

SONNEN ENERGIE

Auf dem Solarpfad
Sonne über der
Kulturhauptstadt

Stadt Land Fluss
Potenziale der Aquathermie

**Trendwende in der
Fernwärme**
Rekommunalisierung in
Hamburg und Berlin

Kundenanlagen
BGH-Entscheidung
gefährdet
Mieterstrom

SONNENENERGIE



D
G
S

Deutsche
Gesellschaft
Sonnenenergie



die digitale **SONNEN ENERGIE**

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

- Als PDF-Version per E-Mail
- Als PDF-Version in Form eines Dropbox-Links
- In der Smartphone- und Browser-Version (SONNENENERGIE digital)

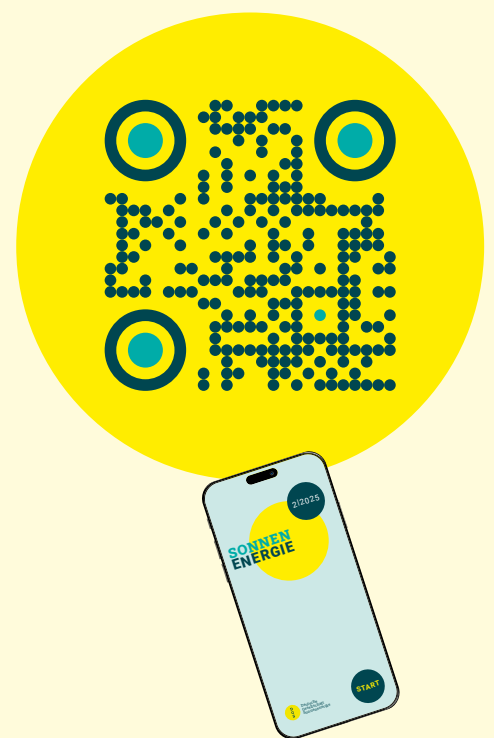
Um Ressourcen zu schonen, kann gerne auch nur eine digitale Version bezogen werden.
Teile uns mit, wie Du künftig die SONNENENERGIE lesen möchtest:

sonnenenergie.de/bezug

Unser Prunkstück bleibt die digitale SONNENENERGIE

Die Online-Ausgabe ist mit allen gängigen Systemen kompatibel und plattformübergreifend nutzbar. So kannst Du die SONNENENERGIE überall komfortabel lesen: Ob mit dem Browser am PC und Mac, auf Laptop, Smartphone, Tablet-PC oder auch mit dem iPad.

sonnenenergie.de/digital



Auf Lange Sicht

Zwei Wechsel im Präsidium

Wir sind die Neuen: Am 27. Juni dieses Jahres hat die Delegiertenversammlung der Bundes-DGS zwei Positionen des Präsidiums neu besetzt. Mit Götz Warnke und Alexander Speiser sind zwei langjährige Mitglieder und sehr erfahrene Aktive der DGS auf eigenen Wunsch aus dem Präsidium ausgeschieden. Wir, Prof. Gerald Lange und Rechtsanwalt Sebastian Lange, nehmen nun ihre Plätze ein und werden die nächsten zwei Jahre die Ämter des Schatzmeisters und des Schriftführers wahrnehmen.

In ihrem Jubiläumsjahr zum fünfzigjährigen Bestehen erhält damit das Präsidium der DGS zwei neue Gesichter. Die Gleichheit im Nachnamen ist dabei reiner Zufall. Gerald hat seit 14 Jahren eine Professur für Gebäudetechnik und die regenerativen Energien waren schon in seinem Studium ein wichtiges Beschäftigungsfeld. Sebastian ist als Rechtsanwalt seit Jahren auf alle Rechtsfragen rund um Solaranlagen spezialisiert und war bis letztes Jahr Vorstandsvorsitzender der Allianz Bauwerkintegrierte Photovoltaik e.V.

Was uns neben dem gleichen Nachnamen eint, sind die Ziele, die wir uns für die nächsten zwei Jahre gesetzt haben. Wir verstehen die DGS nicht nur als den ältesten Verein für Solarenergie in Deutschland. Die DGS steht für uns auch wie kein anderer Verband für die Vermittlung von Wissen und Kompetenz. Dieses zentrale Element der DGS – die Bildungs- und Aufklärungsarbeit – möchten wir gemeinsam mit allen aktiven Mitgliedern weiterentwickeln. Bestehende Angebote sollen sichtbarer gemacht, neue Angebote geschaffen werden.

Das neu gestaltete Erscheinungsbild und die neue Website werden hierbei eine große Hilfe sein. Doch auch im Übrigen stehen wir vor der Aufgabe, für eine weitere Verjüngung der DGS zu sorgen. Die Solarenergie ist längst nicht mehr nur Thema für Forschung und Enthusiast:innen. Sie ist in der Mitte der Gesellschaft an-

gekommen und genießt vor allem bei jüngeren Menschen sehr große Beliebtheit. Das darf sich gerne auch in unseren Mitgliedszahlen niederschlagen.

In dieser Entwicklung dürfen wir auch über die historisch gewachsenen Strukturen der DGS nachdenken. Die DGS lebt von den zahlreichen Aktivitäten der Sektionen, Fachausschüsse und Landesverbände. Wir möchten dazu beitragen, den Austausch untereinander zu stärken und effizienter zu machen.

Gerald erhielt 2011 den Ruf an die Hochschule. Dieses ermöglichte die Entwicklung von Studiengängen, die heute bei Arbeitgebern sehr gefragt sind. All diese Dinge fanden vor ihrer Etablierung in der Wirtschaft statt. Diese weiterhin notwendigen und nachhaltigen Strategien müssen aktuell auch unsere Hochschulen und die Regierung erkennen. Wir brauchen junge Menschen an den Entscheidungsstellen und keine Verantwortlichen, die des »Amtes« wegen Hochschulen leiten oder in der Politik regieren. Die DGS ist hier die beste Basis, um nachhaltige Entwicklung zu forcieren, und ist der aktuellen Entwicklung immer einen Schritt voraus.

Am 17. Oktober jährt sich die Gründung der DGS zum 50. Mal. Die DGS hat in einem halben Jahrhundert sehr viel erreicht. Doch auch die nächsten Jahre werden nicht weniger aufregend werden. Gemeinsam mit Euch möchten wir die Fahne für die Solarenergie hochhalten und das Erreichte gegen reaktionäre Kräfte, die nach wie vor aktiv sind, verteidigen.

Wir danken Euch für Euer Vertrauen.
Gerald und Sebastian Lange



Foto: privat

Prof. Gerald Lange
2. Vizepräsident – Schatzmeister



Foto: Susanne Brünler

Sebastian Lange
3. Vizepräsident – Schriftführer

Anregungen und konstruktive Kritik nimmt die Redaktion jederzeit an unter redaktion@sonnenenergie.de

Solares Bauen: Solar Path Chemnitz
Seite 13

Forschung mit photoelektrochemischen Zellen – künstlichen Blättern
Seite 18



Foto: Claudia Hilgers

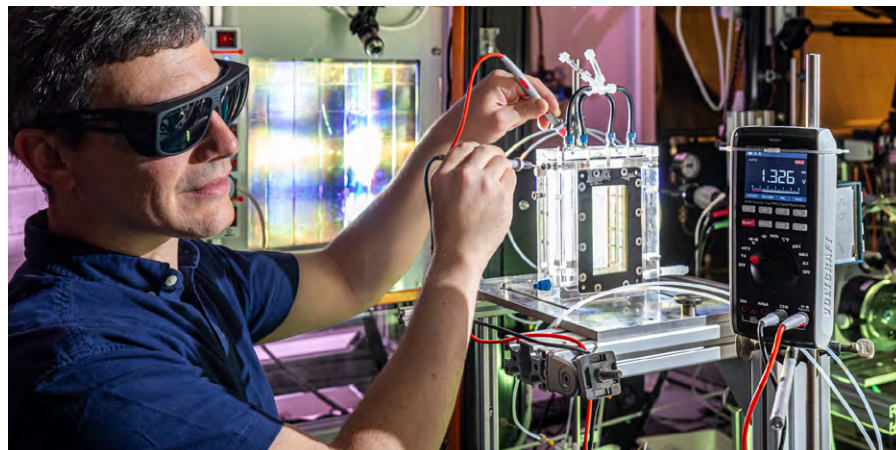


Foto: Industriefotografie Steinbach

REDAKTION

- 03 Editorial
- 04 Inhaltsverzeichnis
- 06 Buchbesprechung
- 07 Nachruf
- 08 Kommentar
- 09 Termine
- 73 Impressum

RUBRIKEN

- | | | |
|---|--|--|
| <p>Veranstaltungen</p> <p>10 Symposium Zukunft Wärme</p> <p>Solares Bauen</p> <p>13 Auf dem Solarpfad
Sonne über der Kulturhauptstadt</p> <p>Rechtstipp</p> <p>16 Mieterstrom gefährdet
Die Entscheidung des BGH zur Kundenanlage</p> <p>Forschung</p> <p>18 Das künstliche Blatt
Vom Lehrmeister Natur lernen</p> <p>Wärmewende</p> <p>20 Treibende Kraft
Kommunen in der Wärmewende</p> <p>Wärmewende</p> <p>24 Wärmewende in öffentlicher Hand
Rekommunalisierung in Hamburg und Berlin</p> <p>Wärmewende</p> <p>27 Prozesswärme: Solarthermie günstiger als Erdgas
Große Potenziale laut Studie</p> <p>Wärmewende</p> <p>30 Dänisches Erfolgsmodell
Was können wir von Skandinavien lernen?</p> | <p>Wärmewende</p> <p>32 Interview mit Andreas Häberle
Wie kommt PVT aus der Nische?</p> <p>Wärmewende</p> <p>34 Vom Pütt zum Passivhaus
Kommunale Wärmewende einer Mittelstadt</p> <p>50 Jahre DGS</p> <p>38 Dallas reloaded
Fracking: neue Goldrauschstimmung</p> <p>50 Jahre DGS</p> <p>42 Solare Mobilität
Was Nordhessen mit dem Assuanstaudamm verbindet</p> <p>50 Jahre DGS</p> <p>44 DGS-Mitglieder im Portrait: Reimar Hellwig
Fast ein halbes Jahrhundert</p> <p>Energiewende vor Ort</p> <p>46 Mit Holz in die Höhe wachsen
In Mainz entsteht ein 45-Meter-Holzhochhaus</p> <p>Energiewende</p> <p>49 Verteilnetze planen und bauen
Warum es wichtig ist, Netzausbaupläne zu kennen</p> | |
|---|--|--|

Ausgabe
3 | 2025

Foto: Matthias Zipp



50 DGS
Jahre
WIR FEIERN DIE SONNE!

DGS-AKTIV

SERVICE

- 52 **Energiewende
Aquathermie und ihre
Potenziale**
Flusswärme versorgt urbane
Großverbraucher und Quartiere
- 56 **Neues vom FnBB e.V.
Team Energiewende
Bayern**
- 58 **ISES Aktuell
ISES SWC 2025 und ein
Wettbewerb**

- 60 **Delegiertenversamm-
lung im Jubiläumsjahr**
Neues Präsidium gewählt
- 61 **Aus der Geschäftsstelle**
Jubiläum
- 62 **Hessen SolarCup**
Erfolgreicher Bildungswettbewerb
für Kinder und Jugendliche
- 64 **Sektion Kassel**
Veranstaltung im Technik-
Museum Kassel im Oktober
- 65 **Landesverband
Thüringen**
ThEEN Kongress für
Transformationstechnologien
- 66 **Neues aus Berlin
Brandenburg**
Jahreshauptversammlung und
Projekte der letzten 40 Jahre
- 68 **Landesverband Berlin
Brandenburg**
Projekt PV Trainer:
Solarausbildung digital neu
gedacht

- 71 Ansprechpartner
- 72 DGS-Mitgliedschaft
- 74 DGS SolarSchulen
- 76 Förderprogramme
- 78 Energie- und Klimadaten
- 79 Rohstoffe – Preistrends
- 80 Strahlungsdaten
- 82 DGS Firmenmitglieder

Die SONNENENERGIE im Internet
sonnenenergie.de
alle Artikel der vergangenen Jahre

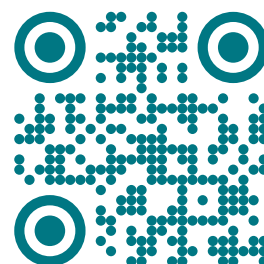


Foto: Prostock-studio auf shutterstock



BUCHBESPRECHUNG

Folgende Bücher haben Autoren der SONNENENERGIE kuratiert.

Maja Göpel

WERTE, EIN KOMPASS FÜR DIE ZUKUNFT

Wir spüren deutlich: Vieles verändert sich in eine un gute Richtung. Wir sehen den Niedergang sozialer, ökologischer und ökonomischer Werte. Aber wie können wir in Krisenzeiten mutig Veränderungen entwickeln, umsetzen und auf Kurs zu bleiben? Ist es möglich, gemeinsam eine gerechtere und verlässliche Zukunft zu schaffen? Die Transformationsforscherin Maja Göpel zeigt in ihrem dritten Buch, was unser Handeln und damit unsere Zukunft bestimmt: Normen, ökonomische und ethische Wertvorstellungen. Und wie es gelingen kann, allgegenwärtige und lähmende Lagerkämpfe zu vermeiden. Statt die Gesellschaft weiter zu spalten, geht es darum, gemeinsam den Weg für eine zukunfts fähige Lebensweise auszuhandeln. Demokratische Werte wie Chancengerechtigkeit und Transparenz und auch Anstand sind für unser Zusammenleben fundamental. Ein sehr empfehlenswertes Buch!

– Rez. Bernd-Rainer Kasper



Brandstätter Verlag
224 Seiten / 2025
ISBN 978-3-7106-0831-5
22,00 Euro

Tim Meyer
STROM

Dass der Markt längst die Entscheidung zugunsten der Energiewende getroffen hat, ist eine relativ neue These, die der Autor wie kein zweiter mit Argumenten untermauert. Ausgangspunkt ist die beispiellose Kostensenkung, mit der die Photovoltaik die ganze Welt in Erstaunen versetzt. Sie profitiert von der Massenproduktion – eine Möglichkeit zur Kostensenkung, die weder die fossile noch die nukleare Stromerzeugung haben. Denn solche Technologien brauchen Großkraftwerke. Im Vertrauen auf die Zwangsläufigkeit der Energiewende hat Meyer viele Argumente zusammengetragen, die für alle nützlich sind, die sich in die Debatte einmischen wollen. Da er seine Argumentation schlüssig aufgebaut hat, wird dieses Buch viele ermutigen. Leider ist der Titel irreführend, denn es geht vorwiegend um Solarstrom. Windstrom wird nur langsam billiger, denn moderne Windturbinen sind von der Massenproduktion weit entfernt.

– Rez. Detlef Koenemann



BoD – Books on Demand
288 Seiten / 2025
ISBN 978-3-769-35122-4
19,00 Euro

Uwe Ritzer

DER AUSVERKAUF

Auch wenn wir uns bei der DGS meist über »Energie ist Leben« unterhalten, steht fest: Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Doch weltweit versuchen Konzerne krakengleich, das Recht über dieses Lebensmittel an sich zu reißen. Gleichzeitig greifen sie nach dem Grund und Boden. Denn darunter lagern meist jene anderen wichtigen Rohstoffe, die wir zur Produktion jener Techniken benötigen, welche unter anderem die Gewinnung Erneuerbarer Energien überhaupt möglich machen. Wer sind diese Wirtschaftskräken überhaupt? Ja, Nestlé kennen viele im Zusammenhang mit Trinkwasserrechten. Doch wer hat schon jemals von Glencore gehört? Wer Ritzers Buch einmal aufgeschlagen hat, kann kaum aufhören, weiter darin zu lesen: So spannend ist dieser Wirtschaftskrimi des SZ-Investigativ-Journalisten geschrieben. Dabei erfährt man von Glencore viel mehr, als man womöglich wissen will. Oder von quecksilberverseuchtem Trinkwasser in den Bergbaugenden von Peru. Oder, oder, oder...

– Rez. Heinz Wraneschitz



Penguin-Verlag
288 Seiten / 2025
ISBN 978-3-328-60406-8
23,00 Euro

Susanne Götze, Annika Joeres
DIE MILLIARDEN-LOBBY

Wenn es nicht so traurig wäre: Das Buch kommt zur richtigen Zeit. Es zeigt, wie welche Kräfte beim Klimaschutz bremsen. Es gibt Kriege und Wirtschaftsprobleme. Und Stück für Stück wird von Industrie, Politik und Medien niederschwellig, aber auch robust Angst verbreitet: Klimaschutz ist unbezahlbar und ruiniert unsere Wirtschaft – bis die Luft raus ist und Klimaschutzpolitik verwässert werden kann. Die Autorinnen bearbeiten die Bereiche Wärme, Strom, Verkehr, Landwirtschaft. Sie benennen Institutionen, Unternehmen und Politiker, ihre Vorgehensweisen werden dargestellt. Sie arbeiten heraus, dass der Konsum von Öl und Gas für uns nicht nur ein Klimaproblem, sondern auch ein Sicherheitsrisiko ist. Sind wir abhängig, sind wir auch erpressbar. Es ist ein wichtiges Buch in Zeiten des Rollbacks beim Klimaschutz. Es gibt uns sehr gute Einblicke für privates und politisches Handeln.

– Rez. Bernd-Rainer Kasper



Piper Verlag
288 Seiten / 2025
ISBN 978-3-492-07331-8
22,00 Euro

Fünf Sterne zu vergeben Die hier besprochenen Bücher werden mit Sternen bewertet.

Wir bewerten nach folgenden Kriterien:

• Thema • Aktualität • Relevanz • Sprachstil • Glaubwürdigkeit • Tiefgründigkeit • Aufmachung • Verständlichkeit • Preisgestaltung • Subjektives Urteil •

Ein Nachruf auf Thomas Horn



Wir betrauern sehr den Tod von Thomas Horn, Vorsitzender der Sektion München und Oberbayern bis November 2023, der uns nach schwerer Krankheit im März dieses Jahres verlassen hat.

Seit seinen Studienjahren war Tom Mitglied in der DGS. Als seine berufliche Belastung etwas nachließ, entschied er sich, den vakanten Vorstandsposten der Sektion München und Oberbayern zu übernehmen. Er entfaltete sofort einen unglaublichen Gestaltungswillen, hielt zahlreiche Vorträge und knüpfte schnell Verbindungen zu anderen lokalen Klimaschutzinitiativen. Wir entwickelten das Konzept der Solarspaziergänge, um vor Ort einem breiten Publikum beispielhafte Installationen in einzelnen Stadtvierteln praxisnah durch die Eigentümer erläutern zu lassen und so zum Nachmachen zu ermuntern.

Da Tom beruflich in Vertrieb und Marketing geschult war, wusste er sehr genau, wie er andere für unser Anliegen begeistern kann. Es gelang ihm schnell, neue Vereinsmitglieder zu gewinnen. Er hauchte unserer Sektion neues Leben ein.

Tom und ich sind beide Physiker, wir kennen deshalb aus der Astrophysik das Phänomen der Supernova. So ähnlich empfand ich rückblickend Toms Wirken in unserem Verein: Seine Aktivitäten begannen für uns plötzlich, unerwartet und beglückend, strahlten sehr hell und übertrugen in kurzer Zeit sehr viel Energie auf uns. Diese Energie trägt uns weiter, und dafür sind wir ihm sehr dankbar.

Tom war in unseren Kreisen alles andere als ein Ökoromantiker. Wenn ihn sein bayrischer Zorn packte, er sich über ungerechte Zustände und eigennütziges Verhalten aufregte, riss er doch einige unter uns aus der Lethargie. Das war eigentlich in fast ungedämpfter Form bis zuletzt so. Selbst als er von seiner Krankheit schon gezeichnet war. Aber ich habe auch gerade von Tom gelernt, bei allem Zorn über das heutige Elend, die Kraft des Lichts und der Sonne in Anspruch zu nehmen. »Ich sah die Sonne auf dem Grund des Meeres« ist eine Beschreibung aus einer Erzählung von Albert Camus und könnte das Motto von Tom gewesen sein. Lasst uns doch diesen Gedanken in Erinnerung rufen, wenn wir ihn schrecklich vermissen, und vielleicht sogar als Leitgedanken für unsere weitere Arbeit in unserer Sektion.

Franz Karg
Vorsitzender DGS-Sektion München und Oberbayern

Roads not taken

Ein Kommentar von Tatiana Abarzúa

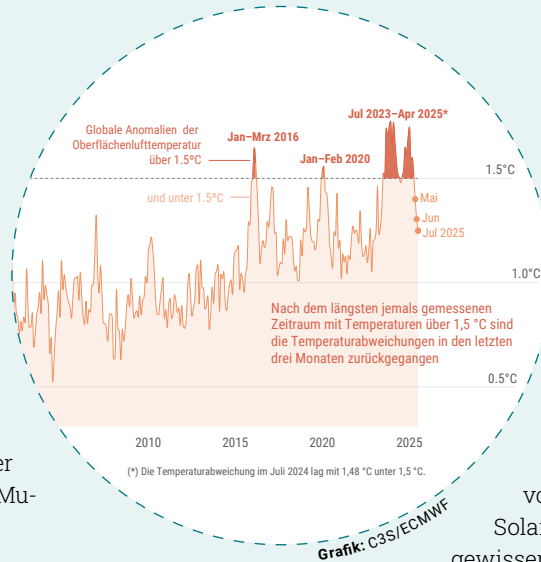
In Berlin zeigt das Deutsche Historische Museum – unter dem Titel »Roads not taken« – Wendepunkte in der Geschichte Deutschlands. Einerseits geht es um die Präsentation tatsächlicher Ereignisse. Andererseits werden jedem dieser Geschehnisse theoretisch mögliche Verläufe gegenübergestellt, die nicht eingetreten sind. »So erscheint Geschichte als offener Prozess«, wie die Ausstellung auf der Museumswebsite beschrieben wird.

Die Erderhitzung schafft Fakten

Zu den Beobachtungen und Ereignissen der letzten Zeit gehört auch die Zunahme der Häufigkeit, Dauer und Intensität von Hitzewellen im Mittelmeer. Das betrifft vor allem die letzten zwei Jahrzehnte, wie die Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) in einer Pressemeldung im August informierte. Laut CMCC erreichten die Temperaturabweichungen während der Hitzewellen bis zu 3 °C, wobei in einigen Gebieten eine Erwärmung von 0,3 °C pro Tag zu verzeichnen war. Auch das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen (EZMW) veröffentlichte im August aktuelle Daten zur Meeresoberflächentemperatur (SST). Die durchschnittliche SST für Juli 2025 – zwischen den Breitengraden 60°S und 60°N – betrug 20,77 °C. Damit war es der dritthöchste jemals für diesen Monat gemessene Wert und 0,12 °C unter dem »Rekordwert« von Juli 2023. Auf dem europäischen Festland war es der viertwärmste seit Beginn der Aufzeichnungen, wie der Copernicus-Klimaschutzdienst des EZMW meldete (siehe Grafik). Die Durchschnittstemperatur lag bei 21,12 °C und damit 1,30 °C über dem Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2020 für den Monat Juli. Zudem lagen die Temperaturen außerhalb Europas vor allem im Himalaya, in China und Japan über dem Durchschnitt.

»Die Energiewende macht uns auch geopolitisch unabhängig«

Am 27. Juni in seiner Bundestagsrede zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, sagte Carsten Schneider: »Der fortschreitende Klimawandel und seine Folgen machen den Umstieg von den fossilen auf die erneuerbaren Energien notwendig. Die Energiewende ist damit ein entscheidendes Modernisierungs- und Innovationsprojekt für die Zukunft unseres Landes. Sie macht uns vor allen Dingen auch geopolitisch unabhängiger.« Im Jahr 2024 deckten die Erneuerbaren 59,4 Prozent des Strombedarfs in Deutschland, so der Bundesminister für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Er ergänzte: »Seit 2022 ist damit eine Umkehr vonstattengegangen. Erneuerbare Energien



decken über die Hälfte des Strombedarfs, also mehr als fossile. Insbesondere Solar und Biomasse haben hier überperformt. Bei Wind an Land und See haben wir noch Nachholbedarf; daran arbeiten wir.«

Fossiler Rollback

Der steigende EE-Anteil im Stromsektor spricht dafür, dass die Energiewende voranschreitet. Allerdings befand sich der Solarmarkt in den letzten Monaten in einer gewissen Abwartehaltung, wie die von der Bundesnetzagentur veröffentlichten Zahlen zum PV-Zubau zeigen: mit einem monatlichen Nettozubau – Inbetriebnahmen abzüglich Stilllegungen – zwischen 850 MW_p (im März) und 1,4 GW_p (im Juli). Das liegt unterhalb des monatlichen Ausbaupfads, der erforderlich wäre, um das Ausbauziel von 215 GW_p bis zum Jahr 2030 zu erreichen: 1,6 GW_p.

Nun ist die schwarz-rote Bundesregierung hundert Tage im Amt. Insgesamt vermittelt die aktuelle Energiepolitik den Eindruck, dass einschneidende Veränderungen auf die Solarbranche zurollen. Das gilt vor allem für diejenigen, die über den Neubau einer PV-Anlage nachdenken. Bundeswirtschafts- und Energieministerin Katherina Reiche (CDU) hat sich in vielen Reden sehr kritisch zum Zubau Erneuerbarer Energien geäußert. So forderte sie, die EEG-Förderung für PV-Dachanlagen abzuschaffen – ein Plan, über den die Augsburger Allgemeine berichtete [1]. Gleichzeitig hat die Bundesregierung das Ziel, neue Gaskraftwerke zu bauen und Mittel aus dem Klima-Transformationsfonds für eine Subventionierung des Gaspreises zu nutzen. Nicht nur der Bundesrechnungshof zweifelt an der Wirksamkeit des Klimafonds zur Finanzierung der Energiewende [2].

In der Branche wird verständlicherweise die Kritik am Ausbremsen der Erneuerbaren immer lauter. 2030 soll Deutschland einen EE-Anteil von mindestens 41 Prozent am Bruttoendenergieverbrauch [3] erreicht haben. Dem Zielpfad ist die Bundesregierung laut »Nationalen Energie- und Klimaplan« verpflichtet [4]. Mit den neuen energiepolitischen Bestrebungen ist davon auszugehen, dass das Ziel verfehlt wird.

Oder, wie der zweite Teil des Titels der erwähnten Ausstellung lautet: »Es hätte auch anders kommen können«. Die Energiewende könnte vielleicht doch wieder aufgegriffen werden.

- [1] [augsburger-allgemeine.de/politik/wechsel-bei-einspeiseverguetung-wirtschaftsministerin-reiche-setzt-private-solaranlagen-unter-druck-110580116](https://www.augsburger-allgemeine.de/politik/wechsel-bei-einspeiseverguetung-wirtschaftsministerin-reiche-setzt-private-solaranlagen-unter-druck-110580116)
- [2] [das-parlament.de/wirtschaft/haushalt/klimafonds-in-der-kritik](https://www.das-parlament.de/wirtschaft/haushalt/klimafonds-in-der-kritik)
- [3] Das beinhaltet Strom, Fernwärme, Kraftstoffe und Brennstoffe für Wärmeerzeugung.
- [4] Siehe auch: [umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/de_indikator_ener-04a_ee-beev-2025-04-25.png](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/de_indikator_ener-04a_ee-beev-2025-04-25.png)

TERMINE

Folgende Veranstaltungen rund um die Energiewende sind der Redaktion aufgefallen und finden in den nächsten Wochen statt.

	Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann	Kosten / Anmeldung
Webinar	GRUNDLAGEN DER PHOTOVOLTAIK (RESERVIERT FÜR FRAUEN*)¹⁾	Online-Veranstaltung für Einsteigerinnen. Vermittelt wichtige Begriffe aus der Photovoltaik. Das Webinar wird nicht aufgezeichnet.	DGS Akademie Franken Tel: 0911 376 516 30 info@solarakademie-franken.de	16.09.2025 09:30 bis 12:30 Uhr	150,- €
Konferenz	EU PVSEC	PV-Expertentreffen aus den Bereichen Forschung, Entwicklung und Industrie	WIP Renewable Energies, München	22. bis 26.09.2025	eupvsec.org
Konferenz	SOLARPACES	Forum des Netzwerks Solar Power and Chemical Energy Systems. Themen: solarthermische Stromerzeugung und solarchemische Technologien.	Conexio-PSE GmbH, Freiburg	23. bis 26.09.2025 Almería (Spanien)	info@solarpaces-conference.org
Konferenz	ANWENDERFORUM KLEINWASSERKRAFT	Austausch von Fachleuten aus dem deutschsprachigen Alpenraum mit parallelen Exkursionen	Conexio-PSE GmbH, Freiburg	24. und 25.09.2025 Forum Landquart (Schweiz)	590,- € kleinwasserkraft-anwenderforum.de
Workshop	KOMMUNALE GEBÄUDE IN BAESWEILER	Projektvorstellungen: Schulmodernisierung zum Passivhaus-Standard, energetische Sanierung des Hallenbads, Passivhaus-Rathaus	Passivhaus-Institut in Zusammenarbeit mit der Stadt Baesweiler	10.11.2025 Stadt Baesweiler (Städteregion Aachen)	80 € passivhaustagung.de/de/PHoT-2025/baesweiler-juli-2025/

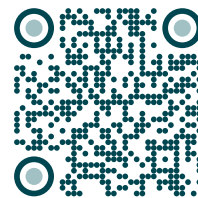
¹⁾ Mit der Bezeichnung Frauen* sind alle Menschen gemeint, die sich als »Frau« definieren und/oder sichtbar gemacht sehen

DGS-News

Melden Sie sich kostenlos an

Entdecken Sie die **DGS-News** ein informatives Bildungsangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V., das sich mit Sonnenenergie, dem Übergang zu Erneuerbaren Energien bis 2030 sowie Klima- und Umweltschutz beschäftigt.

dgs.de/aktuelles/dgs-newsartikel



**MERIAURA
ENERGY**



Savosolar

Wärme für Industrie und Kommunen
Schlüsselfertig oder als Contracting

**Großwärmepumpen
Solarthermie und mehr**



T. +49 174 815 9046

| info@savosolar.de



Persönliches Exemplar: Weitergabe nicht gestattet, Inhalte unterliegen dem Schutz des deutschen Urheberrechts © Copyright DGS e.V.



