen, effektiv und sofort umsetzbar

Wenn man Wasserhyazinthen und Klimaschutz in eine Suchmaschine eingibt, dann bekommt man kaum Treffer. Keiner denkt an Wasserhyazinthen, wenn es um Klimaschutz geht. Dabei können auf einem Hektar jährlich Wasserhyazinthen mit einer Trockenmasse (TS) von bis zu 300 Tonnen (t) wachsen. Und Trockensubstanzwachstum bedeutet immer CO<sub>2</sub>-Bindung. Ein Hektar Wald in Europa kommt im Vergleich auf nur 5 bis 6 t TS pro Jahr. In den Tropen liegt das Baumwachstum bei nur 2 t TS<sup>1)</sup> pro Hektar und Jahr, weil dort die Böden so degradiert sind und Trockenperioden das Wachstum hemmen. Die Wasserhyazinthe ist somit 60 bis 150-mal effektiver in der CO<sub>2</sub>-Rückholung als es Bäume sind.

Alleine am Tanasee in Äthiopien wächst ein Teppich von 50.000 ha und blockiert eine Uferlinie von über 80 km. Wenn man dort alle Wasserhyazinthen ernten würde, dann könnte man den CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller Deutschen kompensieren<sup>2)</sup>. Und das jedes Jahr, da diese ja stets nachwachsen.

### Was sind Wasserhyazinthen?

Wasserhyazinthen (WHZ) sind Wasserpflanzen, die ursprünglich aus dem nährstoffarmen Amazonasgebiet stammen.

Sie schwimmen, ähnlich wie Seerosen, auf dem Wasser. Weil die Blüten so schön sind, wurden sie weltweit in Botanischen und Palastgärten verbreitet. Von dort aus kamen sie in freie Gewässer und wurden zum lästigsten Unkraut der Welt.

Diese tropische Pflanze ist wahrscheinlich die am schnellsten wachsende Pflanze der Erde. Sie verdoppelt sich alle zwei Wochen, wenn sie Nährstoffe, Wärme und Platz hat.

Damit ist sie zum „Weed from Hell“ geworden. Sie blockiert Fischer, Wasserkraftwerke, Bewässerungskanäle und Schiffsschrauben. Unter dem Pflanzenteppich kommt es zu Sauerstoffmangel. Fische und andere Tiere sterben. Alle bisherigen Maßnahmen von Groß-Erntemaschinen zu Glyphosat-Spritzungen bis zur Einführung von speziellen Käfern hatten keinen dauerhaften Erfolg.

In Gorgora, Äthiopien, am Tanasee haben die 5.000 Einwohner einen Monat lang alle Wasserhyazinthen aus dem See gezogen. Sechs Monate später war wieder alles voll. Die Menschen an den Gewässern sind ratlos, demotiviert und verzweifelt. Auch in Spanien, an einem Fluss in der Extremadura, wird man der Wasserhyazinthe nicht mehr Herr. Uns hier im Norden schützt der Frost. Die Ursache für die Probleme ist der Mensch, weil er zu viele Abwässer in die Gewässer leitet. Dadurch hat die Wasserhyazinthe Nährstoffe im Überfluss und kann wachsen und wachsen.

### Millionen Hektar Wasserhyazinthen beeinflussen das Klima!

Wasserhyazinthen sind in Sachen Klima janusköpfig. Wenn die Wasserhyazinthe wächst, dann nimmt sie zwar große



Bildquelle: Walter Danner

Bild 2: Sonnenenergie-Nutzung – hier werden die Wasserhyazinthen vor der Karbonisierung getrocknet.

Mengen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre. Doch wenn sie wieder abstirbt, dann sinkt sie auf den Grund und vergärt dort wie in einer Biogasanlage. Bakterien produzieren dabei Methan und CO<sub>2</sub>.

Das dabei entstehende Methan ist um ein Vielfaches klimaschädlicher als es das CO<sub>2</sub> vorher war. Bei einem Klimafaktor von 86 von CO<sub>2</sub> zu CH<sub>4</sub>, ist der „Klimaschaden“ der Wasserhyazinthe somit viel größer als ihr Klimanutzen – außer man greift ein. Denn den Hauptklimanutzen bekommt man, wenn man die Wasserhyazinthe aus dem Wasser zieht bevor ihre Organik abgebaut und Methan freigesetzt wird. Und zusätzlich bringt das noch weitere Boni, wie die CO<sub>2</sub>-Rückholung, Feuerholzvermeidung oder auch Humusaufbau mit Pflanzenkohle.

### Char2Cool konserviert den Klimanutzen und vermeidet den Klimaschaden!

Wir ziehen das Unkraut aus dem Wasser und trocknen es in der Sonne. Damit konservieren wir den CO<sub>2</sub>-Nutzen und vermeiden den CH<sub>4</sub>-Schaden. Gleichzeitig schaffen wir Arbeitsplätze rund um die Gewässer mit „Ernte“ und Verarbeitung des Unkrauts.

Die getrockneten Wasserhyazinthen werden in einem eigens konzipierten Karbonisierer zu Pflanzenkohle pyrolysiert. Der Karbonisierer ist low-tec und kostet ca. 30 €. Ein Teil des CO<sub>2</sub> wird bei der Verkohlung wieder frei, doch die Bilanz ist immer noch positiv. Der verbleibende Kohlenstoff ist stabil und kann als Bodenverbesserer aber auch als Brennstoff, als Ersatz für Holzkohle und Feuerholz, genutzt werden.

Wird die Pflanzenkohle als Bodenverbesserer ausgebracht, dann bleibt sie über 1.000 Jahre stabil im Boden. Sie speichert Nährstoffe und Wasser. Dadurch konnten laut einer Doktorarbeit der FU Berlin die Ernterträge in Nord-Ghana um 400 % bei Mais und 700 % bei Jute gesteigert werden. Die Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle fördert die Humusbildung im

#### 1 km Autofahrt täglich weniger und die Kompensation ist bezahlt

Es gibt immer wieder das Argument, dass man sich die Kompensation nicht leisten kann. Dabei kostet eine Autofahrt von einem Kilometer mehr als die Tageskompensation (siehe „Das kannst Du tun!“). Die 197 € kann man von der Steuer abziehen. Der Nettobetrag geteilt durch 365 Tage ist nur 0,38 €. Ein lächerlich geringer Betrag.

Boden und es wird dadurch noch mehr CO<sub>2</sub> gebunden. Zudem braucht es keinen Kunstdünger mehr, der mit hohem Erdgaseinsatz hergestellt wird.

Und was ist mit den Baumpflanzungen? Auch die können von der Wasserhyazinthen-Kohle profitieren. Einfach in das Pflanzloch die WHZ-Kohle beim Bäume pflanzen mit rein, und schon verbessert sich das Wachstum und somit die CO<sub>2</sub>-Rückholung. Neu gepflanzte Kakao-bäume tragen schon nach zwei Jahren statt üblicherweise nach fünf. Diese Vorteile gibt es dann auch bei der Klima-Aufforstung.

Und es gibt noch einen Vorteil: Wird die Pflanzenkohle brikketiert und als Holzkohleersatz genutzt, dann sinkt die Entwaldungsgeschwindigkeit. Der Nutzen der Wasserhyazinthen ist einfach und wirkungsvoll, nur in den Zusammenhängen etwas komplexer als Bäume pflanzen, weil diese Denkweise noch ungewohnt ist.

### Finanzierung der CO<sub>2</sub>-Rückholung und der Methanvermeidung

Char2Cool ist ein Verein, der u.a. aus den Aktivitäten der Sektion Niederbayern der DGS entstanden ist. Noch finanzieren wir die Aktivitäten privat. Im Dezember 2020 haben wir begonnen freiwillige CO<sub>2</sub>-Kompensations-Zertifikate zu verkaufen. Damit werden wir den Aufbau der weiteren Aktivitäten finanzieren.

Klimaschutz ist nicht kostenlos zu haben. Und warum sollten Menschen in Afrika oder andern Gebieten in den Tropen umsonst arbeiten? Char2Cool finanziert, organisiert, bildet aus, gibt Hilfestellung und vernetzt Start-ups zur Wasserhyazinthen-Nutzung – solange, bis sie selbst wirtschaftlich und unabhängig laufen.

Ein erfolgreiches Beispiel ist Peter Bassey aus Lagos, Nigeria. Er hat im Juni 2020 mit der Unterstützung von Char2Cool begonnen WHZ-Pflanzenkohle zu produzieren. Mittlerweile hat er 15 Mitarbeiter, Aufträge von der Hafenbehörde und nebenbei werden Plastikflaschen aus den Gewässern gesammelt. Fast 10.000

Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente wurden bereits vermieden.

Jetzt brauchen wir viele, die mitmachen. Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer.

### Das kannst du tun!

1. Deinen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck kompensieren.  
Um nicht jede einzelne Aktion kompensieren zu müssen, bietet Char2Cool eine Jahreskompensation für 11t CO<sub>2</sub> für 197 € an. Das ist ein Rabatt von 28% auf die 275 € (11t x 25 €). Eine Jahreskompensation senkt die Verwaltungskosten. Wir hier in Europa können ohne CO<sub>2</sub>-Fußabdruck leben. Vermeiden ist gut. Den Rest kompensieren und möglichst überkompensieren. Gehe auf die Webseite [www.char2cool](http://www.char2cool). Da stehen alle Details.
2. Gib deinen Bekannten diesen Artikel.

Wir hier im Norden haben in den letzten 200 Jahren die Hauptmenge an CO<sub>2</sub> in die Luft geblasen. Wir müssen auch dafür sorgen, dass das CO<sub>2</sub> wieder aus der Luft kommt. Das geht heute am besten, schnellsten und günstigsten mit der Nutzung von Wasserhyazinthen.

Unser limitierender Faktor ist zurzeit einzig die Menge an Geld, die wir für den Aufbau der Strukturen zur Nutzung der Wasserhyazinthen zur Verfügung haben. Wasserhyazinthen und Arbeitskräfte gibt es genug.

Du hast noch Fragen? Schicke eine E-Mail an [w.danner@char2cool.de](mailto:w.danner@char2cool.de)

### Fußnoten

- 1) Scheffer, Konrad in Solarzeitalter 2/2020
- 2) Eigene Berechnung

### ZUM AUTOR:

► *Walter Danner*  
DGS-Sektion Niederbayern  
[niederbayern@dgs.de](mailto:niederbayern@dgs.de)

### Impact-Kompensation – Wohlstand durch Klimaschutz im globalen Süden

Mit der Wasserhyazinthen-Nutzung entstehen lokal Arbeitsplätze. Jeder Euro, der für die CO<sub>2</sub>-Kompensation nach Afrika geht, bewirkt lokal eine Wertschöpfung von 2,70 €. Mit den Ausgaben für Klimaschutz investieren wir direkt in den Aufbau von Wohlstand. Es entstehen Arbeitsplätze. Die WHZ-Pflanzenkohle sorgt für Ernährungssicherheit und regelmäßige Einkommen bei den Kleinbauern.

Char2Cool ist ein kleiner Verein, dessen Ziel es ist, mit Wasserhyazinthen-Kohle die Erde abzukühlen. Initiator ist Walter Danner, der seit fast 20 Jahren die Sektion Niederbayern der DGS leitet. 100 % Erneuerbare Energien ist die Pflicht. CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zurückholen ist die Kür.

# WAS DER KOI-KARPFEN MIT BIOGAS ZU TUN HAT

EIN FORSCHUNGSPROJEKT AUS AMBERG UND BERLIN



Bild 1: Geschüttelt: Blaualgen sind eigentlich grün... hier nach verschieden langer Bestrahlung mit künstlichem Licht.

Lassen sich Algen in einer Wertschöpfungskette gleich mehrfach nutzen und am Ende an Biogasanlagen-Bakterien „verfüttern“? Nicht erst seit dem Ruf auf eine Professur an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden (OTH) beschäftigt sich Christoph Lindenberg mit dieser und ähnlichen Fragen.

„Im Rahmen früherer Arbeiten des Projektleiters wurde ein Gewinnungsverfahren von EPS aus *A. platensis* entwickelt und deren Wirksamkeit gegen den hoch-

infektiösen Koi Herpes Virus (KHV) sowie die ökonomische Tragfähigkeit gezeigt.“ Das verlautet die dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft nahestehende Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) in Gülzow-Prüzen über Professor Christoph Lindenberg.

Zum Verständnis dieser Aussage: „*A. platensis*“ steht für *Arthrospira Platensis*. Die sind der Allgemeinheit besser bekannt unter dem Namen Spirulina, gehören zu der Gattung Blaualgen und sind eigentlich hierzulande ungern gesehen. Denn gerade in den letzten heißen Sommern brachten sie den Badebetrieb an Seen und Weihern hierzulande schon das eine oder andere Mal zum Erliegen. „EPS“ wiederum sind Exopolysaccharide: hochmolekulare Zuckerpolymeren, die von Mikroorganismen abgeschieden werden – das tun zum Beispiel jene Blaualgen.

Bei den von der FNR erwähnten „früheren Arbeiten“ hatte Christoph Lindenberg aber nicht darauf gewartet, bis die Blaualgen selbst das EPS langsam produzieren: Er hat die Algen dazu gebracht, diese Zuckerpolymeren effizient herzustellen. Und weil diese EPS den Koi-Herpes-Virus besiegen können, hat der Professor dadurch sehr viel dafür getan, dass die

– gerade in Südostasien hochgeschätzten und deshalb sauteuren – Koi-Karpfen bessere Überlebenschancen haben.

## Von Erlangen über Busan nach Amberg

Als Lindenberg mit anderen Forschern diese karpfenschützende Wirkung herausfand, war er noch an der Außenstelle der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) in Busan aktiv, der zweitgrößten Stadt Südkoreas. Vor zwei Jahren folgte er dem Ruf auf eine Professur an der OTH. Aber auch dort beschäftigt er sich mit Blaualgen. Doch vordergründig geht es bei diesen Forschungen nicht mehr nur um Karpfenschutz. Er beschäftigt sich auch mit Fragen wie: Lassen sich Blaualgen in einer Wertschöpfungskette gleich mehrfach nutzen, darunter zum Beispiel als „Futter“ für Biogasanlagen-Bakterien?

Jetzt sind Algen bekanntlich schon länger als Biogassubstrat im Gespräch, ja sogar vielfach im Einsatz. Das alleine wäre also kein Forschungsthema, dem heutzutage noch eine öffentliche Förderung zuteil würde. Doch der Verbund-Projektantrag, den die OTH gemeinsam mit der Technischen Universität Berlin (TU) formulierte, geht wesentlich über die reine Algenzucht zur biogaslichen Nutzung hinaus. Die Kopplung der Algenzucht an eine Biogasanlage ist nur „ein besonderes Merkmal der Wertschöpfungskette“, heißt es von der FNR, dem zuständigen

### Algen, Karpfen, Biogas

Eine Idee der Forscher ist, dass die Algen das Wasser in einem Karpfenteich aufreinigen. Der Teich muss dann natürlich in der Nähe der Biogasanlage sein, damit die Algen dort vergoren werden können.

Auf der Webseite der FNR ist übrigens direkt neben der Kurzinfo zu dem Amberg-Berliner Verbundprojekt ein Karpfen abgebildet. Das Bild des Fisches passt also für die Algen-Energie-Forscher sehr gut.

### Algen abmelken

Eine interessante Idee, die im Projekt erforscht wird: Die Algen sollen nicht mehr sterben, wenn ihnen die Proteine entnommen werden. „Die Biomasse kann durch ein elektrisches Feld „gereinigt“ werden. Die Alge macht kurz auf, der Farbstoff wird entnommen, hinterher lebt sie weiter“, erklärt Christoph Lindenberg das System, das er „Algen abmelken“ nennt. „Ich schätze, das dauert noch zehn Jahre. Aber wenn das klappen würde, wäre es ideal. Quasi der Heilige Gral für Algen.“



Foto: Wraneschitz

**Bild 2:** Professor Lindemberger testet viele der vieltausend Algensorten, um die jeweils besten zur Kaskadennutzung auszuwählen.

Förder-Projektträger. „Das Vorhaben verfolgt das übergeordnete Ziel, eine dezentral realisierbare und ökonomisch tragfähige Wertschöpfungskette für *Arthrospira platensis* zu entwickeln und in einer relevanten Einsatzumgebung zu testen. Die vorgeschlagene Wertschöpfungskette umfasst als primäres Produkt die Gewinnung von EPS mit antiviraler Wirkung für den Einsatz in der Süßwasserfischzucht.“

### Virenschutz für die Massentierhaltung?

Prof. Lindemberger ergänzt: „In Korea werden keine Süßwasserfische gegessen – deshalb wird jetzt untersucht, gegen welches Virus EPS sonst noch hilft.“ Sprich: man schaut nicht nur auf Viren, die Zierfische wie Koi oder hiesigen Speisekarpfen gefährlich werden, sondern es geht auch andere Viren in der Massentierhaltung. Dieses EPS ist übrigens „ein nicht patentierbarer Naturstoff. Der Stoff ist sogar prophylaktisch einsetzbar“, stellt der Forscher das große Potenzial für den Zuchtfischschutz heraus. Das weitere Ziel des Vorhabens ist laut FNR, „die kohlenstoffreiche Zelldebris nach der Wertstoffgewinnung zur energetischen Verwertung in die Biogasanlage zurückzuführen“. Das bedeutet in diesem – einfachsten – Fall: Zucker für die Fische – den Rest der Alge zur Vergärung.

### Höchstpreisiger Algenfarbstoff

Doch Algen haben noch weit mehr Potenzial, betont Christoph Lindemberger. Da ist vor allem das Protein *Spirulina Blau*, Fachbegriff Phycocyanin, der einzige natürliche blaue Farbstoff für Lebensmittel. Mit einem maximalen Marktwert von 100.000 Euro pro kg ist hochreines Phycocyanin ein echtes Wertprodukt. „Wenn die Zelle wirklich viel davon herstellt, kann man theoretisch pro

kg Algen 600 g Farbstoff gewinnen. Man muss es halt „nur“ aus der Zelle herausbekommen“, nennt er das zentrale Problem. Doch habe man das geschafft, „dann ist im Rest kaum noch Stickstoff – der ist ja im Protein“, erklärt der Professor die Biochemie der Algentrennung. Das wird zum großen Vorteil, wenn dieser 40-Prozent-Rest in der Biogasanlage vergoren wird: Das Substrat enthält kaum N, und damit ist auch das Biogas-Gärprodukt nitrat-, also nährstoffarm.

Ein Problem bei Prof. Lindembergers Arbeit: Es gibt etwa 30.000 verschiedene Algenarten, nur ein geringer Teil davon ist bislang chemisch erforscht. Die meisten der bekannten Sorten sind aus der blauen Algenreihe; die roten sind weniger bekannt – und auch in ihrer Sortenzahl geringer: „Wir sind in der Prozessführung mit Algen auf dem Stand, auf dem man im Jahre 1900 bei der Feldbestellung war.“

Bekannt ist: Grundsätzlich sind Algen schnellwachsende Biomasse. Aber manche Algenarten wachsen zehnmal so schnell wie andere. Und das tun sie nur, wenn sie Sonnenlicht bekommen.

Doch schon bei einem Zentimeter unter der Wasseroberfläche kommt nur noch ein Prozent der Strahlung an. Deshalb ist es wichtig, eine gute Durchmischung der Flüssigkeit im Reaktor zu erreichen, damit jede einzelne Alge genug Licht abbekommt.

Deshalb stehen in Lindembergers Labor an der OTH in Amberg zahlreiche Bio-Reaktoren für die Algenzucht. Es gibt Behälter mit blauen und welche mit roten Algen. Alle sind durchsichtig; alle sind sie mit definiertem, künstlichem Sonnenlicht beleuchtet, um die Anwendung unter freiem Himmel zu simulieren. Es gibt Gefäße aus Kunststoff, teilweise opak; andere sind aus Glas, „das bessere Material“, wie der Laborchef festgestellt hat. Bis zu eineinhalb Jahre laufen die einzelnen Versuche.

Um die Algenproduktion zu stimulieren, helfen eine gewisse Wärme – um die 30 Grad Celsius gelten als ideal – und Kohlendioxid. An dieser Stelle bringt Prof. Lindemberger wieder die Nähe zu einer Biogasanlage ins Spiel: „Das würde gut zusammenpassen: Die nicht nutzbare Wärme eines Nahwärmerücklaufs könnte man nutzen. Und das CO<sub>2</sub> aus dem Abgas des Blockheizkraftwerks könnte man abtrennen und damit die Algen zusätzlich füttern.“

Um auch das in „echt“ testen zu können, soll im Labor ein kleiner Biogasreaktor installiert werden. „Wir hoffen, dass wir nichts als Algen zufüttern müssen.“ Aber noch sei man auf der Suche nach einer kleinen Verbrennungsmaschine. Später sei dann nur noch das Aufskalieren der Reaktorgröße, also des Fermenters, auf den Bedarf des Biogas-BHKW notwendig.

### ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschitz

Energieingenieur und Fachjournalist für Energie- und Umweltthemen

heinz@bildtext.de

## Das Verbundvorhaben „Antivirale Substanzen und Pigmente“

Das „Teilvorhaben 1: Kultivierung“ wird von Prof. Christoph Lindemberger an der OTH Amberg-Weiden durchgeführt. Um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, wird laut FNR in dem Projekt die eingeführte Gewinnung von Phycocyanin aus Algen um die Produktion eines weiteren Wertprodukts ergänzt – eben um jene Exopolysaccharide (EPS) mit antiviraler Wirkung für den Einsatz in der Süßwasserfischzucht. Durch die Ankopplung an eine Biogasanlage wird deren Wärmeenergie ebenso besser genutzt wie die Nährstoffe der Algen, was die Ökobilanz doppelt erhöht.

Das „Teilvorhaben 2: Downstream“ steht unter der Leitung von Prof. Cornelia Rauh am Institut für Lebensmittelsicherheit und -chemie der TU Berlin. Hier werden die einzelnen Technologien entwickelt, die in Amberg praktisch getestet werden. Die Komplettförderung durch die FNR liegt bei etwa einer halben Mio. Euro. Das Projekt mit den Förderkennzeichen 2219NR287 (TU) und 22017518 (OTH) startete am 1. Oktober 2020 und soll am 30. September 2023 beendet sein.

# KLEINWINDKRAFTANLAGEN: VERTIKAL ODER HORIZONTAL

## VERTIKALE WINDANLAGEN – EINE SINNVOLLE ALTERNATIVE?



Bild 1: Vertikale Windanlage auf einer Messe in Husum

Das Erscheinungsbild der modernen Windkraft ist geprägt durch Anlagen mit horizontaler Rotorachse. Das gilt für Megawattanlagen in Windparks genauso wie für Kleinwindanlagen. Aufgrund ihres futuristischen Aussehens sind aber vertikale Kleinwindanlagen sehr beliebt. Doch ist diese Bauform für private oder gewerbliche Betreiber empfehlenswert?

### Markt und Technik 2021

Wie sieht die Marktlage bei Kleinwindanlagen aus? Ein aktuelles Bild von Markt und Technik der Kleinwindkraft geben die zurzeit weltweit zertifizierten Kleinwindkraftanlagen. Die dabei maßgebliche Norm ist die IEC 61400-2, an der sich nationale Kleinwind-Standards wie in den USA, Großbritannien oder Japan orientieren. Fast alle heute und in der Vergangenheit zertifizierten Mini-Windanlagen haben eine horizontale Rotorachse. Die wenigen Ausnahmen bestätigen die Regel.

Für die Zertifizierung müssen umfangreiche Freilandtests an windstarken Standorten bestanden werden. Dabei

wird die Leistungskurve vermessen und auf Dauerbelastung und Sturmsicherheit geachtet. Während es für Horizontalläufer zahlreiche unabhängige Testergebnisse gibt, sind solche objektiven Informationen zu Vertikalwindanlagen Mangelware. So kann man für horizontale Kleinwindkraftanlagen im Internet diverse durch unabhängige Prüfinstitute vermessene Leistungskurven runterladen, was aber bei Vertikalläufern schwierig ist. Ein klares Zeichen dafür, dass Windanlagen mit vertikaler Rotorachse eine Randerscheinung im Markt sind.

Eine wichtige Klarstellung zur Zertifizierung nach IEC 61400-2: Die ist keine Pflicht, um eine Kleinwindanlage auf dem Markt anzubieten. Die Zertifizierung ist allerdings der beste Nachweis für die Marktreife einer kleinen Windanlage. Eine Windkraftanlage unterliegt enormen Belastungen, da der Wind während Sturmperioden extreme Kraft ausübt. Nur mit hochwertiger und gewissenhaft geprüfter Technik wird man langfristig mit der Anlage Strom erzeugen können. Gute Hersteller stellen ihre Windanlagen

so lange auf ein windstarkes Testfeld, bis die Anlage zuverlässig läuft.

Die Nachfrage bzw. das Interesse an vertikalen Mini-Windanlagen ist vor diesem Hintergrund erstaunlich groß. Als Betreiber eines Fachportals mit hoher Reichweite muss ich dazu nur in meine Webanalyse schauen. Die Seiten zu vertikalen Windanlagen sind mit am besten besucht. Auf meinem YouTube-Kanal hat das Video über vertikale Kleinwindanlagen mit Abstand die meisten Aufrufe erreicht. Mich erreichen häufig E-Mails von Menschen, die sich primär für eine kleine Vertikalwindanlage interessieren.

### Technische Herausforderungen

Schauen wir uns genauer an, warum vertikale Windanlagen bislang wenig überzeugen konnten. Es besteht ein grundlegender aerodynamischer Nachteil: Eine Hälfte der Rotorfläche bewegt sich gegen den Wind. Denn während die eine Hälfte des Rotors vom Wind angetrieben wird, führt die andere eine Gegenbewegung aus. Bei einem Rotor mit horizontaler Achse herrscht dagegen ein homogener aerodynamischer Antrieb. Die Rotorfläche wird gleichmäßiger belastet.