Foto: Matthias Hüttmann

Aufmerksam Im großen Seminarraum:
Die Reihen sind meist dicht besetzt

Das erste und letzte seiner Art

»Symposium Zukunft Wärme« vom
20. bis 22. Mai 2025 im Kloster Banz, Staffelstein

Morgen ist heute schon gestern. Wir stehen ständig an der Schwelle zur Zukunft. Und diese Zukunft ist bekanntlich die Zeit, welche unmittelbar auf die Gegenwart folgt und hinter der die Vergangenheit liegt. Philosophisch betrachtet ist die Zukunft »jener von allen vergangenen Ereignissen nicht vollständig determinierte Zeit-Raum offener Möglichkeiten, auf den wir zukommen und der auf uns zukommt, solange es Gegenwart geben wird.«

Neu aufgestellt

Hintergrund dieses Gedankenspiels ist das »Symposium Zukunft Wärme«, welches in gewisser Weise der Enkel des Symposiums Solarthermie ist [1], das 32-mal im altherwürdigen Ambiente des Kloster Banz zu Staffelstein stattfand. In seiner 33. und 34. Auflage wurde es um den Zusatz »und Innovative Wärmesysteme« ergänzt. Dieses Jahr, bei seiner 35. Auflage, führt es erstmals den Begriff der Solarthermie nicht mehr im Titel. Zugleich ist es auch das letzte seiner Art an diesem Ort [2]. Denn künftig wird das ehemalige Anwenderforum in Marburg stattfinden. Das hat sicherlich viele Gründe. Möglicherweise auch den,

dass die Tagung künftig eben nicht mehr das ehemalige Symposium Solarthermie sein soll. Es gilt für den Veranstalter Conezio PSE, so steht es auch auf dessen Website, einen »neuen thematischen Fokus« zu setzen und eine »zentrale Plattform für innovative Wärmesysteme in Deutschland« zu kreieren, aber – ganz wichtig – die Erfahrungen aus den vorangegangenen 35 Jahren nicht zu unterschlagen.

Der Veranstalter arbeitet also aktiv an der Zukunft. Das ist großartig und wichtig, denn die Zukunft ist jetzt. Von vielen langjährigen Teilnehmern wurde dennoch die eine oder andere Träne verdrückt, denn es war auch ein Abschied von Liebgewonnenem und Gewohntem. Das führt zurück zu dem Anfang: Denken wir bei Zukunft vor allem an die ferne Zukunft, vernebelt das uns den Blick auf die eigentliche Zukunft, also das, was wir heute tun. In der politischen Agitation wird diese Desorientierung durchaus geschickt genutzt, um sich aus der Verantwortung für die Gegenwart zu stellen. Dazu wird die (ferne) Zukunft gerne innovativ und blühend beschrieben, ohne aber im Heute die wichtigen Entscheidungen dafür zu treffen. Das liegt wohl auch daran, dass es immer gefähr-

lich erscheint, die Gegenwart zu gestalten – muss doch dabei immer auch die Vergangenheit kritisch bewertet und nicht zuletzt das Jetzt umgestaltet werden.

Wie aber können wir uns aus dieser Klemme befreien? Roger Hackstock hat dazu in seinem Abendvortrag einen schönen Satz formuliert: »Wir warten nicht auf die Zukunft, sondern wir arbeiten dran.« [3] Das ist wichtig und richtig. Um den Geschäftsführer des Verbands Austria Solar und Solaraktivisten nochmals sinngemäß zu zitieren: Wir müssen eine klimaneutrale Zukunft zu einem Sehnsuchtsort machen und den Menschen die Angst vor der Zukunft nehmen, da diese eben nicht mit Verzicht verknüpft sein muss. Im Gegenteil, es wird eine Zukunft sein, in der wir entledigt von den Mega-Sorgen, die uns die Fossilien eingebrockt haben, deutlich sorgloser leben können.

Wärmeversorgung der Zukunft

Dass Solarthermie keine Technologie von gestern ist, wenngleich es sie schon länger gibt, ist für die Teilnehmer des Symposiums unstrittig und wurde an dieser Stelle auch schon ausführlich beschrieben. Das Symposium Zukunft Wärme – Nomen est

omen – beschäftigt sich mit der Wärmeversorgung, die bereits neu gestaltet wurde und – Stichwort Zukunft – ab heute errichtet wird.

Bei dieser zukünftigen Wärmeversorgung – das ist die gute Nachricht für alle Anhänger der solarthermischen Wärmeerzeugung – kann auf keine der regenerativen Technologien verzichtet werden. Darauf wies auch Hans-Martin Henning hin, Institutsleiter des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, in der Eröffnungssitzung in seinem eindrücklichen Vortrag »Auf dem Weg in eine klimaneutrale Wärmeversorgung«. Henning, seines Zeichens auch Vorsitzender des Expertenrats für Klimafragen, machte darin deutlich, dass etwa vom Gebäudesektor zum vierten Mal in Folge die nach Klimaschutzgesetz (KSG) zulässigen Emissionen überschritten wurden. Dabei handelt es sich vor allem um Emissionen, die von der Wärmeversorgung und Warmwasserbereitstellung verursacht werden. Um aber endlich den Pfad in Richtung Klimaneutralität einzuschlagen, gilt es zum einen die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden inklusive der Optimierung des

Betriebs voranzutreiben. Aber auch, das war eine wesentliche Feststellung seiner Ausführungen, den Maßnahmen zur klimaneutralen Wärmebereitstellung eine deutlich größere Bedeutung zu geben. So kam jüngst eine Studie des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Ariadne-Report »Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Szenarien zur Klimaneutralität 2045« zu dem Ergebnis, dass im Zuge der Absenkung des Endenergiebedarfs im Gebäudesektor für Raumwärme und Warmwasser zwar a) eine starke Dominanz von Wärmepumpen angenommen wird und b) es einen steigenden Anteil an Gebäuden geben wird, die durch Wärmenetze versorgt werden, aber auch c) die Solarthermie einen nicht unerheblichen Anteil beitragen muss (siehe Grafik auf Seite 12).

Dabei, so die Prognose, entfallen zwei Drittel auf gebäudeintegrierte Anlagen und ein Drittel auf Anlagen, die in Wärmenetze einspeisen. Das ist durchaus überraschend, wurde doch schon längst von vielen Mündern der Abgesang der Solarthermie auf Gebäuden angestimmt. Eine weitere Studie (»Solare Prozesswärme für



Foto: Matthias Hüttmann

Tagungsstätte Das Kloster Banz öffnete 2025 letztmals für die Solarthermie seine Pforten

die deutsche Industrie») wurde während des Symposiums ebenso vorgestellt, siehe dazu Artikel »Prozesswärme: Solarthermie günstiger als Erdgas« auf Seite 27.

Wir schaffen das (nicht?)

Was die oben beschriebenen Szenarien natürlich nicht berücksichtigen können, ist, ob ein Aus- bzw. Zubau von solarthermischen Anlagen praktisch überhaupt möglich ist. Die hier notwendige Geschwindigkeit der Transformation ist enorm hoch, die Zeit dafür extrem kurz. Und die Problematik ist nicht allein eine



DEKRA

Wir suchen Sie **bundesweit** als:

- **Sachverständiger Prüfung von Solar-/PV-Anlagen** (m/w/d)
- **Sachverständiger Getriebeprüfung Windenergieanlagen** (m/w/d)



Maximale Motivation

Maximale Faszination

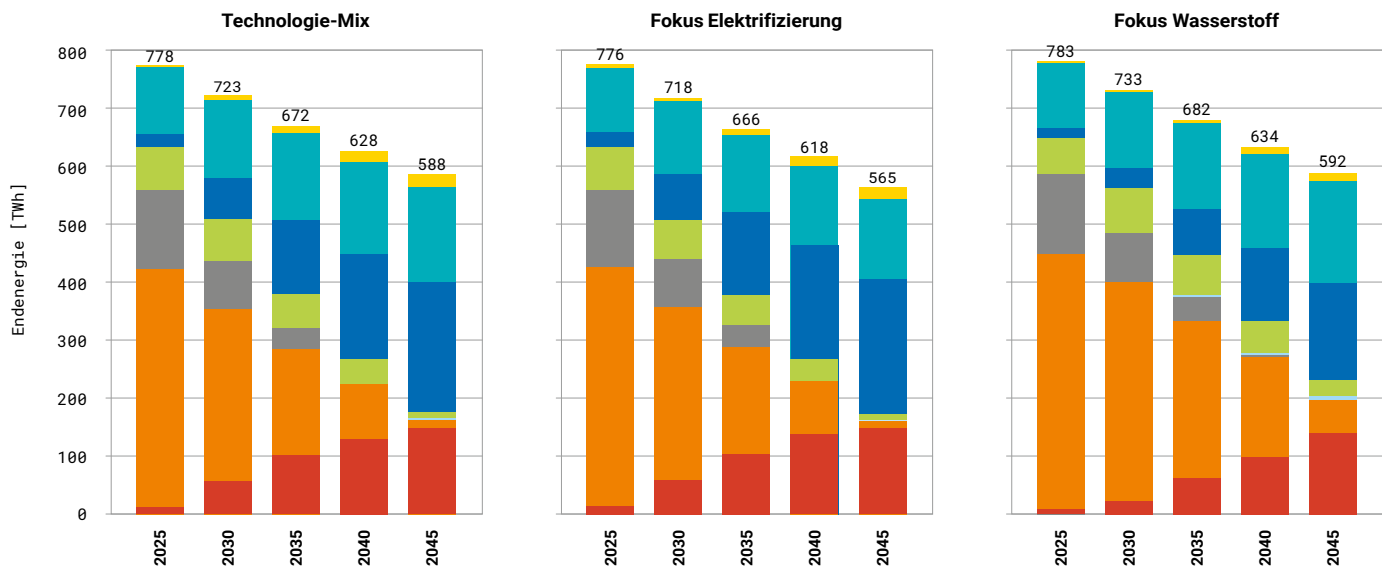
Maximale Ambition

Jetzt bewerben

DEKRA. Gemeinsam auf der sicheren Seite: [dekra.de/karriere](https://www.dekra.de/karriere)

WÄRMEVERBRAUCH IN GEBÄUDEN

● Solarthermie
 ● Fernwärme
 ● Umweltwärme
 ● Biomasse
● Wasserstoff
 ● Flüssigkraftstoff
 ● Gas
 ● Strom



Energieverbrauch Heizwärme und Warmwasser in den betrachteten Szenarien

Grafik: Fraunhofer ISE, Daten aus Kopernikus-Projekt Ariadne: »Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Szenarien zur Klimaneutralität 2045«, Potsdam 2025

institutionelle, d. h. politisch regulative. Denn es gibt auch einen großen Mangel an Fachkräften. Und da alle Vorhersagen der elektrischen Seite die Hauptlast aufbürden, ist letztlich der stromseitige Netzausbau für die Wärmewende ein zentrales Thema. Ebenso wird oftmals noch nicht erkannt, dass große Wärmespeicher eine durchaus zentrale Rolle spielen müssen. Vor allem im Zuge des Ausbaus und der Dekarbonisierung der Wärmenetze – in Verbindung mit KWK und Biomasse – sind sie in allen drei Szenarien eminent. Im Jahr 2045 müssten sie zentral und dezentral, so die Ariadne-Zahlen, ein Vielfaches an installierter Kapazität im Vergleich zu den Batteriespeichern zur Verfügung stellen.

Um nochmal zu der kleinen Betrachtung der Zeit vom Anfang zurückzukommen: Eine Frage in einer Podiumsdiskussion der Verbandsvertreter (BSW, BDH und BWP) war, wie das Wärmeversorgungssystem in Deutschland im Jahr 2030 aussehen könnte. Hier gab es schöne und auch motivierende Stellungnahmen, aber auch die ernüchternde Feststellung, dass fünf Jahre keine lange Zeit sind und so die Marktteilnehmer, nicht viel passieren wird. Die Zeit bis 2045, dem Datum, bis zu dem die Treibhausgasemissionen Deutschlands gemäß Bundesklimaschutzgesetz auf Netto-Null gesunken sein sollen, erscheint daher in einem anderen Licht.

Die Solarwärmebranche selbst ist momentan auch grundsätzlich »mit der Gesamtsituation unzufrieden«. Charlotte Brauns, Solarthermiereferentin im BSW Solar e.V., nannte die aktuelle Marktlage gar »katastrophal«. Denn auch wenn sich Großanlagen sehr positiv entwickeln – aktuell sind dort etwa 175.000 m² Kollektorfläche dort installiert, weitere 250.000 m² sind in der Entwicklung – können sie den Rückgang der auf Gebäuden installierten Anlagen nicht kompensieren. Eine Hoffnung: Durch den Boom der fossilen Energieversorgung, ausgelöst durch die unsägliche Heizungskampagne, gibt es mittlerweile rund fünf Millionen Gaskessel, die jünger als fünf Jahre sind. Diese, so die Einschätzung des BSW, werden den Besitzenden wegen der zu erwartenden steigenden Bezugspreise – der Gaspreis hat sich seit 2021 bereits verdoppelt – auf die Füße fallen. Hier gibt es daher durchaus ein nicht unerhebliches Potenzial einer solaren Nachrüstung.

Alles in allem benötigt die Solarthermie mehr Sichtbarkeit, da ansonsten keine der durchaus positiv stimmenden Prognosen erfüllt werden können. Auch muss ein Dreiklang der Begriffe Energiewende-Wärmewende-Stromwende Eingang in die Politik und Gesellschaft finden, so ein Fazit der aktiven Solarthermie-Community.

Quellen

- [1] Die Website solarthermie-symposium.de ist noch aktiv. Von dort aus erfolgt eine Weiterleitung auf: symposiumzukunftwaerme.de
- [2] Der Autor dieses Textes ist in gewisser Weise ein Chronist dieser Epoche, war er doch die letzten 30 Jahre ununterbrochen Gast auf der Tagung, ist somit mit der Geschichte der Solarthermie und deren Protagonisten im deutschsprachigen Raum gut vertraut.
- [3] Ariadne-Report, März 2025; https://ariadneprojekt.de/media/2025/03/Ariadne-Report_Szenarien2025_Maerz2025_highres.pdf



Autor

Matthias Hüttmann
 Publizist
huettmann@dgs-franken.de

Foto: Claudia Hilgers



Solararchitektur Station 8 – die solaren Stadthäuser – auf dem Solarpfad der europäischen Kulturhauptstadt

Auf dem Solarpfad

Sonne über der Kulturhauptstadt

Dieses Jahr ist das Jahr für Chemnitz. Als Kulturhauptstadt Europas will sich die sächsische Industriestadt von ihrer schönen und interessanten Seite zeigen. Mit Kulturangeboten lockt sie Besucher:innen aus ganz Deutschland zu Ausstellungen, Konzerten und Mitmachprojekten. Obendrein zeichnete die Agentur für Erneuerbare Energien Chemnitz auch als Energie-Kommune des Jahres 2025 aus.

Pfad zur Sonnenenergie

Warum nicht den Trubel um die Kulturhauptstadt nutzen, um auf solare Architektur aufmerksam zu machen? Das sagte sich die in Chemnitz ansässige Firma FASA AG und hat im März einen »Solar Path« durch Chemnitz und Umland eröffnet. Das 1990 gegründete Bauunternehmen hat sich zur Jahrtausendwende, damals eine schwierige Zeit für die ostdeutsche Bauwirtschaft, der Idee des solaren Bauens verschrieben. Dahinter steckt eine Kom-

bination aus Solararchitektur und solarthermischer Energieversorgung. In Chemnitz und Umland baute und baut FASA u. a. Solardomizile, einen Solarturm und einen Solarkindergarten. Diese Bauwerke können nun auf einer Route durch die Stadt, aber auch in der Umgebung von Chemnitz bis ins Erzgebirge hinein erkundet werden.

Inspiration zum Solarpfad lieferte das Kulturhauptstadtprojekt »Purple Path«. Der Kunst- und Skulpturenweg präsentiert zeitgenössische Skulpturen und erzählt Geschichten aus Chemnitz und 38 Kommunen der Region. Er bleibt nach dem Hauptstadtjahr bestehen. Ebenso der Solarpfad. Er führt zu rund 30 Stationen. »Die Gebäude sollen dazu dienen, dass Chemnitz nach außen strahlt mit seinen Dingen, die es hat im modernen Bauen«, sagt Ullrich Hintzen, Vorstand der FASA AG. Allein 20 der solarthermisch versorgten Gebäude auf dem Pfad hat das Chemnitzer Bauunternehmen realisiert (siehe auch

solarpfad.eu). Die Gebäude – Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, der eigene Firmensitz bis hin zum bekannten Sporthotel im Erzgebirgskurort Oberwiesenthal – versorgen große Solarthermieanlagen mit Wärme für Raumheizung und Warmwasser. Dazu zählen auch Gebäude mit solaren Deckungsgraden um die 50 Prozent. Sie tragen den Namen »Aktivsonnenhaus«, den sich FASA hat schützen lassen.

Lulatsch leuchtet den Weg in die Moderne

Wer auf der Autobahn nach Chemnitz reist, sieht schon von Weitem die bunte Esse der Chemnitzer Stadtwerke »eins energie«. Einst Schornstein für ein Kohleheizkraftwerk ist das wahrscheinlich höchste Lichtkunstwerk der Welt zum Wahrzeichen der Stadt geworden, gleich hinter dem gewaltigen Karl-Marx-Monument in der Innenstadt. Der 302 Meter hohe »Lulatsch«, gestaltet vom französischen Künstler Daniel Buren leuchtet mit 168 LED-Leuchten in sieben etwa gleichgroßen farbigen Abschnitten durch die Nacht. Sie symbolisieren auch den Weg der Stadt in die Moderne, weg von fossiler Energie hin zur Energie-Kommune. Schon vor drei Jahren wurde die ehemalige Textilindustriehochburg zur Solarhauptstadt 2022 gekürt mit einer installierten Solarstromleistung in Höhe von 0,29 MW_p pro 1.000 Einwohner. Dazu tragen PV-Anlagen auf Privatgebäuden und städtischen Gebäuden bei. Chemnitz spielt eine Vorreiterrolle sowohl bei PV als auch bei Solarthermie.

Station Batteriespeicher

Deshalb beginnt der Solarpfad mit der ersten Station am Batteriespeicher und einer PV-Freiflächenanlage der Stadtwerke. Für die Aufnahme des PV-Stroms bedarf es dieses flexiblen Systems. Seit 2017 betreibt der Energieversorger »eins energie« den Batteriespeicher mit einer Kapazität von ca. 16 MWh. 4.008 Batteriemodule von Samsung SDI mit Lithium-Ionen-Technik befinden sich im Speichergebäude. Damit gehört er zu den größten seiner Art in Sachsen. Die Anlage kann ihre volle Leistung in wenigen Sekunden abrufen und trägt so zur Netzstabilität bei.

An jedem der Objekte auf dem Solarpfad steht eine beschriftete Edelstahlstele, auf der ein QR-Code gescannt werden kann. Er führt zur Website solarpfad.eu, die den Solarpfad und das Gebäude beschreibt, wie z. B. Wohnfläche, Größe und Leistung der Solaranlage, Systembeschreibung und solarer Deckungsgrad.

Solarthermieanlage am Brühl

Ein Highlight auf dem Solarpfad ist die Solarthermieanlage der Stadtwerke an der Georgbrücke, die über den Fluss Chemnitz führt (Station 2). Sie versorgt das innenstadtnahe Quartier »Brühl-Boulevard«, geprägt von Gründerzeithäusern. Die hier zu DDR-Zeiten gestaltete Einkaufsmeile, als Chemnitz noch Karl-Marx-Stadt hieß, verfiel nach der Wende. 80 Prozent der maroden Gebäude standen leer. Bei den Plänen der Stadt Chemnitz, hier eine urbane Fußgängerpromenade mit kleinen Geschäften, Cafés und Kneipen einzurichten, gibt es bis heute Fort- und Rückschritte. So mussten wegen Corona viele der neuen Gastronomen und Ladenbesitzer wieder schließen. Im Kulturhauptstadtjahr gelang es nicht, eine spätere Nachtruhe durchzusetzen. Quirliges Nachtleben bleibt vorerst noch aus - die Zukunft des wiederbelebten »Brühl-Boulevard« noch offen.

Energieeffizienter Kiez

Anders das neue energetische Quartierskonzept, das aufgegangen ist. Zu ihm gehört die Solarthermieanlage, die nur fünf Minuten Fußweg vom Brühl entfernt liegt. Im Zuge der Aufwertungsstrategie des Quartiers haben »eins energie« und die TU Chemnitz ein energetisches Quartierskonzept für den Brühl erstellt, das den großflächigen Einsatz von Erneuerbaren Energien und den Ausbau eines LowEx-Wärmenetzes vorsah. LowEx steht für

Niedrigtemperaturen: Die Temperaturen erreichen ca. 80 °C – gegenüber den bis zu 120 °C der konventionellen Fernwärme. Reicht die Sonneneinstrahlung nicht aus, z. B. wenn es bewölkt ist, wird Energie aus dem Rücklauf des zentralen Fernheiznetzes (ca. 65 °C bis 70 °C) zur Erwärmung des Heizwassers genutzt.

Zur Anlage gehören ein 1.000 m³ fassender solarer Wärmespeicher und die solarthermische Großanlage. Sie erstreckt sich auf über 3.200 m² Fläche auf einem Gelände der Stadtwerke. Sonnenenergie erwärmt das Heizwasser für das Quartier, unterstützt von Wärme aus dem Fernwärmenetz. Die meisten Brühl-Gebäude sind daran angeschlossen, was zur DDR-Historie des Viertels gehört. Das gesamte Leitungsnetz ist vier Kilometer lang. Die Kollektorfläche beträgt 2.100 m².

Unter den aufgeständerten Kollektoren grasen hellbraune Kamerun-Schafe, die den Rasen kurzhalten. Zwischen dem Kollektorfeld und der benachbarten Chemnitz führt auch ein Umweltlehrpfad entlang, den Spaziergänger:innen gern nutzen. Besonders für Kinder ist das eine spannende Erfahrung: Sie erleben so Tiere und Technik vereint inmitten der Stadt.

Solarturm an der Chemnitz und solarer Kindergarten

Zurück auf den Solarpfad, Station 4: Direkt gegenüber vom Stadtwerkegelände steht der Solarturm am Anfang der Schloss-

straße, ein typisches FASA-Gebäude mit Fassadenkollektoren der Retec Solar GmbH (retec-solar.de). Das Unternehmen fertigt diese in Neukirchen/Erzgebirge. Sie kommen an allen FASA-Solarbauten zum Einsatz. Die Eigentumswohnanlage Solarturm umfasst sechs großzügige Wohnungen mit großen Süd-West-Balkonen und Blick auf die Chemnitz. Eine große Solarthermieanlage mit Langzeitsolarspeicher im Gebäudekern von Jenni Energietechnik aus der Schweiz deckt einen erheblichen Teil der Wärme für Heizung und Warmwasserbereitung. Der Speicher fasst 32.000 l Wasser. Zur Fertigstellung 2022 war der Turm mit seinen rund 1.000 m² Wohnfläche Deutschlands größtes Sonnenhaus.

Nur fünf Minuten zu Fuß die Schlossstraße Richtung Innenstadt gelaufen, findet man die Station 5 des Solarpfades, die städtische Kindertagesstätte »Bildungsinsel«. Ein zweigeschossiger Neubau von 2022 mit Atelierraum und kindgerechter Küche. Auf dem Flachdach befindet sich unsichtbar für Passanten eine 45 m² große Solarthermieanlage. Ein weiterer Solarkindergarten ist an der Station 19 zu besichtigen. Im sanierten, denkmalgeschützten Esche-Stift neben dem CFC-Stadion befindet sich eine 120 m² große Solarthermie-Anlage, die ein Drittel des Energiebedarfs deckt. Der revitalisierte Komplex mit nachhaltiger Baukultur gehörte zur Bewerbung als Europäische Kulturhauptstadt.



- 1 Station 1: Batteriespeicher und Freiflächen-PV-Anlage des Energieversorgers »eins energie« (Kapazität Batterie: 15,9 MWh, Vermarktung 10 MW); 2 Station 2: Solarthermie-Anlage von »eins energie« im Quartier »Brühl-Boulevard« (Kollektorfläche 2.100 m², Speichergröße 1.000 m³); 3 Zur Belebung des »Brühl-Boulevards« in Chemnitz gehört ein Energiekonzept mit Fernwärme und Solarthermie. Technik und Häuser können besichtigt werden; 4 Station 4: Solarturm in der Schlossstraße. In diesem ist ein 19 m hoher Langzeitsolarspeicher eingebaut (Kollektorfläche 171 m², Speichergröße 33 m³); 5 Station 5: Kindertagesstätte »Bildungsinsel«: Neubau von 2022 mit Atelierraum, kindgerechter Küche und einer 45 m² großen Solarthermieanlage;

Fotos: Claudia Hilgers

Solarcity Schloßchemnitz

Der Stadtteil Schloßchemnitz gehört zur besten Wohnlage in Chemnitz: Grün, zentrumsnah und viele Besuchermagnete sind zu Fuß erreichbar, wie das Chemnitzer Schloss, das Eissportstadion und der Küchwald mit Freilichtbühne. Der Solarpfad durch diesen Stadtteil bietet die meisten solar beheizten Wohnhäuser in Chemnitz. In den Straßenzügen mit Alt- und Neubauten befindet sich sozusagen Solarcity Chemnitz, errichtet von der FASA AG. Die einzelnen Eigentumswohnanlagen werden »Solarodomizil« genannt. Zu sehen sind mehrgeschossige Wohnbauten mit großflächigen Solarthermiefassaden für einen möglichst hohen Solarwärmeertrag im Winter. Mit ihnen können 50 Prozent des Heizbedarfs und mehr gedeckt werden. An der Station 7 an der Salzstraße stehen drei der Solarodomizile (gebaut zwischen 2018 und 2021). Die Bewohner:innen setzen auch auf PV, was einige Balkonkraftwerke zeigen. Gleich um die Ecke geht es zur Station 8 mit den Solaren Stadthäusern – Einfamilienhäusern, die sich am Abteiweg aneinanderreihen.

Neue Solardomizile

Im gleichen Solarareal liegt die Station 10 mit dem Solardomizil IV, ebenfalls ein Wohnhaus mit Eigentumswohnungen. Es fügt sich mit seiner Klinkerfassade harmonisch ein in die Reihe der sanierten Gründerzeit-Nachbarshäuser in der Dorotheenstraße 20. Die Wohnungseigentümer zogen erst 2024 ein. Hier um die Ecke liegt eine Station des Solarpfades, die es noch nicht gibt: 2026 wird das nächste Solardomizil bezugsfertig sein. Zum ersten Mal setzt hier die FASA eine Wärmepumpe ein, die die Solarthermieranlage unterstützen wird, anstatt einer Gasheizung wie in den anderen Solarhäusern.

Kunst, Energie und Zukunft

Noch einmal zurück zur Station 1 zum PV-Batteriegebäude. Gegenüber steht die Bunte Esse, das Chemnitzer Wahrzeichen, auf dem Gelände des ehemaligen Braunkohle-Heizkraftwerk Nord, das Anfang 2024 stillgelegt wurde. Wehmütig, mit dem »Steigerlied«, vom Knappenchor Consolidation gesungen, verabschiedeten sich die Kraftwerker damals von der 130-jährigen Kohleverbrennung.

Heute versorgt ein Gas-BHKW die Stadt mit Wärme und Strom. Im Sommer 2025 bringt der Fortschritt wieder Frohsinn aufs Betriebsgelände. Das Kunstfestival »Begehungen« im Rahmen der Kulturhauptstadt ist in das Heizkraftwerk eingezogen. Es zeigte bis Ende August zeitgenössische Kunst, die sich Themen wie Ressourcenverbrauch, Artensterben und Klimakrise widmete. Auch wenn es nach dem Kulturhauptstadtjahr wieder weniger Trubel in Chemnitz geben wird: Der Solarpfad und seine solaren Bauwerke bleiben. Bis 2040 will die Stadt klimaneutral sein. ○



Foto: privat

Autorin

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Hilgers
Journalistin Energiethemen
info@textingenieurin.de

E-world 2026

KICK-OFF

SEPTEMBER 16 – 18, 2025



REGISTER NOW!

Mieterstrom gefährdet

Die Entscheidung des BGH zur Kundenanlage

Der Bundesgerichtshof (BGH) hat am 13. Mai 2025 einen Beschluss in einer Kartellrechtssache gefasst, der es in sich hat: Eine »Kundenanlage« im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) sei nur, was nicht Verteilernetz im Sinne der EU-Richtlinie über den Elektrizitätsbinnenmarkt (ElTRL) ist, argumentierte das Gericht [1]. Ein Verteilernetz im Sinne der ElTRL wiederum sei jedes Netz, »das der Weiterleitung von Elektrizität [...] dient, die zum Verkauf an [Kunden] bestimmt ist« [2]. In dem Fall, der dem Gericht vorlag, erschien das folgerichtig. Die Erwägungen des BGH als Obergericht werden aber üblicherweise von den nachgeordneten Gerichten auch auf andere Fälle übertragen.

Warum ist das so wichtig?

Die Übertragung der Argumentation der Entscheidung auf andere Fälle aber verschiebt die Grenzen zwischen dem Bereich deregulierter Energieversorgung vor Ort (Kundenanlage) und der untersten Stufe der öffentlichen Netze (Verteilernetz) in ganz Deutschland. In dem deregulierten Bereich der Kundenanlage haben sich in den letzten Jahren im EEG und EnWG ausdrücklich geregelte Modelle wie der Mieterstrom etabliert. Diese sehen genau den Verkauf des Stroms an Kunden vor, der nun ein »Verteilernetz« begründen soll. Die gemeinsame Erzeugung in einer Erneuerbare-Energien-Gemeinschaft [3] oder die Einbindung der Stromversorgung in Mietverträge mit Umlage (nur) der laufenden Kosten wurden dagegen vom Gesetzgeber gerade nicht favorisiert. Man kann sie aber trotzdem mit den PV-Mieten Plus Musterverträgen der DGS Franken umsetzen [4].

Wer ist betroffen?