Die Bewegung des Rotors gegen den Wind führt zu einem zu einer Begrenzung der Drehzahl, zum anderen entstehen ausgeprägte Schwingungen und Resonanzen. Das Anlagendesign wird dadurch komplizierter, da man extra Vorkehrungen treffen muss, die Schwingungen zu reduzieren.

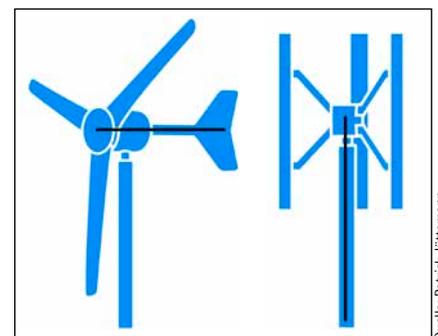


Bild 2: Links horizontale, rechts vertikale Technik: Der schwarze Strich verdeutlicht die Lage der Rotorachse



Quelle: Patrick Jüttemann

Bild 3: Vertikaler Darrieus-Rotor mit drei Flügeln

Aufgrund der Schwingungen können nur mit Aufwand höhere Masten verwendet werden, aber bei Kleinwindanlagen sind diese an vielen Standorten im Binnenland notwendig. Um in den starken Wind zu kommen, müssen Masten deshalb 20 m und höher sein. Eine Möglichkeit der Maststabilisierung ist die Verwendung von Abspannseilen, was nicht nur die Kosten, sondern auch den Platzbedarf erhöht.

Als vermeintlicher Vorteil vertikaler Windanlagen wird von Anbietern oft die nicht notwendige Windnachführung angeführt. Da der Rotor an allen Seiten Blätter hat, muss er nicht extra in den Wind gedreht werden und kann von allen Seiten Wind aufnehmen. Bei horizontalen Windanlagen dagegen muss sich der Rotor zum Wind ausrichten.

Doch in der Summe ist es ein erheblicher Nachteil vertikaler Windanlagen, dass sie immer dem Wind ausgesetzt sind. Man kann den Rotor nicht aus dem Wind herausdrehen, um ihn vor zu starkem Wind zu schützen. Man muss eine Windanlage mit einem reibungslosen Konzept der Sturmsicherung und Leistungsregulierung vor zu starkem Wind schützen können. Eine horizontale Windanlage

kann man graduell aus dem Wind herausdrehen und hat damit eine einfache und effektive Form der Leistungsregulierung.

### Praxisvergleich: horizontale versus vertikale Windanlage

Was bedeuten die Unterschiede in der Praxis? Wie schlägt sich diese Vertikalwindanlage gegenüber einer vergleichbaren horizontalen Kleinwindanlage?

Glücklicher Umstand für einen unabhängigen Vergleich ist die zurzeit in den USA zertifizierte vertikale Kleinwindanlage DS3000 des taiwanesischen Herstellers Hi-VAWT. Die erste Vertikalwindanlage, die je in den USA zertifiziert wurde. Technische Besonderheit des Vertikalläufers sind die zwei Rotoren. Außen liegt ein Darrieus-Rotor, welcher der für die Stromerzeugung primäre Rotor ist. Der innen liegende Savonius-Rotor ist für das Anlaufen der Anlage da, sorgt also für den ersten Schub, damit die Windanlage anfängt zu drehen. Ein Vergleichsobjekt ist die ebenfalls in den USA zertifizierte horizontale Kleinwindanlage Skystream. Vertikale wie horizontale Windanlage haben dabei eine fast gleichgroße Rotorfläche. Wie in der Tabelle 1 zu sehen, ist die Rotorfläche der Skystream nur 2,8 %

größer als die der DS-3000, die Leistung der horizontalen Windanlage jedoch 50 % höher, die jährlichen Stromerträge liegen 39 % darüber. Sogar beim Schall kann die horizontale Skystream punkten, die Anlage ist ein wenig leiser.

Zwangsläufig stellt sich die Frage nach dem Preis der beiden Anlagen. Beide Windanlagen werden zurzeit nicht in Deutschland angeboten. Auf Basis der US-Preise ist die Vertikalwindanlage nicht günstiger als eine vergleichbare horizontale Kleinwindanlage. Alles in allem zeigt dieser Vergleich exemplarisch, warum horizontale Kleinwindkraftanlagen den Markt dominieren. Die Kosten des produzierten Stroms sind deutlich niedriger.

Eine Analogie zur Photovoltaik: angenommen man hat zwei unterschiedliche Zell-Technologien, die preislich auf gleichem Niveau liegen. Zelltyp A produziert aber 40 Prozent mehr Strom als Zelltyp B. Wer sich am Markt durchsetzen würde, ist offensichtlich.

### Ausblick

Es ist eine etwas kuriose Marktlage: vertikale Kleinwindanlagen tun sich im Wettbewerb mit horizontalen Anlagen schwer. Wer mit einer kleinen Windanlage möglichst zuverlässig und kostengünstig Strom erzeugen will, kommt an Horizontalläufers nicht vorbei. Doch das Interesse an Vertikalwindanlagen ist definitiv vorhanden. Das gilt für private und gewerbliche Interessenten gleichermaßen. Ein wichtiger Ansporn für alle Startups, die vertikale Kleinwindkraftanlagen entwickeln. Der technische Fortschritt wird auch an dieser Bauform von Windenergieanlagen nicht vorbei gehen. Es bleibt mit Spannung abzuwarten, wie die technischen Herausforderungen vertikaler Windanlagen in Zukunft gemeistert werden.

Teile dieses Fachbeitrags stammen vom E-Book „Kleinwindkraft für Gewerbe und Privat“.

Mehr Infos zur Kleinwindkraft:

- [www.klein-windkraftanlagen.com](http://www.klein-windkraftanlagen.com)
- [www.youtube.com/kleinwindkraft](https://www.youtube.com/kleinwindkraft)

	vertikale Kleinwindanlage DS3000	horizontale Kleinwindanlage Skystream	Differenz: Horizontal zu Vertikal
<b>Rotorfläche</b>	10,6 m <sup>2</sup>	10,9 m <sup>2</sup>	+ 2,8%
<b>Nennleistung (bei 11 m/s)</b>	1,4 kW	2,1 kW	+ 50%
<b>Jährlicher Stromertrag (bei 5 m/s)</b>	2.460 kWh	3.420 kWh	+ 39%
<b>Schallpegel</b>	42,3 db(A)	41,2 db(A)	- 1,1 dB

Tabelle 1: Aktuelle Daten zu zertifizierten Kleinwindanlagen in den USA erlauben einen Vergleich. Die horizontale Windanlage erzeugt 40 Prozent mehr Strom und kostet nicht mehr.

### ZUM AUTOR:

► Patrick Jüttemann.

Neutraler Experte und Fachautor sowie Betreiber des Kleinwindkraft-Portals.

mail@klein-windkraftanlagen.com

# DER NEUE WEG DER USA ZUR DEKARBONISIERUNG

## WOHIN BEWEGT SICH DIE AMERIKANISCHE ENERGIEWIRTSCHAFT NACH DER WAHL VON JOE BIDEN?



Bild 1: Joe Biden hat bei der Dekarbonisierung noch ehrgeizigere Pläne als ein Vorgänger Barack Obama.

Am ersten Tag als neuer amerikanischer Präsident hat Joe Biden die Rückkehr zum Klimaabkommen von Paris eingeleitet. Anfang November 2020 waren die Vereinigten Staaten offiziell aus der historischen Vereinbarung zur Vermeidung der Klimakatastrophe ausgeschieden. Die USA sind hinter China und vor Indien sowie Russland der weltweit größte Emittent von Treibhausgasen. Deswegen hat Biden einen Klimaschutzbeauftragten ernannt. Hierzu hat er das politische Schwergewicht der Demokraten, den ehemaligen Außenminister John Kerry, aus Obamas zweiter Regierung zum Sonderbeauftragten für Klimaschutz ausgewählt.

In seiner Zeit hatte Donald Trump vieles von den Vorgaben Barack Obamas rückgängig gemacht. Förderte Obama Batterien, Elektrofahrzeuge und Recycling, dann setzte Trump auf Kohletechnologien. Bidens Plan ist es daher, mit Erneuerbaren Energien die Stromversorgung der Vereinigten Staaten komplett von fossilen Energieträgern bis 2035 zu befreien. Bis 2050 wollen die Amerikaner

nach den Vorgaben des Abkommens von Paris klimaneutral sein.

### Deutsche Wirtschaft gibt sich erwartungsvoll

Hierzu meint der deutsche Wechselrichterhersteller SMA aus dem hessischen Niestetal, die Tatsache, dass Biden ein sehr großes Expertenteam zur Bekämpfung des Klimawandels mit ins Weiße Haus bringt und bereits wenige Stunden nach seinem Amtsantritt den Wiedereintritt der USA zum Pariser Klimaschutzabkommen verfügte, zeige, dass Klimaschutz ganz oben auf Bidens Agenda steht. Für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in den USA schaffe er ein sehr förderliches Umfeld, denn die Erneuerbaren seien der Schlüssel für wirksamen Klimaschutz und für die von der Biden-Administration für 2050 angestrebte Klimaneutralität, so die Einschätzungen bei SMA.

All das soll Millionen neuer Jobs schaffen, so der Plan des neuen amerikanischen Präsidenten. Kein leichtes Unterfangen. Zwar sind die Kohlendioxidemissionen der Vereinigten Staaten

durch die Umwandlungen in Kraftwerken 2019 zur Energieversorgung um 3 Prozent im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Jedoch emittieren die knapp 330 Millionen Amerikaner 2020 etwa 5.000 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>. Dabei entfielen allein 1.800 Millionen Tonnen auf Kraftwerke nach dem 2020 erschienenen Bericht an die Europäische Kommission: Fossil CO<sub>2</sub>-Emissions of all World Countries.

### Kompletter Richtungswechsel

Biden hatte bereits im Wahlkampf einen 2 Billionen-Dollar-Plan zur Bekämpfung des Klimawandels vorgelegt. Nun gibt es viel zu tun, denn die internationale Energieagentur bezeichnete den PV-Strom als billigste Stromquelle in vielen Ländern. Der Strom aus Photovoltaikanlagen macht im Strom-Mix der Energieproduktion in den USA etwa drei Prozent aus. Die Windenergie hat einen Anteil von acht Prozent. Beide Anteile wachsen schnell. Deswegen gibt es für viele Unternehmen im Bereich der Erneuerbaren viel Raum für Expansion. Das signalisierte bereits der amerikanische Aktienmarkt im vergangenen Jahr. Während der S&P 500 Exchange-Index der Aktien von 500 der größten börsennotierten US-amerikanischen Unternehmen im Jahr 2020 eine Rendite von 18,37 Prozent erzielt, stieg der von Invesco-Solar E.T.F. um 233,95 Prozent.

Nun will Biden seinen gesetzten Zielen zur Dekarbonisierung der USA mit einer Vielzahl von Investitionsanreizen und



Bild 2: Der Wechselrichter-Hersteller SMA Solar Technology blickt hoffnungsvoll auf die Präsidentschaft von Joe Biden.



Bild 3: Eine wichtige Position hat die Photovoltaik im Energiemix der Zukunft.



Bild 4: In sonnenreichen Staaten wie Kalifornien war die Photovoltaik bereits auf dem Vormarsch.

Steuererleichterungen auf die Sprünge helfen. Ein Vorzeigestaat ist dabei bereits Kalifornien. Hier hat die Solarenergie schon heute einen Anteil von 18 Prozent an der Stromerzeugung des Energieversorgers Southern California Edison. Zudem wurde ein 600 MW Lithium-Ionen-Batteriespeicher installiert, um überschüssigen Strom, bei idealen Wetterbedingungen produziert, zu speichern.

In der erneuerbaren Energiewirtschaft setzen die Amerikaner bislang stark auf die Solarstromerzeugung in der Verbindung mit Batteriespeichern als die kosteneffizienteste Lösung. Wasserstoff-Brennstoffzellensysteme werden in den USA als kurzfristige Lösung für den Lkw- und den Schiffsverkehr betrachtet. Sie werden wegen einer kostspieligen Erweiterung des Wasserstofftankstellennetzes jedoch nicht favorisiert.

Die USA sind ein wichtiger Markt für SMA. Der Regierungswechsel ist für das Unternehmen ganz klar ein positives Signal. Die deutschen Spezialisten für Wechselrichter sehen ein stabiles und unterstützendes Umfeld für die Erneuerbaren Energien in den USA. Davon sollte insbesondere das Segment der Photovoltaik-Kraftwerke, in denen besonders preisgünstig klimafreundliche Energie produziert wird, profitieren, so die Einschätzung. In Hessen beobachten die Verantwortlichen, dass immer mehr große US-Unternehmen Power-Purchase-Agreements für eine nachhaltige Versorgung mit Strom aus PV-Kraftwerken abschließen. Sie gehen davon aus, dass diese Entwicklungen durch eine Biden-Regierung weiteren Auftrieb erhalten. Zusätzlich wurden bereits im Dezember die Investment Tax Credits (ITC) für Photovoltaik-Projekte vom US-Kongress um zwei Jahre verlängert, dies sollte ebenfalls bereits in diesem Jahr zu Marktwachstum führen, meinen die Wechselrichterexperten aus Deutschland.

### Jobmotor Erneuerbare

Die zentrale Rolle bei den Bemühungen um den Klimawandel nimmt das Energieministerium ein. Dem United States Department of Energy (D. O. E.) soll Jennifer Grandholm als designierte Energieministerin vorstehen. Die Juristin und Harvardabsolventin war bereits der erste weibliche Gouverneur Michigans und setzte in dieser Zeit auf einen zunehmenden Anteil Erneuerbarer Energien und schuf damit Arbeitsplätze. Ein mächtiger Hebel des Ministeriums ist das Netzwerk aus 17 nationalen Laboratorien sowie dutzenden Milliarden Dollar an bislang ungenutzten Bundesbürgschaften und Regulierungsbefugnissen, um energieeffiziente Geräte und die dringend benötigten Übertragungsleitungen zu fördern. Biden setzt sich ehrgeizigere Ziele bei der Nachhaltigkeit als sein demokratischer Vorgänger Obama. Dieser förderte Tesla mit einem günstigen 500 Millionen Dollar Kredit, den das heute wertvollste Unternehmen der Welt zurückzahlen konnte. Nach der Vision von Biden fährt das Auto der Zukunft mit in Batterien gespeicherter Energie. Die Heizungen der Häuser werden von hocheffizienten Wärmepumpensystemen betrieben. Erneuerbare Quellen haben die elektrische Stromversorgung übernommen.

All dieses wird von einer Reihe Solar- und manchmal auch weit entfernten Windparks angetrieben. Der Strom wird durch ein gigantisches Übertragungsnetz, etwa dreimal so groß wie das bestehende verteilt. Die USA planen in den 20er Jahren 2,5 Billionen Dollar zu investieren damit sie ihr Land für die Zukunft rüsten und dekarbonisieren. Hierdurch soll zusätzlich eine beträchtliche Zahl neuer Arbeitsplätze entstehen. In den Vereinigten Staaten von Amerika ist man sich auch klar darüber, dass fossile Brennstoffe wie Kerosin, die Flugzeuge antreiben, nur schwer vollständig zu ersetzen sind. Auch

die weitere Rolle des Erdgases ist bislang unklar. In vielen Szenarien bleibt es in abgewandelter Form erhalten, um Teile des Elektrizitätssystems zu stützen, wenn es mit einer Technik zur Kohlenstoffabscheidung kombiniert wird.

Im Allgemeinen gehen die Energiemodelle der Amerikaner davon aus, in der Zukunft Kohlenstoff aus der Verbrennung von fossilen Rohstoffen direkt der Luft zu entnehmen, sowie E-Fuels verstärkt einzusetzen. Zudem glaubt man an die Bioenergieindustrie. Dabei stellt sich die Frage, was politisch machbar ist, denn es kann zu Reibungen kommen bei rechtlichen Fragen, Änderungen im Verbraucherverhalten oder Widerstand in der Bevölkerung.

### Die Hoffnung überwiegt

Die Erwartungen von SMA sind hoch. Das Unternehmen will den Optimismus, den Biden geschürt hat, in reale Maßnahmen umgesetzt sehen. Deswegen sind die Hoffnungen an den vom neuen amerikanischen Präsidenten angekündigten internationalen Klimagipfel der ersten 100 Tage hoch. Insgesamt befindet sich nun ein großes Expertenteam, das sich dem Kampf gegen den Klimawandel verpflichtet hat, im Weißen Haus, das in der Lage ist, einen tiefgehenden Wandel in den USA voranzutreiben.

Der Beitrag basiert auf Recherchen in der New York Times und der Washington Post.

### ZUM AUTOR:

► Dr. Thomas Isenburg  
Wissenschaftsjournalist

presse@thomas-isenburg.de  
www.thomas-isenburg.de

# EEG 2021: MOGELPACKUNG MIETERSTROM?

Das EEG 2021 sieht einige Verbesserungen für den Mieterstrom vor. Das war auch nötig, denn in der Praxis spielt er bislang kaum eine Rolle. Aber einfacher wird es damit nicht: Die Förderung kommt weiterhin nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen in Betracht. Ob der Mieterstrom mit den neuen Regelungen tatsächlich an Fahrt gewinnen wird, wird sich daher erst noch zeigen müssen.

## Bislang kein Erfolgsmodell

Seit Mitte 2017 kennt das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) den sogenannten Mieterstrom. Der Mieterstromzuschlag kann in Anspruch genommen werden, wenn eine Vermieterin den Solarstrom vom eigenen Dach direkt an ihre Mieterinnen und Mieter im Haus liefert. Damit sollen auch Mieterinnen und Mietern die Möglichkeit eröffnet werden, an der Energiewende teilzuhaben und günstigen PV-Strom zu beziehen.

Mieterstrom sei ein echtes Win-Win-Modell, heißt es oft: Er nützt den Vermietern, den Mietern und dem Klima gleichermaßen.

Der Förderung des Mieterstroms vorausgegangen waren daher entsprechende Forderungen seitens der Spitzenverbänden der Immobilienwirtschaft: Vermieter und Mieter forderten gewissermaßen unisono, Mieterstrom zu fördern und der privilegierten Eigenstromversorgung gleichzustellen. Denn erzeugt ein Hauseigentümer seinen Strom selbst, zahlt er auf den selbst verbrauchten Strom nur 40 Prozent der regulären EEG-Umlage. Liefert er den Strom dagegen an seine Mieterinnen und Mieter, sind 100 Prozent EEG-Umlage fällig.

Doch warum einfach, wenn es auch kompliziert geht? – Statt die Privilegierung des Eigenstroms mit wenigen Sätzen einfach auf das Mieterstrommodell auszuweiten, hat der Gesetzgeber sich für einen anderen Weg entschieden: Die direkten Stromlieferungen an Mieterinnen und Mieter bleiben weiterhin mit der vollen EEG-Umlage belastet, für diesen Strom kann jedoch eine zusätzliche Förderung geltend gemacht werden: der Mieterstromzuschlag.

Der erhoffte Erfolg blieb bislang allerdings aus. Von den jährlichen 500 MW, die für die Förderung des Mieterstroms vorgesehen sind, wurden im letzten Jahr nicht einmal 20 MW in Anspruch genommen. Das lag – neben dem komplizierten Regelwerk – nicht zuletzt daran, dass die Höhe des Mieterstromzuschlags an die

reguläre Einspeisevergütung gekoppelt war – und mit dieser immer weiter sank. Zum Schluss betrug der Mieterstromzuschlag nahezu null Cent.

## Voraussetzungen für den Mieterstromzuschlag

Liefert eine Vermieterin den Strom aus ihrer PV-Anlage an ihre Mieterinnen und Mieter, so erhält sie hierfür von den Mieterinnen und Mietern den vereinbarten Strompreis. Für den PV-Strom kann die Vermieterin zusätzlich den Mieterstromzuschlag nach dem EEG geltend machen. Zahlungsverpflichtet ist insoweit die örtliche Netzbetreiberin, die auch den überschüssigen Strom, der nicht im Haus verbraucht wird, abnimmt und nach Maßgabe des EEG vergütet.

Die Förderung des Mieterstroms läuft parallel zum Anspruch auf Einspeisevergütung bzw. auf Marktprämie (vgl. § 19 Abs. 1 EEG 2021). Sie beginnt also grundsätzlich mit dem Tag der Inbetriebnahme und endet mit Ablauf des zwanzigsten vollen Kalenderjahres, das auf die Inbetriebnahme folgt (vgl. § 25 Abs. 1 EEG 2021).

Allerdings ist der Mieterstromzuschlag an recht enge Voraussetzungen geknüpft:

- **Neue Anlage:** Die Förderung kommt nur für Solaranlagen in Betracht, die nach dem 24.07.2017 (Inkrafttreten des Mieterstromgesetzes) in Betrieb genommen wurden (§ 100 Abs. 7 EEG 2017).
- **PV-Anlagen bis zu 100 kWp:** Gefördert werden nur PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von bis zu 100 kWp, wobei für die Bestimmung der Anlagengröße Besonderheiten zu beachten sind.
- **PV-Anlage an oder in einem Wohngebäude:** Das Gebäude, auf dem die PV-Anlage installiert ist, muss hauptsächlich als Wohngebäude genutzt werden. Das wird bereits dann angenommen, wenn mindestens 40 Prozent der Nutzfläche zum Wohnen genutzt werden. Die Förderung setzt auf der anderen Seite nicht voraus, dass auch der als Mieterstrom gelieferte Strom zu Wohnzwecken genutzt wird. Mieterstrom kann beispielsweise auch für das Laden von Elektrofahrzeugen oder für Gewerberäume in einem Wohngebäude genutzt werden, ohne dass dies den Mieterstromzuschlag gefährdet.
- **Verbrauch in räumlicher Nähe:** Der PV-Strom vom Dach muss entweder

im selben Gebäude oder in den umliegenden Gebäuden als Mieterstrom genutzt werden. Dieses Kriterium ist durch die jüngste Gesetzesänderung ein wenig gelockert worden.

- **Ohne Durchleitung durch ein Netz:** Der PV-Strom darf jedoch weiterhin nicht durch ein örtliches Stromnetz zu den Mieterinnen und Mietern gelangen.
- **Geeignete Messeinrichtungen:** Mittels geeigneter Messeinrichtungen und geeigneter „Zählerarchitektur“ muss sichergestellt werden, dass der als Mieterstrom abgerechnete Strom exakt erfasst und zugeordnet wird.
- **Registrierung der PV-Anlage als Mieterstromanlage:** Die PV-Anlage muss auch im Anlagenregister als Mieterstromanlage registriert werden.

Ob all diese Voraussetzungen im konkreten Fall erfüllt sind, muss in erster Linie der Anlagenbetreiber selbst prüfen. Er darf sich nicht darauf verlassen, dass die Netzbetreiberin diese Prüfung von sich aus vornehmen werde und dass schon alles in Ordnung sei, wenn kein Widerspruch kommt. Stellt sich später heraus, dass der Mieterstromzuschlag zu Unrecht in Anspruch genommen wurde, droht im schlimmsten Fall die Rückforderung der ausgezahlten Mieterstromzuschläge.

## Neuerungen durch das EEG 2021

Mit dem neuen EEG 2021 wird längst nicht alles besser und einfacher. Im Gegenteil: Die Regelungen zum Mieterstrom werden noch komplizierter – und damit leider auch fehleranfälliger.

## Nur Anlagen bis maximal 100 kWp installierte Leistung

Der erste Fallstrick droht bereits bei den neuen Vergütungssätzen für den Mieterstrom. War die Höhe des Mieterstromzuschlags bislang an die Höhe der Einspeisevergütung gekoppelt (vgl. § 23b Abs. 1 Satz 1 EEG 2017), sind die neuen Vergütungssätze nunmehr eigenständig geregelt (wobei auch diese Vergütungssätze der Degression unterliegen). Ihren Platz gefunden haben sie im neu geschaffenen § 48a EEG 2021. Demnach beträgt der „anzulegende Wert“

- für die Leistungsstufe bis einschließlich 10 kWp: 3,79 ct/kWh;
- für die Leistungsstufe bis einschließlich 40 kWp: 3,52 ct/kWh;
- für die Leistungsstufe bis einschließlich 750 kWp: 2,37 ct/kWh.

Wohl mit Blick auf diese Regelung ist in manchen Beiträgen zum neuen EEG zu lesen, dass die Förderung für Mieterstrom nun für Anlagen bis 750 kWp möglich sei. Diese Aussage sollten interessierte Vermieterinnen allerdings mit Vorsicht betrachten. Denn § 21 Abs. 3 EEG 2021, der die Voraussetzungen für den Mieterstromzuschlag nennt, spricht nach wie vor von „Solaranlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt bis zu 100 Kilowatt“. Mit dem EEG 2021 wurden die Vergütungssätze zwar angehoben. Die Begrenzung auf maximal 100 kWp steht aber weiterhin im Gesetz.

Dass es nun einen Fördersatz für Mieterstrom „bis einschließlich einer installierten Leistung von 750 Kilowatt“ (§ 48a Nr. 3 EEG 2021) gibt, lässt sich wahrscheinlich nur historisch erklären. Bei genauerem Studium des Gesetzes fällt nämlich auf, dass die 750-kWp-Grenze bereits seit 2018 explizit auch im Zusammenhang mit dem Mieterstrom genannt wurde (§ 23b Abs. 1 Satz 2 EEG 2017).