Betroffen sind allerdings nicht (nur) Mieterstrom-Lieferanten, sondern alle Gewerbeobjekt- und Mehrfamilienhaus-Besitzer, die mehr als einen Verbraucher hinter einem Anschluss zum Netz versammeln. Denn für alle diese Anschlussinhaber mit mehreren Anschlussnutzern stellt sich die Frage, ob der Anschluss »als Kundenanlage« so noch zulässig ist, oder wegen der Verteilung hinter dem Anschluss, die ja (Netz-)Strom transportiert, der zum

Verkauf an »Kunden« – nämlich die Anschlussnutzer – bestimmt ist, jeder Zähler jedes einzelnen Nutzers einen eigenen Netzanschluss benötigt. Denn selbst – hinter dem Anschluss – als Netzbetreiber im Sinne des EnWG tätig zu werden ist für die Besitzer der Immobilien technisch und administrativ viel zu aufwendig. Allein im Gewerbebereich kann man sich eventuell noch in »geschlossene Verteilernetze« nach § 110 EnWG flüchten, die aber nur für die Versorgung betrieblich miteinander verknüpfter oder als Konzern miteinander verbundener Unternehmen gedacht sind.

Wie geht es weiter?

Passieren wird allerdings zunächst einmal wenig. Denn weder Netzbetreiber noch Immobilienwirtschaft sind darauf vorbereitet, flächendeckend die Eigentumsgrenzen zum Netz zu verschieben und Hausverteilanlagen an Netzbetreiber zu übergeben. Lediglich dort, wo ein sogenannter Summenzähler für eine Mieterstrom-Lösung neu gesetzt werden soll, verweigern bereits vereinzelt Netzbetreiber den Anschluss »als Kundenanlage«. Letztlich wird aber selbst in diesen Fällen auf eine Reaktion der Bundesnetzagentur und des Wirtschaftsministeriums gewartet. Letzteres hat aktuell einen Referentenentwurf für Änderungen am EnWG in Umlauf gebracht, der im späteren Sommer in ein Gesetzgebungsverfahren münden könnte. Dieser enthält noch die bisherige Definition der Kundenanlage, die nach der Entscheidung des BGH kaum noch so haltbar erscheint. Bis der Entwurf dem Bundestag vorgelegt wird, könnten aber noch Änderungen erfolgen. Und hiermit darf man wohl rechnen.

Ist die Entscheidung richtig?

Der BGH hat mit seiner wegen der europarechtlichen Vorgaben im Ansatz nachvollziehbaren Entscheidung mehr getan als gefordert, und dadurch »das Kind mit dem Bade ausgeschüttet«. Nimmt man nämlich seine Einschränkung der Definition der Kundenanlagen ernst, ergeben sich weitreichende Konsequenzen über das hinaus, was das EU-Recht zwingend regelt. Ob die Richter wirklich alle Konsequenzen über

den entschiedenen Fall hinaus überdacht haben, kann man bezweifeln.

Der Autor ist der Meinung, dass der BGH mit der Einschränkung der Definition der Kundenanlage zu weit geht. Richtig ist zwar, dass die Kundenanlage keine komplette Ausnahme von den Regelungen vorsehen darf, die für Verteilernetzbetreiber nach dem EU-Recht, nämlich der EU-Richtlinie zum Elektrizitätsmarkt (ElTRL), gelten müssen. Das deutsche Recht mag hier ein Defizit bei der Umsetzung der EU-Richtlinie aufweisen, weil der deutsche Gesetzgeber – in der Meinung, einen nicht mehr zum Elektrizitätsmarkt gehörenden Bereich zu beschreiben – die Kundenanlage als Ausnahme von der Regulierung ausgestaltet hat. Die komplette Definition über Bord zu werfen, geht jedoch weiter als die »richtlinienkonforme Auslegung«, die das EU-Recht und eine zuvor auf Vorlage des BGH vom Europäischen Gerichtshof gefälltes Urteil vorgeben. Diese würden es lediglich erforderlich machen, die von der EU-Richtlinie vorgegebenen Regeln für Netzbetreiber innerhalb der Kundenanlage auf niedrigstem Niveau anzuwenden. Da schon die Definition der Kundenanlage die Einhaltung einiger dieser Vorgaben enthält, nämlich den diskriminierungsfreien Zugang für Stromlieferanten und Fairness und Transparenz bei den Netzentgelten (in der Kundenanlage dürfen gar keine erhoben werden), liegt es nahe, zu prüfen, welche weiteren Vorgaben überhaupt existieren und ob man diese eventuell durch direkte Anwendung der Richtlinie auf die Kundenanlage zur Geltung bringen könnte. Das aber erwägt der BGH offensichtlich gar nicht. Stattdessen ändert er die Definition der Kundenanlage mit der Folge, dass die sehr anspruchsvolle Regulierung des deutschen Rechts für professionelle Netzbetreiber zur Anwendung kommt, die in vielen Details über die Mindestanforderungen des EU-Rechts hinausgeht. Für die Betreiber des öffentlichen Netzes sind diese Anforderungen sinnvoll, im Hausverteilnetz aber sind sie völlig überdimensioniert. Sie sollten dort ja nach der Intention des Gesetzgebers auch gar nicht zur Anwendung kommen, sondern die Regelungen zur Kundenan-

lage. Deshalb wurden Möglichkeiten der EU-Richtlinie, Betreiber kleiner Netze von Pflichten auszunehmen oder die vom EU-Recht vorgegebenen Pflichten nur ganz rudimentär zu erfüllen, nicht genutzt.

Wünschenswert wäre daher eine Korrektur der BGH-Entscheidung durch den Gesetzgeber. Dieser könnte seine Definition der Kundenanlage ausdrücklich aufrechterhalten, sie aber, soweit sie ein »Netz« darstellt, ausdrücklich als »Verteilernetz« im Sinne der EU-Richtlinie ausgestalten – aber auf einfachstmöglichem Niveau, sozusagen ein »Verteilernetz light«. Hiermit könnten Kundenanlagenbesitzer vermutlich umgehen, obwohl auch dies einige Vorgaben zur Folge hätte, die in der Kundenanlage kaum Sinn ergeben, wie Einschränkungen beim Betrieb von Speichern oder Ladestationen. Mit diesen Einschränkungen könnte man aber umgehen; im besten Fall würde auch die EU-Richtlinie den Urteilen angepasst und es würden weitere – bisher nicht vorgesehene – Ausnahmen geschaffen, die lokale Lösungen von regulatorischem Ballast befreien. Das wäre auch im Sinne einer anderen EU-Richtlinie, nämlich der Erneuerbare-Energien-Richtlinie, die dezentrale Lösungen außerhalb des Elektrizitätsmarktes in Gestalt von sich gegenseitig beliefernden Eigenversorgern (»Prosumern«) und Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften ausdrücklich schützt.

Mieterstrom und Gebäudestrom

Auch wenn die Netzbetreiber jedenfalls bestehende Modelle bis zu einer Reaktion des Gesetzgebers vermutlich nicht direkt angehen werden, sondern selbst abwarten: Mieterstrommodelle im Sinne des EEG mit Stromverkauf hinter einem Summenzähler wären, wenn der Gesetzgeber nicht schnell reagiert, die ersten Opfer der Rechtsprechung des BGH. Gleichzeitig sind sie ein besonderes Projekt des deutschen Gesetzgebers und ausdrücklich im EEG und EnWG verankert, so dass sich viele darauf verlassen haben, dass diese Modelle »rechtssicher« sind. Dass nun ausgerechnet diese Modelle gefährdet sind, während die vermeintlich unsichere Einbindung des Stroms in Mietverträge oder kostenteilend arbeitende Gemeinschaften rechtlich sicherer erscheinen, gefährdet das Vertrauen in den Gesetzgeber und die Verlässlichkeit der energierechtlichen Rahmenbedingungen überhaupt. Einen »Graubereich« hinzunehmen ist daher keine Option. Der Gesetzgeber muss für Klarheit sorgen.

Nicht die GRÜNEN haben den Mieterstrom-Anbietern diese Unsicherheit übrigens eingebrockt, sondern die CDU-geführte Koalition mit der SPD der Legislaturperiode vor der sogenannten »Ampel«. Wie man weiß, sind an der aktuellen Koalition dieselben Parteien beteiligt. Diese stehen im Wort. ○

Quellen

- [1] BGH, Beschluss vom 13.05.2025, EnVR 83/20; <http://kundenanlage-bgh.green-energy-law.com/>
- [2] Diese Definition des Verteilernetzes basiert auf dem Urteil des EuGH (auf Vorlage des BGH) vom 28. November 2024, C 293/23; <http://kundenanlage-eugh.green-energy-law.com/>
- [3] PV-Mieten Plus »PV-Strom in Gemeinschaft«; mieterstrom-info.de/mustervertraege oder in Österreich; <https://energiegemeinschaften.gv.at>
- [4] Z.B. PV-Mieten Plus »PV-Wohnungsmiete«; mieterstrom-info.de/mustervertraege
- [5] BGH-Beschluss vom 13.12.2022, Rn. 23; <https://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&Datum=Aktuell&nr=132284&anz=1&pos=0&Frame=4&pdf>



Foto: Daniel Hartz

Autor

Peter Nümann

Rechtsanwalt bei NÜMANN + SIEBERT

Rechtsanwälte

info@nuemann-siebert.com

nuemann-siebert.com

green-energy-law.com

WARUM IST HIER NICHT DIE REDE VOM »KUNDENANLAGENPRIVILEG«?

Vielfach wird berichtet, mit der Entscheidung des BGH sei das »Kundenanlagenprivileg« gefallen. Ein Privileg ist ein rechtlich eingeräumter Vorteil, im Gegensatz zu sich aus der Natur der Sache ergebenden Effekten. Rechtlich eingeräumt wird Netzstromversorgern der Vorteil, die Kundenanlage kostenlos zur Belieferung der angeschlossenen Kunden nutzen zu dürfen. Dieses Privileg der Netzstromversorger aber ist in der Diskussion gar nicht gemeint. Vielmehr soll es ein Privileg sein, dass der seine Mieter mit Strom beliefernde Vermieter die von ihm selbst geschaffene Infrastruktur ohne Netzentgelte nutzt. Denn der Netzanschluss, dessen Errichtung und Kapazität er bezahlt (hierfür werden fixe Gebühren erhoben, wie zum Beispiel der sog. »Baukostenzuschuss«) müsse ja auch dann bestehen, wenn er nur gelegentlich Strom aus dem Netz beziehe. Wenn er für den vor Ort erzeugten Strom keine Netzdurchleitungsentgelte bezahle, trage er aber zu den Netzkosten nicht adäquat bei. Das sei »unsolidarisch«. Wer lokal erzeugt und die Kosten hierfür vollständig trägt soll also für die Netzdurchleitung, die insoweit nicht in Anspruch genommen wird, mitbezahlen. Mir bleibt da die Spucke weg.

Der BGH meint in der Vorlage an den Europäischen Gerichtshof vom 22. Dezember 2022, deren Beantwortung durch den EuGH seiner Entscheidung vorausgeht, sogar, der Lieferant des Stroms innerhalb der Kundenanlage, der diese entweder selbst errichtet hat, oder der für die Nutzung von Dach-, sonstigen Flächen und Infrastruktur Miete bezahlt, sei gegenüber dem Netzstromlieferanten in einem wettbewerbsverzerrenden Kostenvorteil [5]. Tatsächlich ist es umgekehrt!

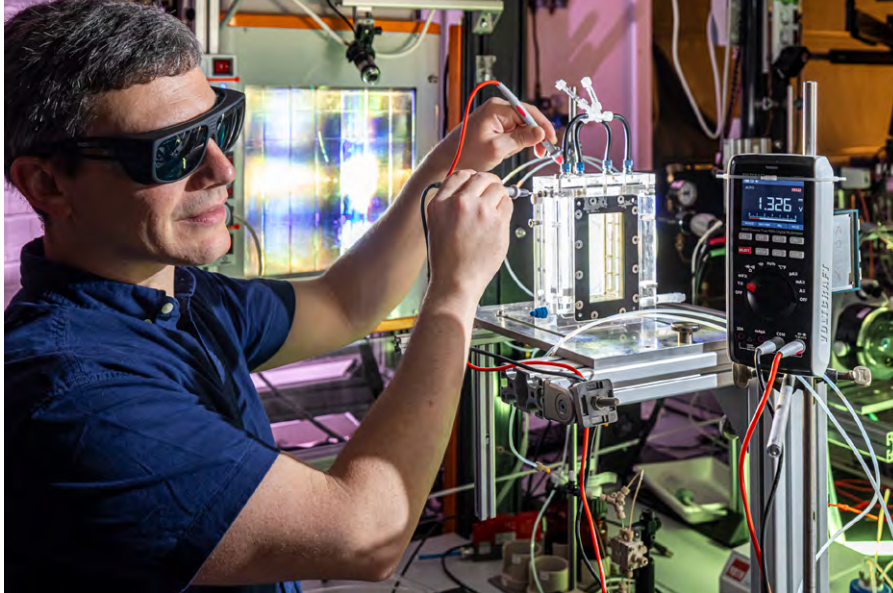
Natürlich steckt in der Diskussion um die Netzdurchleitungsentgelte mehr als in dieser polemischen Zuspitzung erkennbar. Der Bundesgerichtshof hat in dem Vorlagebeschluss nicht ganz zu Unrecht Konsequenzen für die Kosten der Netze thematisiert, die sich aus einer Vielzahl von lokalen Erzeugungen ergeben. Es ist richtig, dass für die vor Ort erzeugte (oder eingesparte) Kilowattstunde Strom kein Beitrag mehr zu den gleichbleibenden Fixkosten der Netze geleistet wird. Eine Schieflage entsteht daraus aber nur, wenn die für den Netzanschluss und dessen Kapazität erhobenen Gebühren diese Fixkosten nicht mehr ausreichend abbilden und die pro Kilowattstunde erhobenen

Transportentgelte auch die Kosten abdecken, die für einen Verbraucher anfallen, der kaum noch Netzstrom verbraucht. Die Transportkosten gegen die Bereitstellungskosten des Netzes abzugrenzen ist nicht trivial in einem Netz, in dem zunehmend nicht mehr das reine Transportvolumen Kosten verursacht, sondern das Schwanken der Erzeugung durch PV- und Windkraftanlagen. Diese Aufgabe kann aber durch Gestaltung der schon jetzt hohen volumenunabhängigen Gebühren für die Herstellung und Unterhaltung des Netzan schlusses der Kundenanlage erfüllt werden. Sich hiervoor zu drücken und den Anbieter oder Bezieher von gar nicht über das Netz transportiertem Strom als privilegiert zu bezeichnen, weil er für den nicht in Anspruch genommenen Transportweg auch nicht bezahlt, ist billige Polemik. Dass für Strom, der nicht durch das öffentliche Netz durchgeleitet wird, keine Netzdurchleitungsentgelte erhoben werden, ist kein Privileg. Die mit der Erzeugung erneuerbarer Energien mögliche Dezentralisierung zu behindern, indem ihre Erzeuger und Kunden zu Kosten herangezogen werden, die sie nicht verursachen, ist Marktverzerrung, nicht umgekehrt.

Das künstliche Blatt

Vom Lehrmeister Natur lernen

Foto: Industriefotografie Steinbach



Grundlagenforschung Die Entwicklungen um das künstliche Blatt sind mit einem hohen experimentellen Aufwand verknüpft. Dabei werden einige naturwissenschaftliche Disziplinen gestreift

An der Schnittstelle zwischen Chemie und Energiewirtschaft gibt es vielfältige Entwicklungen, die eine emissionsfreie Energiewandlung fördern. Seit rund 15 Jahren befassen sich internationale Forschungsinstitute mit dem sogenannten »künstlichen Blatt«. Dabei dient die Natur als Vorbild. Die Wissenschaftler orientieren sich mit ihren Entwicklungen an der Photosynthese.

Dieser Prozess ist für unser Leben existenziell, denn in den grünen Blättern und Algen wird durch die biochemische Reaktion aus dem Treibhausgas Kohlendioxid sowie Wasser und Zucker der lebenswichtige Sauerstoff produziert. Die Sonne liefert die Energie. Chemiker ahmen dieses Prinzip in sogenannten »künstlichen Blättern« nach. Dazu führen sie ähnliche Prozesse durch, indem sie Chemikalien in wässrigen Salzlösungen mit lichtaktiven Elektroden kombinieren. Diese künstlichen Blätter werden auch photoelektrochemische Zellen (PEC) genannt.

Das Prinzip

Bislang wird Wasserstoff vorwiegend aus fossilem Methan gewonnen. Die Wasser-

stoffproduktion könnten einmal künstliche Blätter übernehmen. Hierzu werden Apparaturen entworfen, die sich an die Elektrolyse von Wasser anlehnen.

Durch die Bestrahlung von Photoelektroden mit Sonnenlicht sorgen künstliche Blätter für eine Ladungstrennung. Die Elektroden elektrolysieren anschließend das Wasser zu grünem Wasserstoff und Sauerstoff, wie bei einer klassischen Elektrolyse.

Allerdings ist Wasserstoff aus PEC-Anlagen noch viel teurer als Wasserstoff aus fossilem Methan. Der realistische Wirkungsgrad liegt bei etwa 10 Prozent. Das ist zu niedrig für eine kostengünstige Produktion von grünem Wasserstoff.

Blasenbildung vermeiden

Das Helmholtz-Zentrum Berlin ist eine Forschungsorganisation, die sich insbesondere der Entwicklung von Materialien und Technologien für eine klimaneutrale Gesellschaft widmet. Auch das künstliche Blatt ist Teil dieser umfangreichen Forschungsaktivitäten.

Ein Forschungsansatz des Instituts zielt darauf ab, die Blasenbildung in den

künstlichen Blättern bei der Produktion von grünem Wasserstoff zu verringern. Blasen sind problematisch, da sie das Licht streuen und die Leitfähigkeit der Lösung verringern. Hierzu legen die Forscher einen Druck von außen an. Dadurch werden die Blasen verkleinert.

Bislang wurden alle PEC-Anlagen bei einem atmosphärischen Druck von 1 bar betrieben, wie Professor Roel van de Krol vom Institut für solare Brennstoffe am Helmholtz-Zentrum Berlin berichtet. Eine Analyse hat gezeigt, dass sich die blaseninduzierten Energieverluste halbieren, wenn der Betriebsdruck auf acht bar erhöht wird. Dies könnte den Gesamtwirkungsgrad deutlich steigern.

Kleine chemische Fabriken

Ein weiterer Ansatz, um die Effizienz bei der Energieumwandlung zu steigern, besteht darin, PEC-Systeme direkt in kleine chemische Fabriken zu verwandeln. Dieses Konzept wurde von einem Team um den Chemiker Fatwa Abdi, der bis Mitte 2023 als Gruppenleiter am Institut für Solare Brennstoffe des Helmholtz-Zentrums Berlin tätig war, sowie von Reinhard Schomäcker vom Exzellenzcluster UniSysCat der TU Berlin konzipiert und erforscht. Bei diesen Entwicklungen werden chemische Reaktionen durchgeführt, die unter Ausnutzung des Lichts die Produktion von grünem Wasserstoff und hochwertigen Chemikalien für die Industrie ermöglichen.

Die Grundlage dieses Konzepts bilden die am Helmholtz-Zentrum Berlin entwickelten fotoaktiven Materialien und Gerätekonzepte. Ein vielversprechendes Material ist Bismutvanadat, das als Photoanodenmaterial und positive Elektrode dient. In Kombination mit einer geeigneten negativen Elektrode kann damit eine Vorrichtung zur Produktion interessanter Chemikalien hergestellt werden.

Beide Elektroden sind durch ein Diaphragma voneinander getrennt. Die Photoanode erzeugt durch Bestrahlung mit Sonnenlicht elektrischen Strom, der die Reaktionen antreibt. Bei dieser Anord-

nung entstehen an der Anode Sauerstoff und an der Kathode grüner Wasserstoff. Ein Katalysator auf Rhodium-Basis sorgt für den nächsten Prozessschritt. Katalysatoren können chemische Reaktionen steuern und beschleunigen. Sie setzen die für den Prozess notwendige Aktivierungsenergie herab. In den Systemen der Helmholtz-Gemeinschaft wird auf diese Weise aus Icatonsäure Methylbernsteinsäure gewonnen. Der Ausgangsstoff, die Icatonsäure, wird hierzu aus Biomasse gewonnen. Die Methylbernsteinsäure ist ein wichtiges Zwischenprodukt für die Farbstoffherstellung und die pharmazeutische Industrie. Bei dieser chemischen Reaktion, einer Hydrierung, wird der elektrolytisch entstehende Wasserstoff im Katalysator-Material umgesetzt.

Zudem setzt die Photoelektrode Wärmeenergie frei, da sich auch die umgebende wässrige Lösung erwärmt. Dies ist einer der Vorteile des Systems. Das Verfahren ist als Flusszelle ausgelegt, sodass Elektroden und Katalysator von Medien umströmt werden. Die Gesamtwirkungsgradbilanz verbessert sich, wenn die PEC-Reaktion und der Hydrierungsprozess gekoppelt werden. Zunächst befinden sich die Anwendungen noch im Labormaßstab. Zur Frage einer möglichen industriellen Umsetzung erklärt van de Krol, dass die derzeitigen Wirkungsgrade noch nicht ausreichen. Zu den weiteren Aspekten zählen die Skalierbarkeit und die Stabilität der eingesetzten Materialien.

Mithilfe dieser Technik lassen sich auch andere Produkte herstellen. Hierzu müssen die Wissenschaftler die Ausgangsstoffe und die Katalysatoren variieren. Van de Krol sagt, dass man an neuen Systemen arbeite. Er erwähnt dabei die Umsetzung von Glycerin, einem Nebenprodukt der Biodieselproduktion, zu Dihydroxyaceton. Dieser Stoff ist ebenfalls ein Ausgangsmaterial für die Pharmaindustrie.

Auch Kohlendioxid kann umgewandelt werden

Einen ähnlichen Ansatz verfolgt der österreichische Professor Erwin Reisner von der Universität Cambridge in Großbritannien bereits seit zehn Jahren. Der Chemiker sagt: »Sonnenlicht wird in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren die chemische Industrie verändern. Solarenergie wird chemische Prozesse antreiben und erneuerbare Grundchemikalien herstellen.« Ob es die Photovoltaik oder künstliche Blätter sein werden, lässt Reisner

offen. In seinem Labor an der britischen Eliteuniversität werden neue Ideen und Konzepte für die solare Umwandlung von Abfall, Wasser und Luft in nachhaltige Kraftstoffe und Chemikalien entwickelt. Der Wissenschaftler hat mit seinem Team einen solarbetriebenen Reaktor konstruiert, der nachts Kohlendioxid aus der Luft aufnimmt und es tagsüber in Synthesegas umwandelt. Dieses Gasgemisch, das aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff besteht, ist eine wichtige Grundchemikalie und kann eine große Bandbreite an Chemikalien und Brennstoffe wie Kerosin herstellen.

Das Reaktorkonzept

Der Prozess ist in zwei Schritte unterteilt. In einem ersten Schritt wird nachts bei atmosphärischem Druck Kohlendioxid an ein aminhaltiges Absorptionsmittel gebunden. Dabei kann Kohlendioxid in einer Konzentration von etwa 420 ppm aus der Luft verwendet werden. Tagsüber bündeln Parabolspiegel das Sonnenlicht und setzen durch die entstehende Wärme das Kohlendioxid in hoher Konzentration wieder frei. Gleichzeitig absorbiert ein Pulver aus einem Halbleiter-Photokatalysator die ultravioletten Sonnenstrahlen. Dadurch wird eine chemische Reaktion in Gang gesetzt, die das Kohlendioxid in Synthesegas umwandelt. Hierzu durchströmen die Gase eine Glasröhre, in der sich die für die chemischen Umwandlungen erforderlichen Stoffe in der richtigen Reihenfolge befinden.

Noch ist vieles Grundlagenforschung. »Wichtig ist, dass die Technologie im Prinzip funktioniert, auch wenn die produzierte Menge an Synthesegas derzeit noch unter einem Milliliter liegt«, sagte Reisner. Sein Team arbeitet an mehreren Ansätzen, um den Reaktor zu verbessern. Mit einer größeren Version könnten bald Tests beginnen. »Wir entwickeln auch bessere Katalysatoren, um das sichtbare Licht zu nutzen und so die Menge des produzierten Synthesegases zu erhöhen«, so der Forscher.

In Reisners Labor wird zudem daran gearbeitet, das Synthesegas in flüssige Kraftstoffe umzuwandeln, die in Autos oder Flugzeugen verwendet werden können. Als vielversprechend gilt der Einsatz von Synthesegas in der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Dieser Ansatz der Kreislaufwirtschaft vermeidet Kohlendioxid Emissionen aus fossilen Rohstoffen, indem das Treibhausgas im Kreislauf geführt wird.

Die nächste Generation künstlicher Blätter

Auch Reststoffe wie ausgediente PET-Flaschen als Ausgangsmaterial für Photoelektrische Prozesse stehen auf der Forschungsagenda im britischen Cambridge. Das ist die nächste Generation an künstlichen Blättern. Hierzu müssen diese zunächst geschreddert werden. Kunststoffe bestehen aus langen Kohlenstoffketten. Zur weiteren Verarbeitung spalten Enzyme sie in kleinere Einheiten, sogenannte Monomere auf. Diese kleinen Kohlenstoffbausteine können dann in PEC-Modulen in wertvolle Ausgangschemikalien verwandelt werden. So entstehen zum Beispiel Ameisensäure oder Essigsäure, wichtige Ausgangsstoffe in der chemischen Industrie. Auch Glykolsäure ist so aus Altkunststoffen zugänglich. Sie wird häufig in Hautpflegemitteln verwendet. Inzwischen ist ein Start-up-Unternehmen gegründet, das sich mit der Umwandlung von Plastikmüll in Wasserstoff und Glykolsäure durch Sonnenlicht beschäftigt. Die Frage nach dem Stand der Entwicklungen beantwortet Reisner mit: »Ich glaube, dass es große Vorteile für die Anwendungen gibt, weil wertvolle Stoffe produziert werden. Vieles muss noch gemacht werden.« Die Chemiker sind zunächst auf der Suche nach Nischenanwendungen in denen besonders wertvolle Stoffe in kleinen Mengen produziert werden. Das soll in zehn Jahren der Fall sein, so Reisner.

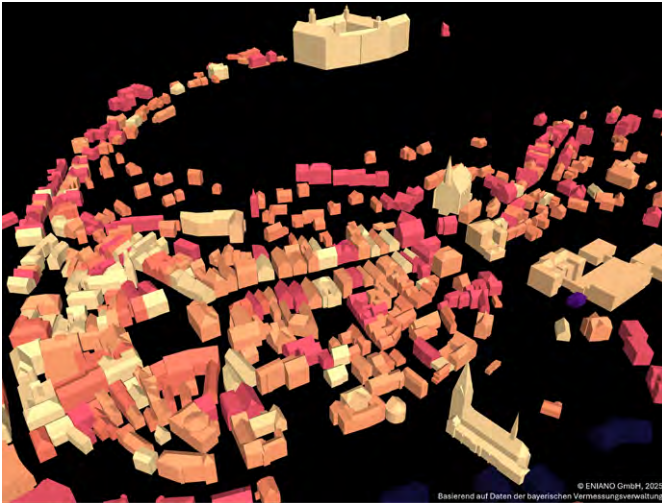
Die künstlichen Blätter eröffnen neue Möglichkeiten für die Nutzung der Sonnenenergie. Sie unterstützen die Chemieindustrie auf ihrem Weg zur Kreislaufwirtschaft. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich noch um Labormaßstäbe handelt. Der bislang größte Reaktor in Reisners Labor ist ein Quadratmeter groß. ○



Foto: Privat

Autor

Dr. Thomas Isenburg
Wissenschaftsjournalist
presse@thomas-isenburg.de



Wärmekataster 3D-Darstellung, die auf Basis von Daten der bayerischen Vermessungsverwaltung erstellt wurde

Treibende Kraft

Kommunen in der Wärmewende

In vielen Gemeinden läuft die Kommunale Wärmeplanung, in Großstädten muss sie bald fertig sein. Innovative Projektbeispiele zeigen, wie neue oder bisher seltene Wärmequellen genutzt werden: Fluss- und Seewasser für die Wärmepumpe, Tiefengeothermie, Industrieabwärme und innovative Kraft-Wärme-Kopplung. Energy Sharing könnte die Sektorenkopplung fördern und dabei die Bürger stärker teilhaben lassen.

Wärme macht mehr als 50 Prozent des deutschen Endenergieverbrauchs aus und wird deshalb gern als »Schlafender Riese« betitelt. Im Vergleich zum Stromsektor gestaltet sich die Transformation weg von fossilen Energieträgern hier träge und langwierig. Erst rund 18 Prozent der in Deutschland verbrauchten Wärme stammten 2024 aus regenerativen Quellen. Nun scheint sich der Riese langsam zu erheben. Kein Wunder: Schließlich sollen alle der über 10.000 Kommunen Deutschlands an seinem Erwachen arbeiten. Das Wärmeplanungsgesetz gibt vor, bis Mitte 2028 eine Kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Für Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern tickt bereits die Uhr: Hier soll die Wärmeplanung bis Juni nächsten Jahres vorliegen.

Tatsächlich haben mittlerweile alle Großstädte die Arbeit an der Wärmeplanung aufgenommen oder diese bereits abgeschlossen. Selbst bei mittelgroßen Kommunen trifft dies schon auf rund drei Viertel zu. Bei der Mehrzahl der kleinen Kommunen ist der Bearbeitungsstand dagegen noch unbekannt (siehe Grafik). »Die Wärmeplanung fordert den Kommunen viel ab: personellen und finanziellen Einsatz, vor allem aber eine strategische Voraussicht auf Jahre und Jahrzehnte«, sagt Dr. André Berghegger, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Städte- und Gemeindebundes. Die Wärmeplanung sei aber auch eine Chance zu zeigen, dass »lokale Ansätze funktionieren – nicht gegen, sondern zusammen

mit den Menschen.« Der DStGB hat kürzlich den Praxisleitfaden »Starthilfe Kommunale Wärmeplanung« herausgegeben. Einen noch umfassenderen Leitfaden gibt es beim Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), das die Deutsche Energie-Agentur (dena) eingerichtet hat.

Das KWW in Halle/Saale stellt auf seiner Webseite weitreichende Informationen zur Verfügung und dies auch Bundesland-spezifisch. Zum Beispiel bietet der KWW-Datenkompass eine Übersicht der verfügbaren Bestands-Daten und wo diese angefordert werden können. Auch die Landesenergieagenturen unterstützen in der Regel bei der Wärmeplanung. Die Mehrheit der Kommunen schreibt die nötigen Planungs- und Prozessschritte als Dienstleistungen aus. Planungsbüros, die oftmals auf Geo-Informationssysteme spezialisiert sind, erstellen dann die Wärmepläne.

In Bayern erhalten die Gemeinden umfangreiche Datenpakete als Planungsgrundlage. Jede Gemeinde kann sich beim Landesamt für Statistik eine »Secure-Box«, eine Datenaustauschplattform, einrichten lassen. Darin befinden sich das von der Softwarefirma Eniano GmbH und dem Bayerischen Wirtschaftsministerium erstellte Datenpaket sowie ein Kurzgutachten für die jeweilige Kommune. Jonas Rieser vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) erläuterte auf dem CARMEN-Symposium in Würzburg die Vorzüge dieser Daten-Cloud: »Zugriff auf die Secure-Box haben nur autorisierte Mitarbeiter der Kommunen. Die benötigten Daten liegen gesammelt und auf die jeweilige Kommune zugeschnitten an einem Ort. Sie werden laufend erweitert und aktualisiert.« Zentraler Teil sei eine Gebäudedatei, in der für die einzelnen Gebäude bereits Wärmebedarfe modelliert wurden.

Die meisten der rund 8,5 Mio. Bestandsgebäude Bayerns sind in einem gebäudescharfen Wärmekataster erfasst. »Aus Datenschutzgründen dürfen die gebäude- und flurstücksscharfen Daten nicht veröffentlicht werden«. Darauf wies Rieser ausdrücklich hin: »Die Daten müssen aggregiert werden.« Dies könne für den Wärmebedarf in Form von Baublocken mit Darstellung der Wärmebedarfsdichte (MWh/ha-a) oder Wärmelinienindichten, bezogen auf den Straßenmeter (kWh/m-a) geschehen. Weil Gebäudealter und Sanierungsstand in der Regel nur direkt vor Ort bekannt seien, empfahlen sich Plausibilitätsprüfungen und gegebenenfalls Nachrecherchen vor Ort. Der vom LfU fachlich umgesetzte Energie-Atlas Bayern enthalte weitere Daten für die Bestands- und Potenzialanalyse: Vorhandene Wärmerzeuger und -netze sowie weitere Energienetze; Potenzialdaten zu Biomasse, Photovoltaik (Dach- und Freiflächen), Wind und Geothermie sowie Abwärmequellen. Nun arbeite das LfU an einer genaueren, bayernweiten Karte mit Wärmebedarfsdichten in Baublocken. In Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Statistik fließen hier Zensusdaten von 2022 und Kkehrbuchdaten der Kaminkehrer ein. Ende des Jahres soll Kartenmaterial dazu veröffentlicht werden.

Erfahrungen: über den Tellerrand blicken

Als eine der ersten Kommunen Bayerns hat die Stadt Abensberg ihre Wärmeplanung Ende 2024 fertiggestellt – noch ohne Secure-Box. »Das Bürgerinteresse war gering bis nicht vorhanden, das Firmeninteresse dagegen groß«, berichtete Dr. Rainer Reschmeier vom Bereich Technische Entwicklung der Stadt von seinen Erfahrungen. Er riet, vordringlich Firmen und »Energieakteure« einzubinden. Biomasse habe keine große Rolle gespielt, denn sie werde im Stadtgebiet von dezentralen Anlagen gebraucht. In der niederbayerischen Kleinstadt gebe es bereits ein Wärmenetz der Stadtwerke sowie 15 kleinere Netze, die überwiegend



Kommunal Die acht Kommunen der »ARGE Geothermie und Wärmewende« im Landkreis München erstellen die Kommunale Wärmeplanung gemeinsam im »Konvoi«

von Landwirten in den dörflichen Ortsteilen betrieben werden. Der Wärmeplan weise nun »Fokusgebiete« aus zur Verdichtung sowie zum Aus- und Neubau von Wärmenetzen. Ein formaler Beschluss des Stadtrats soll erst 2028 gefasst werden, wenn das Gebäudeenergiegesetz greift.

Bezüglich der Wärmedichten hielten sich laut Reschmeier neue Erkenntnisse in Grenzen, weil es in Abensberg schon vorher einen Energienutzungsplan gab. »Die Kommunale Wärmeplanung liefert den Impuls, sich mit dem Thema Wärmeversorgung näher zu beschäftigen«, wertete er jedoch positiv. Eine Stärke sei, dass potenzielle Wärmequellen geprüft würden. So sei man auf Abwärme einer Erdölraffinerie im benachbarten Neustadt/Donau gestoßen. Eine Konzeptskizze sehe nun einen »Wärme-Backbone« für Neustadt, Bad Gögging und Abensberg vor. Die Stadt Abensberg habe einen Antrag für eine Machbarkeitsstudie im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW-Modul 1) gestellt.

Den »Blick über den eigenen Tellerrand hinaus« würdigt auch Mindy Konwitschny in einem Presse-Statement. Die Bürgermeisterin von Höhenkirchen-Siegertsbrunn ist Sprecherin der ARGE Geothermie und Wärmewende von acht Kommunen im Südosten des Landkreises München. Die acht Kommunen bearbeiten die Wärmeplanung in einem gemeinsamen »Planungskonvoi«. München und sein Umland sitzen auf einem großen Schatz: In Tiefen von 2.000 bis über 3.000 m befindet sich ein riesiger Vorrat heißen Thermalwassers mit Temperaturen von 80 bis über 100 °C. Bei Temperaturen ab etwa 100 Grad ist auch eine Stromerzeugung möglich. In der Region um München gibt es bereits circa 15 Tiefengeothermie-Projekte, zum Teil von den Stadtwerken München betrieben. Ein Fokus der ARGE liegt deshalb auf der Erschließung dieser Wärmequelle.

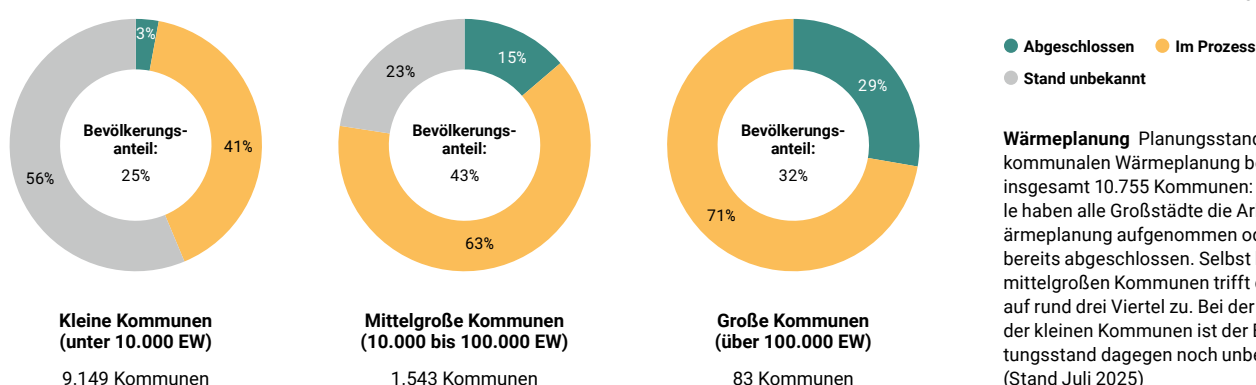
Die Bestandsanalyse in den acht Kommunen ist im Juni abgeschlossen worden. Als nächstes werden die Wärmepotenziale innerhalb der Kommune und über alle acht Kommunen hinweg analysiert. Neben der Tiefengeothermie sollen auch weitere Wärmequellen untersucht werden. »Wir wollen prüfen, inwiefern Synergieeffekte beim Netzbau zwischen den beteiligten Gemeinden geschaffen werden können«, blickt Konwitschny voraus. Die Dimension eines möglichen Umsetzungsprojektes und auch der Charakter des suburbanen Raums, wo oft Siedlungen verschiedener Kommunen aneinander grenzen, lassen den interkommunalen Ansatz (siehe auch Infokasten) für die Wärmeplanung höchst sinnvoll erscheinen.

Flusswärme für »kaltes Nahwärmenetz«

Nur wenige Regionen sind mit so guten Bedingungen wie der Tiefengeothermie im Großraum München gesegnet. Dagegen setzt sich das Prinzip, mittels Wärmepumpen der Umgebung Wärme zu entziehen, auch in kommunalen Konzepten langsam auf breiter Basis durch. Zwar nutzen Wärmepumpen hauptsächlich Umweltwärme aus dem Erdreich, der Luft oder dem Grundwasser, um Gebäude zu heizen. Ergiebige Ressourcen sind aber auch Fluss- und Seewasser. Das Oberflächenwasser bietet konstantere Temperaturen als die Außenluft, was einen effizienteren Betrieb erlaubt. Beim Neubauquartier »Wohnen am Fluss« in Stuttgart-Untertürkheim soll der Neckar als Wärmequelle für ein »kaltes Nahwärmenetz« dienen. Jedes der zehn Gebäude im Quartier erhält eine Sole-Wasser-Wärmepumpe.

»Der Wärmeentzug zu Heizzwecken wirkt der Wärmeeinleitung von Industrien flussauf- und abwärts entgegen«, erklärte Maximilian Fritz von der planungsverantwortlichen EnBW Nachhaltige Quartiere auf dem CARMEN-Symposium. Die Nutzung des Neckarwassers wirke sich weder auf die Wassermenge

Grafik: dena/KWW



noch auf die Wasserchemie aus. »Weil die Kühlung (»passive Temperierung«) der Wohngebäude im Sommer durch den Fluss nicht gewährleistet werden kann, wird das System mit einem Eisspeicher ergänzt«, sagte der Projektleiter Urbane Infrastruktur. Außerdem soll der Eisspeicher sicherstellen, dass im Winter stets Wasser mit Plusgraden rückgeführt werden könne.

Für die elektrische Quartiersversorgung werden 335 kW_p Photovoltaik auf den Gebäudedächern installiert und der Strom über Kundenanlagen mit Mieterstrommodell an die rund 200 Wohneinheiten verteilt. Fritz zufolge sei eine Mobilitäts- und Nutzeranalyse durchgeführt worden. Das ganzheitliche Quartierskonzept enthalte demnach eine Ladeinfrastruktur für E-Autos in den Tiefgaragen sowie Stationen für Car- und Lastenrad-Sharing. »Wohnen am Fluss« ist ein Projekt der Internationalen Bauausstellung 2027 in Stuttgart. Voraussichtlich noch dieses Jahr sollen die Bauarbeiten losgehen.

Wärme aus dem See

Nicht überall lässt sich ein Fluss »anzapfen«, doch auch ein künstliches Stillgewässer kann sich für den Wärmepumpen-Betrieb eignen. Klaus Litzow von der Gemeinde Malsch bei Karlsruhe stellte das »Zeozweifrei«-Nahwärmeprojekt Bühensee vor, das bis zum jetzt zufriedenstellenden Betrieb viele Hürden zu überwinden hatte. 2015 begann die Konzeption für ein 30 Jahre altes Nahwärmesystem mit drei kommunalen Gebäuden. Die Holzhackschnitzel-Heizung sollte erneuert und das Netz erweitert werden. Nebenan liegt ein 400 m x 400 m großes Wohnquartier. »Von 80 potenziellen Anschlussnehmern haben nur zwei Interesse gezeigt«, erzählte Litzow, »im Landkreis ist ein Nahwärmeunternehmen pleitegegangen und die Kunden standen ohne Wärme da. Das ging durch die Presse und hat uns nicht gerade geholfen.«

In unmittelbarer Nähe liegt auch der nur ein Meter tiefe Bühensee, der in den 70er-Jahren zur Naherholung angelegt wurde. Dieser wurde Litzow zufolge 2019 trockengelegt. Auf 1.500 m² Fläche werden Absorbermatten als Wärmetauscher verlegt und

der See wieder geflutet. Einige Großabnehmer konnten ans Netz angeschlossen werden. Die Heizzentrale im Bürgerhaus umfasst jetzt eine Wärmepumpe, einen erneuerten Hackschnitzel-Kessel, ein Biomethan-BHKW und einen Gas-Spitzenlastkessel. »Ein 60 m³ Pufferspeicher kann das Netz 24 Stunden versorgen«, erläuterte der Bauingenieur. Anstatt ihn hydraulisch effizienter und werbewirksam senkrecht aufzustellen, sei er auf Wunsch des Gemeinderats im Boden vergraben worden. Die Vielfalt an Wärmeerzeugern habe man auch gewählt, um der angeschlossenen Schule realen Anschauungsunterricht zu bieten.

2021 ging das Nahwärmesystem in Betrieb. Von den 2.000 MWh jährlich erzeugter Wärme kommen 450 MWh vom Seewasser. »Wir mussten Strom aus dem Netz beziehen und haben deshalb 2022 noch eine PV-Anlage auf dem Bürgerhaus gebaut«, schilderte Litzow. Die Genehmigung für die Seewasser-Nutzung sei komplex gewesen, vor allem in Bezug auf den Naturschutz: »Der vorhandene Lebensraum musste wiederhergestellt werden.« Eine aus mehreren Gründen wünschenswerte Vertiefung des Sees habe nicht verwirklicht werden können.

Strom- und Wärmewende zusammendenken

Der Zubau von Wärmepumpen – im Großen wie im Kleinen – wird künftig mehr Strom fürs Heizen erfordern. »Die Strom- und Wärmewende zusammendenken«, forderte deshalb Julian Urbansky von Fraunhofer Umsicht in Oberhausen. Er arbeitet am Projekt KommWPlanPlus, in dem die Umsetzung kommunaler Wärmepläne untersucht wird. Ein Stichwort lautet für ihn hier Partizipation, um auch die Bewohner und Wohnungseigentümer in Mehrfamilienhäusern »mitnehmen« zu können. Eine Möglichkeit sei das Energy Sharing; also der gemeinschaftliche Eigenverbrauch von Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen über das öffentliche Netz hinweg. Energiegemeinschaft wird solch ein Zusammenschluss auch genannt. In anderen Ländern ist das bereits möglich, in Deutschland soll es im Juni nächsten Jahres eingeführt werden.

REGIONALWERKE – AUCH FÜR DIE WÄRMEWENDE

In der Energiewende interkommunal denken – dafür setzt sich Andreas Engl seit vielen Jahren ein. Der Niederbayer hat im Auftrag der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung das Konzept eines landkreisweiten Regionalwerks entwickelt (siehe SONNENENERGIE Ausgabe 3|2023, S. 33), das in Bayern immer mehr Anklang findet: Inzwischen sind acht Regionalwerke gegründet worden (siehe regionalwerke.com). Sechs Landkreise beschäftigen sich derzeit mit dieser Option. In einem davon soll ein großer Energiekonzern beteiligt werden – ein Ansinnen, dem Engl eher reserviert gegenübersteht.

Meistens sind nicht alle Gemeinden eines Landkreises von Beginn an Bord: Im Unterallgäu etwa sind 29 von 51 beim Regionalwerk Unterallgäu GmbH dabei (siehe regio-

nalwerk-untallgaeu.de). Auch die von Engl favorisierte Rechtsform einer Anstalt öffentlichen Rechts (AöR) kommt (noch) nicht überall zum Tragen. »Eine GmbH ist einfacher und schneller zu gründen«, erläutert er. Bei dem vielerorts hohen Nachfragegedruck auf Solarflächen – besonders entlang von Fernstraßen und Bahntrassen – oder in Windvorranggebieten sei es wichtig, schnell ein handlungsfähiges Kommunalunternehmen zu haben. »Das Regionalwerk muss gleich zu Beginn ein professioneller Projektentwickler sein«, empfiehlt der Unternehmer. Die AöR könne später noch gegründet werden, um interkommunal weitere Aufgaben anzugehen. Die von ihm gegründete Regionalwerke GmbH & Co. KG sieht Engl als »zentrale Service-Gesellschaft« für Landkreis-Regio-

nalwerke. Erfolgsversprechend sei es, mit der Stromwende zu starten, da damit Einnahmen zur Weiterentwicklung des Regionalwerks generiert werden können. Als weitere Geschäftsbereiche sollen die Mobilitäts- und Wärmewende folgen. Bei Letzterer sieht er zwei Ansätze für ein Regionalwerk: Zum einen bei der Suche nach sinnvollen Einheiten für Planungskonvois aus mehreren Gemeinden; zum anderen in der Umsetzung der Wärmepläne. »Kein Geld, kein Personal, kein Fachwissen.« Immer wieder hört er diese Klagen aus den Gemeindeverwaltungen. Privatwirtschaftliche Unternehmen scheuten dagegen bei Wärmenetzen Projekte mit kritischer Wärmedichte. Engl: »Wer also soll den Bau von Nahwärmeversorgungen in die Hand nehmen: das Regionalwerk.«

»Mit Energy Sharing können alle an der Energiewende beteiligt werden: Bürger, Unternehmen und die Gemeinde selbst«, hob Urbansky hervor. Für die Kombination mit der Wärmeplanung nannte er zwei Beispiele: Wo die dezentrale Versorgung vorgesehen sei, wo also zu einem großen Teil Wärmepumpen installiert werden, könne von einer nahen Windkraftanlage günstiger Strom für den Wärmepumpenbetrieb bezogen werden. Eine andere Möglichkeit sei ein Nahwärmenetz, dessen Wärmepumpenstrom von einer großen PV-Anlage komme.

Energy Sharing sei ein betriebswirtschaftlicher und kein physikalischer Prozess. Rein technisch gesehen würden digitale Plattformen für die Abrechnung gebraucht und Smart Meter, um die Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Verbrauch festzustellen. Als Geschäftsmodell sei aber die Wirtschaftlichkeit kritisch. Wie der Energietechniker aufzeigte, erlaubt der durchschnittliche Strompreis in Deutschland von 30,2 Cent/kWh nur einen finanziellen Spielraum von 1,3 Cent: »Mit den 1,3 Cent ist die Teilnahme an der Energiegemeinschaft finanziell nicht attraktiv. So wie Österreich das macht mit einer Förderung von bis zu 64 % auf die Netznutzungsentgelte, entsteht mehr Spielraum, so dass sich das Ganze lohnt.«

Energy Sharing: Förderung nötig

In Österreich sind seit 2021 über 6.500 solcher dezentralen Versorgungskonzepte entstanden. Der im Juli in Berlin veröffentlichte Gesetzentwurf lässt allerdings eine finanzielle Förderung vermissen. Wie Frank Brachvogel vom Open District Hub anmerkte, könne Energy Sharing ohne eine Anpassung der Abgaben-, Umlagen- und Steuerbelastung nicht erfolgreich werden. Der Verein Open District Hub ist ein Netzwerk aus 50 Unternehmen der Quartiersversorgung und Sektorenkopplung.

Hat bei den vielen neuen Impulsen auch die klassische Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Wärmenetzen noch einen Platz? Diese provokative Frage beantwortete Raphael Lechner von der Hochschule OTH Amberg-Weiden: »Fossile KWK hat langfristig keine Zukunft. Spätestens 2045 muss sie ersetzt sein.« Mit erneuerbaren Brennstoffen sei KWK-Wärme relativ teuer; das hieße, sie müsse zu Zeiten hoher Strompreise produziert werden. »In den Sommermonaten mittags brauchen wir keine KWK!« KWK als 8.000-Stunden-Dauerläufer sei ein Auslaufmodell. Sie müsse immer in Kombination mit anderen Wärmeerzeugern eingesetzt werden.

Als Beispiel nannte der Energietechnik-Professor die innovative KWK-Anlage der Stadtwerke Stein bei Nürnberg: Hier werde im Winter ein BHKW betrieben – noch mit Erdgas; es sei aber geeignet für Wasserstoff. Im Sommer und in der Übergangszeit decke eine Luft-Wasser-Wärmepumpe den Bedarf des Fernwärmenetzes. Zudem könne ein Power-to-heat-Modul bei extrem niedrigen Strompreisen zugeschaltet werden. Die neue Rolle der KWK sei ein markt- und gegebenenfalls auch netzdienlicher Betrieb im Hybridsystem. Wasserstoff als zusätzliche Brennstoffoption solle nicht in Großkraftwerken auf der »grünen Wiese« kommen, sondern in verbrauchsnahe KWK-Anlagen. In Zukunft werde die KWK verstärkt zur Abdeckung der Residuallast in der Dunkelflaute gebraucht. Lechner: »Die zunehmende Verschiebung hin zum Spitzenlast-Wärmeerzeuger mit wenigen Vollbenutzungsstunden erfordert neue Anlagenkonzepte: Es kommt weniger auf den letzten Prozentpunkt Wirkungsgrad an, aber auf Zuverlässigkeit und einen geringen spezifischen Invest zur Reduzierung der Gesamtkosten.« ○

Weitere Informationen

- kww-halle.de
- energieatlas.bayern.de/kommunen/kommunale_waermeplanung
- arge-waermewende.de
- buehnsee-waerme.de
- umsicht.fraunhofer.de/de/localenergysystems.html
- opendistricthub.de



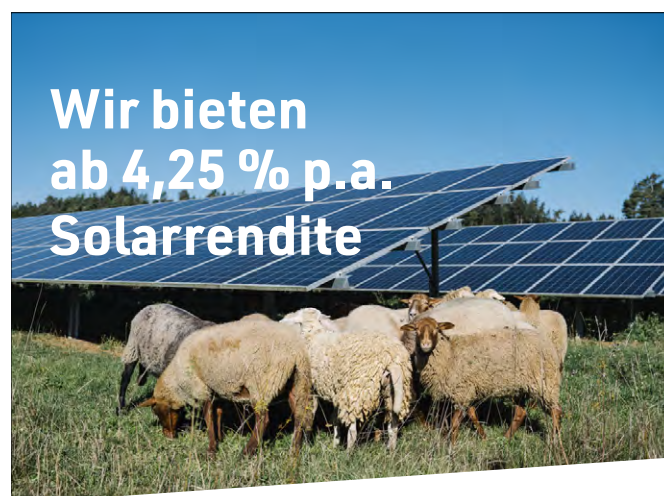
Foto: privat

Autor

Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de



**Wir bieten
ab 4,25 % p.a.
Solarrendite**

**Schon ab 1.000 € beteiligen und
ab 4,25 % Rendite p.a.* fix sichern**

* Stand der nächsten Beteiligungsrunde (Herbst 2025), der Zinssatz orientiert sich für folgende Neuemissionen am Kapitalmarkt.

Jetzt direkt online informieren!

<https://buergersolar.greenovative.de/>

0911-1313 74700

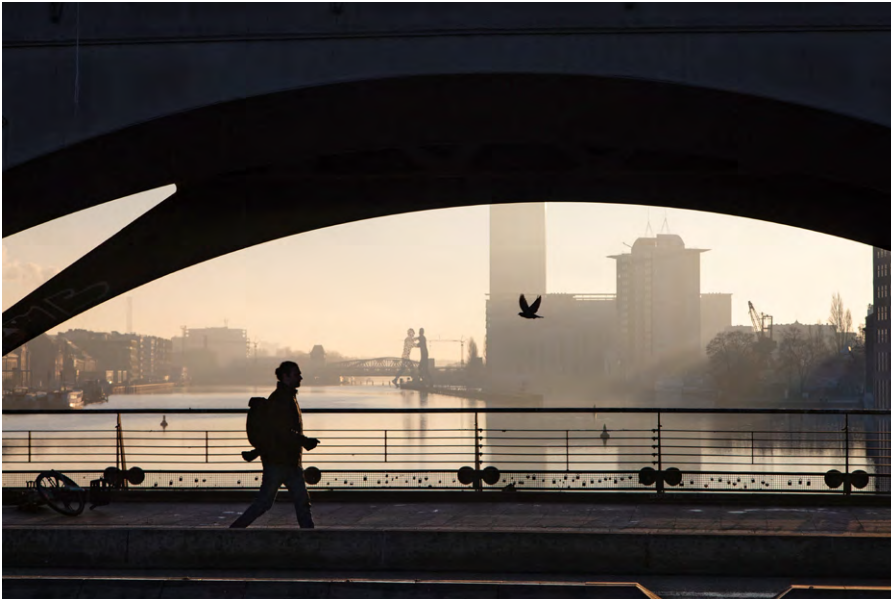
beteiligung@greenovative.de

greenovative

Wärmewende in öffentlicher Hand

Rekommunalisierung in Hamburg und Berlin

Foto: wal_172619 auf Pixabay



Aussicht Mit dem Rückkauf der Energienetze in Berlin – und in Hamburg – sind hohe Erwartungen der Zivilgesellschaft verbunden

Seit Mai 2024 ist das Land Berlin wieder Eigentümer seines Fernwärmenetzes. Drei Jahre zuvor hatte die Hauptstadt bereits das Stromnetz rekommunalisiert. Beide Energienetze gehörten zuvor rund zwei Jahrzehnte lang dem schwedischen Konzern Vattenfall, nachdem das Land die staatlichen Anteile an den Netzen um die Jahrtausendwende zwecks Haushaltssanierung verkauft hatte.

Die Initiative Bürgerbegehren Klimaschutz (BBK, kürzlich umbenannt in Gesellschaft für Klima und Demokratie) setzte sich jahrelang für den Rückkauf des Stromnetzes ein. »Wir gehen davon aus, dass wir mit öffentlichen Energienetzen mehr Einfluss auf die Energiewende haben, dass eine größere Anbindung an die Zivilgesellschaft und mehr Transparenz bestehen«, sagt Michael Efler gegenüber SONNENENERGIE. Er ist ehemaliger BBK-Geschäftsführer und aktuell klimapolitischer Sprecher der Linken-Fraktion im Berliner Abgeordnetenhaus.

Konzerne wie Vattenfall würden die Netze in Erwartung hoher Renditen betreiben und den teuren Umbau zur Klimaneutralität hinten anstellen. Bei einem kommunalen Unternehmen dagegen könnten Vertreter:innen von Senat und

Abgeordnetenhaus die Klimaziele priorisieren. Die demokratische Legitimation war somit auch ein starkes Argument für die Rekommunalisierung.

Erfahrungen in Hamburg

In Hamburg gilt dies in doppelter Hinsicht: Nicht nur sind die Energienetze hier schon länger in kommunaler Hand, sie wurden außerdem in Folge eines Volksentscheids von den Energie-Konzernen Vattenfall und E.on zurückgekauft. Das war also eine »basisdemokratische Entscheidung«, wie Sabine Sommer, Vorsitzendes des Bunds für Umwelt- und Naturschutz (BUND) in Hamburg, zu SONNENENERGIE sagt. Im Bündnis mit fünf weiteren Organisationen hat der BUND den Volksentscheid im Jahr 2013 initiiert, in dem 50,9 Prozent der Hamburger:innen für eine vollständige Kommunalisierung der Strom- und Fernwärmeversorgung stimmten.

Auch in der Hansestadt wurden die Netze in den 1990er-Jahren privatisiert. Zum Zeitpunkt des Volksentscheids hielt Hamburg lediglich 25,1 Prozent der Anteile. 2014 und 2016 liefen die Konzessionsverträge aus, die die Versorgung mit öffentlichen Gütern wie Strom und Wärme regeln. Nur weil die Bündnisorganisatio-

nen das damals mitbekamen, habe man mit Volksinitiative und -entscheid eine öffentliche Debatte über die Neuvergabe starten können.

Der Hamburger Senat, allen voran der damalige erste Bürgermeister Olaf Scholz (SPD), hielt mit einer Kampagne dagegen, weil man den Rückkauf für zu teuer hielt. Insgesamt rund eine Milliarde Euro gab die Stadt 2014 für das Strom- und 2018 für das Gasnetz aus. Die beiden Betreiber-GmbHs fusionierten 2024 zu den Hamburger Energienetzen. Weitere 950 Millionen Euro kostete die 2019 rekommunalisierte Fernwärme, die seit einer weiteren Unternehmensfusion 2022 von den Hamburger Energiewerken verwaltet wird.

Doch inzwischen hat sich die Investition gelohnt: Die Energiewerke teilen auf Anfrage von SONNENENERGIE mit, dass sie 2013 rund 86 Millionen Euro eingenommen haben, die komplett an die Stadt Hamburg abgeführt würden. Mit den Gewinnen könne mittelfristig also auch der ökologische Umbau der Energieversorgung finanziert werden, stellt Sommer fest.

Berlins Weg zur Rekommunalisierung

Auch in Berlin gab es 2013 einen Volksentscheid über die Rekommunalisierung der Energieversorgung, die allerdings am nötigen Quorum von 25 Prozent der Wahlberechtigten scheiterte. Auch Senat und Abgeordnetenhaus waren damals gegen den Rückkauf, weil sie die vorgeschlagene Gründung eines Stadtwerks als Anstalt öffentlichen Rechts ablehnten, durch die das Land vollumfänglich haftbar gewesen wäre. In den folgenden zehn Jahren leitete der Senat die Rekommunalisierung durch GmbHs in die Wege: die Stromnetz Berlin GmbH sowie die Berliner Energie und Wärme GmbH (BEW). Letztere erzielte in ihrem ersten Jahr nach eigenen Angaben bereits einen Jahresüberschuss von knapp 16 Millionen Euro.

Protest gegen den Kaufpreis – der Strom kostete 2,1 und die Fernwärme 1,4 Milliarden Euro – kam in Berlin vor allem von Klimagruppen wie der Grünen Jugend und Gasexit, die bemängelten, dass die teils fossile, transformierungsbedürftige

Infrastruktur das Geld nicht wert sei. Efler war immer »dagegen, die Fernwärme als fossilen Schrott zu framen«. Beim Gasnetz sei das etwas anderes, da Erdgas in der zukünftigen Energieversorgung tatsächlich keine Rolle mehr spielen sollte – dessen Rückkauf vom Unternehmen Gasag war Ende 2024 aber ohnehin vorerst gescheitert. Die Fernwärme hingegen umfasst neben zwölf Heizkraftwerken auch 2.000 Kilometer Leitungen, die in Zukunft noch »total wichtig für die Stadt« sein werden.