Hintergrund war, dass die Vergütungssätze für die Einspeisevergütung – und damit auch der daran gekoppelte Mieterstromzuschlag – durch das Energiesammelgesetz zusätzlich zur regulären Degression abgesenkt werden sollten. Hiergegen gab es im Gesetzgebungsverfahren erheblichen Widerspruch. Der Kompromiss sah so aus, dass die Absenkung der Vergütung für die dritte Stufe des Mieterstromzuschlags milder ausfallen sollte als für die ersten beiden Stufen.

### Anlagenzusammenfassung

Im Rahmen des EEG 2017 mag es vielleicht noch Sinn gemacht haben, dass die Sonderregelung zur dritten Vergütungsstufe des Mieterstroms noch von „750 Kilowatt“ sprach. Denn schließlich war diese Vergütung an die entsprechende Vergütungsstufe für die reguläre Einspeisevergütung gekoppelt, die nun mal bis 750 kWp reicht.

Zudem wurde zum Teil vertreten, dass die Regelung zur Anlagenzusammenfassung in § 24 Abs. 1 EEG hinsichtlich der 100-kWp-Grenze nicht gelte; insoweit seien ausschließlich die Anlagen auf dem selben Haus zu verklammern. Für die Bestimmung der Höhe des Mieterstroms sei diese Regelung dagegen doch anwendbar, weil nämlich diese an die Leistungsstufen der Einspeisevergütung gekoppelt sei.

Mit der Entkoppelung der Vergütung für den Mieterstrom ist dieser Zusammenhang indes entfallen. Folglich ließe sich eigentlich nicht länger begründen, warum die Anlagenzusammenfassung nach § 24 Abs. 1 EEG auch für Mieterstrom gelten sollte.

Dabei hätte es der Gesetzgeber eigentlich belassen können. Doch eine weitere neue Regelung, die als Erleichterung gedacht ist, könnte das genaue Gegenteil bewirken: Der neu eingefügten § 24 Abs. 1 Satz 4 EEG 2021 besagt, dass „abweichend von Satz 1“ keine Anlagenzusammenfassung vorzunehmen ist, wenn die Anlagen nicht am selben Anschlusspunkt hängen. Dies impliziert, dass eben dieser Satz 1 (Anlagenzusammenfassung) auf Mieterstromanlagen anwendbar sein muss – eine Annahme, die mit dem Wortlaut und mit der Systematik des Gesetzes nunmehr nicht mehr in Einklang zu bringen ist.

Der neu eingefügte § 24 Abs. 1 Satz 4 EEG kann sich daher leicht als Bumerang erweisen. Er sollte jedenfalls nicht vorschnell zu der Annahme verleiten, dass nun zum Beispiel mehrere 100-kWp-Anlagen auf ein und demselben Dach, die jeweils über einen eigenen Anschlusspunkt verfügen, nicht mehr zu verklammern seien.

### Räumlicher Zusammenhang und Quartiersansatz

Da nützt es auch wenig, wenn auf der Verbrauchsseite nunmehr auf das gesamte „Quartier“ – statt wie zuvor auf den „unmittelbar räumlichen Zusammenhang“ – abgestellt wird. Dieser neue Quartiersansatz wurde zwar seit längerem gefordert. Es ist jedoch nach wie vor unklar, wie sich die räumliche Ausdehnung eines „Quartiers“ bestimmen lässt.

Aber vor allem gilt weiterhin die Einschränkung, dass der Mieterstrom nicht durch das öffentliche Netz geleitet werden darf. Damit dürfte der neue Quartiersansatz faktisch ins Leere laufen. Denn im Regelfall verfügt jedes Gebäude über einen eigenen Anschluss an das öffentliche Netz. Dass mehrere Gebäude über einen einzigen Anschlusspunkt mit dem Netz verbunden sind, kommt in der Praxis eher selten vor – und wenn, dann nur im „unmittelbar räumlichen Zusammenhang“. Der Mehrwert dieses neuen Quartiersansatzes dürfte also denkbar gering ausfallen.

### Rechtssicherheit beim Lieferkettenmodell

Eine geringe Verbesserung gibt es dagegen beim sogenannten Lieferkettenmodell. Beliefert die Vermieterin ihre Mieterinnen und Mieter mit Strom, wird sie zur Stromlieferantin bzw. zum „Energieversorgungsunternehmen“. Damit verbunden ist eine ganze Reihe von Pflichten und Aufgaben, die einen nicht unwesentlichen administrativen Aufwand mit sich bringen. Will sich die Vermieterin diesen Aufwand nicht antun, beauftragt

sie einen speziellen Dienstleister damit, die Mieterstromlieferung durchzuführen.

Nach der bisherigen Rechtslage war es allerdings umstritten, ob sich dieses Lieferkettenmodell mit den Fördervoraussetzungen des Mieterstroms verträgt. Zum Teil wurde vertreten, dass nur der Anlagenbetreiber selbst den Mieterstromzuschlag in Anspruch nehmen könne. Dieser Streit ist nun zugunsten des Lieferkettenmodells entschieden.

### Ausblicke

Kein Zweifel: Die neuen Regelungen zum Mieterstrom sind von der Intention der handelnden Politikerinnen und Politiker getragen, den Mieterstrom attraktiver zu machen. Als politische Mogelpackung kann man die Mieterstromförderung nicht bezeichnen.

Ob die neuen Regelungen jedoch die gewünschte Wirkung zeigen werden, darf dagegen stark bezweifelt werden. Teils scheint es so, als ob sich der Gesetzgeber in dem von ihm geschaffenen Normengeflecht selbst gewaltig verheddert hat. Vieles bleibt unklar. Der große Durchbruch wird dem Mieterstrom wahrscheinlich auch mit den neuen Regelungen des EEG 2021 nicht gelingen.

Weitere Verbesserungen sind daher nötig. Auf eine Erleichterung im Gewerbesteuerrecht haben sich die Koalitionspartner bereits verständigt. Darüber hinaus wäre es angezeigt, die „kleinen Mieterstrommodelle“ mit Anlagen bis 30 kWp von den bürokratischen und regulatorischen Hürden zu befreien. Soll der Mieterstrom mehr werden als bloß ein politisches Feigenblatt, müssen aber auch die Voraussetzungen im EEG weiter gelockert werden:

- Streichung der Einschränkung „keine Durchleitung durch ein Netz“,
- Streichung der Einschränkung „nur Wohngebäude“,
- Anhebung der 100-kWp-Grenze und
- Streichung des 500-MW-Förderdeckels.

Es gibt also noch viel zu tun.

### ZUM AUTOR:

► *Rechtsanwalt Sebastian Lange* berät bundesweit Solaranlagenbetreiber bei der Realisierung von PV-Projekten und bei Streitigkeiten mit Netzbetreibern. Auf [www.mein-pv-anwalt.de](http://www.mein-pv-anwalt.de) informiert er fortlaufend über Rechte und Pflichten der Anlagenbetreiber und zeigt auf, wo besondere Vorsicht geboten ist.

Tipp: Aktualisierte DGS-Musterverträge PV-Mieten PLUS nach EEG 2021 jetzt bestellbar unter [www.dgs-franken.de](http://www.dgs-franken.de)

## PROJEKT WESTKÜSTE100

Wasserstoff aus Windenergie soll Raffinerie Heide vergrünen



Foto Raffinerie Heide

Bild 1: Das weite Gelände der Raffinerie im Kreis Dithmarschen aus der Vogelperspektive

**F**rüher war Deutschlands größter Markt in Heide das Aushängeschild der Stadt. Das könnte sich jetzt mit „Westküste100“ ändern. Das neue Markenzeichen der Stadt sowie der gesamten Region könnte der Einstieg in die grüne Wasserstoffwirtschaft am Standort der Raffinerie Heide in Hemmingstedt werden. Grüner Wasserstoff, der in der Industrie, in der Wärmeversorgung und in der Mobilität überall eingesetzt werden kann. So hat sich unter dem Namen Westküste100 ein illustrierter Reigen von Unternehmen zusammengetan, um den Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft zu wagen: Die Raffinerie Heide, der dänische Weltmarktführer für Offshorewindkraft, Ørsted, der Zementhersteller Holcim, die EDF Deutschland, der Fernleitungsnetzbetreiber OGE, Thyssenkrupp, die Thüga sowie die Entwicklungsagentur Region Heide, die Stadtwerke Heide und last, but not least die Fachhochschule Westküste.

Zwar ist der Bau eines Elektrolyseurs, der Windstrom in Wasserstoff umwandelt, technisch betrachtet keine so große Herausforderung wie eine Mondlandung, doch liege nach den Worten von Sandra Spiering, Sprecherin von Westküste100,

die eigentliche Herausforderung darin, diesen Elektrolyseur technisch und wirtschaftlich nachhaltig in den bestehenden Raffinerieprozess zu integrieren. Um dies praktisch zu bewerkstelligen, nimmt die Raffinerie Heide zusammen mit ihren Projektpartnern eine Investitionssumme von insgesamt 89 Mio. € in die Hand. Gut ein Drittel dieser Summe wird vom Bund gefördert; dabei müssen die beteiligten Partner Zahlungen vorab selbst tragen und reichen die dazugehörigen Belege später beim Projektträger Jülich (PtJ) ein. Der PtJ prüft dabei alle Rechnungen und überweist die entsprechenden Beträge, die sich mittels Förderquoten ergeben. Wie hoch der Anteil der Raffinerie an der Gesamtinvestition sein wird, ist dabei noch nicht ganz klar. Sicher ist nur, so Spiering, dass die „Industriepartner deutlich mehr als die Hälfte der Kosten tragen“. Über mögliche neue Arbeitsplätze zu spekulieren sei aber noch zu früh, so die Pressesprecherin weiter. Fest steht indessen schon, dass innerhalb des Projektes Westküste100 das erste Ziel sein soll, einen 30-MW-Elektrolyseur zu planen, zu bauen und alsbald in Betrieb zu nehmen.

### Methanol als wichtiger Baustein künftiger Kraftstoffproduktion

Der Baubeginn ist für das Jahr 2022 vorgesehen, die Inbetriebnahme wird ein Jahr später erwartet. Bis zum Ende der fünfjährigen Projektlaufzeit im Jahr 2025 sollen auch Machbarkeitsstudien zum sogenannten Oxyfuel-Verfahren (Verbrennung mit reinem Sauerstoff) und zur Herstellung von Methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) erstellt werden. Darüber hinaus will man auch Handlungsempfehlungen zur raumplanerischen und systemischen Integration eines 700-MW-Elektrolyseurs erarbeiten. Daran wird sich auch die Fachhochschule Westküste beteiligen, die im Arbeitspaket namens „Systemintegration“ mit ihren Wissenschaftlern herausarbeiten soll, welche technischen Erkenntnisse aus dem Betrieb eines 30-MW-Elektrolyseurs für die nächste Skalierungsstufe eines 700-MW-Industriemodells gewonnen werden können. „Alle zu erwartenden vielschichtigen Ergebnisse sammeln wir ein und werten sie dann aus“, freut sich Prof. Dr.-Ing. habil Michael Berger, Wissenschaftlicher Leiter des Institutes für die Transformation des Energiesystems an der Fachhochschule Westküste. Aber nicht nur technische Details werden analysiert, sondern es geht in einem weiteren Arbeitspaket „Transformation der Gesellschaft“ auch um sozioökonomische Themen. Es wird unter anderen den Fragen nachgegangen, welche Auswirkungen eine solche geplante Großtechnologie auf die Region hat: Welche  $\text{CO}_2$ -Bilanzen ergeben sich? Welche Gesetze müssen überdacht beziehungsweise angepasst werden? Wie sehen Beteiligung und Akzeptanz der Bürger aus? Welche Impulse kann das Wasserstoffprojekt für die gesamte Volkswirtschaft geben? „Das ist thematisch ziemlich viel Neuland und damit eine klassische Forschungsaufgabe mit einem sehr fachübergreifenden Ansatz“, fügt Berger hinzu, der die beteiligte Hochschule als „Vertreterin der öffentlichen Interessen in diesem Projekt“ vertort sieht. Während der 30-MW-Elektrolyseur also schon in ungefähr zweieinhalb Jahren in Betrieb geht, ist der Bau der beabsichtigten Megawasserstoffproduk-

# Energiewende vor Ort



Foto: Jörg Böhling

Bild 2: Zementwerke sind industrielle Giganten und haben enormen Energiehunger

tionsanlage mit 700 MW Leistung auf dem Gelände der Raffinerie auf jeden Fall nicht vor 2025 angepeilt. Angesichts dieser langfristigen Perspektiven liege denn auch der gegenwärtige Hauptfokus der Raffinerie, so räumt deren Geschäftsführer Jürgen Wollschläger ein, „auf der Schaffung eines neuen Geschäftsfeldes, ergänzend zum aktuellen Rohöl verarbeitenden Geschäft.“

Dabei könnte das Thema Methanol in Zukunft eine noch größere Tragweite er-

halten, wie die zu konzipierende Machbarkeitsstudie zur Methanolsynthese deutlich zeigen wird. Bei der Erzeugung von Methanol soll Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ), welches direkt aus Industrieprozessen wie zum Beispiel der Zementherstellung anfällt, mit dem aus erneuerbarem Strom erzeugten Grünen Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) zu Methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) und weiteren synthetischen Kohlenwasserstoffen verbunden werden. Diese können beispielsweise als chemische Grundstoffe Verwendung finden oder als Turbinenkraftstoffe für Flugzeuge eingesetzt werden.

## Zementwerk liefert $\text{CO}_2$

An dieser Stelle kommt der Baustoffriese Holcim zum Zug. „Bei der Treibstoffherstellung ohne fossile Brennstoffe wird unvermeidbares  $\text{CO}_2$  aus der regionalen Zementproduktion für den Herstellungsprozess eingesetzt“, erklärt Dr. Jens Marquardt. „Das Zementwerk als konstanter Lieferant des Rohstoffs  $\text{CO}_2$  ist damit ein zentraler Baustein von Westküste100, denn ohne große Mengen  $\text{CO}_2$  kann keine Methanolsynthese erfolgen. Grüner Wasserstoff alleine reicht hier nicht aus, um synthetische Kohlenwasserstoffe herzustellen. Erst nach der vorgeschalteten Methanolsynthese ist die Produktion klimafreundlicher Treibstoffe überhaupt möglich“, unterstreicht der Leiter der Unternehmenskommunikation von Holcim (Deutschland). Langfristig wollten alle am Projekt Westküste100 Beteiligten, so versichert Jürgen Wollschläger, deut-

lich machen, „wie ein potenziell nachhaltiger Kreislauf für  $\text{CO}_2$  aussieht:  $\text{CO}_2$  aus der Zementproduktion der Holcim wird zur Raffinerie Heide transportiert und dort mittels grünem Wasserstoff synthetisiert zu Kerosin veredelt.“ Damit diese Umwandlungsprozesse zukünftig wirtschaftlich gestaltbar werden können, braucht es aber einen neuen energiepolitischen Rahmen, der dies auch zulässt. Ansonsten droht den großen Investitionen in Heide und anderswo eine unwirtschaftliche Perspektive. Dazu gehört für Wollschläger zum einen eine vollständige und auf Dauer angelegte Befreiung der Wasserstoffproduktion von der EEG-Umlage. Zum anderen hänge es von einer baldigen Umsetzung der europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II) ab, die ja grundlegend dafür ausgelegt ist, grünen Wasserstoff marktfähig zu machen. „Hier geht es um die Anrechenbarkeit des Einsatzes von grünem statt grauem Wasserstoff auf die Treibhausgasminierungsquote bei Benzin und Diesel.“ Keinen Zweifel lässt der Geschäftsführer der Heider Raffinerie daran, dass für ihn eine angestrebte Dekarbonisierung in der Mobilität ohne Wasserstoff nicht gelingen wird: „Bei der Mobilität von morgen gilt es, auf die unterschiedlichen Sektoren zu schauen wie zum Beispiel Individualverkehr, Schwerlasttransport, Schifffahrt und Flugverkehr. Hier ist Technologieoffenheit gefragt. Mit der Nationalen Wasserstoffstrategie und der Förderzusage für Projekte wie Westküste100 öffnet sich Politik für genau diesen Bereich.“ Die Chancen stehen also wahrlich nicht schlecht, dass Heide am Ende des Jahrzehnts jenseits von Dithmarschen nicht mehr nur mit einem großen Marktplatz in Verbindung gebracht wird.

## ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen  
freier Journalist

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



Foto Dierk Jensen

Bild 3: Blick in das Innere eines Elektrolyseurs

# Speichermaterial Zeolith mit verbessertem Wärmeaustausch

## Metallisierung von Zeolith-Granulaten zur Verbesserung des Wärmeübergangs



Bild 1: Drehtrommel-Anlage ALMA 1000 zur Metallisierung von Schüttgütern im Vakuum

Das Land atmet gerade wieder auf, weil die graue und kalte Jahreszeit langsam zu Ende geht, die in dieser Saison überdies von einer Pandemie überschattet ist, deren Ausmaß für die moderne Weltgemeinschaft eine neuartige Erfahrung darstellt. Dies sowie die parallel immer häufiger auftretenden Extremwetterereignisse befördern in der Gesellschaft das kritische Bewusstsein für die Zusammenhänge zwischen unserem anthropogenen Fußabdruck und klimatischen sowie sozioökonomischen Veränderungen in der gesamten Welt. Die Rufe nach einem nachhaltigeren Lebensstil, der unseren exzessiven Ressourcenverbrauch beendet und auch die stärkere Nutzung regenerativer Energiequellen mit einschließt, nehmen zu.

Die Bereitschaft, einen solchen Weg einzuschlagen ist bei Privatleuten am größten, wenn dadurch eine weitgehende Unabhängigkeit von zentralen Versorgern gewonnen wird, wie es bei der Wärmeversorgung von Einfamilienhäusern, die als Passivhäuser realisiert sind, bereits möglich ist.

### Saisonale Wärmespeicher gesucht

Für einen breiteren Einsatz auch in größeren Gebäuden werden insbesondere Wärmespeicher mit höherer volumetrischer Speicherkapazität benötigt, die garantiert einen saisonalen Ausgleich

zwischen Erzeugungmaxima und Verbrauchmaxima gewährleisten können. Um diesen Bedarf zu befriedigen, wird seit langem intensiv zu Sorptionswärmespeichern geforscht. Mehrere wissenschaftliche Arbeitsgruppen sind Materialvarianten auf der Spur, die eine höhere Speicherkapazität haben als die bislang standardmäßig eingesetzten Zeolithe. Energietechniker bemühen sich um die Optimierung von Systemparametern im Zusammenspiel von Wärmekreisläufen und Arbeitsmittelkreislauf. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch die Konfektionierung des Wärmespeichermaterials und die konstruktive Ausgestaltung der Wärmeübertragerstrukturen, denn für die Leistungsfähigkeit der Speichersysteme ist nicht nur deren Kapazität entscheidend, sondern auch die Effizienz bei der Be- und Entladung, d.h. den realisierbaren Wärmeströmen in allen Betriebszuständen.

### Das Potential von Zeolith ist groß

Hier stellt die geringe Wärmeleitfähigkeit der Speichermaterialien ein inhärentes Hindernis dar. Zeolithe weisen Wärmeleitfähigkeiten von 0,18 W/m-K bis 0,58 W/m-K auf, eine Schüttung von Zeolith-Pellets aufgrund der hohen Porosität der Pellets und des geringen Füllfaktors der Schüttung nur eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,1 W/m-K. Bei der

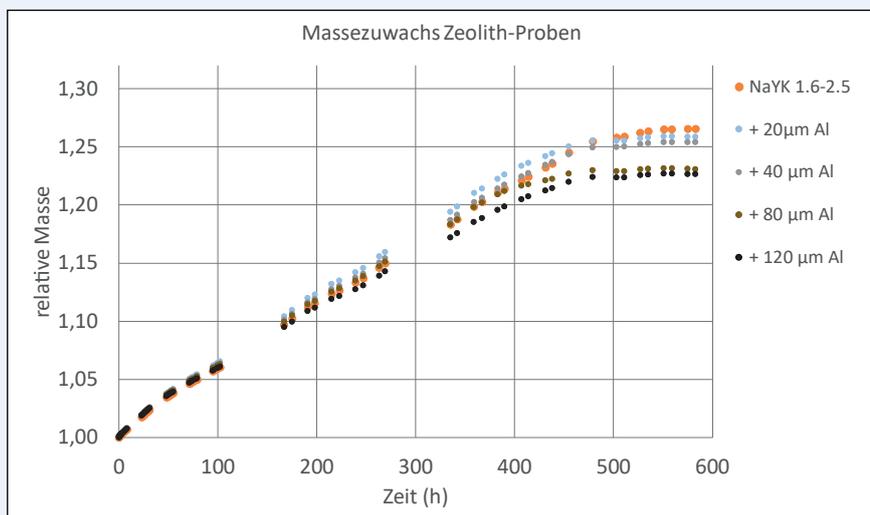
Konzeption von Wärmeübertragungsstrukturen für thermochemische Energiespeicher gelten daher die Bemühungen seit langem der Herstellung möglichst kompakter Verbünde von Zeolith-Material und metallischen Trägerstrukturen. Das direkte Aufbringen dicker kompakter Zeolithschichten auf metallische Trägerstrukturen stellt einen solchen Ansatz dar, der jedoch an der mangelnden hydrothermalen und mechanischen Stabilität dieser Verbünde krankt. In einem weiteren Ansatz werden Zeolith-Pellets in Wärmeübertragerrohre gefüllt. Das stellt zwar eine stabilere Lösung dar, weist jedoch ein unbefriedigendes Verhältnis von Speichermaterial zu Trägermaterial auf, was sich sowohl in der Wärme- als auch in der Massebilanz negativ auswirkt.

### Umhülltes Zeolith hat eine vielfach höhere Leitfähigkeit

Die Beschichtungsexperten des Fraunhofer-Instituts für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP halten einen dritten Weg für aussichtsreich: Sie umhüllen Zeolith-Pellets mit thermisch gut leitfähigem Aluminium, welches zu einer Vervielfachung der Wärmeleitfähigkeit der Schüttung und deutlich reduzierten Wärmeübergangswiderständen zwischen der nun metallisierten Zeolith-Schüttung und dem Wärmeübertrager führt. Was so schlüssig wie einfach klingt, erfordert in der Praxis die Beherrschung eines anspruchsvollen Verdampfungsprozesses, bei dem Aluminiumdraht von der Rolle kontinuierlich mit einer Rate von mehreren Gramm pro Minute verdampft wird und sich gleichmäßig auf den Pellets der Granulat-Chargen niederschlägt. Der Prozess muss im Vakuum durchgeführt



Bild 2: Zeolith-Granulat im Originalzustand (links) sowie mit Aluminium beschichtet (Mitte und rechts)



**Bild 3:** Massezuwachs von Zeolith-Granulat durch Wassersorption im originalen Zustand (orange Marker) und unterschiedlich dick mit Aluminium beschichtet

werden, da die Verdampfung bei hoher Temperatur sonst unwillkürlich mit einer Oxidation des Aluminiums einhergehen und nicht zu einer metallischen Aluminium-Schicht führen würde. Im Prinzip wird der gleiche Prozess zur Herstellung metallisierter Verpackungsfolien verwendet. Im Gegensatz zu diesen ist die zu beschichtende Fläche in Schüttungen aber auf die Oberfläche vieler kleiner Pellets verteilt, die nicht wie eine ebene Folienfläche auf Rollen geführt werden können, sondern während der Beschichtung kontinuierlich umgewälzt werden müssen. Die stochastische Bewegung der Pellets und die Bedampfungsraten müssen in einem geeigneten Verhältnis zueinander stehen, damit die Beschichtung der Charge sowohl gleichmäßig erfolgt als auch mit einer Geschwindigkeit, die der großen Anzahl von Pellets in der Charge und deren summarisch großer Fläche gerecht wird.

### Experimentierbetrieb ist angelaufen

Diesen Prozess haben die Forscher des Fraunhofer FEP in einer Drehtrommelanlage realisiert, in welcher die Granulate umgewälzt und gleichzeitig dem Aluminiumdampf ausgesetzt werden (Bild 1). Dass diese Verdampfung in top-down-Anordnung stattfindet, ein Ergebnis einer langjährigen Entwicklungsarbeit, ist ein Detail, welches die Fachgemeinde in Erstaunen versetzt. Es ist erforderlich, da das Schüttgut nicht über den Verdampfern vorbeigeführt werden kann, wie es bei Bahnware der Fall ist, sondern in der Trommel von oben nach unten bedampft werden muss.

Im Experimentierbetrieb arbeiten die Forscher mit Chargen von ein bis zwei Litern (Bild 2). Für eine Anwendung in der Praxis müssen jedoch Lösungen für

einen kontinuierlichen oder Chargen-Durchlaufbetrieb mit deutlich größerem Durchsatz konzipiert werden. Sehr schnell wird dann die Frage relevant, wie dick die Schichten sein müssen, um die gewünschten Praxisanforderungen zu erfüllen: Sind einige hundert Nanometer ausreichend oder bringen erst einige zehn Mikrometer dicke Schichten den erwünschten Performancegewinn? Sollen die metallisierten Pellets gar zu Bausteinen versintert werden, und welche minimale Schichtdicke ist dann erforderlich? Wie sind die Anwendungseigenschaften der unterschiedlich dick metallisierten Granulate, und wie wirkt sich die Schicht auf die Stabilität und die Eigenschaften bei hydrothormaler Zyklierung aus? Obwohl die Forscher des Fraunhofer FEP auf den erreichten Stand der Chargen-Metallisierung durchaus ein wenig stolz sind, ist ihnen bewusst, dass bis zu einer Praxisanwendung noch ein weiter Weg zu gehen ist.