Genauso wichtig sei es, die Wärmewende sozial gerecht umzusetzen. Gewinnorientierte Konzerne würden Investitionskosten viel eher auf ihre Kundschaft umlegen, was bei einem landeseigenen Unternehmen »politisch nicht umsetzbar sei«, meint Efler. In Hamburg ist die Erfahrung eine andere: Die Fernwärmepreise wurden in diesem Jahr um 30 Prozent erhöht. Ein Grund sei, dass die Hamburger Energiewerke den Umbau von der von Vattenfall fokussierten zentralen zu einer dezentralen Wärmeversorgung nachholen müssten. »Für Menschen mit geringem Einkommen brauchen wir Härtefallregeln«, findet Sommer.

Die Energiewerke selbst äußern sich dazu nicht, aber erklären, dass die 2,9 Milliarden Euro, die sie bis 2028 in den Aus- und Umbau des Fernwärmenetzes stecken, durch Eigen- und Fremdkapital sowie staatliche Zuschüsse finanziert würden. So ähnlich sieht laut Susanne Huneke die Finanzierung der BEW aus, die 3,3 Milliarden Euro so investieren wolle, dass es »für die Verbraucherinnen und Verbraucher erträglich bleibt«. Huneke leitet den Bereich Strategie, Politik und Regulierung der BEW.

Auch was die demokratische Kontrolle der Hamburger Energienetze und -werke betrifft, zieht Sommer eine gemischte Bilanz: Nach der Volksentscheid wurde ein Energiewendebeirat (ehemals Energienetzbeirat) gegründet, in dem 25 Vertreter:innen von Umweltinitiativen wie dem BUND, Berufsverbänden, Gewerkschaften sowie aus Wissenschaft und Wohnungswirtschaft sitzen. Dieser Rat soll sich mit den für die Energiewende zuständigen Behörden austauschen und Impulse für die Umsetzung geben. Echte Mitbestimmung finde dort aber nicht statt, was bei vielen Beteiligten Frust verursache. »Das ist nicht, was der Volksentscheid mit demokrati-

scher Beteiligung gemeint hat«, kritisiert Sommer.

Kirsten Fust, Sprecherin der Geschäftsführerin der Hamburger Energiewerke, verweist auf einen »umfangreichen Dialogprozess mit relevanten Akteuren der Zivilgesellschaft«, den das Unternehmen zur Transformation des Kohlekraftwerks Tiefstack durchgeführt habe. Zudem habe die Umweltbehörde den Vorsitz des Aufsichtsrates inne. Sie glaubt, dass die Energiewerke das Versprechen einlösen, näher an den Hamburger:innen zu sein als gewinnorientierte Konzerne mit »weit entfernten Firmenzentralen«.

Vergleichbar mit dem Energiewendebeirat ist in Berlin der 18-köpfige Klimaschutzrat, der Senat und Abgeordnetenhaus zur Energiewende berät, aber genauso wenig entscheidungsbefugt ist. Die Stromnetz Berlin GmbH lässt sich seit 2022 von einem eigenen Bürger:innenrat beraten. Die BEW habe sich in ihrem ersten Jahr auf eine enge Zusammenarbeit mit den Senatsverwaltungen konzentriert, erklärt Huneke gegenüber SONNENENERGIE. So ist der Aufsichtsrat mit verschiedenen Vertreter:innen des Landes Berlin

WÄRME NEU GEDACHT

FACHMESSE FÜR DIE WÄRMEVERSORGUNG DER ZUKUNFT

25.–27. November 2025
Messe Dortmund



**JETZT TICKET
SICHERN**

besetzt, Wirtschaftssenatorin Franziska Giffey (SPD) ist dessen Vorsitzende. Inzwischen gebe es auch Diskussionsforen in den Kiezen. Efler findet, man dürfe an diese Gremien nicht zu hohe Erwartungen haben. Es gehe eben mehr um Transparenz als um zivilgesellschaftliche Kontrolle.

Blick auf Klimaschutzziele

Bei den Klimazielen sind beide Städte »se-miambitioniert«, wie Sommer es nennt. Sowohl Berlin als auch Hamburg wollen 2030 aus der Kohle aussteigen, die in Hamburg aktuell 64 Prozent und in Berlin 18 Prozent der Fernwärme erzeugt. Der Anteil an fossilem Gas beträgt in Hamburg 19 Prozent und in Berlin 77 Prozent. Klimaneutralität wollen beide Städte nicht früher als im bundesweit festgelegten Jahr 2045 erreichen. Efler meint, dass Berlin es auch bis 2040 schaffen könnte. Ein noch schnelleres Tempo sei aber unrealistisch, »weil in der Vergangenheit zu viel Zeit ver-trödelte wurde«.

In Hamburg wurden nach dem Volksentscheid noch einige Volten geschlagen. 2015 nahm Vattenfall kurz vor dem Verkauf seines Netzes das Steinkohlekraftwerk Moorburg neu in Betrieb. Sechs Jahre später wurde es aufgrund einer erfolgreichen Klage des BUND schon wieder abgeschaltet. Dafür läuft das Kohleheizkraftwerk Wedel, mit dessen schrittweiser Stilllegung eigentlich in diesem Jahr begonnen werden sollte, noch eine Heizperiode länger, weil sich die Fertigstellung des Energieparks Hafen verzögert, der Wedel ersetzen soll.

Dort soll künftig Industrie-Abwärme ins Fernwärmenetz geleitet werden, wie es mit der des Kupferproduzenten Arubis und der Müllverwertungsanlage Borsigstraße auch jetzt schon geschieht. Damit soll der Anteil Erneuerbarer Energien an der Fernwärme von 20 Prozent (2023) auf 55 Prozent steigen. Die Wärmeerzeugung der Zukunft wird also nicht mehr »an wenigen zentralen Kraftwerksstandorten stattfinden, sondern in modularen Erzeugungsparks mit verschiedenen Wärmequellen«, erklärt Fust. So ähnlich sieht das auch Huneke für Berlin: »Es geht nicht mehr um eine zentrale Technologie, sondern um ein intelligentes Zusammenspiel vieler Bausteine.«

Bei der Frage, welche Bausteine genau, ging es auch am Hamburger Heizkraftwerk Tiefstack hin und her: Dort pflanzen die Energiewerke zunächst, statt wie bisher Kohle zukünftig Gas und vermeint-

lich nachhaltige Biomasse zu verbrennen. Gerade letzteres sorgte für Kritik, da für Biomasse – also Holzpellets – Wälder gerodet werden müssen und die Verbrennung, genau wie bei Kohle und Erdgas, CO₂ freisetzt. Dass die Energiewerke sich nun gegen Biomasse und für den Bau einer größeren Flusswasserwärmepumpe entschieden – laut den Energiewerken vor allem deswegen, weil es 200 Millionen Euro günstiger sei als die Biomasse-Anlage – sei erst einmal eine gute Nachricht. Allerdings sollten die Auswirkungen auf die Flussökologie im Vorfeld genau geprüft und so gering wie möglich gehalten werden, fordert Sommer.

In Berlin ist nach wie vor geplant, an den Kraftwerken Reuter West und Klingenberg, Kohle durch Biomasse zu ersetzen. Huneke betont, dass dafür nur Rest- und Agrarholz verwendet und keine Wälder abgeholzt werden sollen. In der angestrebten Größenordnung (jährlich bis zu 480.000 Tonnen) könne dieses Holz gar nicht nachhaltig abgebaut werden, geschweige denn nachwachsen, entgegnet Efler. Seiner Ansicht spiegele das eine »typische Verbrennerperspektive: Wir schmeißen alles in den Ofen, weil wir es nicht anders kennen«.

Debatte um Wasserstoff

Ein weiteres Streitthema ist Wasserstoff. Wenn dieser »grün« sein soll, bleibt dessen Herstellung voraussichtlich auch in Zukunft kompliziert und es geht viel Energie dabei verloren. Das Gas ist also sehr wertvoll. Deshalb findet Efler, dass es der Industrie vorbehalten sein sollte, wo es bislang keine Alternativen zu grünem Wasserstoff gibt. Die Hamburger Energienetze bauen zu diesem Zweck das Hamburger Wasserstoff-Industrie-Netz (HH-WIN) auf.

In Berlin wird grüner Wasserstoff allerdings auch für die Fernwärme eingeplant: Der von Vattenfall übernommene Dekarbonisierungsfahrplan der BEW sieht ab 2040 einen Anteil von 20 bis 40 Prozent Wasserstoff vor. Laut Efler lägen schon 20 Prozent weit über einem sinnvollen Reservesystem, auch weil die soziale Preisgestaltung mit einem so wertvollen Gas schwierig werde. Huneke erklärt den hohen Anteil damit, dass es Berlin an Industrie und entsprechender Abwärme mangle. Was an Wärme aus Müllverbrennung, Abwasser und Rechenzentren vorhanden sei, werde bereits eingeplant, reiche aber nicht aus. Allerdings wollen die BEW Ende 2025 einen überarbeiteten Fahrplan veröffentlichen und auch Efler ist guter Dinge, »dass wir da Veränderungen sehen werden«.

Geothermie als Hoffnungsträger

Die größte Hoffnung hat er im Bereich der Geothermie, die im Dekarbonisierungsfahrplan nur mit 6 Prozent eingeplant ist, obwohl laut einer Studie der Investitionsbank Berlin 20 Prozent möglich wären. »Das ist eine Riesen-Chance, weil es eine lokale Wärmequelle ist, die im Gegensatz zu Flusswärme nicht nur im Sommer, sondern das ganze Jahr über zur Verfügung steht«, sagt er. Huneke gibt ihm recht, verweist jedoch darauf, dass man hier noch ganz am Anfang stehe und der Berliner Untergrund zunächst umfangreich untersucht werden müsse. Die BEW nehme die Kritik der Umweltverbände ernst. »Aber wir müssen auch realistisch bleiben: Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit können nur gemeinsam gedacht werden«, sagt sie.

Lessons learned

Ob die erst ein Jahr alte kommunale BEW den Erwartungen an die Wärmewende gerecht wird, darüber könne man noch nicht urteilen, sagt Efler: »Wir stehen noch am Anfang eines jahrzehntelangen Prozesses.« Dass die Rekommunalisierung notwendig war, da ist er aber ganz sicher. Und auch Sommer ist trotz unzureichender Mitbestimmungsmöglichkeiten und zu wenig Tempo bei der Transformation immer noch sehr überzeugt von der Rekommunalisierung in Hamburg. Vor allem von der Debatte, die der Volksentscheid angestoßen habe. Einerseits habe man gezeigt, »wie direkte Demokratie funktioniert«, andererseits konnte die Stadt sich die Gestaltungshoheit über die Wärmeplanung zurückholen. ○



Autorin

Louisa Theresa Braun
Freie Journalistin
louisatheresabraun@gmx.de



Solkollektoren Aktuellen Studienergebnissen zufolge kann Solarthermie auch in Mitteleuropa für Prozesswärme eingesetzt werden. Das Foto zeigt einen Ausschnitt eines Flachkollektors (links) und eines Vakuumröhrenkollektor (rechts)

Prozesswärme: Solarthermie günstiger als Erdgas

Große Potenziale laut Studie

Auf dem »Symposium Zukunft Wärme«, siehe Bericht auf Seite 10 in dieser Ausgabe, wurde eine durchaus bahnbrechende Studie offiziell vorgestellt. Sie war bereits vorab auf der Intersolar präsentiert worden. Unter dem Titel »Solare Prozesswärme für die deutsche Industrie« hat das Fraunhofer ISE im Auftrag des Bundesverbands Solarwirtschaft die Rentabilität von solarthermischen Systemen für die Prozesswärmegewinnung analysiert [1]. Die Erkenntnis verblüfft: Die große Solarthermie kann industrielle Prozesswärme auch in Deutschland deutlich günstiger erzeugen als das konventionelle Erdgasanlagen vermögen.

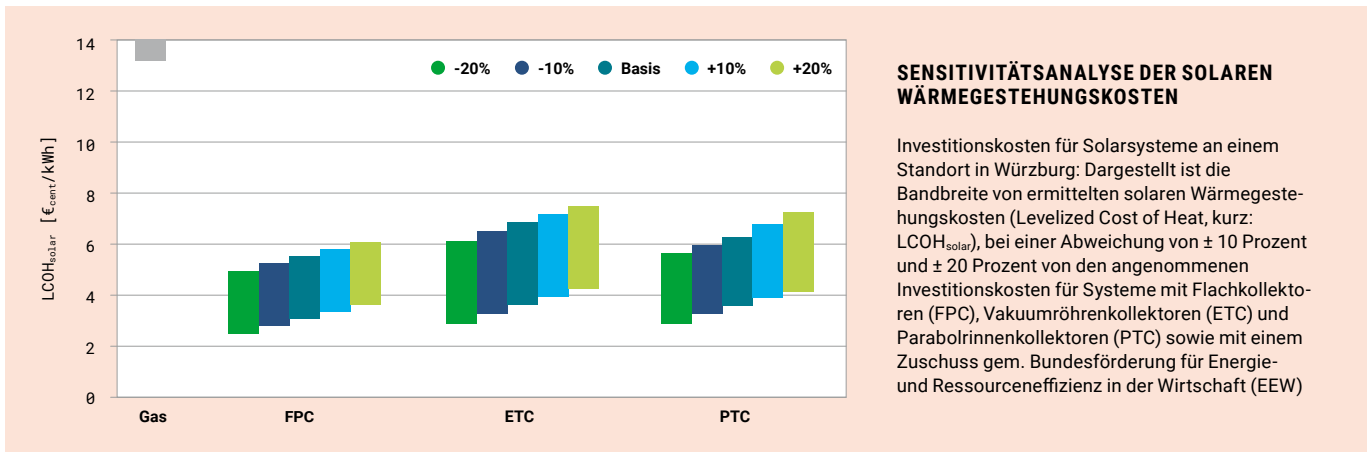
Viele industrielle Prozesse benötigen bekanntlich Wärme. Exemplarisch werden etwa das Trocknen, Weiterverarbeiten

oder Schmelzen genannt. Laut den Autoren der Studie des Freiburger ISE entfallen rund 450 TWh auf die Herstellung von Prozesswärme, was etwa »20 Prozent des gesamten Endenergiebedarfs in Deutschland« entspricht [2]. Dass diese mehrheitlich durch fossile Energieträger gewonnen wird, zum großen Teil durch die Verbrennung von Erdgas, wurde nicht zuletzt deutlich, als infolge des russischen Angriffs auf die Ukraine von jetzt auf gleich der Nachschub des Edelgases zu versiegen drohte. Und auch wenn so einiges an Energie eingespart werden kann und andere Energieformen denkbar sind, kann eine Transformation so schnell nicht vollzogen werden. Die Hybridisierung bestehender Anlagen mit Solarthermie ist hier ein folgerichtiger Weg.

Solare Prozesswärme in Deutschland?

Das Autorenteam Shahab Rohani, Xinyue Zhou und Gregor Bern bemängelt in der Einleitung, dass solarthermische Systeme zwar (Anm: schon lange) als wichtige Technologie gelten, um eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung zu ermöglichen, in Deutschland jedoch in der industriellen Prozesswärme immer noch überwiegend fossile Energieträger, insbesondere Erdgas, zum Einsatz kommen. Mit Ihrer Studie wollen die Forschenden aber natürlich auch ihr Auftraggeber der Wahrnehmung entgegenwirken, dass die Anwendung solarthermischer Technologien hierzulande wenig sinnvoll und mehr etwas für das sonnenreichere Ausland sei.

Ziel war es nachzuweisen, dass die Erzeugung von industrieller Prozesswärme auch in Regionen mit moderater Sonneneinstrahlung – wie Deutschland – wirtschaftlich durchaus tragfähig ist und somit eine vielversprechende Lösung zur Reduktion wärmebedingter Emissionen darstellt. Und das ist eine wichtige Erkenntnis: Solare Prozesswärme würde dabei helfen, die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben. Die Nutzung von Solarthermie, so die Wissenschaftler, könnte eine zentrale Rolle für das Erreichen der Klimaschutzziele spielen. Letztendlich wäre es ohne die aktive Nutzung der Sonne



Grafik: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE und Bundesverband Solarwirtschaft e. V.

nur schwer möglich, die Wärmeversorgung in Deutschland schrittweise von fossilen Brennstoffen auf Erneuerbare Energien umzustellen und so die CO₂-Emissionen im Wärmesektor deutlich zu senken.

Vorgehensweise

Um das Ganze möglichst praxisnah zu ermitteln, wurden keine neu zu errichtenden Anlagen, sondern vielmehr die Integration in bestehende industrielle Anlagen, also Hybridanlagen, simuliert. Dabei wurde auch versucht, die technologische und regionale Bandbreite abzubilden. Um möglichst viele Varianten abzubilden, wurde aus diesen drei-mal-drei-Konstellationen eine Art Matrix erstellt.

1. Technologisch (Abnahme):

Die drei Temperaturbereiche, welche in die Untersuchung einfließen, waren Niedertemperaturanwendungen (≈ 80 bis 120°C), niedrige bis mittlere Temperaturbereiche (≈ 80 bis 150°C) und höhere Temperaturen (≈ 150 bis 560°C). Diese Temperaturbereiche entsprechen auch grob drei solaren Wärmeerzeugertypen (siehe nächster Punkt).

2. Technologisch (Erzeugung):

Die drei unterschiedlichen Solarthermie-Technologien, die für solare Prozesswärme infrage kommen, sind Flach-, Vakuumröhren- und Parabolrinnenkollektoren. Ihre idealen Vor- und Rücklauftemperaturen betragen $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$ (Flachkollektor), $120^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$ (Vakuumröhrenkollektor) und $300^\circ\text{C}/200^\circ\text{C}$ (Parabolrinnenkollektor). Die Vor- und Rücklauftemperaturen rühren vor allem auf den jeweils im System enthaltenen thermischen Speichern, die entweder als Nieder-, Mittel- oder Hochtemperaturspeicher ausgeführt werden.

3. Regional (Klimabedingungen):

Um die Möglichkeiten in Deutschland adäquat abzubilden, wurden drei Standorte ausgewählt. Bremen steht hier für ein niedriges Solarstrahlungsangebot, Würzburg für mittlere Solarstrahlung und Lindenberg im Allgäu für hohe Solarstrahlung.

Dieser facettenreiche Pool an Möglichkeiten ergab mehr als 6.000 Systemkonfigurationen. Dieser doch recht großen Zahl an Variationen liegt der Wunsch zugrunde, möglichst die ideale Anlagenplanung zu finden: Jede denkbare Mischung aus Kollektorfläche und Speichergöße wurde berechnet. Dazu mussten sowohl die Fläche der Sonnenkollektoren als auch die Größe der Speicher abgestuft berücksichtigt werden. Konkret wurden Felder mit Kollektorflächen von etwa 3.000 m^2 bis hin zu 60.000 m^2 simuliert. Das gleiche gilt für die angenommenen Speicherkapazitäten. Hier wurde eine große Bandbreite angenommen: von keinem Wärmespeicher bis hin zu riesigen Tanks für fast 24-Stunden-Volllastbetrieb.

Kostenvergleich

Um herauszufinden, wie letztendlich solare Hybridanlagen im Vergleich zur konventionell betriebenen Prozesswärme wirtschaftlich einzuordnen sind, wurden in den Simulationen reale und prognostizierten Erdgaspreise über die Lebensdauer der Anlage hinweg, sowie CO₂-Abgaben und bestehende Förderinstrumente berücksichtigt. Dabei wurde als Erdgaspreis der industrielle Gaspreis von 2023 herangezogen, welcher in Deutschland bei entsprechenden jährlichen Verbräuchen anfällt, wie sie bei den in der Studie berücksichtigten Anlagen anzunehmen sind. Als konstanten Erdgaspreis wurden

7,8 Ct/kWh angenommen, es wurden aber zusätzlich noch Sensitivitätsanalysen mit einer größeren Gaspreisbandbreite durchgeführt. Damit, so die Autoren, spiegelt die Kostenseite realistische Marktbedingungen wider und bietet eine solide Grundlage für die Bewertung wichtiger wirtschaftlicher Kennzahlen. Als Indikatoren für die Wirtschaftlichkeit wurden zuletzt ermittelt: Amortisationszeiten, Kapitalrendite (return on investment), Wärmegestehungskosten und die Einsparungen über die Gesamtlebenszeit der Anlage in verschiedenen Szenarien.

Beispielhaft ergaben sich am Standort Würzburg mit seiner mittleren Solarstrahlung und einem Solaranteil von 50 Prozent, einer angenommenen Prozesswärme von 120°C und dem Einsatz von Parabolrinnenkollektoren, durchschnittliche Wärmegestehungskosten von 9,2 Ct/kWh. Würde der Solaranteil dagegen nur noch 20 Prozent betragen, würden die durchschnittlichen Wärmegestehungskosten auf 11,9 Ct/kWh ansteigen. Im Vergleich dazu würden die Kosten bei einer reinen Erdgasanlage, unter Berücksichtigung steigender CO₂-Kosten und über die Laufzeit von 20 Jahren gerechnet, durchschnittlich 13,8 Ct/kWh betragen, was eine durchaus signifikante Differenz darstellt.

Wichtige Hebel sind in dem Fall sicherlich der CO₂-Preis sowie Förderprogramme wie die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW), die im Februar 2024 in Kraft getreten ist. Und auch wenn die CO₂-Bepreisung derzeit noch im nationalen Rahmen geschieht, wird sie, wenn sie ab 2027 auf europäischer Ebene über das Europäische Emissionshandelssystem ETS II abgewickelt wird, nicht weniger bedeutsam.

Fazit

Die Integration von Solarthermie (genauer: die Nutzung in Solar-Gas-Hybridsystemen) senkt die Wärmegestehungskosten eines Gassystems bei hohen solaren Deckungsgraden von fast 14 Ct/kWh auf rund 8 Ct/kWh. Zudem erreichen die Wärmegestehungskosten für ein reines Solarthermiesystem ihr Minimum bei mittleren solaren Deckungsgraden von etwa 20 bis 30 Prozent. Wobei der niedrigste Wert von 2,7 Ct/kWh für ein 80 °C/60 °C-System in Lindenberg bei einer solaren Deckungsrate von 24 Prozent und einem Speicher mit einer Kapazität entsprechend zwei Volllaststunden erzielt wird. Das alles, so die Studienmacher, ist nicht zuletzt den Fortschritten in der Kollektortechnik, verbesserten Integrationsstrategien und finanziellen Fördermaßnahmen zu verdanken. Sie haben die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit solarthermischer Lösungen erheblich verbessert. Denn das ist ebenso eine nicht zu unterschätzende Aussage der Studie: Die spezifischen Kosten der Solarthermie, in dem Fall vor allem der Solarkollektoren, sind im Gegensatz zu den fossilen Brennstoffen in den vergangenen zehn Jahren deutlich gesunken.

Wird Solarthermie zur Erzeugung von Prozesswärme eingesetzt, bleiben die Wärmekosten langfristig stabil. Ein Argument, das aufgrund der immer größeren geopolitischen Unsicherheiten sicherlich wesentlich ist. Schließlich sind die Wärmegestehungskosten eine, wenn nicht die entscheidende Kenngröße in der Kalkula-

tion von Industrieunternehmen. Fossile Brennstoffe lassen sich somit durchaus kosteneffizient ersetzen. Speziell eine hybrid erzeugte Wärme aus Erdgas und Solarthermie ist eine Kombination, die schrittweise aufgebaut wird.

Und nicht zu vergessen: Solarthermische Systeme sind erfahrungsgemäß sehr robust, weisen daher niedrige Betriebskosten auf. Im Gegensatz etwa zu Gasbrennern, bei dem die Investitionskosten im Vergleich zu den Betriebskosten vernachlässigbar sind, ist es bei solarthermischen Anlagenkomponenten umgekehrt. Hier sind es die Betriebskosten, die vernachlässigbar sind, die Investitionskosten sind dagegen vergleichsweise hoch. Die Autoren, Dr.-Ing. Gregor Bern und Dr. Shahab Rohani bringen es in einer Veröffentlichung auf den Punkt: »Einmal installiert, bieten solarthermische Anlagen Versorgungssicherheit und produzieren CO₂-freie Wärme zu niedrigen, stabilen, schwankungsfreien Preisen, bei gleichzeitig minimalen Wartungs- und Instandhaltungskosten. Industrieunternehmen minimieren so ihre langfristigen Heizkosten als Wärmeverbraucher und profitieren zudem von einer geringeren Abhängigkeit von volatilen Erdgas- und CO₂-Preisen.« [2]

Es ist ist erstaunlich, dass Solarthermie auch in unseren Breiten bereits heute, klimaschonend und wettbewerbsfähig, für die Prozesswärme nicht unerhebliche Beiträge beisteuern kann. Das widerlegt so manches Vorurteil. Sie ist dabei für unterschiedlichste Temperaturniveaus geeignet

und funktioniert auch an vermeintlich ungünstigen Standorten. Das zeigen die Analysen der Wissenschaftler:innen klar und deutlich. Besonders interessant: Die Amortisationszeiten variieren gerade mal zwischen drei und zehn Jahren. Solarthermische Systeme sind, so ein Fazit, wirtschaftlicher als der fossile Bezug, wenn der Solaranteil an der Wärmegestehung etwa 50 Prozent beträgt. Einzige nicht technologische Voraussetzung: Es fließt ein Investitionszuschuss über die EEW-Förderung. ○

Quellen

- [1] „SHIP – Solare Prozesswärme in Deutschland“; ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/ship.html
- [2] Industrielle Prozesswärme: Solarthermie wirtschaftlicher als Erdgas; ehp-magazin.de, 6/2025



Foto: privat

Autor

Matthias Hüttmann

Publizist

huettmann@dgs-franken.de


100 %
CO₂
frei

Made in
Germany

20 Jahre
Hersteller-
Garantie


SONNENHEIZUNG SPART HEIZKOSTEN Nachrüsten mit Solarthermie

Solarthermische Anlagen können mit jeder Heiztechnologie kombiniert werden und somit die Wärmekosten halbieren. Ob im Ein- oder Mehrfamilienhaus, Gewerbe oder Nah- und Fernwärmenetze, die solarthermische Kollektoren können überall effektiv und kostensparend eingesetzt werden.

Attraktive Fördermöglichkeiten helfen bei der Finanzierung der solarthermischen Anlage und sparen so zusätzliche Kosten ein. Durch die Nutzung von Sonnenenergie können bis zu 50 % der Energiekosten eines Haushalts eingespart werden.

Mehr Informationen finden Sie unter
www.akotec.eu.



Dänisches Erfolgsmodell

Was können wir von Skandinavien lernen?

Foto: Irfan Yigit auf Pixabay



På dansk Dänemark gilt als europäischer Vorreiter bei der Wärmewende

Während hierzulande der Ausbau von Wärmenetzen, der Einsatz von Solarthermie und anderen klimafreundlichen Technologien nur langsam voranschreitet, gilt Dänemark als europäischer Vorreiter. Warum sind die skandinavischen Länder, allen voran Dänemark, deutlich weiter bei der Wärmewende als Deutschland?

Nachfolgend der Versuch, die zentralen Unterschiede in der politischen Ausrichtung, technischen Umsetzung und gesellschaftlichen Akzeptanz zu beleuchten. Zudem sollen Anregungen gegeben werden, was Deutschland bei der Wärmewende besser machen könnte.

Zeit für Paradigmenwechsel

Zunächst ein paar Anmerkungen grundsätzlicher Art: Es hat sehr lange gedauert, bis sich in Deutschland die Erkenntnis verbreitet hat, dass eine Umstellung der Weichen für die Zukunft der vollumfänglichen energetischen Versorgung nur möglich ist, wenn bei der Energiewende auch eine Wärmewende berücksichtigt wird. Ein Blick auf Veröffentlichungen zu Themen der Energiewende für die breite Öffentlichkeit zeigt, dass sowohl die Politik als auch die Fachverbände BEE, AEE, ISES, IRENA ihren Fokus auf den Energieträger Strom legen. Deshalb sind Windkraft- und Photovoltaik-Anlagen in aller Munde, über Solarthermie gibt es jedoch wenig Artikel. Dass dies mit Blick auf die Verteilung des Energiebedarfes in Deutschland falsch ist mit Wichtung auf Wärme und Kälte, lässt sich schnell belegen. Trotzdem findet der

notwendige Paradigmenwechsel in den Köpfen der Entscheidungsträger nicht statt.

Langzeitplan vs. Flickenteppich

Dänemark hat bereits in den 1970er-Jahren damit begonnen, die fossilen Energieträger kritisch zu hinterfragen und sich weitestgehend davon unabhängig zu machen. Initiiert wurde dies als Reaktion auf die Ölkrise. In dem Zuge hatte man massiv damit begonnen, sich mit Erneuerbaren Energien zu beschäftigen. Seither verfolgt das Land eine kontinuierliche, langfristig ausgelegte Energiepolitik, die unabhängig von einer politischen Richtung getragen wird. Beispielsweise ist in Dänemark seit 1979 jede Kommune gesetzlich verpflichtet, einen Plan für die Wärmeversorgung vorzulegen und seit 2013 sind fossile Heizsysteme in Neubauten verboten.

Deutschland hingegen weist eine fragmentierte politische Strategie auf: häufige Richtungswechsel, unklare Zuständigkeiten zwischen Bund, Ländern und Kommunen, fehlende fachliche Expertise, sowie kurzfristige und wenig nachhaltige Förderprogramme behindern eine strukturierte Wärmewende. Die deutsche Politik fokussierte sich zudem schon viel zu lange einseitig auf den Stromsektor. Im Solarpaket I stehen etwa konkrete Ausbauzahlen zur PV, jedoch keine zur Solarthermie. Zudem ist festzustellen, dass in Deutschland Entscheidungen politisch geprägt sind und leider wenig sach- und fachorientiert. Sprich, kommt eine Vorschlag von der falschen Partei, wird er ignoriert. Zudem fehlt in Deutschland eine Entscheidungsebene, die über Parteigrenzen hinweg zum Wohle aller neue Wege beschreitet.

Fernwärme im Mittelpunkt

In Dänemark versorgt Fernwärme heute ca. 65 Prozent der Haushalte, in einigen Städten sind es über 90 Prozent. Etwa in Kopenhagen waren es vor drei Jahren bereits 98 Prozent [1]. Diese Wärmenetze speisen sich zu einem großen Teil aus Solarthermie, Biomasse, Abwärme und Großwärmepumpen. Besonders überraschend und bemerkenswert ist hierbei der hohe Anteil an solarthermischen Großanlagen,

die auf riesigen Freiflächen installiert und mit saisonalen Wärmespeichern kombiniert werden.