### Erste erfolgversprechende Ergebnisse

Aus Sicht der Beschichter sind hierfür Betrachtungen über Skalierungseffekte bei unterschiedlichen Pelletgrößen von besonderer Bedeutung, denn ob die Pellets 1,5 mm oder 3 mm groß sind, ändert zwar nichts an den behandelten Volumina, sehr wohl aber an der zu beschichtenden Fläche im Volumen: sie verdoppelt sich mit Halbierung der Pelletgröße. Aber auch Charakteristika der verwendeten Zeolithe haben einen wesentlichen Einfluss auf den Behandlungsprozess und erfordern eine Anpassung des Behandlungsablaufs. Aktuell befassen sich die Wissenschaftler des Fraunhofer FEP daher mit Skalierungsuntersuchungen bei Verwendung unterschiedlicher Granulat-Körnungen und -Beschaffenhei-

ten, um auf spezifische Anforderungen unterschiedlicher Speicheranwendungen reagieren zu können. Für ein Granulat vom Typ Köstrolith® NaYK konnten sie bereits zeigen, dass selbst Schichten von 20 µm Dicke den Massezuwachs durch Wassersorption des Granulates nur um 3% bis 5% mindern (Bild 3). Das heißt die Sorptionskapazität der Pellets bleibt nahezu vollständig erhalten und lediglich durch die unmittelbar von Aluminium bedeckte Oberfläche minimal reduziert. Das gelingt durch eine Prozessführung, bei der die entstehenden Aluminiumschichten von Mikroporen durchzogen sind, durch welche der Stoffaustausch trotz der makroskopisch dichten Schicht stattfinden kann.

### Förderung

Gegenwärtig gelten die Bemühungen im Rahmen des vom sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr SMWA geförderten Projektes ZeoMet (FKZ 100346109) der Untersuchung der Beschichtungsseite und der Evaluierung einer Skalierbarkeit auf größere Mengen. Ihre Erfahrungen möchten die Forscher danach gern mit Anwendungsentwicklern und Firmen, welche die Zeolith-Granulate bereits für thermochemische Speicheranwendungen nutzen, austauschen und die metallisierten Zeolithe in Praxisanwendungen überführen.

*Das Projekt ZeoMet wird gefördert aus Mitteln der Europäischen Union und des Freistaates Sachsen.*



### ZUR AUTORIN:

▶ *Dr. Heidrun Klostermann*  
 Fraunhofer Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik  
 Heidrun.Klostermann@fep.fraunhofer.de  
 www.fep.fraunhofer.de

### Produkte | Innovationen

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

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

## EEG-NOVELLE WIEDER NUR STÜCKWERK – BIOGAS-BRANCHE ENTÄUSCHT ÜBER „MEHR SCHATTEN ALS LICHT“



Deutsche Wildtier Stiftung / Projekt Bunte Biomasse

Aufgrund der Verschärfung des sog. „Maisdeckels“ im EEG 2021 – neu bezuschlagte Biogasanlagen dürfen jährlich nur noch maximal 40 Masseprozent Mais und Getreidekorn mitvergären – gewinnen naturverträgliche Substratalternativen immer mehr an Bedeutung.

**G**leich drei Fraktionen im Bundestag wollen es eigentlich am liebsten abschaffen: Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), welches zwischenzeitlich – fast 21 Jahre nach seiner Erfindung der damaligen Rot-Grünen Bundesregierung – für viele Abgeordnete nur noch ein Auslaufmodell ist. Im Jahr 2000 startete das erste EEG schlank mit ganzen fünf Seiten. Über die Jahre wurde es immer dicker und komplexer. Beim EEG-2021 – der mittlerweile siebten Version des Gesetzes – beträgt der Umfang vom Änderungsantrag satte 320 Seiten, die Fassung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) fast 180 Seiten. Das Artikelgesetz kann mit seinen 105 Paragraphen und Hinweisen auf Änderungen in 22 weiteren Gesetzen und Verordnungen als „Bürokratiemonster“ bezeichnet werden. Genau wie vor vier Jahren verkauft Bundesminister Peter Altmaier der Öffentlichkeit auch dieses Mal rückwärtsgewandte Regelungen als „klares Zukunftssignal“ oder „zentralen Schritt für die Energiewende“, obwohl sich nur wenige Anliegen in der vom Dachverband der Erneuerbare-Energien-Branche (BEE

e.V.) vorgeschlagenen Art und Weise im Gesetz wiederfinden. Es scheint so, als dass der Bundesminister im Auftrag des mächtigen CDU-Wirtschaftsrats handelt und abliefert. Über dessen Landesverbände Thüringen und Hamburg liest man beispielsweise im Internet, dass beide sich von Personen beraten lassen, die den wissenschaftlichen Konsens, dass die globale Erwärmung menschengemacht ist, ablehnen.

### Biogas kurz vor dem Ziel massiv ausgebremst

Für die Biogasbranche wurden auf der Zielgeraden der Verhandlungen – keine zwei Wochen vor Weihnachten – noch zwei massive Verschlechterungen im regulären Biogasanlagen-Segment (also nicht im Segment „hochflexible“ Biogas-BHKW der „Südregion“) beim Ausschreibungsdesign und der Flexibilisierung eingeführt, die den Eindruck von in den Weg gelegten Stolpersteinen erwecken. Im novellierten Gesetz wurden im Vergleich zum EEG 2017 zwar die Ausschreibungsvolumina von 200 auf 600 MW/Jahr verdreifacht und zugleich bis 2028

festgelegt sowie die Gebotshöchstwerte bei Neu- und Bestandsanlagen um etwa 2,1 ct/kWh erhöht, allerdings birgt das Prozedere nun Unsicherheiten durch eine neu eingeführte Mengensteuerung im Zuschlagsverfahren, nach der bei Unterzeichnung des Ausschreibungsvolumens zur Sicherstellung des Wettbewerbs immer die teuersten 20 % der Gebote nicht berücksichtigt werden. Vor dem Hintergrund, dass bisher alle sechs Ausschreibungsrunden für Biomasse-Anlagen, die seit September 2017 über die Bühne gingen, deutlich unterzeichnet waren, ist diese Regelung kontraproduktiv und keinesfalls nachvollziehbar.

### Änderungen bei Flexibilitätprämie und -zuschlag

Um den Anteil der regelbaren („an- und abschaltbaren“, also flexiblen) Stromproduktion zu erhöhen, hat der Gesetzgeber im EEG 2012 das Förderregime Flexibilitätprämie (Flexprämie) geschaffen, das für Bestandsanlagen gilt, die bis zum 31.07.2014 in Betrieb gegangen sind. Sie wird für bis zu 10 Jahre für die zugebaute Leistung ausgezahlt und beträgt 130 €/kW<sub>el</sub>. Für alle Anlagen mit Betriebsbeginn ab dem 01.08.2014 greift der im EEG 2014 verankerte Flexibilitätzuschlag (Flexzuschlag). Er wird ebenfalls für bis zu 10 Jahre – was dem zweiten Vergütungszeitraum entspricht – für die installierte elektrische Gesamtleistung ausgezahlt. Erfreulicherweise wurde nun im EEG 2021 der Flexzuschlag für neu bezuschlagte Anlagen (über 100 kW<sub>el</sub>) von 40 auf 65 € pro kW installierte elektrische Leistung angehoben. Für Bestandsanlagen, welche in den zweiten Vergütungszeitraum wechseln, wird die Erhöhung insofern eingeschränkt, als dass der Flexzuschlag nicht für Leistung gezahlt werden soll, für die bereits im ersten Vergütungszeitraum die Flexprämie gezahlt wurde. Diese Reduzierung gilt ebenfalls für alle Neu- und Bestandsanlagen, die bereits bis zum 31.12.2020 in einer Ausschreibungsrunde einen Zuschlag erhalten haben und den Flexzuschlag frühestens 2021 in Anspruch nehmen möchten. Daneben werden für

neu bezuschlagte Anlagen Qualitätskriterien für die Flexibilität eingeführt: Biogasanlagen, die über mehr als ein BHKW verfügen, müssen an mindestens 4.000 Viertelstunden im Jahr, was in Summe 1.000 Jahresstunden entspricht, mindestens 85 % ihrer installierten elektrischen Leistung abrufen.

## „Hochflexible“ Biomethan-BHKW in der „Südregion“

Zusätzlich zu den bisherigen Biomasse-Ausschreibungen wird es ein neues Ausschreibungssegment geben, an dem nur „hochflexible“ BHKW teilnehmen dürfen, die sich in der „Südregion“ befinden und die als Brennstoff Biomethan – nachweislich und ausschließlich – einsetzen. Die „Südregion“ setzt sich gemäß Anhang 5 des EEG 2021 aus den folgenden fünf Gebieten zusammen: Saarland, das südliche Hessen, Baden-Württemberg sowie der Großteil der Landkreise in Bayern und Rheinland-Pfalz. In diesem Segment ist die Vergütung an deutlich strengere Flexibilitätsanforderungen geknüpft und wird nur für maximal eine Bemessungsleistung ausgezahlt, die 15 % der installierten elektrischen Leistung, was umgerechnet 1.314 Volllaststunden gleichkommt, entspricht. Ob diese strikte Laufzeitbegrenzung in der Lage ist, einen wirtschaftlichen Betrieb mit sinnvollen erneuerbaren Wärmelieferkonzepten zu ermöglichen, darf zumindest angezweifelt werden. Im Jahr 2021 können allerdings in diesem Segment noch Bieter aus ganz Deutschland an der Ausschreibung teilnehmen. Bei den Biomethan-BHKW sind die Ausschreibungsvolumina ebenfalls bis 2028 gesetzlich festgelegt und betragen jeweils 200 MW/Jahr.

## „Südquote“ im regulären Ausschreibungssegment

Auch beim regulären Ausschreibungssegment wird es ab 2022 eine „Südquote“ in Höhe von 50 % der ausgeschriebenen Leistung geben. Falls nicht genug Gebote aus der Südregion eingereicht werden, um auf mindestens 50 % zu kommen, wird die restliche Leistung nicht vergeben, sondern ins dritte Folgejahr übertragen. Laut Gesetzesbegründung ist der Hintergrund der „Südquote“ im regulären Segment sowie bei den Biomethan-BHKW, dass durch den Aufbau hochflexibler Stromerzeugungskapazitäten in der Südregion die Netzengpässe

zwischen Nord- und Süddeutschland reduziert werden sollen.

## Keine Anreize für Vergärung von Gülle in Bestandsanlagen

Um den Beitrag der Forst-, Ernährungs- und Landwirtschaft zum Klimaschutz weiter zu verbessern, legte das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Herbst 2019 eine klare Agenda mit zehn konkreten Punkten vor. Als wichtige Maßnahme darin war auch die energetische Nutzung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlicher Reststoffe in Biogasanlagen zu finden, was mit neuen Instrumenten gefördert werden sollte. Dabei ist für das BMEL besonders wichtig, dass sinnvolle Anschlussförderungen für diejenigen Bestandsanlagen gefunden werden, die derzeit noch im Rahmen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) gefördert werden. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie wird deshalb ermächtigt, im Einvernehmen mit dem BMEL per Verordnung eine neue Anschlussregelung einzuführen, die sich speziell an Biogasanlagen richtet, die mindestens 80 % Gülle einsetzen und eine installierte elektrische Leistung von maximal 150 kW aufweisen. Leider ist davon im EEG 2021 nichts zu finden. Aufgrund der Tatsache, dass es in den letzten Jahren auf Bundesebene beim Thema Klimaschutz kaum zu einer ministerienübergreifenden Zusammenarbeit kam, darf man gespannt sein, ob es hier in der ersten Jahreshälfte – Ende September findet die Bundestagswahl statt – noch zu einem positiven Ergebnis kommt.

## Die Macht der alten Energiewelt

Das EEG 2021, welches leider nur eine unvollständige Umsetzung von den Vorgaben der Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU in nationales Recht ist, wurde in den letzten Zügen immer mehr verschlimmbessert. Weshalb werden Gebotshöchstwerte für Biogasanlagen um 14 % erhöht, wenn man danach „zur Sicherstellung des Wettbewerbs“ auf eine Mengensteuerung im Zuschlagsverfahren kommt, nach der bei Unterzeichnung des Ausschreibungsvolumens die teuersten 20 % der Gebote leer ausgehen? Mit dem verabschiedeten Gesetzestext kommt damit erneut der Unwille einer Regierung zum Ausdruck, die Erneuer-

baren Energien als zentrale Säule des Klimaschutzes und Voraussetzung für einen zukunftsfähigen Wirtschaftsstandort anzuerkennen. Diese Art von Stückwerk-Novellen im Energiesektor können wir uns zukünftig nicht mehr leisten. Die Zeit ist überreif für eine grundlegende Weichenstellung, die „real“ bereits begonnen hat: Nach 41 % im Jahr 2018 und 46 % im Jahr 2019 erreichten im vergangenen Jahr die Erneuerbaren in Deutschland erstmals einen Anteil von über 50 % an der Nettostromerzeugung. Laut Bundesnetzagentur haben die Energiewende und der steigende Anteil dezentraler Erzeugungsleistung weiterhin keine negativen Auswirkungen auf die Versorgungsqualität. Das System läuft stabil und sicher – trotz ständiger „Verschlimmbesserungen“ beim EEG – und auch der Klimaschutz kommt dabei nicht zu kurz: Von 2016 bis 2019 hat das Umweltbundesamt eine Verringerung beim CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor für den Strommix in Deutschland von 523 auf 401 g/kWh errechnet, was einer Treibhausgasminde- rung von über 23 % entspricht.

## IHR PRESSEKONTAKT:

▶ *Achim Kaiser*

Geschäftsführer der FnBB e.V.  
und Projektingenieur bei der IBBK  
Fachgruppe Biogas GmbH

kaiser@fnbb.de

## Messtechnik EHEIM GmbH

Das Unternehmen, welches seinen Sitz in Schwaigern (bei Heilbronn) hat, ist seit über zwei Jahrzehnten im Bereich der biogenen Gase sowie auch der Prozessgasanalytik und Abgasmesstechnik tätig. Seit 15 Jahren ist es Firmenmitglied in der FnBB e.V.. Über die Jahre hinweg hat Messtechnik Eheim sein Leistungsportfolio bei innovativen und hochleistungsfähigen Messgeräten, die genau den Anforderungen der Kunden entsprechen und für den stationären oder mobilen Gebrauch geeignet sind, konstant weiterentwickelt. Anfang letzten Jahres traten die erfahrenen langjährigen Mitarbeiter Steffen Flöber und Michael Nock zusammen die Nachfolge als Geschäftsführer bei Eheim an. Ihr Ziel ist es, im Bereich Messtechnik die Weichen auf eine moderne Ausrichtung des Unternehmens zu stellen.

[www.gerbio.eu/members](http://www.gerbio.eu/members)

## Die DGS-Firmenmitglieder-Datenbank online!

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

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

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

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

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

## PLZ 0

**Nikki GmbH**  
Leipziger Straße 33, D 01097 Dresden  
Tel. (0351) 5 01 11 22  
www.nikkifaktur.de

**TnT Neue Energien GmbH**  
Dammweg 6, D 01097 Dresden  
Tel. (0351) 2 06 76 60  
info@tnt-neue-energien.de  
www.tnt-neue-energien.de

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

**Helbig Energieberatung**  
Poststraße 6, D 01909 Großharthau-Seeligstadt  
Tel. (035954) 5 25 14  
info@helbig-energie.de  
www.helbig-energie.de

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

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

**Priwatt GmbH**  
Pfaffendorfer Straße 26, D 04105, Leipzig  
hoffmeier@priwatt.de

**WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH**  
Markranstädter Str. 1, D 04229 Leipzig  
Tel. (0341) 49 24 48 31, Fax. (0341) 49 24 48 39  
t.brammer@wavelabs.de, www.wavelabs.de

**AQUILA Ingenieurgesellschaft mbH**  
Baumeisterallee 32 – 36, D 04442 Zwenkau  
Tel. (034203) 44 72 30  
aquila.gmbh@t-online.de, www.aquila-leipzig.de

**ESR GmbH energieschmiede – Rauch**  
Weinbergstraße 21, D 04668 Grimma  
Tel. (03437) 9 48 95 81  
Fax. (0381) 2 07 40 39 99  
harry.rauch@gmx.net  
www.solargruppenord.com

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

**Elektro Wücker GmbH**  
Eislebener Str. 1 A, D 06279 Farnstädt  
Tel. (034776) 91 91 20  
info@elektro-wuerkner.de  
www.elektro-wuerkner.de

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

**Heide Solar GmbH & Co. KG**  
Bogenstraße 134, D 06528 Wallhausen  
Tel. (034651) 44 48 70  
info@heidesolar.de, www.heidesolar.de

**Ingenieurbüro Bach**  
Roßbacher Straße 5, D 06667 Weißenfels  
Tel. (03443) 20 04 90  
a.bach@bach-ib.de, www.bach-ib.de

**TESVOLT GmbH**  
Am Heideberg 31,  
D 06886 Lutherstadt Wittenberg  
Tel. (03491) 8797281  
www.tesvolt.com

**Energieagentur-4N**  
Hospitalweg 20, D 08118 Hartenstein  
Tel. (037605) 4149, Fax. (037605) 4111

**Kummer GmbH & Co.KG**  
Friedensstraße 40, D 08468 Reichenbach  
chris.kummer@elektro-kummer.de  
www.elektro-kummer.de

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

**Naturconcept**  
Chemnitzalstr. 229, D 9114 Chemnitz  
Tel. (0371) 4 58 68 91

**Heliotec Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH**  
Am Steinberg 7, D 09603 Großschirma  
Tel. (037328) 89 80  
info@heliotec.de, www.heliotec.de

**Timmel – Bad, Heizung, Klima**  
Erlenweg 7, D 09627 Bobritzsch  
Tel. (037325) 63 96, info@timmel.de

## PLZ 1

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

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

**Valentin Software GmbH**  
Stralauer Platz 34, D 10243 Berlin  
Tel. (030) 5 88 43 90

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

**Lunaco GmbH**  
Halberstädter Straße 2, D 10711 Berlin  
benjamin.filger@lunaco.de, www.lunaco.de

**Umweltfinanz AG**  
Markelstraße 9, D 12163 Berlin  
Tel. (030) 88 92 07-0, Fax. (030) 88 92 07-10  
info@umweltfinanz.de, www.umweltfinanz.de

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

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

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

**Wiederholding GmbH & Co. KG**  
Großbeerenstraße 13A, D 10963 Berlin  
Tel. (030) 6 92 07 06 90  
info@wiederholding.de, www.wiederholding.de

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

**LIFE Bildung-Umwelt-Chancengleichheit e.V.**  
Rheinstraße 45/46, D 12161 Berlin  
Tel. (030) 3 08 79 80  
geier@life-online.de

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

**GNEISE Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH**  
Kieholzstr. 176, D 12437 Berlin  
Tel. (030) 5 36 01-0, Fax. (030) 5 36 01-333  
info@gneise.de, www.gneise.de

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

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

**skytron® energy GmbH**  
Franz-Ehrlich-Straße 9, D 12489 Berlin  
Tel. (030) 6 88 31 59-0, Fax. (030) 6 88 31 59-99  
info@skytron-energy.com  
www.skytron-energy.com

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

**GEOSOL Holding GmbH**  
Ollenhauerstraße 98, D 13403 Berlin  
Tel. (030) 89 40 86-0, Fax. (030) 89 40 86-11  
germany@geosol.com, www.geosol.com

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

**Sol.id.ar Architekten und Ingenieure**  
Rodensteinstraße 6, D 13593 Berlin  
Tel. (030) 36 28 53 60, Fax. (030) 36 28 53 65  
dialog@solidar-architekten.de  
www.solidar-architekten.de

**DiSUN Deutschland Solarservice GmbH**  
Mielestraße 2, D 14542 Werder  
Tel. (03327) 6 68 05 70  
a.dietrich@disun.de, www.disun.de

**AGRYENA . Ingenieurbüro Bertz GbR**  
Ritterstraße 102, D 14770 Brandenburg  
Tel. (03381) 3 51 03 30  
www.agryena.com

**Solaritec GmbH**  
Ladestraße 6, D 15834 Rangsdorf  
Tel. (033609) 72 80 44  
info@solaritec.de, www.solaritec.de

**Energiequelle GmbH**  
Hauptstraße 44, D 15806 Kallinchen  
Tel. (033769) 87 13 56  
www.energiequelle.de

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

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

**Lauchwind GbR**  
Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal  
lauchwind@gmx.de

**Energie- und Baukonzepte Valentin GmbH**  
Gildenhaller Allee 93, D 16816 Neuruppin

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

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

## PLZ 2

**LichtBlick SE**  
Zirkusweg 6, D 20359 Hamburg  
Tel. (040) 63 60 24 02, Fax. (040) 63 60 21 85  
info@lichtblick.de, www.lichtblick.de

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

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

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

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

**Schilloks Solartechnik GmbH & Co. KG**  
Büchener Weg 94, D 21481 Lauenburg  
info@schilloks.de

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

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

**Sandmeyer GmbH**  
Schmiedestraße 6, D 21781 Cadenberge  
Tel. (04777) 800120  
m.sandmeyer@elektro-sandmeyer.de  
www.cux-solar.de

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

**Weyers + Gelsen GmbH & Co. KG**  
Spreenende 22 a, D 22453 Hamburg  
Tel. (040) 63 90 48 13  
info@weyersgelsen.de, www.weyersgelsen.de

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

**Averdung Ingenieure & Berater GmbH**  
Planckstraße 13, D 22765 Gelting  
Tel. (040) 77 18 50 10  
info@averdung.de, www.averdung.de

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

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

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

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

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

## EWS GmbH & Co. KG

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

## Solarreinigung + Service Nord

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

## Köster Professionelle Gebäudetechnik GmbH & Co. KG

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

## Solar-Energie Andresen GmbH

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

## SRP Elektrotechnik GmbH & Co KG

Zeppelinring 12, D 26719 Großenkneten  
Tel. (04435) 93 36 77  
info@srp-elektrotechnik.de  
www.srp-elektrotechnik.de

## WERNER ENGINEERING

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

## ad fontes Elbe-Weser GmbH

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

## ADLER Solar Services GmbH

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

## Energiekontor Bückeburg

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

## Broszio Engineering

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

## Reinhard Solartechnik GmbH

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

## Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

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

## scm energy GmbH

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

## PLZ 3

## Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co.