In Deutschland hingegen ist Fernwärme überwiegend fossil geprägt, dezentral, wenig ausgebaut und von einem Flickenteppich lokaler Anbieter geprägt. Solarthermie spielt in der Planung kaum eine Rolle – nicht aus technischen Gründen, sondern mangels geeigneter politischer Anreize und fehlendem strategischem Willen, z.B. um bürokratische Hürden und Vorgaben abzubauen.

Solarthermie in Dänemark zentral

»Die Sonne schickt uns keine Rechnung« – wer erinnert sich nicht an dieses Buch von Franz Alt aus dem Jahr 1994? Im Gegensatz zu Deutschland hat Dänemark früh erkannt, dass der Einsatz von Solarthermie auf Quartiers- und Stadtebene wirtschaftlich hochattraktiv sein kann. Insbesondere dann, wenn sie in ein gut ausgebautes Fernwärmenetz integriert wird. Die Kombination von Solarthermie mit Langzeitwärmespeichern, etwa Erdwärmespeichern, erlaubt es, die im Sommer generierte Wärme für den Winter zu nutzen. In Kombination mit weiteren Technologien der Erneuerbaren, wird zudem eine entsprechende Versorgungssicherheit ermöglicht. Was die Investitionskosten betrifft, so amortisieren sich diese durch niedrige Betriebskosten und eine hohe Lebensdauer.

In Deutschland hingegen wird Solarthermie primär als individuelle Lösung im Ein- und Mehrfamilienhaus betrachtet. Großtechnische Anwendungen finden zu wenig Beachtung, auch weil die Förder-systematik – KfW 271, BAFA-BEW und regionale Förderprogramme – bislang technologieoffen, aber in der Praxis oft indirekt zu Gunsten von Wärmepumpen in Verbindung mit PV-Anlagen zur Stromgenerierung oder Biomasse ausgestaltet ist. Auch die Energieberatung fällt eher zu Gunsten der vermeintlich einfacheren Kombination aus Wärmepumpe und PV aus. Die Angebote sogenannter »Rundum-Sorglos-Pakete« sind zudem eher

einseitig auf eine solche Kombi PV+WP ausgelegt. Das basiert nicht immer auf der technisch passenderen Anlagenplanung. Ein Beispiel dafür: Laut Werbeaussagen deckt die PV-Anlage den Strombedarf der Wärmepumpe, das ist jedoch technisch fragwürdig. Solarthermie ist im Sommer erheblich effizienter, etwa bei der Warmwasserbereitung (WWB).

Bürgerbeteiligung

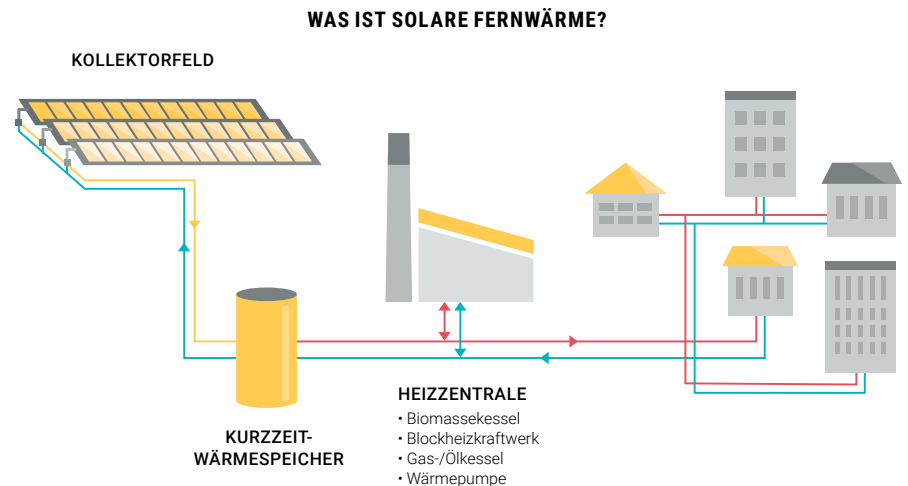
Dänemark hat seine Wärmewende gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern umgesetzt. Viele Fernwärmenetze sind genossenschaftlich organisiert, was die Akzeptanz und das Vertrauen deutlich erhöht. Kommunen übernehmen hierbei eine aktive Rolle in der Wärmeplanung, was wiederum zu einer strategischen und flächendeckenden Umsetzung führt.

In Deutschland fehlt vielerorts eine verbindliche kommunale Wärmeplanung, auch wenn diese gesetzlich nun stärker verankert werden soll. Die Umsetzung bleibt oft reaktiv, nicht wirklich strategisch und bedarfsorientiert. Das ist unter anderem damit begründet, dass es den Kommunen an Personal und fachkundlicher Unterstützung fehlt, um eine kommunale Wärmeplanung entsprechend umzusetzen. Mal davon abgesehen, dass es den Kommunen oftmals bereits an einem Budget für die kommunale Entwurfsplanung fehlt. Zudem ist in Deutschland, anders als in Skandinavien, die Bürgerbeteiligung bislang eher gering – sei es bei Planung, Finanzierung oder Betrieb. Die Bürgerenergiegenossenschaften, die geschlossen wurden, setzen eher Projekte für Anlagen zum Generieren von Strom mittels PV oder Windkraft um. Auch die Bürgerenergiegenossenschaften schenken der Versorgung mit Wärme nach wie vor noch viel zu wenig Beachtung.

Kein einfacher Transfer

Dänemarks Erfolg basiert auf einer klaren politischen Zielsetzung, die partiübergreifend verfolgt wird. Diese Strategie basiert auf dem Notwendigen sowie technologischer Offenheit, kommunaler Steuerung und gesellschaftlicher Einbindung. Die starke Stellung der Solarthermie ist kein Zufall, sondern Ergebnis jahrzehntelanger Förderung, gezielter Infrastrukturinvestitionen [3] und systemischer Planung.

Deutschland hingegen steht vor der Herausforderung, seine historisch gewachsenen, dezentralen und oft fossil geprägten Wärmestrukturen zu transformieren.



Grafik: IEA SHC Task 55 [2]

Einen Vorgang, den wir leider schlicht die letzten zwei Dekaden verschlafen haben. Ohne eine verbindliche kommunale Wärmeplanung, langfristige politische Verlässlichkeit und eine systemische Einbettung von Technologien wie Solarthermie in übergeordnete Wärmenetze wird der Wandel deutlich schwieriger.

Was wären Handlungsempfehlungen für Deutschland?

- Gemeinsame rein fach- und sachorientierte Betrachtung der Energie- und Wärmewende über Parteigrenzen hinweg.
- Etablieren einer verbindlichen, flächendeckenden, kommunalen Wärmeplanung.
- Gezielter Ausbau einer Förderung von Solarthermie-Großanlagen.
- Förderung von Rekommunalisierungen von Stadtwerken und von Bürgerbeteiligung.
- Sicherstellung einer politischen Kontinuität in der Energiepolitik.
- Höhere Investitionen in langfristige Wärmespeicher und intelligente Netze, idealerweise auch durch Nutzung der vorhandenen Infrastruktur stillgelegter Kraftwerke.

Fazit

Die Wärmewende entscheidet sich nicht nur an der Frage des Energieträgers, sondern an der Fähigkeit, politisch, gesellschaftlich und technisch ein ganzheitliches System zu denken. Rein Lösungsorientiert mit der klaren Richtung hin zu einer nachhaltigen und sicheren Energie- und Wärmeversorgung. Das dies möglich ist, zeigt das Beispiel Dänemark.

Erste zaghafte Versuche, von Dänemark zu lernen, wurden in Deutschland auf Landesebene unternommen. Ein Beispiel hierfür ist das »Wärmewendeforum Hessen«, welches im Auftrag des Hessischen Wirtschaftsministeriums ins Leben gerufen wurde [4]. Hierbei greift man auf die Expertise des Partnerlandes Dänemark zurück und initiiert entsprechende Informationsveranstaltungen. Solche Initiativen sollten auf Bundesebene aufgegriffen und eigene Strukturen entsprechend reformiert werden. ○

Quellen

- [1] 15.05.2022, »Kopenhagens Klima-Trumpf heißt Fernwärme für alle«, [ndr.de/nachrichten/info/Kopenhagens-Klima-Trumpf-heisst-Fernwaerme-fuer-alle,kopenhagen394.html](https://www.ndr.de/nachrichten/info/Kopenhagens-Klima-Trumpf-heisst-Fernwaerme-fuer-alle,kopenhagen394.html)
- [2] Task 55: Towards the Integration of Large SHC Systems into District Heating and Cooling Networks (IEA SHC Task 55); <https://task55.iea-shc.org>
- [3] Siehe auch: Projektlandkarte; [solare-waermenetze/](https://www.projektlandkarte.de/projektbeispiele/projektlandkarte-solare-waermenetze/)
- [4] Wärmewende Forum Hessen (2024); <https://wirtschaft.hessen.de/presse/kommunen-wissenschaft-und-unternehmen-diskutieren-in-marburg-ueber-die-waermever-sorgung-der-zukunft>

Autor

Andreas Wöll

Prof. h.c. Dipl.-Ing. (FH), WOELL-Consulting, Vorsitz DGS- Fachausschuss »Solarthermie – Erneuerbare Wärme« (FASTEW) woell@dgs.de

Wie kommt PVT aus der Nische?

Interview mit Andreas Häberle

Bereits seit 40 Jahren wird die direkte Kombination von Solarthermie mit Photovoltaik (PVT) in der Schweiz aktiv erforscht. Aktuell sind rund 300 PVT-Anlagen mit etwa 15.000 m² Gesamtfläche im Einsatz. Jährlich werden rund 3.000 m² PVT-Kollektoren schweizweit installiert. Prof. Dr. Andreas Häberle ist Board Member der International Solar Energy Society (ISES) und untersucht als Leiter des SPF Instituts für Solartechnik an der OST – Ostschweizer Fachhochschule in Rapperswil (Schweiz) auch die PVT-Technik.

In diesem Interview gibt er Einblicke in Herausforderungen und Zukunftsperspektiven von PVT und gibt Orientierung für die sinnvolle Nutzung von PVT.

Guten Tag Andreas, vielen Dank für deine Bereitschaft, uns mit in die Welt der PVT-Kollektoren zu nehmen und die Chancen für diese Technologie näher zu betrachten! Wie kamst du überhaupt zu diesem Thema und was hat sich in dieser Zeit getan?

Sehr gerne. Mein Bezug zu PVT entstand über mein Engagement in verschiedenen IEA SHC Tasks zum Thema Solar Process Heat. Ich komme eher aus dem Bereich Hochtemperatur-Solarthermie und Prozesswärme. 2018 startete dann der SHC Task 60 »Application of PVT collectors«, an dem ich mit dem SPF beteiligt war und in dem wir viel zur Charakterisierung unterschiedlicher PVT-Ansätze lernten. Die internationale Kooperation zum Thema PVT wird aktuell durch die SHC Task 73 weitergeführt. Am SPF testen, prüfen und zertifizieren wir regelmäßig PVT-Kollektoren. Meiner Überzeugung nach wird PVT eine Nischentechnologie bleiben, aber ist skalierbar, wenn man die richtigen Anwendungen wählt – und die gibt es!

Warum ist PVT eine Nischentechnologie?

Ein Limit für die Wärmenutzung bei PVT-Kollektoren allgemein stellen die im PV-Modul verbauten Kunststoffe dar, welche in der Regel nicht mehr als etwa 120 °C

aushalten. Der PVT-Kollektor darf auch im Stillstand (z.B. bei Stromausfall) diese Temperatur nicht überschreiten, um nicht kaputt zu gehen.

Die einfachste Technologie, welche die Abwärme eines PV-Moduls und auch Umgebungswärme nutzt und gleichzeitig auch im Stillstand nicht zu heiß wird, ist die Kombination eines PV-Moduls mit einem rückseitigen Wärmetauscher. Das sind dann sogenannte WISC (Wind and Infrared Sensitive Collector) oder auch unabgedeckte PVT-Kollektoren. Sie sind marktfähig und marktdominierend. Bei einer niedrigen Betriebstemperatur von ca. 20 °C haben sie einen guten thermischen Wirkungsgrad und erhöhen indirekt auch die Effizienz der Photovoltaik-Stromerzeugung, da das Modul bei niedrigerer Temperatur betrieben wird als ein vergleichbares Modul ohne Wärmetauscher. Der thermische Wirkungsgrad sinkt jedoch mit steigender Temperaturdifferenz zur Umgebungstemperatur rapide, so dass die Anwendung zur Brauchwarmwassererzeugung, wo wir ja mindestens 60 °C brauchen, eher nicht sinnvoll ist.

Welche Rollen spielen alternative Bauweisen?

Es gibt einige Entwicklungen, welche auch höhere Betriebstemperaturen ermöglichen: Die PVT-Kollektoren ähneln dann Flachkollektoren oder Vakuumröhrenkollektoren, bei denen der Absorber durch ein PV-Modul ersetzt wird. Auch konzentrierende Optik kommt bei einigen Ansätzen zum Einsatz. Damit erreicht man dann auch für höhere Betriebstemperaturen attraktive Wärmeerträge, jedoch ist meines Wissens das Problem der Stillstandssicherheit noch nicht zuverlässig und kostengünstig gelöst.

Unabgedeckte PVT-Kollektoren sind kostengünstig und robust. Sie überhitzen nicht, falls der Wärmeträgerkreislauf aus irgendwelchen Gründen unterbrochen ist, und werden nicht heißer als konventionelle PV-Module. Die erzielbaren Betriebstemperaturen sind zwar niedrig, doch für diese Niedertemperaturwärme



Foto: privat

Interview mit

Prof. Dr. Andreas Häberle

Dr. Häberle ist Physiker der Technischen Universität München und promovierte am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg, Deutschland, auf dem Gebiet der konzentrierenden solarthermischen Kollektoren

gibt es aus meiner Sicht zwei sehr schöne Anwendungen: die Regeneration von Erdsondenfeldern und die direkte Kopplung mit Wärmepumpen.

Wie entwickelt sich der Markt und welche Hindernisse muss PVT überwinden?

Mit der Dominanz von PV in Kombination mit Wärmepumpe geriet die in Mitteleuropa klassische Zweikreis-Solarthermie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung ins Hintertreffen. PVT ist jetzt einer der Hoffnungsträger: In Deutschland wurde 2024 PVT mit rund 7 MW_p und 11,5 MW_{th} installiert. Trotzdem kommt PVT mit größerer Marktdurchdringung nicht so schnell voran, weil einerseits der Preisrückgang von Photovoltaik schneller vorstättend als erwartet, was sich positiv auf den Einsatz von PV-Systemen ohne thermische Zusatzfunktion in Kombination mit Wärmepumpen auswirkte. Andererseits erfordert PVT im Vergleich zu PV alleine zusätzlich das Zusammenspiel von Elektro- mit Heizungs-Installation und Dachdecker-Handwerk. Die höhere Komplexität ist aufwändig und wird von vielen Installationsbetrieben nicht unterstützt. PVT bedarf neben der Verkabelung zusätzlich einer hydraulischen Verrohrung. Die höheren Anforderungen an die Qualität zur Vermeidung von Leckagen

wurden in der Vergangenheit nicht immer eingehalten, und es gibt keine allgemein anerkannten Richtlinien zur Qualitätssicherung. Die Installation von PVT ist damit aufwändiger als PV allein, und schlecht durchgeführte Installationen haben immer wieder für Negativ-Schlagzeilen gesorgt.

Welche Tendenzen gibt es hinsichtlich der Technik?

Zum einen kann ein PVT-Kollektor sinnvoll direkt als Wärmequelle für Wärmepumpen eingesetzt werden, zum anderen ist die Regeneration von Erdsondenfeldern eine sehr gute Anwendung für die Niedertemperatur-Wärme aus PVT. Gerade in dichter bebauten Gebieten beeinflussen sich Erdsonden gegenseitig und können zur dauerhaften Abkühlung des Bodens und damit zu einem schlechten COP der Wärmepumpen führen, die diese Wärmequelle nutzen. Die Wärme zur Regeneration von Erdsonden kommt ja anders, als man vielleicht vermuten könnte, nicht von unten – die Wärme aus dem Erdinneren ist in der Wärmebilanz vernachlässigbar – sondern von der Erdoberfläche. Im Endeffekt also von der Sonne über die Einstrahlung von oben. In einem Erdsonden-Feld die Temperaturregeneration mit PVT im Sommer zu unterstützen und das Erdreich damit als saisonalen Speicher zu nutzen,

ist eine sehr sinnvolle Anwendung von Niedertemperaturwärme aus PVT.

Im Vergleich zur parallelen Installation von PV und Solarthermie bietet PVT eine wesentlich bessere Nutzung begrenzter Dachflächen: Die Co-Nutzung für Photovoltaik und Solarthermie in der Kombination PVT ermöglicht es, etwa die dreifache Energiemenge zu ernten, verglichen mit PV allein. Die Effizienz von Solarmodulen liegt bei bis zu 25 Prozent, PVT-Module erlauben zusätzlich ca. 50 Prozent der Einstrahlungsenergie als Wärme zu sammeln. Dort, wo sowohl Solarstrom als auch Solarwärme genutzt werden soll und die für Solaranlagen zur Verfügung stehende Fläche knapp ist, ist PVT eine Schlüsseltechnologie. ○

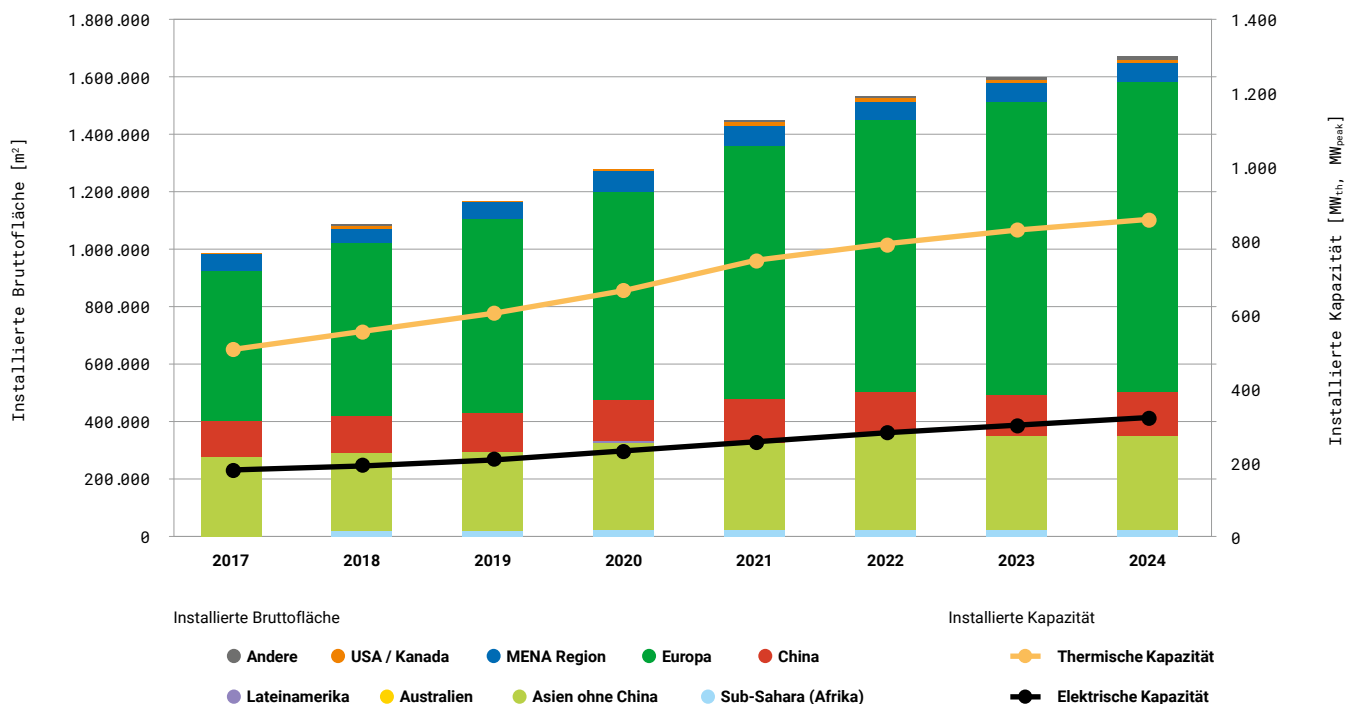


Foto: privat

Autorin

Hannah Bergler
Freie Journalistin
hh.bergler@protonmail.com

Grafik: Solar Heat Worldwide / AEE INTEC



Wachstum Globale Marktentwicklung für PVT-Kollektoren (2017 bis 2024)



Foto: Hans-Jürgen Serwe

Rathaus Die »Bürger Mitte Baesweiler« imponiert als Passivhaus

Vom Pütt zum Passivhaus

Kommunale Wärmewende einer Mittelstadt

Die Stadt Baesweiler liegt mit ihren ca. 29.000 Einwohnern im ehemaligen rheinischen Steinkohle-Revier am nördlichen Rand der Städteregion Aachen. Fast das gesamte 20. Jahrhundert prägte die Kohleförderung die ehemals ländliche Gemeinde [1]. Das rheinische Dorf, in dem 1906 die saarländische Eisenhüttenfamilie Röchling die Bergbaukonzessionen erwarb und die Grube Carl-Alexander abteufte, entwickelte sich nach dem Zweiten Weltkrieg zu einem Industriestandort mit einer jährlichen Spitzenförderung von über einer Million Tonnen Kohle. Die Kohlekrise führte 1974 zur Schließung der Grube und zur Freisetzung und Überleitung der Belegschaft an andere Standorte, die in den 1990er Jahren ebenfalls dicht machten. Seit dem Erlangen der Stadtrechte 1975 ist der Strukturwandel ein bestimmendes Thema. Wie kommt die Stadt nun 50 Jahre später mit den Anforderungen des Klimawandels klar? Und welche besonderen Strategien hat sie für die Wärmewende?

Frühe initiale Konzeptstudie

Baesweiler besitzt heute um die neunzig kommunale Gebäude mit rund 90.000 m² Bruttogeschossfläche (BGF). Großstädte bewirtschaften ein Vielfaches an Immobilien und BGF, verfügen aber über größere Planungsstäbe in der technischen Verwaltung mit einem breiten Personalportfolio an Qualifikationen. Weil kleinere Kommunen das nicht haben, kommt es dort darauf an, dass Mitarbeiter mit spezifischem Know-how und hoher Motivation in Aufgabenbereichen wie dem gebäudebezogenen Klimaschutz eingesetzt werden. Ralf Peters, Leiter des Gebäudemanagements von Baesweiler, trat 2005 nach Tätigkeiten in einem freien Planungsbüro in den kommunalen Dienst. Nach dem Architekturstudium hat er zusätzlich eine Ausbildung im Facilitymanagement absolviert.

Schon 2008 stellte sich die Stadt der Aufgabe, alle eigenen Gebäude in einen energetisch optimierten Zustand zu versetzen. Auf der Grundlage der Analyse von 21 städtischen Gebäuden wurden belast-

bare Entscheidungsgrundlagen erarbeitet mit dem Ziel, die CO₂-Emissionen erheblich zu senken und die Wirtschaftlichkeit über den Lebenszyklus der Gebäude zu verbessern. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) förderte das Vorhaben, um modellhaft übertragbare Lösungen auch für andere Gebietskörperschaften zu generieren. Ludwig Rongen, freier Architekt in Wassenberg und Professor an der FH Erfurt, erarbeitete die Studie in Zusammenarbeit mit Hermann Dullen, VIK-Ingenieure aus Aachen.

Für den zu untersuchenden Gebäudepool wurde eine energetische Bestandsanalyse durchgeführt, bei der für jedes einzelne Gebäude drei energetische Zielvorgaben untersucht wurden: (1) sofortige Gesamtanierung nach dem damaligen Standard »EnEV 2009«, (2) schrittweise Sanierung mit Passivhauskomponenten – das wurde inzwischen vom Passivhaus-Institut als »EnerPHit-Standards« (kurz für: »Energy Retrofit with Passive House Components«) für die Gebäudemoder-

nisierung definiert – und (3) sofortige Gesamtsanierung im Passivhausstandard für Neubauten (die energetisch weitestgehende Lösung).

Für die wirtschaftliche Betrachtung wurden verschiedene Szenarien mit dem variablen Zinssatz für Kredite und Energiepreissteigerungsraten untersucht. Dabei zeigte sich, dass »die Sanierung auf Passivhausstandard gegenüber der Sanierung auf Standard »EnEV 2009« bei den näher untersuchten Objekten – und zwar von Anfang an – wirtschaftlicher ist. Dies bestätigt, dass es [...] nur richtig sein kann, sich bei einer Sanierung nur zwischen einer sofortigen Gesamtsanierung auf Passivhausstandard oder einer schrittweisen Sanierung mit Passivhauskomponenten zu entscheiden.« [2] Jedes untersuchte Objekt erhielt eine differenzierte Beurteilung mit Empfehlungscharakter für das weitere Procedere.

Sanierung des Gymnasiums

Die umfassende energetische Sanierung des Gymnasiums in Baesweiler wurde als erstes Pilotprojekt im Zeitraum 2009 bis 2014 im Passivhausstandard für Neubauten umgesetzt. Durch einen erfolgreichen Förderantrag innerhalb des Investitionspakts I des Landes NRW standen zusätzliche Geldmittel zur Umsetzung zur Verfügung. Neben den energetischen wurden beim Umbau auch funktionale Verbesserungen für die Nutzer erreicht. Die Passivhaustrias – baulicher Wärmeschutz mit Luftdichtheit der Außenfassade, passive Solarenergienutzung, Lüftung mit Wärmerückgewinnung – führten zu einer Energieeinsparung gegenüber dem Altzustand von ca. 85 Prozent. Geheizt wird über die Lüftungsanlage mittels Erdwärmesonden und Wärmepumpe sowie einem Erdgaskessel. Das System ermöglicht auch eine sommerliche Kühlung, die aber kaum benötigt wird, weil aktive Verschattung, Nachtkühlung und die thermische Trägheit der Gebäudemasse ein ausgeglichenes Temperaturniveau ermöglichen.

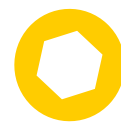
Die thermische Hülle aller Außenwandbauteile gegen Außenluft wurde auf einen mittleren U-Wert von $0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$ ertüchtigt. Konstruktiv erhielten die oberen Geschosse eine Kaltfassade mit einer Wetterschutzhülle aus Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL-Platten, auch als Trespa bekannt) und einer Hinterlüftung. 30 cm Mineralwolle sorgen für die Wärmedämmung. Eine Besonderheit war die Dämmung des Fußbodens der Turnhalle, die wegen geringer möglicher Aufbau-

höhen mit Vakuumpaneelen ausgestattet wurde. Die sanierten Schulgebäude wurden vom Passivhausinstitut Darmstadt zertifiziert und im Rahmen der Passivhaustage mehrfach als Demonstrationsobjekt zur Besichtigung empfohlen. Aus dem bundesweiten Wettbewerb »Kommunaler Klimaschutz« ging die Maßnahme als Siegerprojekt hervor. Ein umfassendes Monitoring nach Fertigstellung durch die INCO-Ingenieure, Aachen brachte 2015 allerdings auch Regelungsprobleme in der Haustechnik zutage, die zu erhöhten Verbrauchswerten führten und nachgebessert werden mussten. Insgesamt konnte ein Heizenergiebedarf von $25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ bestätigt werden, was zwar leicht über dem Wert von $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ für Passivhaus-Wohngebäude liegt, jedoch gut innerhalb der gemessenen Spannweite von $21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ bis $41 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ anderer Passivhausschulen [3].

Sanierung des Hallenbads

Ermuntert durch die Erfahrungen der Schulsanierung beschloss der Stadtrat 2017 die Sanierung des 1972 errichteten und ebenfalls mit einer DBU-Förderung voruntersuchten Hallenbads, das einen exorbitant hohen Heizenergieverbrauch von ca. $3.000 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ aufwies (Energiebezugsfläche: Wasserfläche des Beckens). Sanierungsziel war wieder der Passivhausstandard. Eine Untersuchung hatte außerdem ergeben, dass bei gleichzeitiger Schließung eines sanierungsbedürftigen Schulschwimmbads eine Erweiterung des Hallenbads die wirtschaftlichere Lösung wäre. Bis 2020 wurde der bestehende Teil des Schwimmbades saniert und um ein neues Lehrschwimmbecken als Ersatz für die stillgelegte Anlage ergänzt. Auf der Dachfläche wurde eine PV-Anlage errichtet. Der Strom wird nicht eingespeist, sondern vollständig für die Gebäudetechnik genutzt.

Das ganze Projekt firmiert unter dem Etikett: »CO₂-neutrales Schwimmbad«. Die Heizenergie des Hallenbads wird weitgehend klimaneutral durch die Abwärme einer 500 m entfernten landwirtschaftlichen Biogasanlage mit 500 kW-Stromleistung gedeckt. Die Wassertemperatur beträgt 30°C , ein Luxus, »aber deshalb kommen die Badegäste gerne zu uns«, kommentiert der Bademeister. Da der landwirtschaftliche Betreiber der Biogasanlage durch die Abwärmenutzung eine höhere Vergütung für den eingespeisten Strom erhält, stellt er die Wärmeenergie während des Zeitraums der EEG-Förderung kostenfrei zur Verfügung. Die Nahwärmeleitung wird kommunal getragen.



**SOLARSOLUTIONS
DÜSSELDORF**



SMART STORAGE



EV CHARGING



GREEN HVAC



**Ticketregistration
öffnet bald!
Abonnieren Sie
den Newsletter
für gratis Tickets!**

**Die Leitmesse
für Experten
erneuerbarer
Energie in
Nordrhein-
Westfalen**

**3. & 4.
Dezember 2025
Halle 13 & 14,
Messe Düsseldorf**

Part of  **SUSTAINABLE
SOLUTIONS
EUROPE**

Foto: Hans-Jürgen Serwe



Schwimmbad Badebetrieb im zum Passivhaus sanierten Hallenbad

ISEK und neues Rathaus

Junge Klein- und Mittelstädte entwickeln sich häufig aus überformten alten Dorfkernen mit anliegenden Neubaugebieten. Daraus können städtebauliche Probleme resultieren: Es fehlt eine räumlich definierte Mitte, die Attraktivität des öffentlichen Raumes ist verbesserungsfähig, Kultur und Handel brauchen ein einladendes Umfeld, die Wegebeziehungen sind unklar. Baesweiler definierte für ein »Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept« (ISEK) im Stadtkern eine ca. 1 km² große Fläche als Kulisse für städtebauliche Projekte, die gefördert werden können. Ohne Förderung können finanzschwache Kommunen umfangreiche Infrastrukturmaßnahmen nicht mehr umsetzen. Das ISEK

berücksichtigt auch klimaschutzrelevante Maßnahmen.