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

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

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

## Energie Brokering GmbH & Co. KG

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

## Hartmann GmbH

Niedernhagen 28, D 31702 Lüdersfeld  
Tel. (05725) 70 91 81  
hartmann\_gmbh@t-online.de

## Sonnentaler GmbH

Im Kampe 23, D 31008 Elze  
Tel. (05068) 92 92 0, Fax. (05068) 92 92 50  
info@sonntaler.eu, www.sonntaler.eu

## cbe SOLAR

Bierstr. 50, D 31246 Ilse / Groß Lafferde  
Tel. (05174) 92 23 45, Fax. (05174) 92 23 47  
info@cbesolar.de, www.cbeSOLAR.de

## TDZ Technische Dienstleistungen

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

## EE service GmbH

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

## Energycon GmbH

Maienhorst 9, D 31587 Nienburg  
Tel. (0172) 1 55 25 52  
stoll@energy-con.de, www.energy-con.de

## Block & Kirchoff Elektrotechnik GmbH

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

## Hilker Solar GmbH

Carl-Zeiss-Straße 26, D 32369 Rahden  
Tel. (05771) 9 14 99-0, Fax. (05771) 9 14 99-29  
info@hilker-solar.de,  
www.elektrotechnik-hilker.de

## BGK Haustechnik GmbH

Grüner Weg 13, D 32547 Bad Oeynhausen  
Tel. (0573) 117730  
tkirst@bgk-haustechnik.de  
www.bgk-haustechnik.de

## PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

Flachmarktstraße 8, D 32825 Blomberg  
Tel. (05235) 3 07 48  
joerg.hildebrand@phoenixcontact.de  
www.phoenixcontact.com

## EnergieKonzepte Schiffer GmbH & Co. KG

Vattmannstr. 15, D 33100 Paderborn  
info@sebastianschiffer.de,  
www.energiekonzepte-gmbh.de

## Sachverständigenbüro

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

## Epping Green Energy GmbH

Matthäusweg 12a, D 33332 Gütersloh  
Tel. (05257) 5 01 77 88 Fax. (05257) 9 46 07 58  
info@epping-green-energy.de  
www.epping-green-energy.de

## SOLADÜ energy GmbH & Co. KG

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

## Nova Solartechnik GmbH

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

## Geoplex-PV GmbH

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

## ewenso Betriebs GmbH

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

## Windpark Söhrewald / Nienstetal GmbH & Co. KG

Königstor 3-13, D 34117 Kassel  
Tel. (0561) 7822926  
markus.jungermann@sw-kassel.de  
www.wp-sn.de

## Bürger Energie Kassel & Söhre eG

Wilhelmsstraße 2, D 34117 Kassel  
Tel. (0561) 4 50 35 76  
info@be-kassel.de, www.be-kassel.de

## Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE

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

## prosumergy GmbH

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

## IKS Photovoltaik GmbH

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

## Hüwel Consulting GmbH & Co. KG

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

## ÖkoTronik Solar GmbH

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

## Sames Solar GmbH

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

## Solaricus

Zur alten Seite 1 a, D 35274 Kirchhain  
email@solaricus.de, www.Solaricus.de

## ENERGIEART

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

## Staatliche Technikakademie Weilburg

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

## ITTER-eMISSION

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

## Fronius Deutschland GmbH

Fronius Straße 1, D 36119 Neuhoof-Dorfborn  
Tel. (06655) 9 16 94-647  
Fax. (06655) 9 16 94-606  
winter.ulrich@fronius.com  
www.fronius.com

## Solar Sky GmbH

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

## Sachverständigenbüro Bürger

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

## alware GmbH

Rebenring 37, D 38106 Braunschweig  
www.alware.de

## Gast & Partner GmbH

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

## SOLVIS GmbH

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

## Gast Solarservice Inh. Janosch Gast

Hachumer Straße 5 a, D 38173 Evessen  
Tel. (05306) 80 40 51  
info@gast-solarservice.de,  
www.gast-solarservice.de

## New Energy & Solar UG

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

## Stadtwerke Burg GmbH

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

## SEC SolarEnergyConsult Energiesysteme GmbH

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

## PLZ 4

## Spirotech bv Niederlassung Deutschland

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

## PHOTON SOLAR Energy GmbH

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

## Voltego GmbH

Pfarrer-Wohl-Str. 2, D 40670 Meerbusch  
Tel. (02151) 4 47 46 10  
info@voltego.de, www.voltego.de

## H. Schütz - Energiekonzepte GmbH

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

## YUMA GmbH

Gillbachstraße 17, D 41569 Rommerskirchen  
www.hello-yuma.de

## econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG

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

## Groob-Elektro GmbH & Co. KG

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

## Solarwerkstatt

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

## AEOS Services GmbH

Pestalozzistraße 9, D 40764 Langenfeld  
Tel. (0212) 64 59 70 0, Fax. (0212) 64 59 70 29  
solar@aeos-energy.de, www.aeos-services.de

## MAXX Solartechnik GmbH

Stennert 12, D 45549 Sprockhövel  
Tel. (02305) 4 38 94 49

## FOKUS Energie-Systeme GmbH

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

## Diamantis-Solarstrom GmbH

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

## Resol Elektronische Regelungen GmbH

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

## B & W Energy GmbH & Co. KG

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

## ECOSOLAR e.K.

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

## Grotpaß GmbH

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

## SolarfuxX GmbH

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

## ENLES GmbH & Co. KG

Thyssenstraße 15, D 48703 Stadtlohn  
www.enles.de

## DoKaMo GmbH & Co. KG

Hadenbrok 10, D 48734 Reken  
karlheinz.moschner@t-online.de

## Knappmeier Elektrotechnik GmbH

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

## Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

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

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

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

PLZ 5

**Projektgewinner GmbH**  
Lichtstraße 43 b, D 50825 Köln

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

**Renusol Europe GmbH**  
Piccoloministr. 2, D 51063 Köln  
Tel. (0221) 788 707 65  
www.renusol.com

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

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

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

**Neuland GmbH & Co. KG**  
Kleinheidstraße 16, D 52080 Aachen  
Tel. (02415) 3 10 84 32

**EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH**  
Willy-Brandt-Platz 2, D 52222 Stolberg  
Tel. (02402) 1 01 15 36  
samy.gasmi@ewv.de, www.ewv.de

**BMR energy solutions GmbH**  
Berliner Ring 11, D 52511 Geilenkirchen  
Tel. (02451) 914410  
d.wolff@bmr-energy.com, www.bmr-energy.com

**Murphy & Spitz Green Energy**  
Weberstraße 75, D 53113 Bonn  
Tel. (0228) 2 43 91 10  
info@ms-green-energy.de

**Elektro Witsch GmbH & Co. KG**  
Carl-Bosch-Straße 10,  
D 53501 Grafschaft-Ringen  
Tel. (02641) 2 67 33  
wg@elektro-witsch.de, www.elektro-witsch.de

**BürgerEnergie Rhein-Sieg eG**  
Mühlengrabenstraße 30, D 53721 Siegburg  
Tel. (0172) 8 32 32 64  
vorstand@be-rhein-sieg.de, www.be-rhein-sieg.de

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

**F & S solar concept GmbH**  
Otto-Lilienthal-Straße 34, D 53879 Euskirchen  
Tel. (02251) 14 82-0, Fax. (02251) 14 82-111  
gobbers@fs-sun.de, www.fs-sun.de

**CE Solar Rheinland GmbH**  
Ziegefeld 4, D 53894 Mechernich  
Tel. (02256) 9 56 57 04, Fax. (02256) 9 56 57 05  
info@ce-solar.de, www.ce-solar.de

**Volker Pick GmbH**  
Grüner Weg 35, D 53902 Bad Münstereifel  
Tel. (02253) 932063  
info@volker-pick.de, www.volker-pick.de

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

**Schoenergie GmbH**  
Europa-Allee 16, D 54343 Föhren  
Tel. (06502) 9 39 09 40  
info@schoenergie.de, www.schoenergie.de

**KLE Energie GmbH**  
Züscher Straße 22 a, D 54411 Hermeskeil  
Tel. (06503) 41 44 20  
www.kle-energie.de

**Energiewende Hunsrück-Mosel eG**  
Birkenweg 2, D 54472 Monzelfeld  
Tel. (06531) 9 49 98  
info@ewhm.de, www.ewhm.de

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

**UrStrom BürgerEnergieGenossenschaft Mainz eG**  
An der Plantage 16, D 55120 Mainz  
christoph.wuerzburger@urstrom.de

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

**Albrecht Diehl GmbH**  
Breitler Straße 78, D 55566 Bad Sobernheim  
Tel. (06751) 8 55 29-0, Fax. (06751) 8 55 29-29

**energy for people GmbH**  
Robert-Bosch-Straße 10, D 56410 Montabaur  
Tel. (02602) 91 95 50  
m.schmidt@e4p.de, www.e4p.de

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

**Rehl Energy GmbH**  
Lessingstraße 4, D 56626 Andernach  
Tel. (02632) 495122  
info@rehl-energy.de, www.rehl-energy.de

**Sybac on power GmbH**  
Robert-Koch-Str. 1 - 9, D 56751 Polch  
Tel. (02654) 881 92 24 0  
Andreas.schwertner@sybac-solar.de,  
www.sybac-solar.de

**Architekturbüro**  
Obergraben 20, D 57072 Siegen  
Tel. (0271) 2 36 69 11  
info@hoffmann-stein.de, www.hoffmann-stein.de

**G-TEC Ingenieure GbR**  
Friedrichstraße 60, D 57072 Siegen  
Tel. (0271) 3 38 83 152, Fax. (0271) 3 38 83 10  
info@gtec.de, www.gtec.de

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

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

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

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

**Stadtwerke Ahlen GmbH**  
Industriestraße 40, D 59229 Ahlen  
Tel. (02382) 78 82 12  
www.stadtwerke-ahlen.de

PLZ 6

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

**advise-2-energy GmbH**  
Frank-van-Noorden-Platz 5, D 60596 Frankfurt am Main

**solest - Projekt- u. Verwaltungsgesellschaft UG**  
Brunhildestraße 46 a, D 61389 Schmitten  
Tel. (0173) 9 74 04 42  
ml@solest.de

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

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

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

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

**Kleiner Aufwand,  
große Wirkung!**

So könnte auch Ihr  
Firmeneintrag in der kommenden  
Ausgabe aussehen.

Über alle Formate und Preise  
informieren wir Sie gern.

Sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

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

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

**naturwaerme.org Inh. T. Seifert**  
Am Glockenturm 3, D 63814 Mainaschaff  
www.naturwaerme.org

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

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

**Servicebüro STRECKER, solare Energiesysteme**  
Steinbühl 19, D 64668 Rimbach  
Tel. (06253) 63 03  
info@energie-tipp.eu  
www.energieservice-strecker.de

**Ingo Rödner Wärme Strom Leben GmbH**  
Außerhalb Beßheimer Hof 14, D 65468 Trebur  
Tel. (06147) 9 31 32, Fax. (06147) 9 31 42  
energie@roedner.de,  
www.roedner.de

**ENATEK GmbH & Co. KG**  
Bornstraße 10, D 65589 Hadamar  
Tel. (06433) 94 56 24,  
info@enatek.de, www.enatek.de

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

**VOLTPOOL**  
Gartenstraße 10, D 65817 Eppstein, Taunus  
Tel. (06198) 59 41 688, Fax. (06198) 59 41 686  
jean.tiewa@voltpool.de,  
www.voltpool.de

**IZES gGmbH**  
Altenkesseler Str. 17. Geb. A1,  
D 66115 Saarbrücken  
Tel. (0681) 844 972 0, Fax. (0681) 761 79 99  
izes@izes.de, www.izes.de/tzsb

**Solar Biokraftwerke SBK GmbH & Co. KG**  
Kirchweg 4, D 66119 Saarbrücken  
Tel. (0681) 93 31 31 24

**KEW Kommunale Energie- und Wasserversorgung AG**  
Händelstraße 5, D 66538 Neunkirchen  
Tel. (06821) 20 01 10  
info@kew.de, www.kew.de

**enen endless energy GmbH**  
Bruder-Kremer-Straße 6, D 66549 Limburg an  
der Lahn  
www.enen.energy

**SE-System GmbH & Co. KG**  
Haardter Weg 1 - 3, D 66663 Merzig  
Tel. (06861) 7 76 92  
info@se-system.de, www.se-system.de

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

**Solar Kasper GmbH**  
Boschstraße 5, D 67304 Eisenberg (Pfalz)  
Tel. (06351) 1 46 20 74  
info@solar-kasper.de, www.solar-kasper.de

**SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH**  
Tullastr. 6, D 67346 Speyer  
reisinger@soltech.de

**IGATEC GmbH**  
Siemensstraße 18, D 67346 Speyer  
Tel. (06232) 91 90 40  
h.keller@igatec.de, www.igatec.de

**DAMM SOLAR GmbH**  
Clara-Immerwahr-Straße 3,  
D 67661 Kaiserslautern  
mueller@damm-solar.de, www.damm-solar.de

**BEEGY GmbH**  
L 13, 3 - 4, D 68161 Mannheim  
Tel. (030) 2 55 97 44  
marc.berton@beegy.com, www.beegy.com

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

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

**Hohenacker IT Consulting GmbH**  
Blütenweg 19, D 68789 St. Leon-Rot  
bernd.frey@hohenacker.de  
www.hohenacker.de

**What Peak international GmbH**  
Tullastraße 4, D 69126 Heidelberg  
www.whatpeak.com

**clear sky energietechnik GmbH**  
Paul-Ehrlich-Straße 1, D 69181 Leimen  
Tel. (06221) 9 98 69 90  
empfang@klar-solar.de

PLZ 7

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

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

**Bickele und Bühler**  
St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart  
Tel. (0711) 89 66 89 66, Fax. (0711) 89 66 89 71  
contact@ibb-stuttgart.de

**Weidle Erneuerbare Energien**  
Ernst-Bloch-Weg 19, D 70469 Stuttgart  
Tel. (0152) 338 733 93  
www.photovoltaiik-weidle.de

**TRANSOLAR Energietechnik GmbH**  
Curierstr. 2, D 70563 Stuttgart  
Tel. (0711) 67 97 60  
buchhaltung@transolar.com

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

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

**Ingenieurbüro Sommer & Sander GmbH**  
Hanfländerstraße 40, D 70569 Stuttgart  
info@ingenieur-buero.net  
www.ingenieur-buero.net

**Fa. Frieder Epple Solaranlagen - Heizungsba**  
Kirchstr. 47, D 70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel. (07151) 9 81 29 81  
info@info.de

**Papendorf Software Engineering GmbH**  
Im Letten 24, D 71139 Ehningen  
Tel. (07034) 2 79 10-0, Fax. (07152) 2 79 10-11  
patricia.gries@papendorf-se.de  
www.papendorf-se.de

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

**Sovisa Solartechnik GmbH**  
Gottlieb-Daimler-Straße 19,  
71394 Kernen im Remstal  
Tel. (07151) 2700498  
info@sovisa.de, www.sovisa.de

**SolarInvert GmbH**  
Steinbeisstraße 20, D 71691 Freiberg am Neckar  
t.schwartz@solarinvert.de, www.solarinvert.de

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

**Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG**  
Kuchenäcker 2, D 72135 Dettenhausen  
Tel. (07157) 5 39 12 00, Fax. (07157) 53 59 12 09  
info@ritter-gruppe.com, www.ritter-gruppe.com

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

**Ritter XL Solar GmbH**  
Kuchenäcker 2, D 72135 Dettenhausen  
Tel. (07157) 5359-254, Fax. (07157) 5359-125  
m.willige@ritter-xl-solar.com  
www.ritter-xl-solar.com

**Energieagentur Zollernalb gGmbH**  
Hirschbergstraße 29, D 72336 Balingen  
Tel. (07433) 92 13 85  
matthias.schlagenhauf@zollernalbkreis.de  
www.energieagentur-zollernalb.de

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

**Thomas-Preuhs-Holding GmbH**  
Fuhrmannstraße 9, D 72351 Geislingen  
Tel. (07428) 9 41 87 20  
www.preuhs-holding.de

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

**Eiser Elektro + Haustechnik GmbH & Co. KG**  
Hauptstraße 105, D 73104 Börlingen  
Tel. (07161) 504680  
g.scharpf@elektro-elser.de, www.elektro-elser.de

**SST Solar Service Team**  
Im Märzengarten 11, D 73114 Schlat  
e.s@sst-hohenstaufen.de  
www.sst-hohenstaufen.de

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

**Daniela Bodnar Solar Rendite Europa**  
Alleenstraße 18 - 20,  
D 73230 Kirchheim unter Teck  
Tel. (07021) 9 98 70 40  
www.sr-projektentwicklung.de

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

**BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz**  
Breitwiesenweg 14, D 73269 Hochdorf  
Tel. (07153) 95 85 48  
mail@bastizi.de, www.bastizi.de

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

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

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

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

**BürgerEnergiegenossenschaft Raum Neuenstadt eG**  
Herzog-Friedrich-Straße 28,  
D 74196 Neuenstadt am Kocher  
info@buergenergie-raum-neuenstadt.de  
www.buergenergie-raum-neuenstadt.de

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

**Regenerative Energien Munz GmbH**  
Kastenhof 2, D 74538 Rosengarten  
Tel. (0791) 95 67 72 11, Fax. (0791) 95 67 72 33  
info@pv-munz.de

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

**Steiger Solar GmbH**  
Heinsheimer Str. 51, D 74906 Bad Rappenau  
Tel. (07264) 9 60 52 10  
www.steiger-solar.de

**Solar Promotion GmbH**  
Postfach 170, D 75101 Pforzheim  
info@solarpromotion.com  
www.solarpromotion.com

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

**Pfommer Gebäudetechnik**  
Wilfingstr. 29, D 75394 Würzbach  
Tel. (07053) 9 20 50 50

**Martin Walz Elektro + Solartechnik GmbH & Co. KG**  
Im Mönchgraben 37, D 75397 Simmozheim  
Tel. (07033) 4 06 78 30, Fax. (07033) 4 06 78 34  
martin.walz@elektrowalz.de

**Solar & Smart GmbH & Co. KG - enerix Karlsruhe**  
Zeppelinstraße 2, D 76185 Karlsruhe  
frank.hoschar@enerix.de

**Verein der Freunde der Heinrich-Hertz-Schule**  
Südenstr. 51, D 76135 Karlsruhe  
Tel. (0721) 1 33 48 55  
www.hhs.karlsruhe.de

**BürgerEnergie Genossenschaft Durmersheim e.G.**  
Vivaldistraße 16, D 76448 Durmersheim  
h.oesten@buergenergie-durmshheim.de  
www.buergenergie-durmshheim.de

**Solaris Energiesysteme GmbH**  
Aschmattstr. 8, D 76532 Baden-Baden  
Tel. (07221) 3 94 46 30  
www.solaris-energie.net

**W-Quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach**  
Baccarat-Straße 37-39, D 76593 Gernsbach  
Tel. (07224) 99 19-00, Fax. (07224) 99 19-20  
info@w-quadrat.de, www.w-quadrat.de

**Naturwatt Technologie GmbH**  
Bahnhofstraße 8c, D 76698 Ubstadt-Weiher  
Tel. (07251) 4 40 34 00  
info@naturwatt-tec.de, www.naturwatt-tec.de

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

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

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

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

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

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

**Sol aktiv**  
Spitzacker 7, D 78078 Niedereschach  
Tel. (07728) 6 46 97 31  
info@solaktiv.de, www.solaktiv.de

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

**misolenergy GmbH**  
Albert-Fehrenbach-Weg 46,  
D 78120 Furtwangen im Schwarzwald  
michael.schaetzle@misolenergy.de

**Taconova GmbH**  
Rudolf-Diesel-Str. 8, D 78224 Singen  
Tel. (07731) 98 28 80, Fax. (07731) 98 28 88  
Alexander.Braun@taconova.com  
www.taconova.com

**Schmid & Tritschler GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft**  
August-Ruf-Str. 26,  
D 78224 Singen (Hohentwiel)  
Tel. (07731) 79 91 20  
michael.schmid@stp-wpg.de, www.stp-wpg.de

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

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

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

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

**badenovaWÄRMEPLUS GmbH und Co. KG**  
Tullastraße 61, D 79108 Freiburg im Breisgau  
Tel. (0761) 2 79 21 09  
waerme@badenova.de  
www.badenovawaermeplus.de

**StromSpeicherMarkt GmbH**  
Mooswaldstraße 5 a, D 79108 Freiburg im  
Breisgau  
Tel. (07665) 9478471  
mail@emobit.de, www.stromspeichermarkt.de

**ETECH GmbH**  
Glottertalstraße 6, D 79108 Freiburg im Breisgau  
j.pfrommer@etech.gmbh, www.etech.gmbh

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

**BürgerEnergie hoch 3 GmbH**  
Schlosshofweg 2, D 79215 Elzach  
torsten.schwarz@beh3.de, www.beh3.de

**Sun Energy**  
Obere-Kirch-Straße 16, D 79395 Neuenburg am  
Rhein  
Tel. (07532) 8 08 90 60  
info@sun-energy-br.de, www.sun-energy-br.de

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

**Bürgerenergie Dreiländereck eG**  
Am Rathausplatz 6, D 79589 Binzen  
Tel. (07621) 5 78 68 29  
info@be3land.de, www.be3land.de

**Issler GmbH Bad & Heizung**  
Waldemar-Hellmich-Straße 2,  
D 79639 Grenzach-Wyhlen  
Tel. (07624) 50 50 039, Fax. (07624) 50 50 25  
info@issler.de, www.issler.de

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

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

**Binkert Haustechnik GmbH**  
Am Riedbach 3, D 79774 Albrück / Birndorf  
Tel. (07753) 92 10-0, Fax. (07753) 14 60  
mail@binkert.de, www.binkert.de

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

**Stefan Drayer Bereich Solarenergie und Speichertechnik**  
Küssnacher Straße 13, D 79801 Hohentengen-  
Kienheim  
Tel. (07742) 53 24, Fax. (07742) 25 95  
info@solarenergiezentrum-hochrhein.de  
www.solarenergiezentrum-hochrhein.de

**PLZ 8**

**Vodasun Construction GmbH**  
Hochbrückenstraße 10, D 80331 München  
info@vodasun.de, www.vodasun.de

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

**CCE Deutschland GmbH**  
Zenettstraße 34, D 80337 München  
m.peinen@cc-energy.com, www.cce.solar

**Golfstrom Energy GmbH**  
Maistraße 35 RG, D 80337 München  
Tel. (089) 69 31 13 80  
cbayer@golfstrom.org, www.golfstrom.org

## Wirtschaftsdienst Lange e.K.

Hufnagelstraße 1, D 80686 München  
Tel. (089) 32 63 82 09  
info@wila.expert, www.wila.expert

## SHS Solar GmbH

Ramungstraße 13, D 80686 München  
Tel. (089) 57 07 07 70  
christian.epp@clenergy.de

## EURA.Ingenieure Schmid

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

## KW Projekt und Handel GmbH

Effnerstraße 119, D 81925 München  
alexander.kern@kw-ph.de, www.kw-ph.de

## Carbon Integrity GmbH

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

## Enbekon GmbH

Lilienthalstraße 3, D 82178 Puchheim  
Tel. (089) 21 54 71 80  
a.martinez@vr-enbekon.de  
www.vrenbekon.de

## Waldhauser GmbH & Co

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

## Alelion Energy Systems GmbH

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

## HaWe Engineering GmbH

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

## LK Energie GmbH

Zankenhauser Str. 44, D 82279 Eching  
Tel. (08143) 99 88 61  
pv@lk-energie.de

## OeLL Nexentury GmbH

Maximilianstraße 2 a, D 82319 Starnberg  
Tel. (07634) 3 50 00 61  
www.olnexentury.com

## Landkreis Starnberg

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

## Ikarus Solartechnik

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

## Desonna UG

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

## UTEU Ingenieurservice GmbH

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

## Walter-Energie-Systeme

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

## Solarreinigung Höhentinger GbR

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

## Verband der Solar-Partner e.V.

Holzhauser Feld 9, D 83361 Kienberg  
Tel. (08628) 9 87 97-0  
info@solar-partner-sued.de

## Perfect Network GmbH Bereich Sky Solaranlagen

Zainach 21, D 83543 Rott  
Tel. (08039) 901240  
kh@sky-solaranlagen.de

## ETM

Gewerbegebiet 5 a, D 83569 Vogtareuth  
Tel. (08038) 69 95 36  
etm@etm-online.de, www.etm-online.de

## EST Energie System Technik GmbH

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

## Elektro Ecker GmbH & Co. KG

Salzdorf 5, D 84036 Landshut  
Tel. (0871) 96 57 00 90, Fax. (0871) 96 57 00 922  
service@elektroecker.de  
www.elektroecker.de

## iKaVau GmbH Erneuerbare Energien

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

## Solarfeld Oberndorf GmbH

Sportplatzstraße 21, D 84155 Bodenkirchen  
solarfeld.oberndorf@eeb-eg.de  
www.eeb-eg.de/solarfeld-oberndorf.html

## OneSolar Int. GmbH

Am Moos 9, D 84174 Eching  
Tel. (08709) 92 88 80  
d.haupt@onesolar.de, www.onesolar.de

## TST Solarstrom OHG

Baron-Riederer-Str. 48, D 84337 Schönau  
Tel. (08726) 91 00 37  
solarladen@t-online.de  
www.photovoltalk-shop.com

## Solarklima e.K.

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

## Manghofer GmbH

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

## S-Tech-Energie GmbH

Gewerbestraße 7, D 84543 Winhöring  
Tel. (08671) 88 63 20  
info@s-tech-energie.de, www.s-tech-energie.de

## Alpha Solar- und Heizungstechnik GmbH

Lilienthalstraße 29, D 85399 Hallbergmoos  
Tel. (0811) 99 67 95 60, Fax. (0811) 9 42 06  
mail@alpha-solar.info  
www.alpha-solar.info



## Alpha Solar & Heizungstechnik GmbH

Ihr Fachhandel für  
Solar- und Heiztechnik

Lilienthalstraße 29  
85399 Hallbergmoos  
Tel.: 0811 29 99 32 80  
verkauf@alpha-solar.info

[www.alpha-solar.info](http://www.alpha-solar.info)

## SolarEdge Technologies Inc.

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

## Knoll Dienstleistungen

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

## Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH

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

## Solar Bayern DEK GmbH

Max-Planck-Straße 17, D 85716 Unterschleißheim  
Tel. (089) 37 50 74 89 50

## PRAML Energiekonzepte GmbH

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

## Strobel Energiesysteme

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

## Markus Makosch

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

## Reinhard Stuhler GmbH

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

## Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG

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

## Heinz D. Pluszynski (Ingenieur-Büro)

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

## R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

## W & L Energie GmbH

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

## Solar Heisse GmbH & Co. KG

Kelvinstraße 3, D 86899 Landsberg am Lech  
Tel. (08191) 94 43 01  
wilhelm.heisse@solar-heisse.de  
www.solar-heisse.de

## Sonnen GmbH

Am Riedbach 1, D 87499 Wildpoldsried  
Tel. (08304) 92 93 34 00  
c.mayr@sonnenbatterie.de  
www.sonnenbatterie.de

## Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG

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

## Phaesun GmbH

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

## Öko-Haus GmbH

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

## Michael Saur Elektrotechnik

Blumenstraße 19, D 87785 Winterrieden  
michael.saur@elektrotechnik-saur.de

## Solmotion GmbH

Karlstraße 8, D 88212 Ravensburg  
Tel. (04340) 4 99 07 20, Fax. (04340) 4 99 07 22  
info@solmotion.de

## McCormick Solar GmbH

Siebener Fußweg 5, D 88348 Bad Saulgau  
Tel. (07581) 4 87 37 80  
info@mccormick-solar.de  
www.mccormick-solar.de

## Siegfried Dingler Solartechnik

Fliederstr. 5, D 88371 Ebersbach-Musbach  
Tel. (07584) 20 68  
dingler.solartechnik@t-online.de

## AxSun Solar GmbH & Co. KG

Ritter-Heinrich-Str. 1, D 88471 Laupheim  
Tel. (07392) 9 69 68 50, Fax. (07392) 9 69 68 51  
info@axsun.de, www.axsun.de

## Galaxy Energy GmbH

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

## Fa. maiteck

Starenweg 1, D 89257 Illertissen  
Tel. (07303) 1 59 85 71, Fax. (07303) 1 59 85 72  
info@maiteck.de, www.maiteck.de

## ESS Kempfle Immobilien GmbH

Max-Eyth-Straße 6, D 89340 Leipheim  
Tel. (08221) 200320  
bettina.kempfle@ess-kempfle.de  
www.ess-kempfle.de

## System Sonne GmbH

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

## PLZ 9

## Greenovative GmbH

Fürther Straße 252, D 90429 Nürnberg  
Tel. (0911) 13 13 74 70, Fax. (0911) 13 13 74 71  
info@greenovative.de, www.greenovative.de

## Solare Dienstleistungen GbR

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

## inspectis GmbH & Co. KG

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

## Elektro Schulze GmbH

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

## SOLUWA GmbH

Haimendorfer Str. 54 a, D 90571 Schwaig  
Tel. (0911) 3 78 40 90, Fax. (0911) 3 78 40 955  
info@soluwa.de, www.soluwa.de