Das zentrale ISEK-Projekt war ab 2021 die Teilsanierung und der Neubau des Rathauses mit der programmatischen Bezeichnung »Bürger Mitte Baesweiler«. Inspiration für das Konzept holte man sich bei der Stadt Venlo in den benachbarten Niederlanden, die baulich eine bürgernahe Verwaltung mit kulturoffenen Mischnutzungen umgesetzt hat. Der energetische Standard für Sanierung und Neubau hieß in Baesweiler konzeptgemäß wieder Passivhausniveau. Im Architektenwettbewerb gewann das Luxemburger Büro architecture + aménagement den ersten Preis und konnte seinen überzeugenden Entwurf mit zwei leicht gegeneinander verkanteten Riegeln, die durch einen Glasbau verbunden sind, auch baulich umsetzen [4]. Teile der alten Gebäude mussten weichen, das Betonskelett eines Gebäudekörpers konnte erhalten bleiben. Die »Bürger Mitte Baesweiler« wurde im Frühjahr eingeweiht. Versammlungsräume stehen auch Vereinen und Kulturinitiativen zur temporären Nutzung offen. Im Verwaltungsbereich ist das flächenminimierte papierlose, digitale Büro das Ziel. Der Blower-Door-Test über die Luftdichtheit wurde erfolgreich bestanden, die Passivhaus-Zertifizierung des Gebäudes ist noch nicht abgeschlossen.

Die »Bürger Mitte Baesweiler« macht einen offenen, einladenden Eindruck. Die Funktionen sind klar geordnet. Verschattung und Klimatisierung funktionieren vollautomatisch, bislang ohne gravie-

rende Probleme. Eine große Indach-PV-Anlage konnte auf einem Gebäuderiegel platziert werden. Das Mobilitätskonzept sieht Ladestationen für E-Autos und einen komfortablen Unterstand für E-Bikes vor, ebenfalls mit Lademöglichkeiten. Einziger Kritikpunkt: Mit Bäumen ging man auf dem Platz vor dem Gebäudekomplex etwas sparsam um, was die notdürftig hingestellten Containerpflanzen nicht kaschieren können.

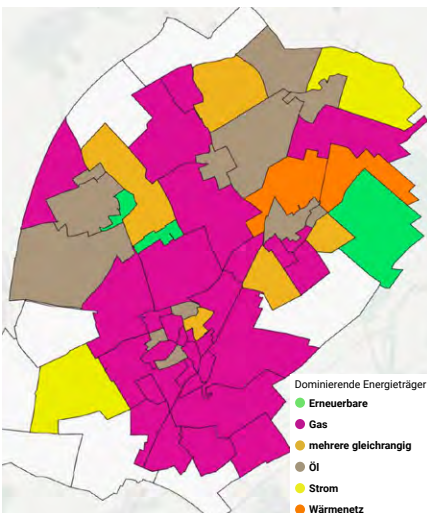
Wärmewende im gesamten Gebäudebestand

Laut einem Klimaschutz-Gutachten von 2014 beliefen sich die Baesweiler bilanziell zugerechneten CO₂-Emissionen für das Jahr 2010 auf 188.000 t/a, gegenüber 1990 eine Zunahme um 24 Prozent [5]. Nach Sektoren gegliedert stammten davon jeweils 38 Prozent der CO₂-Emissionen aus dem Verkehr und den Haushalten, 22 Prozent aus der Wirtschaft und nur 2,4 Prozent aus den kommunalen Gebäuden. Das mindert nicht die Bedeutung der oben beschriebenen energetischen Sanierungsmaßnahmen der kommunalen Gebäude. Die städtischen Aktivitäten haben Vorbildcharakter und strahlen positiv aus. Es zeigt jedoch, wo künftig die Hauptaufgaben liegen: bei den privaten Haushalten und bei der individuellen Mobilität. Dafür bearbeitet der Klimaschutzmanager Justin Baues ein umfangreiches Paket an Einzelmaßnahmen und motivierenden Klimaschutzaktivitäten [6].

Im Herbst 2024 hat die Stadt den Auftrag für die kommunale Wärmeplanung an das Unternehmen Wärmelokal GmbH, eine DSK-Tochter, erteilt [7]. Eine grobe Abschätzung der Wärmeenergieträger, die Wärmelokal als Zwischenbericht im April 2025 präsentierte, zeigt, dass derzeit von den ca. 200.000 MWh/a Wärmeenergie 60 Prozent durch Erdgas, 35 Prozent durch Erdöl, vier Prozent durch Biomasse und ein Prozent durch Flüssiggas bereitgestellt werden [7]. Wärmepumpen und Erneuerbare Energien nutzende Nahwärmesysteme sind nur im geringem Umfang vorhanden. Die fossile Heizenergieversorgung hat sich bei Gewerbebauten und den Haushalten mithin kaum verändert, selbst wenn auf der Stromseite eine erfreuliche Zunahme von PV-Anlagen im Siedlungsbild zu verzeichnen ist.

Bei der Clusterung des Gebäudebestands wurde nur ein Viertel der Bestandsgebäude – überwiegend Wohngebäude – als nicht oder nur geringfügig energetisch sanierungsbedürftig eingeordnet. Bei

Grafik: Wärmelokal/ Stadt Baesweiler



Wärmeplanung Mosaik dominierender Energieträger von Baesweiler im Jahr 2024

knapp acht Prozent ist der Sanierungsbedarf sogar hoch. Der Sanierungsbedarf trifft also drei Viertel des Bestandes, eine riesengroße Aufgabe. Beantwortet werden müssen dabei auch die Fragen, auf welches energetische Niveau die Häuser ertüchtigt werden sollen, welche Investitionen erforderlich sind und welche künftigen Einsparungen über welchen Zeitraum damit erreicht werden können. Immerhin ein Lichtblick: Alle mit PV belegbaren Flächen reichen aus, um die Stadt bilanziell stromautark zu machen. Energielinien dichten oberhalb von 1.500 kWh/lfd. m für zu verlegende Wärmeleitungen lassen sich in den älteren Ortskernen wohl erreichen und sind damit nahwärmesystemtauglich. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung muss Baesweiler nach dem bestehenden Gebäudeenergiegesetz bis zum 30. Juni 2028 Ausweisungsbeschlüsse für die Vorranggebiete der Heizenergieversorgung fassen. Bis Ende des Jahres soll der Entwurf der Wärmeplanung vorliegen. Das meiste bleibt also noch zu tun, aber gesagt werden darf auch: Politik und Verwaltung haben ihre Vorarbeit geleistet. ○

Quellen

- [1] Peschke, Klaus (2025); Carl-Alexander: Schicht im Schacht und keiner fällt ins Bergfreie; in: Baesweiler Stadtinfo, Ausgabe 309, S. 28.
- [2] Rongen Architekten GmbH, VIKA Ingenieur GmbH (2009): Energetische Optimierung kommunaler Bestandsgebäude der Stadt Baesweiler – integrale Planungsphase – Abschlussbericht über ein von der DBU gefördertes Forschungsprojekt (Az.: 26650-25)
- [3] INCO GmbH, Rongen Architekten GmbH (2015): Gymnasium Baesweiler Monitoring der energetischen Sanierung (Passivhausstandard). Auftraggeber Stadt Baesweiler. DBU-Förderung AZ 26650/02+03-25.
- [4] architecture + aménagement/Luxemburg (2018): 1. Preis Wettbewerb »ISEK – Energetische Sanierung und Erweiterung des Rathauses Baesweiler« mit Partner HDK Dutt+Kist GmbH, Saarbrücken; <https://a-a.lu/deu/projet/rathaus-baesweiler-1-preis>
- [5] Gertec, Essen/ Planersocietät, Dortmund (2014): Stadt Baesweiler – interkommunales Klimaschutzmanagement in der Städteregion Aachen, Endbericht.
- [6] Stadt Baesweiler (2025): Sachstandsbericht; Protokoll und Beschluss aus der öffentlichen Sitzung des Bau- und Planungsausschusses am 16.01.2025.
- [7] Wärmelokal GmbH/ Hr. Broekmans (2025); Sachstandsbericht. Präsentation im Bau- und Planungsausschuss am 10.04.2025.

Ergänzung des Autors:

Der Autor dankt Ralf Peters, Leiter des Gebäudemanagements, und Justin Baues, Klimaschutzmanager der Stadt Baesweiler, für die Gespräche und die Bereitstellung von Unterlagen. Mit Wolfgang Keip, Planer, Erbauer und Besitzer des ersten Passivhauses von 1999 in Baesweiler und der Aachener Region überhaupt, hatte der Autor nach 26 Jahren wieder Kontakt. Das Einfamilienhaus mit einem 40 m²-Indach-Solarkollektor und einem saisonalen 30.000 Liter-Warmwasserspeicher, inzwischen durch eine Wärmepumpe optimiert, funktioniert tadellos und macht die Familie heizenergieautark. Die nachgerüstete PV-Anlage für den Haushaltstrom lädt zusätzlich zwei E-Autos. Das Holzhaus selbst mit seinem rustikalen Charakter steht aber immer noch unkopiert in einem ansonsten typischen Einfamilienhausgebiet.



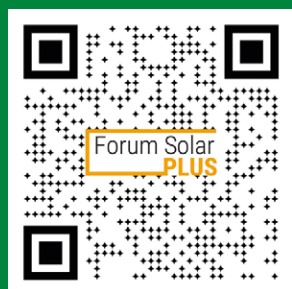
Foto: Julia Graff

Autor

Hans-Jürgen Serwe
Umweltdezernent a.D. und Autor
hj.serwe@googlemail.com

**Forum Solar
PLUS** 25 Jahre

18.-19. NOVEMBER 2025
BCC BERLIN CONGRESS CENTER



www.forum-solar-plus.de

conexio
CONFERENCES POWERING SMARTER EXCHANGE
pse

Inspired by
THE smarter



Foto: Bruce Gordon/EcoFlight

Dallas reloaded

Fracking: neue Goldrauschstimmung



Fracking Das Standardverfahren für die Gasgewinnung in den USA. Das Foto zeigt Erdgas-Bohrungen im Jonah Field in Wyoming. Auch die Landschaftszerstörung als Folge der Erschließung der Erdgasvorkommen ist gut sichtbar

In den 80er Jahren versetzte Bösewicht J. R. Ewing die deutschen Liebhaber der Fernsehserie »Dallas« in die Traumwelt der amerikanischen Ölfarone.

Einmal pro Woche konnten wir vom Wohnzimmer aus neben den zahlreichen Intrigen und der Profitgier auch am Luxusleben der texanischen Ölindustrie teilhaben.

Rund 30 Jahre später erleben wir eine erneute Goldgräberstimmung in Form von Fracking. In diesem Artikel werden im Besonderen die Risiken und die Auswirkungen auf die Energieversorgung dargestellt.

Die Grundpfeiler des weltweiten Energie-Systems kommen ins Wanken, prognostiziert die Energieagentur IEA. Schon in fünf Jahren sollen die USA der weltgrößte Öl- und Gasproduzent sein. Mit diesem Satz löste die IEA zahlreiche Diskussionen in Medien und Politik aus. Denn die internationale Energie-Landkarte wird sich in den nächsten 20 Jahren damit dramatisch verändern – und möglicherweise auch politische Auswirkungen nach sich ziehen. Die USA könnten dann vielleicht praktisch unabhängig sein.

Hintergründe

Nicht-konventionelle Erdgase wie zum Beispiel Schiefergas (shale gas) gelten als Ausweg hoher Energiepreise aufgrund begrenzter Ressourcen und könnten nach heutigem Kenntnisstand eine bedeutende Rolle bei der weltweiten Versorgung mit Erdgas spielen. In den USA wird aktuell bereits etwa 50 Prozent des Erdgasbedarfs über nicht-konventionelle Quellen gedeckt [1]. Auch in Deutschland sind erhebliche Vorkommen verfügbar. Grundsätzlich sind die weltweiten Vorkommen zumindest energiepolitisch günstig verteilt, umweltrelevante Aspekte der Gewinnung und langfristige Auswirkungen auf Natur und Klima sind allerdings noch eingehend zu erforschen.

Klassische Erdgasvorkommen in porösen Gesteinsschichten stehen unter hohem Druck und lassen sich daher durch eine vertikale Bohrung mit geringem Aufwand erschließen. Nicht-konventionelle Erdgase können mit der klassischen Fördertechnik nicht wirtschaftlich gefördert werden. Ihre Gewinnung aus dichten Gesteinsschichten (Tight Gas, Schiefergas und Kohleflözgas) ist aufgrund der geringen Gasdurchlässigkeit der Gesteinsformationen technisch aufwändig. Um das Erdgas dennoch zu erschließen, muss eine Vielzahl von vertikalen und horizontalen Bohrungen gemacht werden. Zusätzlich

werden die Gesteinsstrukturen durch Einpressen von Wasser-Quarzsand-Chemikalien-Gemischen bei hohem Druck aufgebrochen [2].

Durch Risse und Spalten kann man so einen Gasfluss schaffen. Diese sog. Frac-Technik (vom englischen fracturing für brechen, Risse erzeugen) wird auch in Deutschland bereits zur Stimulation von konventionellen Erdgaslagerstätten eingesetzt. Für die ebenfalls als nicht konventionelle Erdgase bezeichneten Aquifergase und Gashydrate sind heute keine wirtschaftlichen Lösungen zur Förderung vorhanden [3].

Chancen und Risiken

Nicht-konventionelle Erdgase sollen einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des wachsenden Energiebedarfs liefern. Aufgrund der weltweiten Verteilung der Lagerstätten könnten geopolitische Abhängigkeiten vermindert werden. Die wirtschaftliche und sichere Ausbeutung der Lagerstätten gehört zu den großen Herausforderungen. Im Vergleich zur herkömmlichen Erdgasförderung liegen der Investitionsaufwand und die Betriebskosten für Förderanlagen deutlich höher. Doch die Abschätzung gewinnbarer Reserven aus nicht-konventionellen Erdgasvorkommen ist, bedingt durch die besonderen Eigenschaften dieser Lagerstätten, sehr schwierig. Abhängig vom aktuellen Gaspreis kann sie erheblichen Schwankungen unterliegen. Bereits kleine Unterschiede in den Ausgangsannahmen für die Berechnungen zu Bohrungsabstand, Erfolgsrate und Gesamtpotenzial führen zu Abweichungen bei den Reserven um mehr als eine Größenordnung. So schätzte der US Geological Survey für das Tight-Gas-Feld Williams Fork, Mesa-verde USA die Reserven auf 87,8 Mrd. m³, während die Consulting Firma Advanced Resources International (Arlington, USA) 1.203 Mrd. m³ gewinnbare Reserven veranschlagte [4]. Eine Zehnerpotenz mehr oder weniger scheint, wie bei manchem Investmentbanker, in solchen Gutachten also eher vernachlässigbar.

Daneben müssen aber insbesondere umweltrelevante Fragestellungen in Zukunft noch geklärt werden: Ist die Grundwasserqualität trotz der eingesetzten nicht genau bestimmten Chemikalienmischung der Frac-Technik und der auftretenden Gasbegleitstoffe gesichert? Sind die bei der Förderung freigesetzten Methanmengen in einer klimarelevanten Größenordnung? Wird das Landschaftsbild durch die vielen

erforderlichen Förderbohrungen in nicht akzeptablem Maße beeinträchtigt?

Neuer Goldrausch in den USA

Diese Risiken spielen aktuell in den USA eine untergeordnete Rolle. Dank der Steigerung bei der Produktion vor allem aus unkonventionellen Quellen wie Schiefergas und Ölsanden, aber auch dank der Effizienzsteigerung etwa von Autos könnten die USA vom Importeur zum Exporteur von Energie werden!

Tatsächlich hat das Fracking die Abhängigkeit von Öl und Kohle schon jetzt reduziert. Die USA sind kurz davor, das goldene Zeitalter der Erdgasgewinnung zu beginnen.

Das Hydraulic Fracturing hat die Energiewirtschaft der USA in einen Rausch versetzt, titelt die ZEIT im November 2012. Schon wird es in über der Hälfte der Bundesstaaten genutzt, um Schiefergesteinschichten in ein- bis fünftausend Meter Tiefe mit hohem Wasserdruck aufzusprengen. Die erforderliche Technik ist erst seit wenigen Jahren so günstig, dass sich ihr Einsatz lohnt. Es sind bereits die Folgen deutlich erkennbar. Der Erdgaspreis ist in den USA auf ein Drittel des europäischen Niveaus gefallen. Die Euphorie wirkt ansteckend. Auch Südafrika, Argentinien und China wollen ihre enormen Schiefervorkommen nutzen. In Europa haben vor

allem die Ukraine, Polen und Frankreich größeres Potenzial. Sogar Deutschland könnte seinen Erdgasbedarf zehn bis 25 Jahre lang voll aus eigenem Schiefergas decken, hat die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe errechnet.

Wilder Westen beim Umweltschutz

Allerdings gibt es auch direkte Umweltprobleme beim Fracking. Besonders die Versiegelung der Bohrplätze sowie die Entsorgung des Abraums und Abwassers stellen die Firmen vor Probleme. Behörden haben z.B. im amerikanischen Frackingfeld Gardendale im Boden eine 40-fache Überschreitung des Benzol-Grenzwerts gemessen. Der aromatische Kohlenwasserstoff ist krebserregend, aber natürlicher Begleitstoff von Erdöl. Gerät Benzol ins Grundwasser, wird dessen Nutzung untersagt.

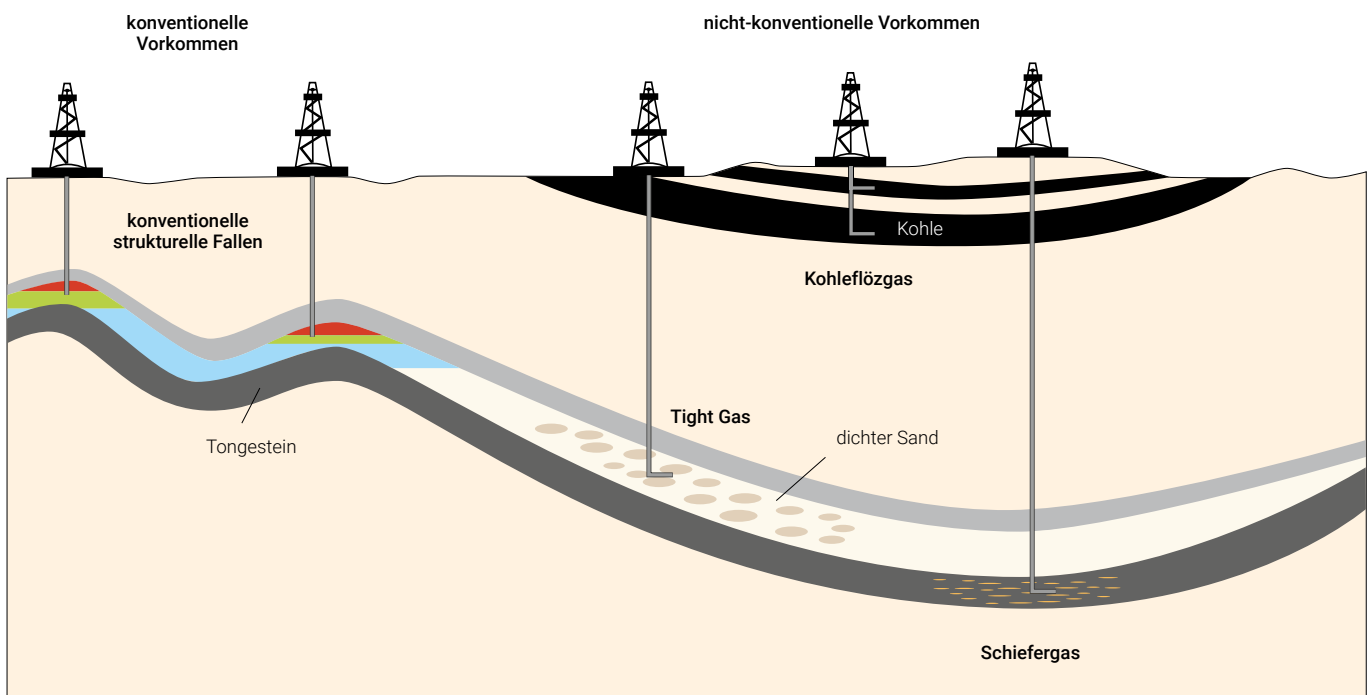
Mit einer Unterstützung durch die Behörden rechnet in Gardendale niemand. In Texas gibt es nach einer Recherche der ZEIT für die Überprüfung von 250.000 Öl- und Gasbrunnen 400 Inspektoren. Bohrturmchef Stokes beispielsweise lacht bei der Frage nach staatlicher Kontrolle. »Ein Inspektor? So einen haben wir hier noch nie gesehen.« Auf den texanischen Ölfeldern gilt das Recht des Stärkeren, hier herrscht noch echter Wilder Westen.

Fracking-Chaos in der Politik in Deutschland

Und wie sieht es bei uns aus? Haben wir auch bald texanische Verhältnisse in Bayern, Hessen, NRW oder Niedersachsen? Schon jetzt gibt es zahlreiche Demonstrationen »gegen Gasbohren«. Das Genehmigungsverfahren ist noch immer Ländersache. Daher haben inzwischen einige Landesregierungen Moratorien über das Schiefergas-Fracking verhängt. Chaotisch reagiert hingegen die deutsche Bundespolitik. Peter Altmaier und Philipp Rösler legten hastig einen gemeinsamen Fracking-Gesetzentwurf vor. Nach außen zumindest wollten sie sich offiziell beim eilig hervorgerufenen Pressetermin einig sein. Nur interpretierte der Umweltminister auch hier den Gesetzentwurf als Verbot der Schiefergasförderung während der Wirtschaftsminister in Interviews weiterhin die Chancen der Methode betont. Nicht nur Experten rieben sich nach diesem Auftritt bezüglich der politischen Interpretationspanne eines Gesetzesentwurfs die Augen und fragten sich, welche Richtung denn Berlin beim Thema Fracking nun gehen möchte. Beugt sich die Politik dem Druck der Industrie-Giganten wie BASF oder Exxon Mobile, die schnellstmöglich großflächig ins deutsche Schiefergasförderungsgeschäft einsteigen wollen oder behält sie den eingeschlagenen

Grafik: DGS

VERFAHREN ZUR ERDGASFÖRDERUNG



Kurs der Energiewende mit den Pfeilern Erneuerbare Energien, Energiesparen und Energieeffizienz bei? Die weiterhin ungelöste Fracking-Frage ist keine gute Ausgangslage für die Koalition kurz vor der Bundestagswahl.

Energieeffizienz und Klimaschutz rücken in Hintergrund

Fatih Birol, Chefökonom der internationalen Energieagentur spricht hier klarere Worte und bringt es auf den Punkt. Der Klimaschutz rücke in der Energiepolitik vorübergehend in den Hintergrund. Die Welt müsse aber massiv auf das Ausschöpfen von Effizienz-Potenzialen bei der Energienutzung setzen, wenn sich die Erde nicht um mehr als zwei Grad erwärmen soll, so Fatih Birol. »Es gibt eine wachsende Überzeugung in mehreren Ländern, jetzt auf den Effizienz-Knopf zu drücken«, sagte er. Es bleibe nur noch ein Zeitfenster von fünf Jahren. Die Effizienzreserven etwa im Autoverkehr, beim Transport und in der Baubranche seien enorm. »Das ist der Kardinalfehler in der Energiepolitik in vielen Ländern«, sagte Birol. »Zwei Drittel des Effizienzpotenzials, das wir haben, nutzen wir nicht.«

Das Märchen von der Klimafreundlichkeit

Aber dient die Förderung von Erdgas durch Fracking überhaupt auch, wie offiziell behauptet, dem Klimaschutz? Daran gibt es immer mehr Zweifel. Zwar ersetzt günstiges Erdgas in den USA zunehmend dreckige Kohle in der Stromerzeugung. Die CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde sinken dabei vordergründig um die Hälfte. Vor allem deshalb haben die USA beim CO₂-Ausstoß derzeit den niedrigsten Wert seit 30 Jahren erreicht. Doch billiges Gas bremst auch den überfälligen Umstieg auf Erneuerbare Energien, unterstützt Energieverschwendung und verlängert die Amortisationszeiten von Investitionen in Energieeffizienz. Vor allem aber führt der Erdgasboom zu steigenden Methanemissionen. Und Methan hat nach jüngsten Berechnungen einen mindestens 21-mal so starken Treibhauseffekt wie CO₂ (Quelle: Bundesumweltamt Österreich).

Der Umweltingenieur und Klimagasexperte Anthony Ingraffea von der US-amerikanischen Cornell University warnt vor dem rasch ansteigenden Methanausstoß der USA: »Inzwischen stammt bereits die Hälfte der Emissionen aus Lecks bei der Öl- und Gasförderung.« Entweichen drei Prozent der geförderten Gasmenge,

verdoppelt das bereits den Treibhauseffekt, den ihr Gebrauch insgesamt verursacht. Die US-Industrie behauptet, sie würden nur im Promillebereich liegen. Doch Zweifel sind angebracht, weil es keine unabhängigen Untersuchungen gibt über den Verlustumfang, der von der Erdgasbohrung bis zum Verbraucher entsteht. Ingraffea hält deshalb dagegen und schätzt: »Im besten Fall ist der Ersatz von Kohle durch Erdgas ein Nullsummenspiel für das Klima.«

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine Bilanz des Öko-Instituts in Deutschland, pikanterweise erstellt im Auftrag von Exxon. Bei der Nutzung besonders tief liegender Schiefergasvorkommen (wie in Deutschland) liege der Treibhauseffekt sogar um 50 Prozent höher als bei Importkohle, schätzt das Öko-Institut. Hauptgrund: Das Anbohren und Fracken von Schiefergestein in fünf Kilometer Tiefe verschlingt sehr viel Energie. Und die wird am Bohrplatz in aller Regel mit Diesel erzeugt. Viel Diesel verbraucht auch der Schwerlastverkehr für die An- und Abfuhr der Bohrmaterialien. Exxon lässt sich von solcher Kritik nicht abschrecken. Beispielsweise könne man beim Bohren statt Diesel künftig ja auch Ökostrom einsetzen. Vielleicht liegt unsere Zukunft dann ja nicht nur in der Elektromobilität sondern auch bei Elektrobohrungen im großen Stil? Solche Töne sind in den USA nicht mehr als ferne Zukunftsmusik. Die Ökonomie überrollt die Ökologie, aber nicht nur hier. Bereits heute werden weltweit Milliarden in Häfen und Gastanker investiert, um den billigen Stoff zu exportieren – auf dass auch der Rest der Welt am großen Energie-
tausch teilhaben kann.

Deutschland muss die Energiewende schaffen und dennoch wettbewerbsfähig bleiben. Dass dies kein Selbstläufer wird und nur mit umfangreichen Anpassungen, Aufklärung, Disziplin und konsequenten, manchmal unbequemen Entscheidungen funktionieren kann war klar. Trotz aller Probleme sind aber deutliche Fortschritte zu erkennen. Fracking könnte die Energieprobleme kurz- bis mittelfristig auch ohne Energie einzusparen reduzieren. Die Frage ist allerdings nicht nur, welche ökonomischen Chancen neben den ökologischen Risiken Fracking in Deutschland hat, sondern vor allem welchen Pfad wir einschlagen wollen. Denn eines hat Deutschland gezeigt: Das Bewusstsein für Klimaschutz und den effizienten Umgang mit Energie hat in den letzten Jahren enorm zugenommen. Der Green Economy made in Germany stehen

dank zahlreicher innovativer Produkte goldene Zeiten bevor.

Die Welt schaut auf Deutschland, ob wir die Energiewende als größte Volkswirtschaft Europas schaffen. Jede unserer energiepolitischen Entscheidungen ist daher auch von globaler Bedeutung. ○

Quellen

- [1] U.S. Energy Information Administration, www.eia.doe.gov/forecasts/aeo
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie
- [3] Themenblatt 01/1 vom 26.05.2011, Erdgase aus nicht-konventionellen Quellen von Prof. Thomas Kolb, Engler-Bunte-Institut
- [4] Kuuskraa, V. A., Riesterberg, D. & Ferguson, R. (2007): Unconventional GAS-3: New plays, prospects, resources continue to emerge. Oil and Gas Journal 105/36, September 24, 2007, 48–55



Autor

Gunnar Böttger

Vorsitzender Fachausschuss »Ressourceneffizienz und Klimaschutz«

bottger@dgs.de

ANMERKUNG DER REDAKTION

Liebe Leserin, lieber Leser, erscheint Ihnen diese Berichterstattung bekannt? Wir lösen das Rätsel auf. Dieser Artikel ist zwölf Jahre alt (SONNENENERGIE Ausgabe 3|2013). Parallelen zur aktuellen Energiepolitik sind offensichtlich.



Weltmeisterschaft Solaraufladung des Rennsolar-mobils »Dynamite« während der »Tour de Sol« in der Schweiz (1987)

Solare Mobilität

Was Nordhessen mit dem Assuanstaudamm verbindet

Impulse aus Nordhessen: Ausgehend von der Oskar-von-Miller Schule Kassel und der Gesamthochschule Kassel fand 1987 eine erfolgreiche Teilnahme an der Weltmeisterschaft »Tour de Sol« in der Schweiz statt. Dem erfolgreichen Rennsolar mobil »Dynamite« folgten weitere mit der Intention, die Erneuerbaren Energien zu nutzen, Emissionen zu vermeiden und die sanfte Mobilität zu fördern. An der Gesamthochschule Kassel, Abt. Leichtbau entstand der Technologieträger »Sunhopper«. Heinz Hayn aus Martinshagen (Landkreis Kassel) fuhr 1985 mit seinem Solar-katamaran den Nil stromaufwärts von Alexandria bis zum Assuanstaudamm. Bei der Firma Erk, Lohfelden wurden ab 1989 elektrische Kleinfahrzeuge »Mini el« aus Dänemark, sowie Konversionsfahrzeuge straßentauglich gemacht. Ein Elektromotorrad mit Beiwagen und ein Messerschmidt Kabinenroller Elektro entstanden.