## Umweltbüro Schuhmann

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

## solid GmbH

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

## ENERGIEUMDENKER.DE

Bubenruthiastraße 15 a, D 91088 Bubenreuth  
Tel. (09131) 20 91 95  
info@energieumdenker.de  
www.energieumdenker.de

## Sonnen PV GmbH

Hannberger Weg 13, D 91091 Großensee  
info@sonnen-pv.de, www.sonnen-pv.de

## sol aid GmbH

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

## Sunset Energietechnik GmbH

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

## PROZEDA GmbH

In der Büg 5, D 91330 Eggolsheim  
Tel. (0191) 61 66-0, Fax. (0191) 61 66-22  
info@prozeda.de, www.prozeda.de

## iKratos Solar- und Energietechnik

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

## CET Technology GmbH

Höchstader Straße 5, D 91475 Lonnerstadt  
Tel. (09139) 6 28 12 04  
einkauf@cet-technology.de  
www.CET-Technology.de

## Soley Solar GmbH

Hirschlach 30b, D 91732 Merkendorf  
Tel. (09826) 6593220  
heiko.marek@soley-solar.de  
www.soley-solar.de

## Mory GmbH &amp; Co. KG

Nördring 8, D 91785 Pleinfeld  
Tel. (09144) 9 29 40  
bmory@mory-haustechnik.de,  
www.mory-haustechnik.de

## GRAMMER Solar GmbH

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

## Jurenergie eG

Nürnberg Straße 35, D 92318 Neumarkt  
Tel. (09181) 2 70 49 45  
michael.vogel@jurenergie.de  
www.jurenergie.de

<p><b>Rödl GmbH</b> Nürnberger Straße 41, D 92318 Neumarkt Tel. (09181) 48 48 17 elektro@roedl-energie.de, www.roedl-energie.de</p> <p><b>ZENO GmbH</b> Rathausplatz 3, D 92685 Floß Tel. (09603) 92 11 12, Fax. (09603) 92 11 50 info@zeno-energie.de, www.zeno-energie.de</p> <p><b>sun.factory Deutschland GmbH</b> Franz-von-Taxis-Ring 30-32, D 93049 Regensburg Tel. (0941) 39 64 70 elena.detert@sun-factory.eu www.sun-factory.eu</p> <p><b>Windpower GmbH</b> Prüfeninger Straße 20, D 93049 Regensburg Tel. (0941) 3 81 77 50 kontakt@windpower-gmbh.de www.windpower-gmbh.de</p> <p><b>Primus Solar GmbH</b> Ziegelsdorfer Straße 109, D 93051 Regensburg Tel. (0941) 6987 855 0 kontakt@primus-energie.de</p> <p><b>Sonnenstrom Bauer GmbH &amp; Co. KG</b> Am Kastlacker 11, D 93309 Kelheim Tel. (09441) 1 74 97 70, Fax. (09441) 1 74 97 71 info@sonnenstrom-bauer.de www.sonnenstrom-bauer.de</p> <p><b>Praml Energiekonzepte GmbH</b> Passauer Straße 36, D 94161 Ruderting Tel. (08509) 9 00 66 12, Fax. (08509) 9 00 66 13 muc@praml.de, www.praml-led.de</p> <p><b>solar-pur AG</b> Am Schlagerfelsen 2, D 94163 Saldenburg Tel. (08504) 95 79 97 0 Fax. (08504) 95 79 97 956 simmnet@solar-pur.de, www.solar-pur.de</p> <p><b>soleg GmbH</b> Technologiecampus 6, D 94244 Teisnach Tel. (09923) 80 10 60, Fax. (09923) 80 10 699 info@soleg.de, www.soleg.de</p> <p><b>Michael Häusler PV-Service</b> Birkenweg 4, D 94262 Kollnburg Tel. (09942) 80 11 25 info@m-haesler.com www.m-haesler.com</p> <p><b>Sonnergy Bavaria Ltd</b> Kiefernstraße 5, D 94336 Hunderdorf Tel. (09422) 4 01 29 65 info@sonnergy-bavaria.de www.sonnergy-bavaria.de</p> <p><b>GSW Gold Solar Wind Service GmbH</b> Otto-Hiendl-Straße 15, D 94356 Kirchroth Tel. (09428) 94 79 00 Fax. (09428) 94 79 010 info@gold-solarwind.de www.gold-solarwind.de</p>	<p><b>RWenergy GmbH</b> Kammerdorfer Straße 16, D 93413 Cham christian.wendl@rw-energy.com www.rw-energy.com</p> <p><b>WWK Generalagentur</b> Ahorning 19, D 94363 Oberschneiding michael.bachmaier@wwk.de</p> <p><b>Snow Leopard Projects</b> Marktplatz 23, D 94419 Reisbach Tel. (08734) 93 97 70 info@snow-leopard-projects.com, www.snow-leopard-projects.com</p> <p><b>FENECON GmbH</b> Brunnwiesenstr. 4, D 94469 Deggendorf info@fenecon.de, www.fenecon.de</p> <p><b>Dr. Heinrich GmbH</b> Ruckasing 19, D 94486 Osterhofen Tel. (0991) 37 99 75 0 Fax. (0991) 37 99 75 29 office@dr-heinrich-gmbh.com</p> <p><b>Feneco GmbH</b> Hochfeldstraße 12, D 94538 Fürstenstein Tel. (08504) 91 84 24 info@feneco.de, www.feneco.de</p> <p><b>Energy-rockstars GmbH &amp; Co. KG</b> Vilshofener Str. 21, D 94535 Eging Tel. (08544) 9 72 21 67 r.giessmann@energy-rockstars.de</p> <p><b>M. Münch Elektrotechnik GmbH &amp; Co. KG</b> Energiepark 1, D 95365, Rugendorf Tel. 92231201 info@muench-energie.de, www.muench-energie.de</p> <p><b>eco.Tech neue Energien &amp; Technik GmbH</b> Berneckerstraße 15, D 95448 Bayreuth Tel. (0921) 1512540 info@ecotech-energy.de, www.ecotech-energy.de</p> <p><b>Energent AG</b> Oberkonnereuther Str. 6c, D 95448 Bayreuth Tel. (0921) 50 70 84-50, Fax. (0921) 50 70 84-51 michael.schmitt@energent.de www.energent.de</p> <p><b>EBITSchEnergietechnik GmbH</b> Bamberger Straße 50, D 96199 Zapfendorf Tel. (09547) 87 05-0, Fax. (09547) 87 05-20 info@ebitsch-energietechnik.de www.ebitsch-energietechnik.de</p> <p><b>IBC Solar AG</b> Am Hochgericht 10, D 96231 Bad Staffelstein Tel. (09573) 92 24-0, Fax. (09573) 92 24-111 info@ibc-solar.de, www.ibc-solar.de</p> <p><b>r.con GmbH</b> Am Klausberg 1, D 96450 Coburg Tel. (09561) 6 75 16 22 mr@rcon-gmbh.com, www.rcon-gmbh.com</p>	<p><b>ZAE Bayern e.V.</b> Magdalene-Schoch-Straße 3, D 97074 Würzburg Tel. (0931) 7 05 64-352, Fax. (0931) 7 05 64-600 info@zae-bayern.de, www.zae-bayern.de</p> <p><b>Beck Elektrotechnik GmbH</b> Nürnberger Straße 109, D 97076 Würzburg Tel. (0931) 2 00 51 59 info@beck-elektrotechnik.de</p> <p><b>SUNTEC Energiesysteme GmbH</b> Am Tiergarten 2, D 97253 Gaukönigshofen Tel. (09337) 98 07 75 info@suntec-energiesysteme.de www.suntec-energiesysteme.de</p> <p><b>Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG</b> Rothenburger Straße 35, D 97285 Röttingen Tel. (09338) 17 28, Fax. (09338) 99 33 44 b.engelhardt@engelhardttelektro.de www.engelhardttelektro.de</p> <p><b>Dettelbacher Energiesysteme GmbH</b> Am Dreistock 17, D 97318 Kitzingen Tel. (09321) 3 87 03 00, g.dettelbacher@dettelbacher-energiesysteme.de</p> <p><b>NE-Solartechnik GmbH &amp; Co. KG</b> Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Rerneck Tel. (09722) 9 44 61 0, Fax. (09722) 9 44 61 20 info@ne-solartechnik.de, www.ne-solartechnik.de</p> <p><b>energypoint GmbH</b> Heckenweg 9, D 97456 Dittelbrunn Tel. (09725) 70 91 18, Fax. (09725) 70 91 17 m.windsauer@energypoint.de www.energypoint.de</p> <p><b>Innotech Solar GmbH</b> Oberwerrner Weg 34, D 97502 Euerbach Tel. (09726) 9 05 50 0, Fax. (09726) 9 05 50 19 info@innotech-solar.de, www.innotech-solar.de</p> <p><b>Agrokraft GmbH</b> Berliner Straße 19 a, D 97616 Bad Neustadt Tel. (09771) 62 10 46 info@agrokraft.de, www.agrokraft.de</p> <p><b>BSH GmbH &amp; Co. KG</b> Bamberger Straße 44, D 97631 Bad Königshofen Tel. (09761) 3 95 67-0 Fax. (09761) 3 95 67-11 info@bsh-energie.de, www.bsh-energie.de</p> <p><b>TRANSPAREK Realwert KG</b> Ludwigstraße 25, D 97653 Bischofsheim info@transparek.de, www.realwert24.org</p> <p><b>Schneider GmbH</b> Pointstr. 2, D 97753 Karlstadt Tel. (09360) 9 93 95 90 info@schneider-solar.de, www.schneider-solar.de</p> <p><b>ALTECH GmbH</b> Am Mutterberg 4-6, D 97833 Frammersbach Tel. (09355) 998-34, Fax. (09355) 998-36 rudi.freitag@altech.de, www.altech.de</p>	<p><b>Solar- und Energietechnik Dr. Bergmann GmbH</b> OT Langewiesen In den Folgen 23 a, D 98693 Ilmenau Tel. (03677) 4 66 98 90, Fax. (03677) 46 34 35 info@ibb-ilmenau.de, www.ibb-ilmenau.de</p> <p><b>Ingenieurbüro Andreas Gerlach</b> Kunstmühlenweg 4, D 98697 Gotha Tel. (03621) 8 82 03 59 info@tunsolar.com, www.tunsolar.com</p> <p><b>Stadtwerke Gotha GmbH</b> Pfullendorfer Straße 83, D 98867 Gotha Tel. (03621) 4 3 32 19 matthias.neuber@stadtwerke-gotha.de www.stadtwerke-gotha.de</p> <p><b>maxx-solar Et energie GmbH &amp; Co. KG</b> Eisenacher Landstraße 26, D 99880 Waltershausen Tel. (03622) 4 01 03-210 Fax. (03622) 4 01 03-222 info@maxx-solar.de, www.maxx-solar.de</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## International

**Logotherm Regelsysteme GmbH**  
Lehmhäusl 4, A 3261 Steinkirichen  
Tel. (0043) 7 48 87 20 72  
Fax. (0043) 7 48 87 20 72-4  
Office@logotherm.at, www.logotherm.at

**TB Energietechnik GmbH**  
Herzogweg 22, A 4175 Herzogsdorf  
Tel. (0664) 250 55 05  
franz.mitmasser@liwest.at

**BlueSky Energy**  
Fornacher Straße 12, A 4870 Vöcklamarkt  
Tel. (0043) 7 20 01 01 88  
office@bluesky-energy.eu  
www.bluesky-energy.eu

**Euro Photovoltaik AG**  
Platz 3, CH 6039 Root  
Tel. (0041) 0 87 35 314  
info@euro-photovoltaik.ch  
www.euro-photovoltaik.ch

**ABZ-SUISSE GmbH**  
Wiggermatte 16, CH 6260 Reiden  
Tel. (0041) 6 27 58 48 00  
Fax. (0041) 6 27 58 48 01  
info@abz-suisse.ch, www.abz-suisse.ch

**Philosolaire - Solutions Thermique Solaire et CO2-neutre**  
3 rue de l'Hirondelle, F 34090 Montpellier  
Tel. (0033) 6 79 75 20 47  
spitzmuller@philosolaire.fr,  
www.philosolaire.fr

**inter solar**  
connecting solar business | EUROPE

## Unsere Neumitglieder November 2020 – Februar 2021

### Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

#### Als Unternehmen sind neu eingetreten:

O&L Nexentury, 82319 Starnberg, www.olnexusentury.com  
Helbig Energieberatung, 01909 Großharthau-Seeligstadt, www.helbig-energie.de  
TnT Neue Energien, 01097 Dresden, www.tnt-neue-energien.de  
Energieagentur-4N, 08118 Hartenstein, www.e-4n.de  
Stadtwerke Gotha, 099867 Gotha, www.stadtwerke-gotha.de  
What Peak international, 69126 Heidelberg, www.whatpeak.com  
Vodasun Construction, 80331 München, www.vodasun.de

Zudem begrüßt die DGS 60 Personenmitglieder neu in ihren Reihen.

#### Auf Ihren Beitrag kommt es an

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

Weyers + Gelsen, 22453 Hamburg, www.weyersgelsen.de  
clear sky energietechnik, 69181 Leimen, www.klar-solar.de  
Igatec, 67346 Speyer, www.igatec.de  
SRP Elektrotechnik, 26197 Großenkneten, www.srp-elektrotechnik.de  
ETM, 83569 Vogtareuth, www.etm-online.de  
BürgerEnergie Genossenschaft Durmersheim, 76448 Durmersheim, www.buergerenergie-durmshheim.de  
Solaricus, 35274 Kirchhain, www.Solaricus.de  
Solar Bayern DEK, 85716 Unterschleißheim, www.solarbayern-dek.de  
Rödl, 92318 Neumarkt, www.roedl-energie.de  
Naturwärme, 63814 Mainaschaff, www.naturwaerme.org  
Solar Kasper, 67304 Eisenberg, www.solar-kasper.de

ich wende  
die Energie

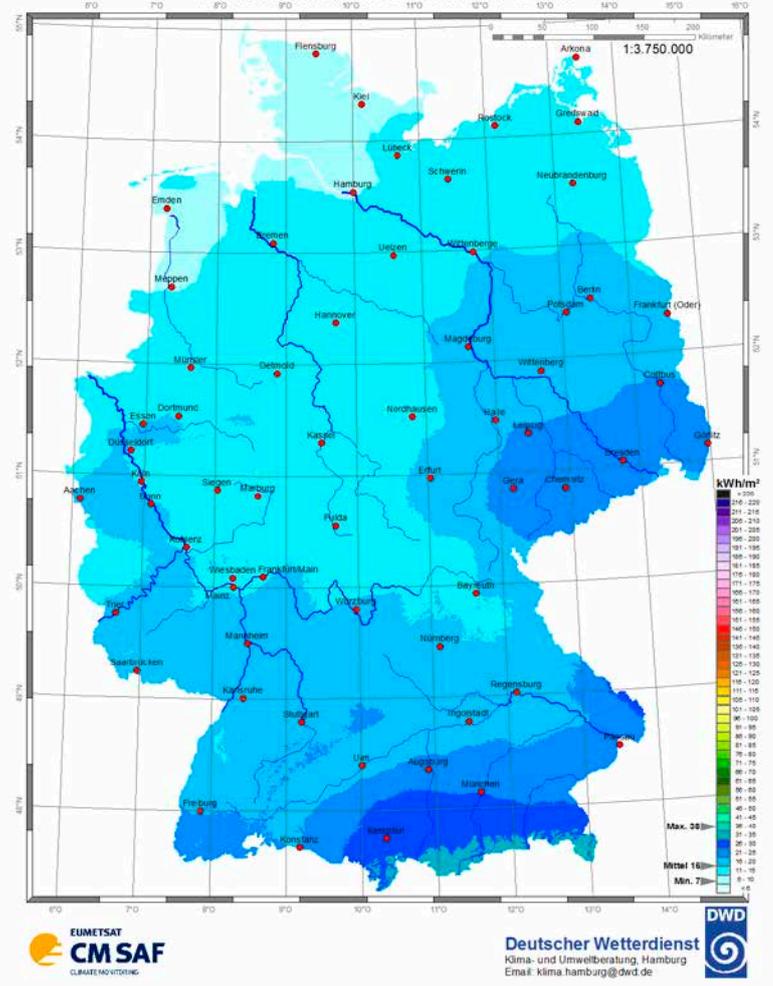
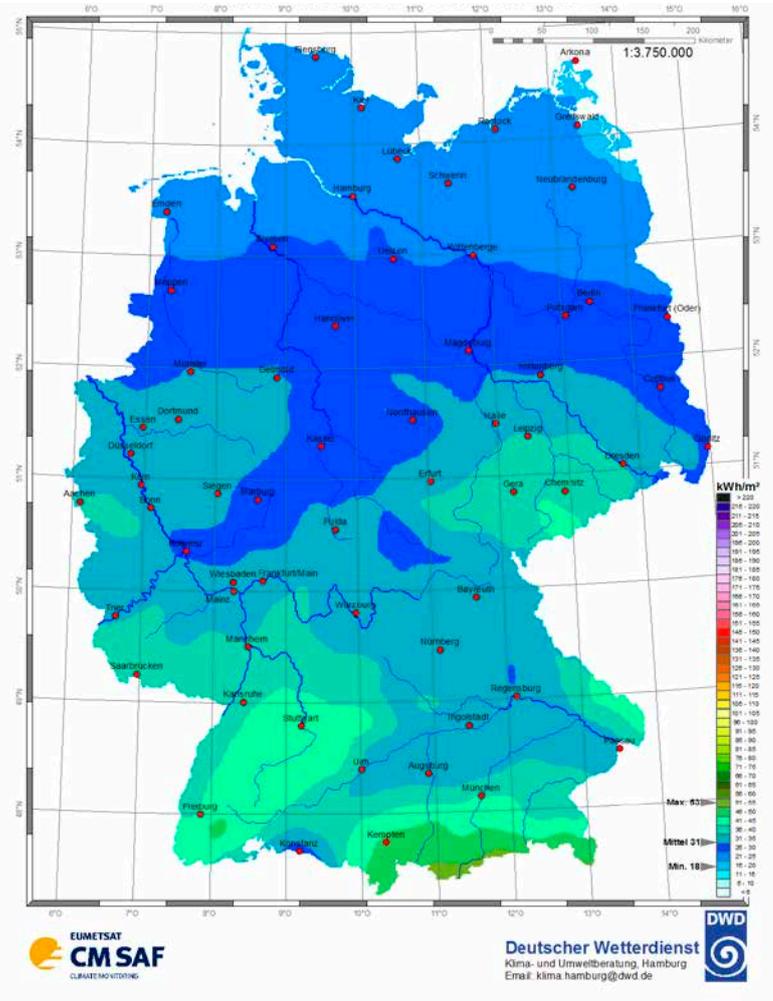


## Globalstrahlung – November 2020 Monatssummen in kWh/m<sup>2</sup>

Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	35	Lübeck	24
Augsburg	33	Magdeburg	29
Berlin	27	Mainz	31
Bonn	33	Mannheim	36
Braunschweig	28	München	40
Bremen	26	Münster	30
Chemnitz	39	Nürnberg	33
Cottbus	29	Oldenburg	25
Dortmund	34	Osnabrück	29
Dresden	34	Regensburg	30
Düsseldorf	32	Rostock	23
Eisenach	29	Saarbrücken	38
Erfurt	33	Siegen	31
Essen	32	Stralsund	20
Flensburg	21	Stuttgart	42
Frankfurt a.M.	32	Trier	34
Freiburg	39	Ulm	35
Giessen	27	Wilhelmshaven	24
Göttingen	27	Würzburg	33
Hamburg	25	Lüdenscheid	34
Hannover	28	Bocholt	30
Heidelberg	37	List auf Sylt	19
Hof	33	Schleswig	22
Kaiserslautern	36	Lipp Springs, Bad	30
Karlsruhe	37	Braunlage	28
Kassel	27	Coburg	30
Kiel	23	Weissenburg	35
Koblenz	29	Weihenstephan	34
Köln	33	Harzgerode	30
Konstanz	29	Weimar	34
Leipzig	34	Bochum	34

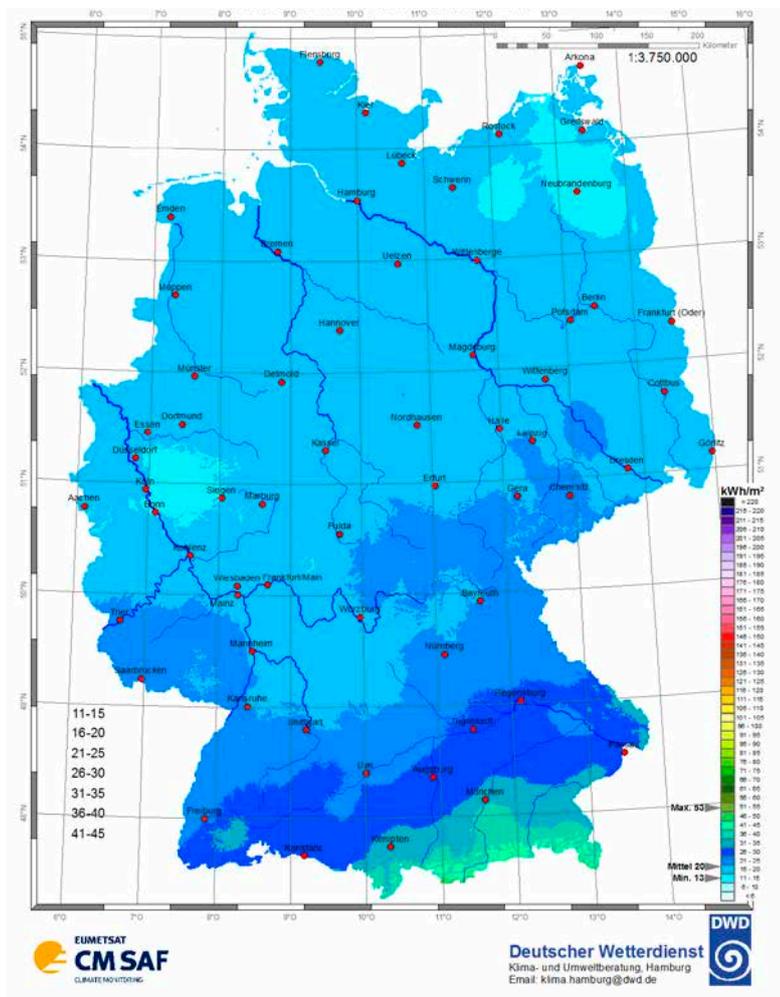
## Globalstrahlung – Dezember 2020 Monatssummen in kWh/m<sup>2</sup>

Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	15	Lübeck	11
Augsburg	21	Magdeburg	16
Berlin	17	Mainz	14
Bonn	15	Mannheim	17
Braunschweig	14	München	25
Bremen	12	Münster	13
Chemnitz	24	Nürnberg	16
Cottbus	20	Oldenburg	10
Dortmund	15	Osnabrück	12
Dresden	23	Regensburg	17
Düsseldorf	15	Rostock	12
Eisenach	12	Saarbrücken	17
Erfurt	16	Siegen	12
Essen	15	Stralsund	12
Flensburg	8	Stuttgart	19
Frankfurt a.M.	14	Trier	16
Freiburg	18	Ulm	19
Giessen	12	Wilhelmshaven	10
Göttingen	11	Würzburg	16
Hamburg	10	Lüdenscheid	14
Hannover	13	Bocholt	13
Heidelberg	17	List auf Sylt	8
Hof	17	Schleswig	8
Kaiserslautern	17	Lipp Springs, Bad	13
Karlsruhe	17	Braunlage	12
Kassel	11	Coburg	12
Kiel	9	Weissenburg	18
Koblenz	14	Weihenstephan	21
Köln	15	Harzgerode	14
Konstanz	20	Weimar	18
Leipzig	20	Bochum	16



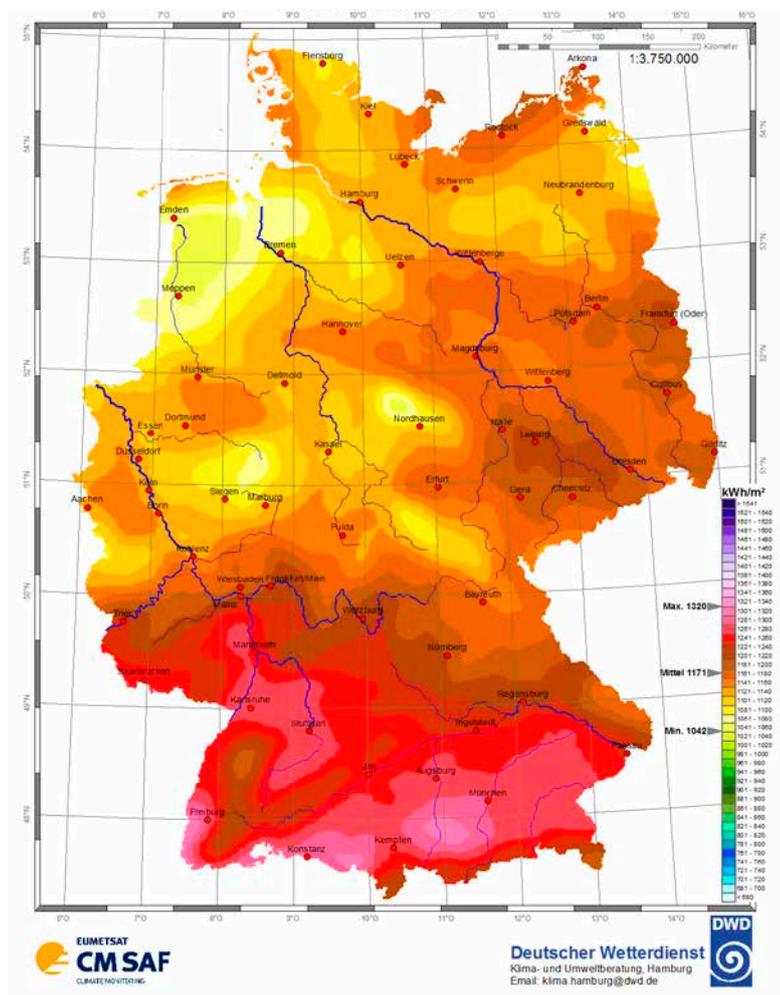
## Globalstrahlung – Januar 2021 Monatssummen in kWh/m<sup>2</sup>

Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	15	Lübeck	18
Augsburg	27	Magdeburg	18
Berlin	17	Mainz	17
Bonn	15	Mannheim	19
Braunschweig	18	München	34
Bremen	19	Münster	17
Chemnitz	23	Nürnberg	21
Cottbus	18	Oldenburg	17
Dortmund	16	Osnabrück	16
Dresden	18	Regensburg	26
Düsseldorf	16	Rostock	16
Eisenach	18	Saarbrücken	22
Erfurt	19	Siegen	15
Essen	15	Stralsund	15
Flensburg	17	Stuttgart	20
Frankfurt a.M.	16	Trier	20
Freiburg	23	Ulm	25
Giessen	16	Wilhelmshaven	17
Göttingen	16	Würzburg	18
Hamburg	18	Lüdenscheid	15
Hannover	18	Bocholt	18
Heidelberg	19	List auf Sylt	18
Hof	21	Schleswig	18
Kaiserslautern	20	Lipp Springs, Bad	15
Karlsruhe	20	Braunlage	18
Kassel	16	Coburg	21
Kiel	17	Weissenburg	22
Koblenz	16	Weihenstephan	30
Köln	15	Harzgerode	18
Konstanz	29	Weimar	19
Leipzig	20	Bochum	16



## Globalstrahlung – 2020 Jahressummen in kWh/m<sup>2</sup>

Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	1132	Lübeck	1137
Augsburg	1265	Magdeburg	1173
Berlin	1180	Mainz	1202
Bonn	1136	Mannheim	1252
Braunschweig	1160	München	1279
Bremen	1097	Münster	1138
Chemnitz	1182	Nürnberg	1200
Cottbus	1184	Oldenburg	1061
Dortmund	1138	Osnabrück	1110
Dresden	1180	Regensburg	1218
Düsseldorf	1129	Rostock	1183
Eisenach	1136	Saarbrücken	1255
Erfurt	1169	Siegen	1104
Essen	1117	Stralsund	1164
Flensburg	1098	Stuttgart	1281
Frankfurt a.M.	1202	Trier	1228
Freiburg	1287	Ulm	1246
Giessen	1151	Wilhelmshaven	1079
Göttingen	1118	Würzburg	1213
Hamburg	1127	Lüdenscheid	1110
Hannover	1142	Bocholt	1118
Heidelberg	1238	List auf Sylt	1139
Hof	1155	Schleswig	1110
Kaiserslautern	1239	Lipp Springs, Bad	1120
Karlsruhe	1270	Braunlage	1055
Kassel	1119	Coburg	1137
Kiel	1127	Weissenburg	1230
Koblenz	1141	Weihenstephan	1258
Köln	1131	Harzgerode	1114
Konstanz	1290	Weimar	1167
Leipzig	1206	Bochum	1134



## 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.

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

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

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

<sup>4</sup> Im Neubau als Errichtung einer Biomasseanlage inkl. Sekundärbauteil.

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

<sup>6</sup> Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, inkl. erneuerbarer Wärmeerzeuger.

<sup>7</sup> 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](http://www.bafa.de/eww) oder [www.kfw.de/295](http://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
<b>PHOTOVOLTAIK</b>		
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
<b>WINDKRAFT</b>		
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
<b>BIOENERGIE</b>		
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
<b>GEOthermie</b>		
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 ...

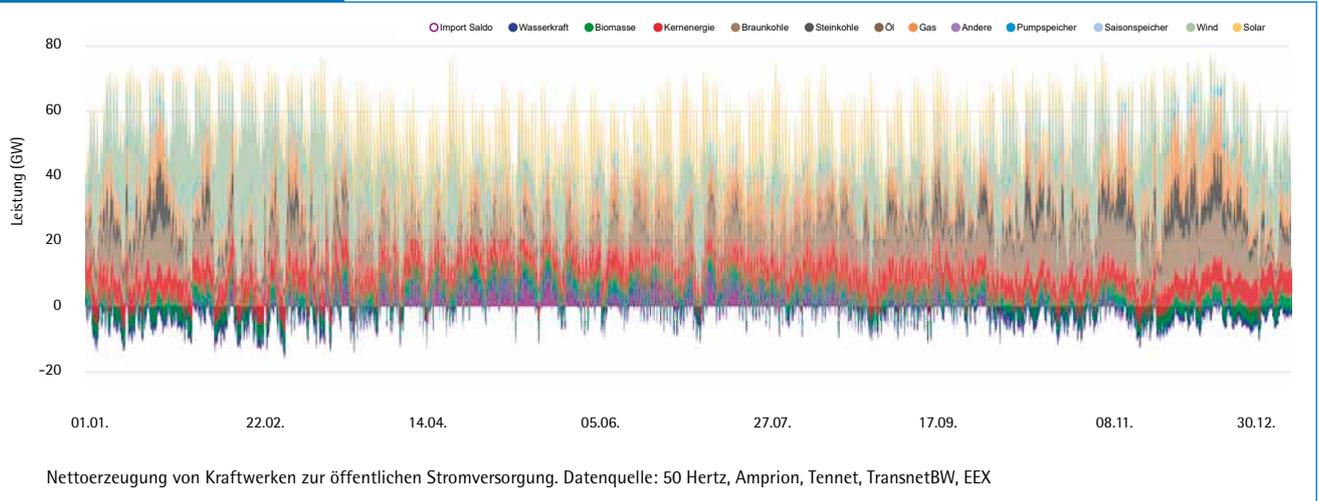
	Effizienzhaus / Effizienzgebäude						
	Denkmal	100	85	70	55	40	40+
Neubau Wohngebäude	-	-	-	-	15 %	20 %	25 %
Neubau Nichtwohngebäude	-	-	-	-	15 %	20 %	-
Sanierung Wohngebäude	25 %	27,5 %	30 %	35 %	40 %	45 %	-
Sanierung Nichtwohngebäude	25 %	27,5 %	-	35 %	40 %	45 %	-

# Energie- & Klimadaten

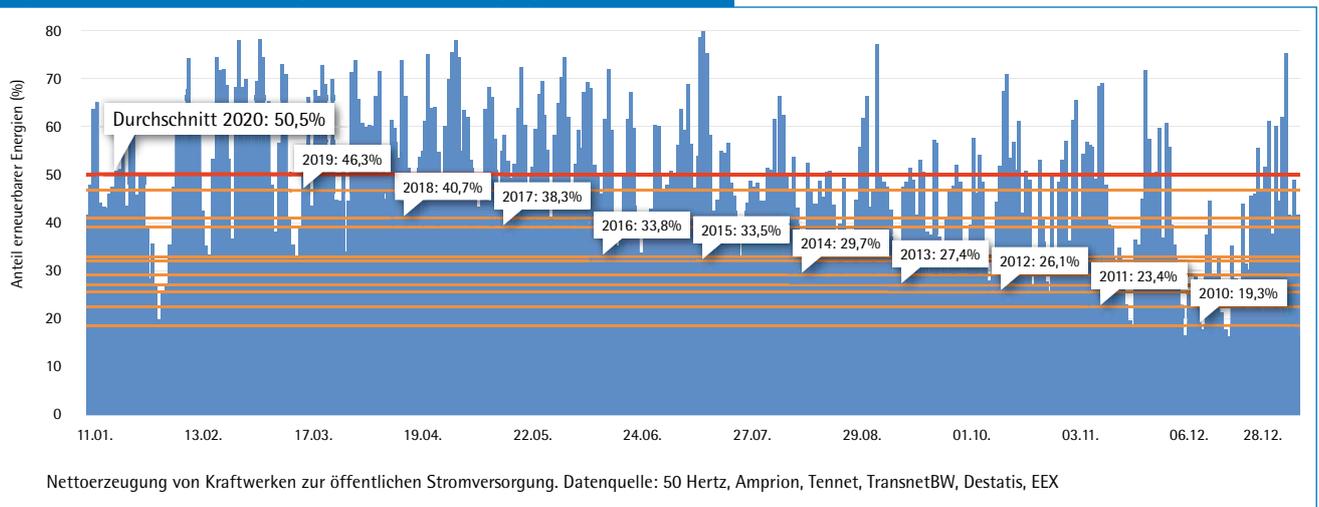
Stand: 09.02.2021

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

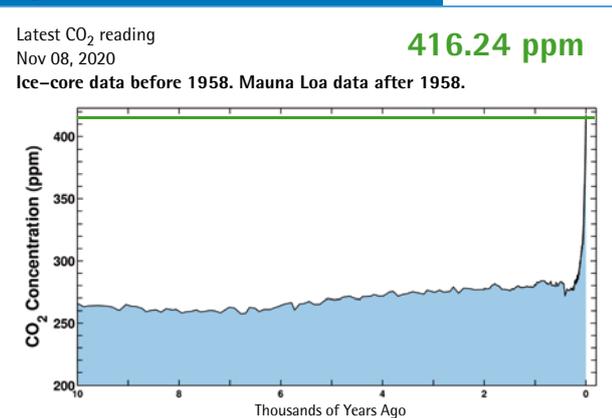
## Stromproduktion in Deutschland 2020



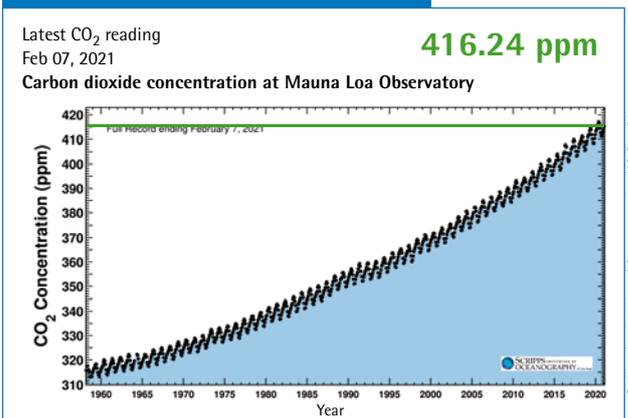
## Täglicher Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland 2020



## CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft über die letzten 10.000 Jahre

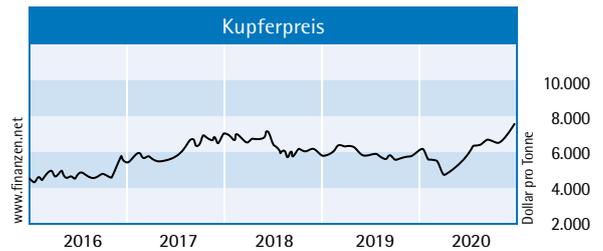
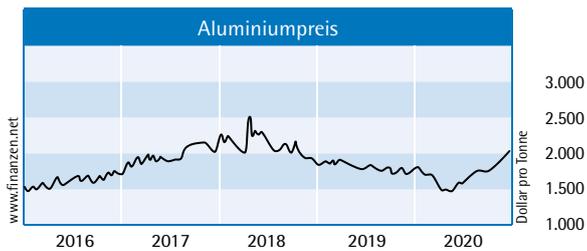
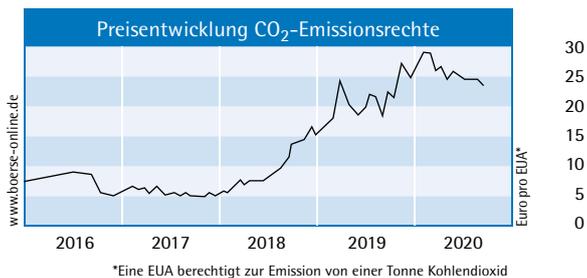
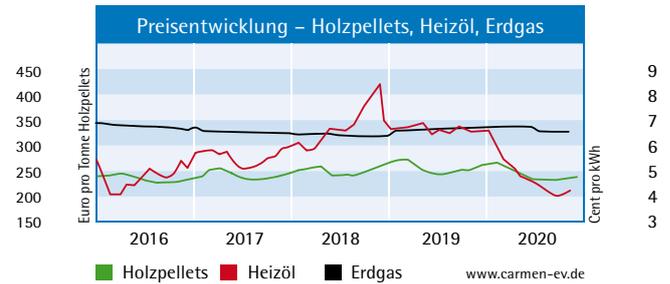


## CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft seit Beginn der Messungen am Mauna Loa Observatorium 1958



# Preisentwicklung

Stand: 12.02.2021



## Energiekosten der privaten Haushalte

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro</b>														
– Raumwärme und Warmwasser	39.178	31.536	41.030	35.493	39.234	37.138	41.685	44.813	36.605	36.262	35.802	36.042	36.440	39.062
– Prozesswärme (Kochen)	5.544	5.896	8.199	8.689	9.187	9.744	10.122	11.161	11.063	10.907	11.336	11.543	11.866	12.042
– Licht/Sonstige	13.241	14.601	14.508	15.179	16.798	17.431	18.074	19.776	19.620	19.322	18.962	19.288	19.892	20.032
<b>Energiekosten ohne Kraftstoffe</b>	<b>57.963</b>	<b>52.033</b>	<b>63.738</b>	<b>59.361</b>	<b>65.220</b>	<b>64.313</b>	<b>69.881</b>	<b>75.750</b>	<b>67.288</b>	<b>66.492</b>	<b>66.100</b>	<b>66.874</b>	<b>68.198</b>	<b>71.136</b>
– Kraftstoffe	41.432	42.418	44.679	39.444	43.644	49.030	50.613	48.953	47.604	42.839	40.298	43.469	47.054	45.153
<b>Gesamte Energiekosten</b>	<b>99.396</b>	<b>94.451</b>	<b>108.416</b>	<b>98.805</b>	<b>108.864</b>	<b>113.343</b>	<b>120.494</b>	<b>124.703</b>	<b>114.892</b>	<b>109.331</b>	<b>106.397</b>	<b>110.343</b>	<b>115.252</b>	<b>116.289</b>
<b>Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro</b>														
– Raumwärme und Warmwasser	985	794	1.024	883	974	918	1.050	1.129	922	913	902	903	906	941
– Prozesswärme (Kochen)	139	148	205	216	228	241	255	281	279	275	285	289	295	290
– Licht/Sonstige	333	368	362	378	417	431	455	498	494	487	478	483	495	483
<b>Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe</b>	<b>1.458</b>	<b>1.310</b>	<b>1.590</b>	<b>1.477</b>	<b>1.618</b>	<b>1.590</b>	<b>1.760</b>	<b>1.908</b>	<b>1.695</b>	<b>1.675</b>	<b>1.665</b>	<b>1.675</b>	<b>1.695</b>	<b>1.714</b>
– Kraftstoffe	1.042	1.068	1.115	981	1.083	1.212	1.275	1.233	1.199	1.079	1.015	1.089	1.170	1.088
<b>Ausgaben für Energie insgesamt</b>	<b>2.500</b>	<b>2.378</b>	<b>2.705</b>	<b>2.459</b>	<b>2.701</b>	<b>2.803</b>	<b>3.035</b>	<b>3.141</b>	<b>2.893</b>	<b>2.753</b>	<b>2.680</b>	<b>2.763</b>	<b>2.865</b>	<b>2.802</b>
jährliche Ausgaben für Wärme pro m <sup>2</sup> Wohnfläche in Euro	11,37	9,08	11,74	10,10	11,11	10,46	11,67	12,48	10,13	9,96	9,77	9,76	9,80	10,41
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	7,10	7,22	7,64	6,76	7,43	8,23	8,49	8,14	7,76	6,88	6,33	6,87	7,44	7,11
<b>Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro</b>														
– Raumwärme und Warmwasser	82	66	85	74	81	77	87	94	77	76	75	75	75	78
– Prozesswärme (Kochen)	12	12	17	18	19	20	21	23	23	23	24	24	25	24
– Licht/Sonstige	28	31	30	31	35	36	38	42	41	41	40	40	41	40
<b>Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe</b>	<b>121</b>	<b>109</b>	<b>133</b>	<b>123</b>	<b>135</b>	<b>133</b>	<b>147</b>	<b>159</b>	<b>141</b>	<b>140</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>143</b>
– Kraftstoffe	87	89	93	82	90	101	106	103	100	90	85	91	97	91
<b>Ausgaben für Energie insgesamt</b>	<b>208</b>	<b>198</b>	<b>225</b>	<b>205</b>	<b>225</b>	<b>234</b>	<b>253</b>	<b>262</b>	<b>241</b>	<b>229</b>	<b>223</b>	<b>230</b>	<b>239</b>	<b>233</b>
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.328	1.350	1.381	1.380	1.413	1.465	1.507	1.534	1.564	1.602	1.650	1.697	1.744	1.807
<b>Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %</b>	<b>7,5</b>	<b>7,0</b>	<b>7,9</b>	<b>7,2</b>	<b>7,7</b>	<b>7,7</b>	<b>8,0</b>	<b>8,1</b>	<b>7,3</b>	<b>6,8</b>	<b>6,4</b>	<b>6,5</b>	<b>6,6</b>	<b>6,4</b>

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 11.09.2020)

## 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](http://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](http://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/pvrechner](http://www.dgs.de/service/kooperationen/pvrechner)

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

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](http://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](http://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](http://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](mailto:sekretariat@dgs.de)

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

© Copyright Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

1|2021 MÄRZ-MAI SONNENENERGIE

## ISES SWC21 ONLINE: CALL FOR PARTICIPATION NOW OPEN

Aufgrund des langen Organisationsvorlaufes und der ungewissen Reisesituation wegen Covid-19 haben wir beschlossen, den ISES Solar World Congress 2021 vom 25. bis 29. Oktober als Online-Veranstaltung stattfinden zu lassen. Diese internationale Plattform wird wieder ein breites Spektrum von Solarthemen abdecken, neueste Erkenntnisse und wissenschaftliche Forschungsergebnisse aufzeigen. Auf dem Kongress werden internationale Experten vertreten sein, die sich mit den neuesten Technologien und Entwicklungen auf den Märkten und in der Politik auf nationaler und regionaler Ebene befassen.

Wir werden mehrere Foren zu ausgewählten Themen anbieten sowie Networking-Möglichkeiten über unsere virtuelle Plattform.

Der „Call for Participation“ ist nun eröffnet. Wir freuen uns auf die Einreichung Ihrer Abstracts zu folgenden Themenschwerpunkten:

1. Perspectives for a 100% RE World
2. c-Si Photovoltaics
3. Other PV Technologies
4. Innovative PV Deployment
5. Solar Thermal Electricity and Fuel Production
6. Electricity Storage
7. Grid Integration

8. Solar Heating and Cooling Technologies
9. Renewable and Efficient Heating and Cooling Systems
10. Thermal Energy Storage
11. Power-to-X
12. Solar Resource Assessment and Energy Meteorology
13. Solar Buildings and Urban Design

ISREE-14: International Symposium on Renewable Energy Education

Wir freuen uns, Sie auf dem virtuellen Solar World Congress 2021 begrüßen zu dürfen! Alle Informationen finden Sie unter [swc2021.org](http://swc2021.org).

## SOLAR ENERGY JOURNAL: NEUER CHEFREDAKTEUR PROF. RANGA PITCHUMANI

Nach fast zwei Jahrzehnten herausragender Führungsrolle ist Prof. Yogi Goswami als Chefredakteur des Journals in den verdienten Ruhestand getreten. Elsevier und ISES möchten Prof. Goswami für seine langjährige hervorragende fachliche aber auch persönlich äußerst kompetente Führung des Journals sehr danken. Unter seiner Führung wurde das SEJ die führende Publikation auf dem Gebiet der Solarenergieforschung. ISES und Elsevier freuen sich nun bekannt geben zu dürfen, dass Prof. Ranga

Pitchumani (Virginia Tech, Falls Church, Virginia, USA) die Leitung des SEJ übernehmen wird.

Prof. Pitchumani ist George R. Goodson-Professor am Institut für Maschinenbau der Virginia Tech, USA. An der Virginia Tech leitet er das Advanced Materials and Technologies Laboratory, das sich auf die Forschung in den Bereichen Energie und Materialien konzentriert. Von 2011 bis 2015 war er leitender Wissenschaftler für die SunShot-Initiative im US-Energieministerium (DOE). Prof. Pitchumani

ist Autor von über 240 Fachartikeln, war Redaktionsmitglied vieler Publikationen und zuletzt auch Fachredakteur für Solarenergie im Bereich der Konzentration von Solarenergie und Hochtemperaturanwendungen.

Zu seinen Auszeichnungen zählt etwa der Fellow der American Society of Mechanical Engineers und der Hoyt Clarke Hottel Award der American Solar Energy Society für seine Führungsrolle bei der Entwicklung kostengünstiger Solarenergie.

## OPEN ACCESS JOURNAL SOLAR ENERGY ADVANCES: CALL FOR PAPERS

Elsevier und die International Solar Energy Society (ISES) freuen sich, Solar Energy Advances anzukündigen - ein brandneues Open Access Journal mit einem breiten Spektrum zu grundlegenden solartechnischen und wissenschaftlichen Fortschritten in den Themen Forschung, Entwicklung, Anwendung, Messung und Politik. Unter der Leitung von Chefredakteurin Professor Denia Kolokotsa (Technische

Universität Kreta, Griechenland) und einem internationalen Redaktionsteam ist Solar Energy Advances das Open-Access-Begleitjournal rund um Solarenergie und bietet Autoren eine hochwertige, frei zugängliche Publikationsplattform.

Alle eingereichten Manuskripte werden einem Peer-Review unterzogen und akademisch und methodisch bewertet. Jede Ausgabe von Solar Energy Advances

konzentriert sich auf ein bestimmtes Thema wie z.B.: • Solaranlagen und deren Anwendungen • Forschung und Entwicklung in der Solarenergienutzung • Anwendungen von Solarenergiesmessungen und Prognosemethoden. Erfahren Sie mehr über dieses neue Open Access Journal und reichen Sie Ihr Manuskript noch heute ein: <https://www.journals.elsevier.com/solar-energy-advances>



# SOLAR WORLD CONGRESS VIRTUAL CONFERENCE 25-29 OCT, 2021

## Call for Participation

- 1 Perspectives for a 100% RE World
  - 2 c-Si Photovoltaics
  - 3 Other PV Technologies
  - 4 Innovative PV Deployment
  - 5 Solar Thermal Electricity and Fuel Production
  - 6 Electricity Storage
  - 7 Grid Integration
  - 8 Solar Heating and Cooling Technologies
  - 9 Renewable and Efficient Heating and Cooling Systems
  - 10 Thermal Energy Storage
  - 11 Power-to-X
  - 12 Solar Resource Assessment and Energy Meteorology
  - 13 Solar Buildings and Urban Design
- ISREE: Education and Training –  
14<sup>th</sup> International Symposium on Renewable Energy Education



[swc2021.org](http://swc2021.org)

ISES CELEBRATES

**SWC50**

DEC 2020  
TO NOV 2021

[WWW.SWC50.ORG](http://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
<b>DGS-Geschäftsstelle</b> 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
<b>Landesverbände</b>			
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
<b>Sektionen</b>			
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 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
<b>Fachausschüsse</b>			
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

16.03. bis 19.03.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Berater für E-Mobilität	760 €
20.04. bis 23.04.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager	800 €
04.05. bis 07.05.2021	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	760 €
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-Steinfurth-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: thuringen@dgs.de Internet: www.dgs-thuringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 eMail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

## GEMEINSAME MISSION IM FREISTAAT

### DGS Landesvertretung Bayern und Solarverband Bayern



Bildquelle: Bayerischer Rundfunk

Bayerns Landwirtschaftsministerin Michaela Kaniber, Ministerpräsident Markus Söder, Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger und Umweltminister Thorsten Glauber bei der Pressekonferenz der Bayerischen Staatsregierung im November 2019

Die Bayerische Staatsregierung präsentiert sich gerne als Vorreiterin und beherzt zupackende Krisenakteurin. In der energie- und klimapolitischen Realität zeigt sich jedoch immer wieder, wie wenig ernst es den Regierenden mit Lippenbekenntnissen wie Klimaschutzoffensive und Sonnenland Bayern ist und wie wenig sie im „Team Energiewende“ die gemeinsame Sache voranbringen wollen. Dem möchte die DGS ebenso beharrlich, aber konstruktiv Verbesserungsvorschläge und Dialogangebote entgegensetzen.

Die vier aktiven bayerischen DGS-Sektionen Mittelfranken/Oberfranken, Niederbayern, Augsburg/Schwaben und München/Oberbayern haben bereits 2019 die DGS Landesvertretung Bayern (DGS Bayern) eingerichtet. Ziel des formlosen Zusammenschlusses ist, bei Themen, die über den örtlichen Wirkungskreis der jeweiligen Sektion hinausgehen, gemeinsam zu agieren und insbesondere in landespolitischen Fragen eine zentrale Anlaufstelle zu bieten.

In diesem Sinne war die DGS Landesvertretung 2019 auch Gründungsmitglied des Solarverbands Bayern e.V. (SVB) und ist inzwischen in dessen Vorstand vertreten. Der SVB bündelt als Dachverband der Solarvereine, Solarbetreiber, Solarfirmen und der Solarindustrie die Akteure der Photovoltaik- und Solarthermiebranche in Bayern, um den Ausbau der Solarenergie als zentralen Baustein der Energiewende in der gebotenen Ge-

schwindigkeit und Höhe voranzutreiben. Der SVB bringt die spezifischen Belange die Solarsparte in die Landesvertretung Bayern (LEE) des Bundesverbandes Erneuerbare Energien e.V. (BEE) ein.

#### Bei der Politik vorstellig

Gemeinsame Aktivitäten der DGS Bayern und dem Solarverband Bayern adressieren vor allem die Landespolitik. Den Startschuss gab die Verbandsanhörung des Landesumweltministeriums zum Bayerischen Klimaschutzgesetz. In einer gemeinsamen Stellungnahme kritisierten DGS und SVB Anfang 2020 die ambitionstosen Klimaziele des Gesetzesentwurfs und das defensive Maßnahmenpaket im zugehörigen 10-Punkte-Plan mit ausführlichen Begründungen und Verbesserungsvorschlägen im Bereich der Solarenergienutzung. Leider fanden diese ebenso wenig Beachtung wie die engagierten Eingaben zahlreicher anderer Institutionen.

Der Freistaat möchte das PV-Potenzial auf den eigenen Gebäuden ausschöpfen und dabei im Wesentlichen auf externe Investoren und eine Solarflächenbörse setzen. In einer schriftlichen Erläuterung und bei mehreren Beratungsgesprächen versuchten DGS- und SVB-Mitglieder, den Entscheidungsträgern im Wirtschafts- und Bauministerium und den mit der Konzeptentwicklung betrauten Mitarbeitern die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Verpachtung öffentlicher Dächer klarzumachen: die Möglichkeit eigenverbrauchsbasierter Geschäftsmodelle, die Klärung bauseitiger Voraussetzungen und Verantwortlichkeiten durch den staatlichen Eigentümer sowie eine schlanke und faire Vertragsgestaltung.

#### Solare Baupflicht

Wesentlich konstruktiver verlief ein fachlicher Austausch mit der Fraktion B90/Die Grünen im Landtag. Insbesondere zum Thema Solare Baupflicht in Bayern stießen die Argumente und Einschätzungen der DGS- und SVB-Besucher dort auf offene Ohren und eigene

strategische Überlegungen. Nachdem Ministerpräsident Markus Söder im Juli 2021 vollmundig eine Solare Baupflicht ab 2021 für gewerbliche Neubauten und ab 2022 für private Neubauten angekündigt hatte, das zuständige Wirtschaftsministerium sich aber stets ablehnend dazu äußerte, wandten sich DGS Bayern, SVB mit einer Reihe anderer Umwelt- und Solarverbände in einem offenen Brief direkt an den Ministerpräsidenten.

Auch im neu einberufenen Bayerischen Energiebeirat, in dem DGS und SVB jeweils mit einer eigenen Stimme vertreten sind, streiten wir gemeinsam für die Solarpflicht in Bayern. Außerdem stehen mit der EEG-Novelle bundespolitische Themen auf der Agenda. Hier möchten die beiden Verbände einerseits Anlagenbetreiber und Solarfirmen über Änderungen und deren Auswirkungen aufklären. Andererseits ist wiederum die Landesregierung Adressat einer kritischen Analyse des EEG, um sich im Bundesrat für die Änderung von Regelungen einzusetzen, die den notwendigen Solarausbau behindern und Bürgerenergie diskriminieren. Und weil gute Argumente durch Wiederholung nicht schlechter werden, bekommt der Bundeswirtschaftsminister hin und wieder auch direkt Post von den freundlichen „Solargrantlern“ aus Bayern.

#### ZUR AUTORIN:

► **Claudia Hemmerle**  
Vorsitzende DGS Sektion München / Oberbayern, Mitglied im Vorstand des Solarverbands Bayern, Mitglied im Bayerischen Energiebeirat

bayern@dgs.de

## WINTERVORTRAGSREIHE NACHHALTIGKEIT GEHT IN DIE 5. RUNDE

DGS Sektion Niederbayern



Foto: Monika Bergbauer

Josef Winkler beim Vortrag

**D**ie von der DGS Sektion Niederbayern initiierte Wintervortragsreihe geht mit Online-Vorträgen weiter. Wie die letzten Jahre hat Sektionsvize und Sprecher der EnergieAG Reisbach, Ewald Hottenroth, ein praxisorientiertes Programm zu 100% EE und Klimaschutz zusammengestellt. Die KEB Dingolfing als langjähriger Kooperationspartner organisiert die Web-Plattform.

### Oktober

#### 20 Jahre EEG-Vergütung – was nun? – Prof. Dr. Herbert Jans

Prof. Dr. Herbert Jans stellte unter anderem ein realisiertes Projekt in Lands hut mit Stromspeicher vor, bei dem der überschüssige PV-Strom auch zur Trinkwasserbereitung herangezogen wird. Eigenversorgung, Stromspeicher, weitere Nutzung durch Elektro-Autos und den Überschuss zur Wärmezeugung heranzuziehen funktioniert durch aus und rechnet sich. Sein Fazit lautete: PV-Anlagen für den Eigenverbrauch sind in jedem Fall sinnvoll. Mittlerweile könne man Strom vom Dach für etwa 10 ct/kWh beziehen, während Strom vom Netz

rund 30 Cent koste. Und ganz nebenbei verbessert sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck noch ganz erheblich.

### November

#### Es braucht neue Wege – Projekt „360grad mensch“ – Josef Winkler

Auch bei der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist es möglich, ein zufriedenes Leben zu führen, wie der sogenannte „Lebenszufriedenheitsindex“ zeige. Andere Regionen wie Süd-Amerika machen es vor. Um auf Kaufentscheidungen für klimafreundlich hergestellte Produkte hinzuwirken fehlt aktuell ein System, das entsprechende Informationen bietet. Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Produkten beim Einkauf transparent und vergleichbar zu machen, wird durch das Projekt 360grad mensch die App „MyHero“ als täglicher Begleiter für den Klimaschutz entwickelt. Mit einer Bilanzierung lässt sich der persönliche Konsum in einem Schnell-Überblick als auch in einer produktindividuellen Berechnung erfassen. Um Handlungsoptionen zu erkennen, bietet die App dem Nutzer eine Sammlung für klimaschützenden Verhaltens-

weisen und erläutere deren genaue Wirkung hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Emissionen. Eingebettet werden außerdem Funktionen zur Vernetzung und gegenseitigen Motivation der Nutzer (Sharing, Challenging) sowie dem Austausch von Ideen und Erfahrungen.

### Dezember

#### Vom Unkraut zum Klimaretter – Wasserhyazinthen Karbonisierungsprojekt – Walter Danner

Zu diesem Vortrag findet sich in dieser Ausgabe der SONNENENERGIE ein eigener Artikel auf Seite 42.

### Januar

#### Die Energiewende im Markt Reisbach – Das Neue Netzwerk – Bürgermeister Rolf-Peter Holzleitner

Seit September 2020 ist der Markt Reisbach Mitglied in einem neuen kommunalen Energieeffizienz-Netzwerk. Neun Gemeinden und Städte aus Ober- und Niederbayern erarbeiten darin unter der Anleitung des Instituts für systemische Energieberatung der Hochschule Landshut Projekte zur Energieeinsparung in den jeweiligen Kommunen. Innerhalb der dreijährigen Projektlaufzeit sollen möglichst viele Projekte umgesetzt und damit Energiekosten reduziert und CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden.

### Kommende Vorträge

- Februar: Brennstoffzelle für den Hausgebrauch – Picea
- März: Was hat unsere Ernährung mit Klimaschutz zu tun?

### Das ganze Programm:

[www.keb-regensburg.de/aktuelle-veranstaltungen/2286-4-18716-reisbacher-onlinevortragsreihe-nachhaltigkeit-im-winter-202021/](http://www.keb-regensburg.de/aktuelle-veranstaltungen/2286-4-18716-reisbacher-onlinevortragsreihe-nachhaltigkeit-im-winter-202021/)

### ZUR AUTORIN:

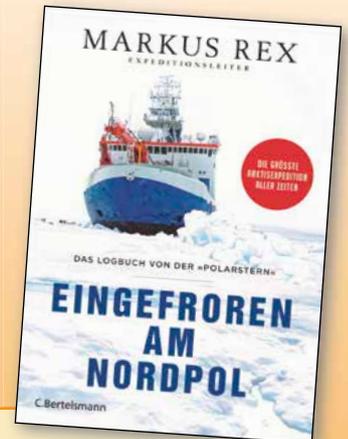
► *Monika Bergbauer*

## Das zweite Bücherregal

Wer gerne liest kennt sie vielleicht – die Spiegelbestseller-Listen der wöchentlich meistverkauften Bücher. Diese mögen nicht nur den einen oder anderen zum Bücherkauf anregen, sie zeigen auch sehr schön, was die Gesellschaft im Allgemeinen gerade gerne liest. In der letzten Ausgabe gab es auf dieser Seite einen kurzen Abriss der aktuell beliebtesten Bücher zu den Themen „Corona“ und „Trump und die USA“. Themen die sich außerdem sehr häufig auf dieser Liste finden, sind der Klimawandel, Berühmtheiten und das Internet, sowie Selbstfindung und Entspannung. Diese sollen hier näher betrachtet werden.

### Klimakrise Schwarz auf Weiß

Der Klimawandel, besser die Klimakrise – ist ein vieldiskutiertes Thema auch in der Literatur. Obwohl es auch einige Bücher gibt, die den Klimawandel bestreiten, handelt der beliebte Durchschnitt vielmehr vom Ernstnehmen und Bekämpfen. So beschäftigt sich der Wetterexperte Sven Plöger in seinem Buch »Zieht euch warm an, es wird heiß! – Den Klimawandel verstehen und aus der Krise für die Welt von morgen lernen« mit Naturphänomenen und Katastrophen. Er erläutert die Dringlichkeit einer Veränderung und zeigt auf, wie wir aus der Corona-Krise eine Chance fürs Klima ziehen können. Sein Buch ist leicht zu verstehen und gibt dem Leser gleich noch Kontra für Gespräche mit Kritikern an die Hand.



Etwas anders aber nicht weniger direkt begegnet Markus Rex der Klimakrise in seinem Buch »Eingefroren am Nordpol – Das Logbuch von der »Polarstern««. Er beschreibt die Expedition des Forschungsschiffs „Polarstern“, dessen Besatzung ein Jahr lang in der Arktis die Auswirkungen der Klimakrise erforschte. Neben einer beeindruckenden Geschichte eines großen Forschungsabenteuers findet sich hier auch ein eindringlicher Blick auf die dramatischen Folgen des Klimawandels.

Dirk Steffens ist Wissenschaftsjournalist und Moderator der Dokumentationsreihe Terra X. Als Artenschützer und UN-Botschafter ist er in ganz Deutschland bekannt. Sein Buch »Über Leben – Zukunftsfrage Artensterben: Wie wir die Ökokrise überwinden« hat er zusammen mit dem Wissenschaftsjournalisten Fritz Habekuß verfasst. Sie zeigen die Zusammenhänge der Natur, die auch bedingen, dass der Erhalt der Artenvielfalt überlebenswichtig für die Menschheit ist. Gerade die liebevollen Beschreibungen der riesigen Vielfalt unserer Natur, machen ihr Anliegen umso drängender. Auch Lösungen werden aufgezeigt, und die Maßnahmen, die wir dafür ergreifen müssen.

### Belletristik & Klimakrise

Interessanterweise beschränkt sich das Thema Klimawandel aber keinesfalls auf die Sachbuch-Seite der Bestsellerlisten. Auch in der Belletristik wird es behandelt. So malt der Thriller »42 Grad« von Wolf Harlander ein Szenario, dass in nicht allzu ferner Zukunft zu liegen scheint: Ein Jahrhundert-sommer erschüttert Europa. Flüsse trocknen aus, Atomkraftwerke müssen vom Netz gehen und die Waldbrände geraten zunehmend außer Kontrolle. Die ersten durstigen Flüchtlinge machen sich auf die Suche nach dem überlebenswichtigen Gut. Als Hauptfiguren kämpfen ein Hydrologe und eine IT-Spezialistin gegen die Katastrophe. Die wissenschaftliche Perspektive der Protagonisten liefert hier viele interessante und gut recherchierte Informationen, verpackt in einer mitreißend spannenden Geschichte.

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](mailto:jungeseite@dgs.de)

von Lina Hemmann

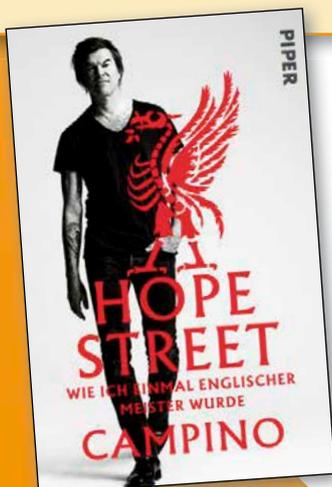
Ähnlich und sogar noch weitgreifender gestaltet sich der Thriller »Der neunte Arm des Oktopus« von Dirk Rossmann. Auch er beschreibt eindringlich eine allzu realistische Version der vorangeschrittenen Katastrophe. Die drei Supermächte China, Russland und die USA schließen sich zusammen, um mit einem radikalen Ansatz zu retten, was noch zu retten ist. Doch schnell rebellieren die ersten gegen die Einschränkungen. Die Hauptfiguren kämpfen für das Schicksal ihrer Welt. Ein eindringlicher politischer und ökonomisch interessanter Thriller.

Insgesamt lässt sich sagen, so hoch wie die Verkaufszahlen der aufgeführten Bücher sind, kann das Interesse am Thema sich nicht leugnen lassen.

### Spiegel der Gesellschaft

Auch mit den Reichen und Schönen beschäftigt sich unsere Gesellschaft gerne. Die Biographien einiger Sänger und Youtube-Stars finden sich auch auf den Spiegelbestsellerlisten. So zu Beispiel »Hope Street - Wie ich einmal englischer Meister wurde« von Campino, Frontmann der Düsseldorfer Band Die Toten Hosen. Er erzählt seine Geschichte mit Beginn in seiner Kindheit als Sohn einer englischen Mutter und eines Richters aus Düsseldorf. Auch Samu Haber beschreibt seine Biographie in seinem Buch »Forever yours« nach dem gleichnamigen Song der Band Sunrise Avenue, deren Frontmann er ist. Er ist außerdem bekannt als Coach der Fernsehshow The-Voice-of-Germany. Er berichtet von Höhen des Erfolges und Tiefen wie Burnout und zerbrechende Beziehungen, aber auch von seiner Liebe zur Musik.

Im Gegensatz zu diesen beiden Sängern ist Jens Heinz Richard Knossalla aka Knossi mit Streaming berühmt geworden. In seinem Buch »Knossi - König des Internets - Über meinen Aufstieg und Erfolg als Streamer« spricht er von seiner Liebe zum Entertaining und seiner Dankbarkeit gegenüber seiner Community. Gewohnt humorvoll erzählt er von seinem Weg zur Berühmtheit. Wie üblich finden sich im Internet auch Extreme. So hat es Katja Krasavice mit freizügigen YouTube-Videos zu einer millionenstarken Fangemeinde gebracht. Selbst bezeichnet sie sich in ihrem Buch »Die Bitch Bibel« als die „Queen of Bitches“. Auch sie beschreibt in dieser autobiographischen Lektüre ihren Weg zum Erfolg.



### Auf der Suche nach sich

Wessen Alltag von Stress, Leistungsdruck und Entfremdung geprägt ist, der greift am Bücherregal gerne zu Ratgebern, wie wir uns selbst finden, uns entspannen und glücklicher werden können. Wie viele Menschen davon betroffen sind, zeigen auch hier wieder die Bestsellertitel und deren Verkaufszahlen. Platz Nummer 1 der Jahresbestseller 2020 Paperback Sachbuch hat mit über 1,6 Millionen verkauften Exemplaren inne: »Das Kind in dir muss Heimat finden - Der Schlüssel zur Lösung (fast) aller Probleme« von Stefanie Stahl. Sie erläutert den Ansatz des „inneren Kindes“. Nach diesem muss man sich zuerst mit alten Verletzungen aus der Kindheit aussöhnen, um so den Weg zur Lösung der eigenen Probleme zu finden.

Ein Phänomen ist auch John Strelecky, der Dominator des Marktes für Taschenbuch-Sachbücher. 6 Titel von ihm befinden sich derzeit unter den Top 50 der Bestseller. Sein ewiger Spitzenreiter ist »Das Café am Rande der Welt«. Dieses Buch steht seit mehr als 220 Wochen auf der Bestsellerliste – davon 200 Wochen auf Platz 1. Verpackt in einer Geschichte über einen Manager, der in einem Café dank philosophischer Fragen auf der Speisekarte ins Grübeln über den Sinn des Lebens gerät, gibt John Strelecky hier dezente Denkanstöße, Inspirationen und Ratschläge für ein sinnerfüllteres, entspannteres und glücklicheres Leben.

Von Gelassenheit berichtet Alexandra Reinwarths Ratgeber »Am Arsch vorbei geht auch ein Weg«. Die Autorin beschreibt, wie sie selbst einen Weg gefunden hat, sich weniger unter Druck setzen zu lassen und gibt Anregungen, um es ihr nachzutun. Ähnliche Bücher, die zur Reise zu sich selbst und einem angenehmeren Alltag inspirieren sollen, sind beispielsweise »Du musst nicht von allen gemocht werden - Vom Mut, sich nicht zu verbiegen« von Ichiro Kishimi und Fumitake Koga, »Der Wald, vier Fragen, das Leben und ich« von Tessa Randau oder auch »Es ist okay - Weil man sich erst verlieren muss, um sich selbst zu finden« von Angela Doe.

### Lesen bildet

Während dieser Abriss eines beliebten Bücherregals in Themen wie Corona verschiedene Kontroversen beinhaltet, zeigt er doch Einigkeit in dem Gefühl der Gestresstheit, das uns veranlasst, in Büchern nach der Formel des Glücklichseins zu suchen. Bücher können manch einem sowohl dabei helfen offen zu bleiben für andere Meinungen und sich vielseitig zu informieren, als auch dabei sich eine Auszeit zu nehmen oder etwas umzukrempeln sei es in Sachen Selbstfindung oder im Klimaschutz. Ich hoffe also, dass unsere Gesellschaft auch weiterhin zu den Büchern greift und dass ich vielleicht sogar den einen oder anderen von einem der aufgeführten Bücher begeistern konnte.

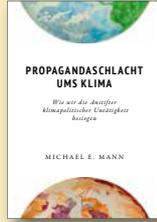


Matthias Hüttmann, Tatiana Abarzuza, Herbert Eppel

**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 €

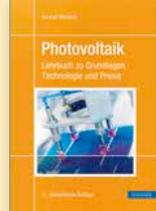


Konrad Mertens

**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 er-  
weiterte 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 €

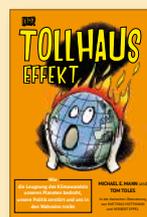


Matthias Hüttmann, Herbert Eppel

**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 – Betreiber-  
verantwortung, Betriebssicher-  
heit, Direktvermarktung**

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

55,00 €



Iris Behr, Marc Großklos (Hrsg.)

**Praxishandbuch Mieterstrom –  
Fakten, Argumente und Strategien**

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

59,99 €



Wolfgang Schröder

**Privater Betrieb von Photovoltaik-  
anlagen – Anlagentechnik, Risiko-  
minimierung, Wirtschaftlichkeit**

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

49,00 €



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 €

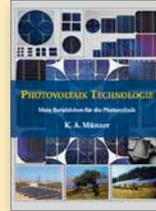


Adolf Münzer

## 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 €

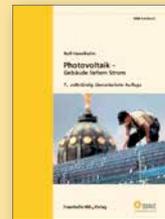


Ralf Haselhuhn

## 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](http://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](http://www.solar-buch.de).

per Fax an: 0911-37651631 oder  
per eMail an: [buchshop@dgs.de](mailto:buchshop@dgs.de)



*Dr. Christian Fünfgeld*  
 Vorstand DGS-Sektion Cottbus  
 Kontakt: Cottbus@dgs.de



*Wie kamst du zur DGS?*

Diplomarbeit am ISFH, damals noch in Hannover, mit spannender Detailarbeit am Wärmerohrabsorber. Die DGS als Garant für solide technische Information war klar meine Gemeinschaft.

*Warum bist du bei der DGS aktiv?*

Vergnügen und Anerkennung, warum sonst? Lange Jahre leitete ich den DGS Fachausschuss Thermie und baute hier vor Ort in Cottbus die Sektionsarbeit mit auf. Eine agile Gruppe zwischen Uni und lokalen Akteuren. Cottbuser Solartage, Schulwettbewerb „Solarkocher,“ die erste Solartankstelle am Umweltzentrum waren spannende Aktionen. Die Gruppe wurde zu klein, Solar wurde, zum Glück, normales Geschäft und so schiefen die Aktivitäten ein. Heute bin ich noch Vorsitzender der Sektion und habe noch nicht wieder die Menschen und Themen zum Neustart gefunden. So hat aber die DGS hier vor Ort weiter einen Ansprechpartner.

*Was machst du beruflich?*

Ich baue im Team Innovative Energielösungen bei der LEAG das Geschäftsfeld „LEAG Energy Cubes“ mit auf. Da geht es um die Direktvermarktung von Wind, Sonne und Biomasse, um PPA, um Speicher und um kundenspezifische, ehrliche Versorgungsangebote aus unseren virtuellen Kraftwerken. Sehr spannend und genau das, wo ich mit meinen The-

men aus 30 Berufsjahren als Ingenieur an der Transformation der Energieversorgung 24/7 mit gestalten kann. 24/7 ist mehr als „in diesen Stunden haben wir den Bedarf in einer Region decken können“ – aber dafür gibt es ja findige Ingenieure, die aber auch den richtigen gesellschaftlichen und politischen Raum brauchen, um zu gestalten.

*In meiner Freizeit...*

bin ich viel ehrenamtlich unterwegs in Schule, Kirchengemeinde, Lokalpolitik. Immer gern mit technischen Themen und in Bewegung, das dann gern im Paddelboot oder auf dem Motorrad.

*Wann hast du zuletzt die Energie gewendet?*

Gerade in diesen Tagen mit einem interessanten Vertrag für Post-EEG Windenergieanlagen und in vielen Gesprächen mit Partnern über spannende Konzepte auf dem Weg zur Vollversorgung mit Erneuerbaren.

*Wenn ich etwas ändern könnte würde ich...*

die Gesetzgebung vereinfachen. Klarere Regeln konsequent anwenden.

*Die SONNENENERGIE ist ...*

für mich ein tolles Medium mit fundierten Informationen. Sie kann auch eine super Basis sein, um eine fach- und sachliche Plattform für die Energiewende zu sein.

*Die DGS ist wichtig, weil ...*

alles eine gute fachliche Grundlage haben muss. Das ist unser Anspruch.

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

die fachliche Grundlage uns Gräben überwinden lässt, und das ist nötig, denn die fortschreitende Energiewende braucht weniger Konflikte sondern mehr Miteinander, um den Übergang zu gestalten.

*Mit wem sprichst du regelmäßig über die direkte Nutzung von Sonnenenergie?*

Mit meinen Solarreglern und mit meinem Chef – und manchmal auch nur mit dem Genießer in mir, wenn ich die Kraft der Sonne auf meiner Haut spüre.

*Persönliche Anmerkung:*

Nicht Andere müssen nur müssen, sondern ich muss auch tun.

**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 ...

# 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](http://www.sonnenenergie.de)

### Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

### Adresse • Tel. • Fax

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

### eMail • Internet

[info@dgs.de](mailto:info@dgs.de)  
[www.dgs.de](http://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](mailto: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 1|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](mailto: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](mailto:info@bb-rb.de)  
[www.bigben-reklamebureau.de](http://www.bigben-reklamebureau.de)

### Layout und Satz

Satzservice S. Matthias

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt  
Tel. 0162 / 88 68 48 3

[info@doctype-satz.de](mailto:info@doctype-satz.de)  
[www.doctype-satz.de](http://www.doctype-satz.de)

### Bildnachweis • Cover

SAB: School of Architecture,  
University of Bangkok

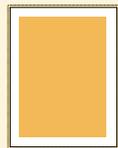
9/1 Moo 5 Phaholyothin Road  
Klong Nueng, Klong Luang,  
Pathumthani 12120

Tel: (+66) 02-407-3888 ext.2790  
Email: [solarsde21sab@gmail.com](mailto:solarsde21sab@gmail.com)  
<https://solarsde21sab.wixsite.com/sabstudio>

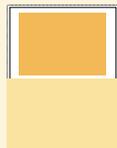
# MEDIADATEN

## Anzeigenformate

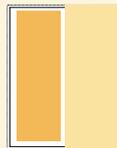
\* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



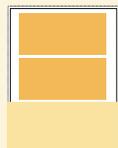
1/1\* 210 x 297  
1/1 174 x 264



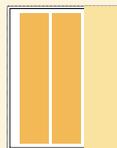
1/2 quer\* 210 x 140  
1/2 quer 174 x 120



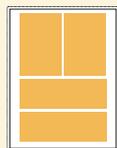
1/2 hoch\* 103 x 297  
1/2 hoch 84 x 264



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,-
<b>Umschlagseiten</b>	<b>U4 3.360,-</b>   <b>U2 3.000,-</b>   <b>U3 2.760,-</b>		

## 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](mailto:info@bb-rb.de) • [www.bigben-reklamebureau.de](http://www.bigben-reklamebureau.de)  
UST-IdNr. DE 165029347

# inter solar

connecting solar business

| EUROPE

Die weltweit führende Fachmesse  
für die Solarwirtschaft  
MESSE MÜNCHEN

21–23  
JULI  
2021

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)



- Von Solarzellen und Solarkraftwerken bis zu Wechselrichtern
- Zugang zu internationalen Märkten und neuen Geschäftsmodellen
- Innovative Technologieentwicklungen und Branchentrends
- Treffen Sie 50.000+ Energieexperten und 1.480 Aussteller auf vier parallelen Fachmessen

30  
YEARS  
1991–2021  
INTERSOLAR