Ein Verein, die ASK e.V. wurde 1988 gegründet, mit Mitgliedern weit über Europa hinaus. Das japanische Fernsehen berichtete über die erste Solartankstelle Europas auf dem Kasseler Karlsplatz. Nach der

Wiedervereinigung entstand ein absolut abgasfreier Solartrabi, 1991 fand eine internationale Sternfahrt Kassel – Berlin statt. 1991 konnte Willi Volmar aus Baunatal bei einer Langstreckenfahrt Kassel-Oslo die Zuverlässigkeit eines konvertierten »Elektro Citroën« unter Beweis stellen. Roland Gaber war von 1990 bis 2003 am »Golf III«, dem City Stromer mit Siemens-Antrieb beteiligt (27 PS; 110 km/h; 100 km Reichweite kosteten 54 TDM). 1994 startete Mike de Saldanha mit einem »Solar Mini el« in Kassel mit dem Ziel Neuseeland. Technische Probleme beendeten die Fahrt in der libyschen Wüste. Das Solarboot »SonnJa« der DGS/ASK machte bis 2017 auf der Fulda Interessenten mit der praktischen Nutzung der Photovoltaik bekannt. Ab 2001 veranstaltet die Universität Kassel jährlich den »Hessen SolarCup« als Bildungsveranstaltung mit vier Disziplinen. Nach Recherche die größte Bildungsveranstaltung der EE in Europa. Eine solare Ladestation für E-Bikes entstand 2022 und wurde am R1 Radweg an der nördlichen Stadtgrenze aufgestellt. Sehr engagiert und erfolgreich wirkt die Gruppe des SoLocal Energy e.V. in

und um Kassel in Nachbarschaftskreisen, Selbstbaugemeinschaften und Workshops, um die Klimawende von unten visionär zu gestalten.

In einer Meldung der Tageszeitung Hessische/Niedersächsische Allgemeine vom 21. Februar 2023 ist zu lesen: »Nordhessen will zum Silicon Valley für Erneuerbare Energien werden«. Einige der Akteure der vorgestellten Projekte sind zu den Beschriebenen noch zu befragen – das kann ein Anlass sein, um den hohen Anspruch mit den sich sehr zäh verändernden Bedingungen zu betrachten, um den Klimawandel und die ins Stocken geratene Energiewende besser zu verstehen und gestalten zu können. ○

Autor

Heino Kirchhof
Sektion Kassel/ AG Solartechnik
hessen@dgs.de



Jubel Siegerehrung in Arosa (Schweiz) bei der »Tour de Sol«, der ersten Rallye für Solarfahrzeuge



Solarauto »Solar-mini el«



Made in Kassel Ein Solarauto der Oskar-von-Miller-Schule und der Gesamthochschule Kassel



Kassel »Hessen SolarCup« am Königsplatz



Solarboot Solarkatamaran mit Heinz Hayn



Tessin »Solei« vor Bellinzona (Schweiz)



Sonnenbetrieben Solar-Messerschmidt mit Hans Erk und Söhnen



Pioniere Die erste Solartankstelle Europas am Karlsplatz in Kassel mit Solartrabi und »Solei«

Impressionen

Fotos: Matthias Zipp

Foto: privat



Elektroroller-Fan Die Reisen führten Reimar Hellwig bis zum Nordkap, nach Gibraltar und Dubrovnik.

DGS-Mitglieder im Portrait: Reimar Hellwig

Fast ein halbes Jahrhundert

Der Entwicklungsingenieur Reimar Hellwig ist eines der ersten Mitglieder der DGS. Seine Faszination für die regenerative Energieerzeugung begann schon als Jugendlicher und hält bis heute an. Sein großes Steckpferd ist die Elektromobilität mit Reisen bis zum Nordkap.

Am 17. Oktober 2025 jährt sich die Gründung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V. zum fünfzigsten Mal. Nur zweieinhalb Monate später kann Reimar Hellwig sein 50-jähriges Mitgliedsjubiläum feiern. Der 83-Jährige aus Herdwangen-Schönach im Landkreis Sigmaringen in Baden-Württemberg ist am 1. Januar 1976 in den Solarverein eingetreten und damit heute eines der ersten und ältesten Mitglieder der DGS. »Ich habe die Entwicklung der Sonnen- und Windenergie von Anfang an aufmerksam mitverfolgt und durch eigene Experimente aktiv begleitet«, erzählt Hellwig, der sich selbst als Tüftler und Bastler bezeichnet. Die Energiewende lebt er auch privat: Er

betreibt eine Photovoltaik-Insulanlage und eine netzgekoppelte PV-Anlage, die einen großen Teil des Hausstroms abdecken und die beiden Elektroautos, einen Elektroroller sowie zwei E-Bikes mit Strom versorgen.

Als 12-Jähriger Feuer gefangen

Das Interesse an der Energiegewinnung begann schon als 12-Jähriger und hat Hellwig nie wieder losgelassen. Unvergessen ist ein frühes und wegweisendes Erlebnis in der Schule. Hellwig erzählt: »Das Thema Energiegewinnung beschäftigte mich schon als Junge in der Schulzeit. Als 12-Jähriger malte ich meinem Physiklehrer ein Pumpspeicherwerk auf, also einen Stausee auf einem Berg und einen Auffangsee im Tal. Ich sagte ihm, man könne doch am Tage das Wasser herunterlaufen lassen und Strom erzeugen und verteilen und mit dem Überschuss an Strom dann das Wasser wieder hinaufpumpen. Das wäre jedoch ein Perpetuum Mobile, das ich damals aber noch nicht kannte. Der Physiklehrer war auch entsprechend etwas

verärgert über meine begeistert vorgetragene Idee und sagte nur: »Ein Perpetuum Mobile gibt es nicht.«

Das tat seinem aufkeimenden Interesse aber keinen Abbruch. Es folgten Experimente mit Wasserrädern an einem kleinen Bach und dann natürlich Windräder, die es ja auch als Spielzeug gab. »Alles, was Energie erzeugte, wurde ausprobiert«, erinnert sich Hellwig und lacht. »Später hat mir vor allem die Sonnenenergie immer wieder viele Anregungen zum Basteln, Ausprobieren und Installieren gegeben.«

Studium weckt Interesse an Energiewirtschaft

Im Maschinenbau-Studium an der Technischen Universität Darmstadt konstruierte er 1968 eine Pumpenturbine, wie sie in Pumpspeicherwerken eingesetzt werden. Nun konnte er endlich den Traum verwirklichen, den er mit 12 Jahren schon hatte. Seine Turbine hatte eine Leistung von 12.000 PS bei einem Durchmesser von nur einem Meter.

Der andere Studienschwerpunkt war die Wärme- und Energietechnik. Die Erzeugung von Solarstrom und Windenergie im großen Stil gab es zur Zeit seines Studienabschlusses 1970 noch nicht. Deshalb führte ihn sein Berufsweg erst einmal zu einer Darmstädter Firma, wo er als Entwicklungsingenieur an den aufkommenden elektromechanischen Waagen arbeitete.

Im Herbst 1972 wechselte er an die Technische Universität Hannover. Als Oberingenieur am Institut für Maschinenelemente und Konstruktionstechnik war er dort auch für die gut ausgestattete Werkstatt verantwortlich. »Da es in Hannover sehr viel Wind gab, ließ ich mir in der Werkstatt ein kleines Windrad mit Generator bauen und führte Messungen bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten durch«, erzählt Hellwig.

Ölkrise verstärkt Fokus auf Solarenergie

Ein einschneidendes Ereignis war die Ölkrise im Jahr 1973. Hellwig bezeichnet sie als »eine große Herausforderung für alle, die sich mit Energiegewinnung beschäftigten«. Er selbst ließ sich in der Instituts-Werkstatt ein kleines Sonnenkollektormodell nach seinen Konstruktionsvorgaben bauen und führte den ganzen Sommer hindurch Messungen auf dem Balkon seiner Wohnung in Hannover durch. »Die erste Überraschung dabei war, dass selbst bei einfachen Kollektoren die Wassertempe-

Foto: privat



Reiselustig Seine Reisen mit dem E-Roller hat Reimar Hellwig in einem Buch geschildert

ratur bis über den Siedepunkt des Wassers anstieg. Am Ende des Jahres 1974 hatte ich dann sehr viele praktisch ermittelte Daten für die Energiegewinnung durch Sonnenkollektoren.«

Im Herbst 1975 sprach es sich am Institut an der TU Hannover herum, dass die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V. gegründet worden war. »Da musste ich natürlich dabei sein, denn es ging ja, wie schon der Name sagt, um Energie und deren Gewinnung«, sagt Hellwig dazu und wurde am 1. Januar 1976 Mitglied in der DGS, die sich für die Nutzung der Solarenergie und Steigerung der Energieeffizienz einsetzt und heute rund 3.500 Mitglieder hat.

»Man spürte diesen positiven Pioniergeist«

Wie er den neuen Solarverein und ihre Mitglieder damals wahrnahm, schildert er so: »Auf den regionalen Zusammenkünften der ersten Mitglieder mit Vorträgen sowie auf den ersten Tagungen und Konferenzen spürte man bei allen diesen Pioniergeist. Die dort vertretenen Handwerker,

Bastler, Tüftler, Ingenieure waren voller positiver Energie und wollten das Thema der Energieversorgung für den Kleinanwender lösen. Viele hatten ein wirklich sonniges Gemüt. Die Menschen, die damals zusammenkamen, waren irgendwie positiv eingestellt, oft auch naturverbunden, sehr kommunikativ und hilfsbereit, konstruktiv und lösungsorientiert und auf jeden Fall aufgeschlossen für neue Ideen. Es war einfach schön, erfreulich und erfrischend mit solchen Leuten zusammenzukommen. Ich habe mich in diesem Kreis sehr, sehr wohl gefühlt.«

Diese Grundhaltung und das konstruktive Miteinander findet er auch heute noch in der DGS: »Ich habe den Eindruck, dass dieser sehr frühe, sehr positive Pioniergeist, den viele mit Engagement und finanziellen Mitteln in die Tat umsetzten, auch heute noch sehr in der DGS zu spüren ist. Und die Anwendungen waren schon damals immer für den kleinen Verbraucher und die Verbraucherin konzipiert. Auch diese anwenderfreundliche Haltung und Unterstützung des Endverbrauchers ist heute noch ein Markenzeichen der DGS, siehe Solarrebell (Steckersolargeräte), der ja einen enormen Boom auslöste.«

Wie aber ging es mit der Begeisterung für das Thema Energieerzeugung weiter? Nach der Promotion zum Dr.-Ingenieur in Hannover folgen 13 Jahre in der Industrie, wo er in verschiedenen Firmen als Entwicklungschef in leitenden Positionen tätig war. »Mitte der 1990er-Jahre folgte ich dann meiner Berufung als Unternehmensberater für ganzheitliche Innovationsberatung«, sagt er. Bis zu seinem 74. Lebensjahr konnte er so in über 40 Firmen unter anderem auch die Themen der Erneuerbaren Energie voranbringen.

Von der Elektromobilität überzeugt und begeistert

2005 trat jedoch eine neue Leidenschaft in sein privates Leben: die Elektromobilität. Er kaufte einen der ersten Elektroroller, dem später nacheinander noch zwei leistungstärkere folgten. Nach und nach machte er immer größere Touren und fuhr 2016 mit dem Elektroroller vom Bodensee bis zum Nordkap, 2018 über die Pyrenäen bis nach Gibraltar und 2019 über die Alpen bis nach Dubrovnik. Mit seinen drei Elektrorollern legte er bis heute insgesamt fast 100.000 Kilometer zurück, wobei der Strom besonders in Skandinavien fast ausschließlich aus Erneuerbaren Energien stammte. Die vielen Abenteuer und Begegnungen – unter anderem mit Menschen, die ihn durch ihre Hilfsbereitschaft stark beeindruckten – hat Hellwig in dem Buch »Elektrisch Reisen« festgehalten, das 2019 erschien.

2020 kaufte er das erste vollelektrische E-Auto. Seine Frau, ebenfalls eine begeisterte Solarierin, erwarb drei Jahre später ein weiteres Elektroauto. »Die solare Energieerzeugung und die E-Mobilität sind bis heute Kern meiner Aktivitäten«, resümiert Hellwig. Seine Frau und er leisten Aufklärungsarbeit zur Elektromobilität, zum Beispiel zu den Themen Reichweite, Lademöglichkeiten und Ladezeit. Dabei greifen sie gern auf ihre eigenen langjährigen Erfahrungen zurück. Die Geschichten gehen ihnen nicht aus, denn auch heute – mit 83 Jahren – ist Hellwig immer noch ein aktiver E-Mobilist. Dazu bietet er Bekannten, Verwandten und Freunden kostenfreie Energieberatungen an. ○



Foto: privat

Autorin

Ina Röpcke

PR Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
presse@dgs.de

Foto: privat



Engagiert Reimar Hellwig bei der Montage seiner PV-Anlage



Foto: Dr. Martin Frey

Einschweben Die Deckenplatten werden per Kran an ihren Montageort verfrachtet

Mit Holz in die Höhe wachsen

In Mainz entsteht ein 45-Meter-Holzhochhaus

Foto: Dr. Martin Frey



Bauarbeiten »Man kann dabei zuschauen, wie die einzelnen Elemente Stück für Stück an Ort und Stelle montiert werden«, berichtet die für die Vermarktung zuständige Yvonne Strelow

Die Entwicklung des Holzbaus schreitet voran: In der rheinland-pfälzischen Landeshauptstadt Mainz entsteht derzeit das Geschäfts- und Bürohochhaus »Timber Peak«. Mit 12 Geschossen und knapp 45 Meter Höhe ist der Hybridbau eines der höchsten Gebäude seiner Art in Deutschland.

Am ehemaligen Mainzer Zollhafen ist derzeit viel Betrieb: Auf dem weitläufigen Areal des in den vergangenen Jahren entstandenen Stadtquartiers am Rande der Mainzer Neustadt entsteht gerade ein Leuchtturmprojekt, das Aufsehen erregt: Das Holz-Hybridhochhaus »Timber Peak« wächst Tag für Tag beinahe eine Etage in den Himmel. »Das alles geht rasend schnell, man kann dabei zuschauen, wie die einzelnen Elemente Stück für Stück an

Ort und Stelle montiert werden«, berichtet Yvonne Strelow, die über die Baustelle und durch das Gebäude führt.

Es geht in dem noch im Rohbau befindlichen Treppenturm Etage für Etage hinauf. Im sechsten Stockwerk führt Strelow, die für die Vermarktung der Immobilie zuständig ist, hinaus auf einen Umgang. Von hier aus kann man eine Etage herunter auf die Monteure schauen, die gerade dabei sind, eines der Elemente der Geschosdecken zu montieren. Die einzelnen Bauteile schweben am Kranhaken herbei und werden dann auf die bereits montierten Stützen abgesetzt, in Position gebracht und anschließend verfugt. Die Holzstützen der Geschosse sind während der Bauphase noch mit einer schwarzen Schutzfolie umhüllt.

Bauträger setzt auf Holzbau

Der Projektentwickler UBM Development AG aus Wien realisiert derzeit sieben Objekte im Mainzer Zollhafen. Davon sind zwei in Holzhybridbauweise vorgesehen – eines von ihnen ist der »Timber Peak«. Der Holzbau nimmt in der Bauwirtschaft nach Angaben der Unternehmensleitung eine immer wichtigere Rolle ein: »Holz ist ein nachwachsender Baustoff mit jahrhundertalter Tradition und großer Zukunft. Der »Timber Peak« ist das herausragende und zukunftsweisende Bürogebäude in Mainz«, so Bernhard Egert, Head of Timber Constructions der UBM Development AG.

Der Einsatz von Holz anstelle von Stahl und Beton sei »der größte Hebel, der einem Immobilienentwickler zur Verfügung steht, um den CO₂-Fußabdruck eines Gebäudes bei dessen Errichtung so klein wie möglich zu halten«, so das Unternehmen. Dieses hatte als Pilotprojekt bereits im Jahr 2024 in Frankfurt am Main mit dem »Timber Pioneer« einen ersten Holz-Hybrid Bürobau errichtet. Im Wohnungsbau gab es bereits mit dem Projekt »barany.7« in Wien aus dem Jahr 2021 weitere Erfahrungen. Das jetzige Projekt hat aber für das Unternehmen eine besondere Rolle: »Das nachhaltige Bürohochhaus »Timber Peak« ist der höchste Punkt am Hafenbecken und damit ein Leuchtturm-Projekt in bestem Wortsinne – für Mainz, den Zollhafen und die UBM«, so Thomas G. Winkler, Geschäftsführer der UBM Development AG.

Konstruktion aus Massivholz

Der »Timber Peak« wurde von der Sacker Architekten GmbH aus Freiburg im Breisgau konzipiert, ein im Holzbau erfahrenes Architekturbüro. Er ist ein Hybridbau, das heißt, er besteht aus einem inneren Trep-

penhauskern aus Stahlbeton und umliegenden Geschossflächen, die zum Großteil aus Holz bestehen. Dabei wurde der Betonkern zuerst komplett errichtet, um danach die Fertigelemente aus Holz dort herum zu montieren und mit dem Kern zu verbinden.

Die hölzernen Fertigelemente bestehen aus 534 Stützen aus Brettschichtholz, die mit Stahlverbindungsköpfen versehen sind. Auf diese Stützen werden dann die Geschossdecken montiert: Diese sind Holz-Betonverbundelemente, die in der Untersicht aus Brettspertholz bestehen, die Obersicht ist aus Beton. Die Stützen für das nächste Stockwerk werden dann mit den Stahlverbindungsköpfen der jeweiligen Stütze des darunter liegenden Stockwerks verbunden.

Auf die Geschossdecken wird im Innenausbau ein aufgeständerter Hohlraumboden montiert. Die Fassade besteht aus Metallelementen, wodurch das Gebäude später nur von innen als Holzbau zu erkennen sein wird. Der Sonnenschutz wird außenliegend an der Fassade angebracht und ist elektrisch betrieben und witterungsgeführt. Außerdem gibt es nach Fertigstellung die Möglichkeit der manuellen Lüftung an bestimmten Stellen. Der Treppenhauskern erfüllt für die Statik des Gebäudes eine aussteifende Funktion. Für das eingesetzte Holz ergäben sich die statischen Anforderungen aus der Tragwerksplanung und unterschieden sich grundsätzlich nicht von herkömmlichen Gebäuden, teilte das Unternehmen mit.

Zertifiziertes Holz verwendet

Als Holz kommt FSC-zertifizierte Fichte zum Einsatz, die aus Deutschland und Österreich stammt. Die vorgefertigten Deckenelemente wurden von der KLH

Massivholz GmbH im österreichischen Teufenbach-Katsch gefertigt und werden von der ERNE AG Holzbau aus Laufenburg in der Schweiz geliefert, die sie vor Ort montiert. »In allen Holz-Hybridbauten von UBM Development ist ausschließlich FSC- oder PEFC-zertifiziertes Holz verbaut, das aus nachhaltigen Forstwirtschaften in Mitteleuropa stammt«, so das Unternehmen. Man verpflichte sich, nur Holz zu verwenden, das maximal in einem Umkreis von 500 Kilometern geerntet wurde. Für die übrigen Rohbauarbeiten an dem Objekt ist das Bauunternehmen Köster GmbH aus Osnabrück zuständig.

Besonderheiten bei der Planung und auf der Baustelle

Durch den hohen Grad an Vorfertigung ergebe sich eine wesentlich schnellere Bauzeit, was finanzielle Vorteile bringt. Weitere Pluspunkte sind weniger Lärm und Emissionen sowie ein trockenes Arbeiten bei der Montage in der Fabrik. Die vorgefertigten Teile werden im Idealfall an der Baustelle nur noch zusammengeschraubt. »So werden Fehlerquellen minimiert und die Qualität maximiert«, so die Erfahrung von Thomas G. Winkler. Die Holz-Betonverbunddecke hat neben der hohen Vorfertigung auch Vorteile in der statischen Tragfähigkeit und den bauphysikalischen Eigenschaften, berichtet das Unternehmen. Insbesondere der Schallschutz werde durch die Betonschicht erheblich verbessert.

Innovatives Energiekonzept mit Erdwärmenutzung

Für das wegweisende Gebäude wurde außerdem ein integratives Niedrigenergiekonzept entwickelt: Das bedeutet, im Zusammenspiel verschiedener erneuer-



Deckenaufbau Die Geschossdecken bestehen aus Holz-Betonverbundelementen, in der Untersicht aus Brettspertholz, in der Obersicht aus Beton



Ecke Die 534 Holzstützen des Gebäudes sind während der Bauphase noch mit schwarzer Schutzfolie umhüllt

Foto: Dr. Martin Frey

Foto: Dr. Martin Frey

barer Energien soll ein »klimaneutraler Betrieb bei größtmöglicher Autarkie und Kostensicherheit« erzielt werden. Hierzu dienen Geothermie, Photovoltaik, adiabate Kühlung, Wärmepumpen und eine intelligente Gebäudetechnik.

Für die Erdwärmenutzung wurden mehr als 120 Bohrpfähle in den Untergrund des Hafengeländes getrieben. Diese dienen als Erdwärmesonden und reichen bis in das Grundwasser. Die Wärmepumpen sollen mit Ökostrom aus dem Netz betrieben werden. Die adiabate Kühlung beruht auf einer Abluftbefeuchtung, die an die Lüftungsanlage gekoppelt ist. In den Etagen befinden sich an den Decken Klimatisierungselemente – Segel genannt – welche die Wärme- und Kälteversorgung regeln. Die Solarmodule auf dem Dach werden zum Teil zur Eigenstromversorgung des Gebäudes genutzt.

Viel Platz für Büros mit viel Aussicht

Die zwölf Geschosse des Bauwerks bieten Platz für 8.750 Quadratmeter Büroflächen und eine interessante Aussicht auf den Rhein und die Stadt Mainz. Die Flächen sollen ab 300 Quadratmeter Größe vermietet werden. Insgesamt gibt es 18 Büronutzungseinheiten, wobei pro Regelgeschoss ein bis zwei Mieteinheiten möglich sind. Die Bürogeschosse bieten dabei eine lich-

te Raumhöhe von drei Metern und einen Ausbauraster von 2,60 mal 2,70 Meter. Dieses gibt dabei die Möglichkeit eventueller Bürotrennwände vor, die alle 2,70 Meter möglich sind.

»Im Erdgeschoss ist ein repräsentatives Eingangsfoyer geplant, das eine Gastronomie beherbergen soll«, erzählt Yvonne Strelow beim Gebäuderundgang. Im fünften Obergeschoss und auf dem Dach gibt es zwei Terrassen; das Untergeschoss wird als Garage genutzt. Die Erschließung des Objektes erfolgt über drei Aufzüge und ein Treppenhaus. Im Rahmen des Mobilitätskonzeptes sind 40 Parkplätze, eine öffentliche E-Bike-Station und Fahrradstellplätze vorgesehen. Lademöglichkeiten für Elektroautos sind optional eingeplant.

Klimanutzen und Wohlfühlfaktor

Über die Investitionshöhe des Projektes macht der Investor keine Angaben. Dass sich diese Aufwendungen jedoch nicht nur für das Unternehmen, sondern auch für die Mieter und Nutzer auszahlen, dürfte ohne Zweifel sein. Und auch der Klimaschutz profitiert, geht es nach den Angaben des Planers: In der Holz-Hybrid-Konstruktion seien 1.050 Kubikmeter Holz verbaut. Und darin steckten rund 1.000 Tonnen CO₂, die langfristig im Holz gebunden bleiben. »Das entspricht in etwa den jährlichen

CO₂-Emissionen eines Dorfes mit 125 Einwohnern«, rechnet man vor.

Für die künftigen Nutzer der Büros kommt noch etwas Entscheidendes hinzu, denn ihrem Arbeitsklima kommen die bekannten Eigenschaften des verbauten Holzes zugute: Holz schafft ein gesundes Wohnraumklima, filtert Gerüche, verbessert dadurch die Raumluft, reduziert die Anfälligkeit für Allergien und trägt zum natürlichen Schallschutz bei. Hinzu kommt die natürliche Optik, »die ein Gefühl von Wärme und Gemütlichkeit vermittelt«, wie man bei UBM betont. Die Landeshauptstadt am Rhein hat mit dem »Timber Peak« also künftig ein weiteres Aushängeschild – ein Holzhochhaus der Extraklasse. ○



Autor

Dr. Martin Frey
Fachjournalist
mf@agenturfrey.de

Foto: Dr. Martin Frey



Hafenblick Der Mainzer Zollhafen hat sich zum Wohn- und Gewerbequartier entwickelt. Der »Timber Peak« setzt künftig eine gut sichtbare Landmarke

Verteilnetze planen und bauen

Warum es wichtig ist, Netzausbaupläne zu kennen

Neue Koalition, neue Wunschliste. Laut Koalitionsvertrag sollen die Netze »kosteneffizient« und an »den realistischen Bedarfen« ausgebaut werden. Auch die »Überbauung am Netzverknüpfungspunkt« wird erwähnt, ein im Energierecht gängig gewordener Begriff, der seit Mai 2025 in §8a EEG und §17 Abs. 2b EnWG gesetzlich verankert ist. Weitere Formulierungen im Koalitionsvertrag sind: »Digitalisierung der Netze« und »Rollout von Smart Meter«. Dennoch bleibt es schwer abzuschätzen, welche gesetzlichen, regulatorischen oder effektiven Maßnahmen konkret den Netzausbau von Verteilnetzen betreffen werden. Einen Überblick über den aktuell geltenden Rahmen schaffen die Netzausbaupläne (NAP), die durch die Verteilnetzbetreiber (VNB) umgesetzt werden. Doch welche Relevanz haben diese Pläne für die PV-Entwicklung?

Netzausbaupläne: Pflicht im EU- und nationalen Recht

Die Bedeutung der Verteilnetze ist seit den Nuller Jahren gestiegen, weil die Energiewende in Deutschland dezentral ist. Wind- und PV-Kapazitäten sind vor allem an die Mittel- und Niederspannungsnetze angeschlossen. Das betrifft sowohl die Anzahl der Anlagen als auch die Leistung. Höchstspannungstrassen planen und bauen, um den Überschuss der Windenergie von Norden in den Süden zu transportieren, dieses Projekt zur Netzentwicklung sorgte in den letzten zehn Jahren anhand der Netzentwicklungsplan (NEP) der Übertragungsbetreiber (ÜNB) für viele Debatten. Dagegen sind die NAP der Verteilnetzbetreiber neu und eher unbekannt. Erst mit dem Artikel 32 der EU-Richtlinie 2019/944 für den Elektrizitätsbinnenmarkt wurde die Pflicht eingeführt, diese NAP transparent zu erstellen. Die Umsetzung in deutschem Recht fand erst 2021 statt (§14d, §14e EnWG).

Dieser Prozess erfolgt iterativ und zeitlich versetzt zur Erstellung des NEP. Erst

wird ein Regionalszenario für die Planungsregionen generiert; unter Einbeziehung des NEP-Szenariorahmens der ÜNB und Berücksichtigung des langfristigen gesetzlichen Ziels der Klimaneutralität im Jahr 2045 sowie ggf. einer besonderen lokalen Aufbaudynamik der Erneuerbaren Energien (EE). Dann sollen die 82 verpflichteten VNB ihren Netzausbauplan nach Vorgaben der Bundesnetzagentur (BNetzA) erstellen, in Zusammenarbeit mit ihren nachgelagerten VNB (siehe Grafik). Die Pflicht, einen Plan für das Verteilnetz vorzulegen, gilt nicht für alle ca. 800 VNB in Deutschland, sondern lediglich für diejenigen, die über 100.000 Kundinnen und Kunden versorgen oder die im Netzgebiet angeschlossenen PV-Anlagen (PVA) und Windenergieanlagen (WEA) in den letzten zwei Jahren sehr oft abgeregelt haben. Auf Basis der im Juni 2023 erschienenen Regionalszenarien veröffentlichten 82 VNB im Jahr 2024 ihre NAP [1].

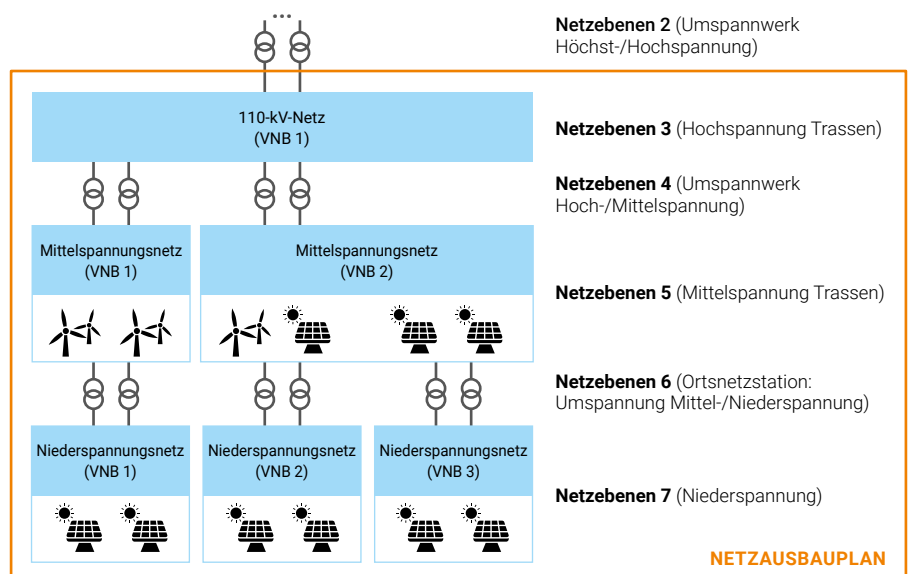
Wichtige Punkte für Erzeuger und Projektentwickler

Die aktuellen Regionalszenarien galten bis zum 30. Juni 2025. Die neuen Szenarien werden für Ende 2025 erwartet. Zu beachten ist die vorgesehene installierte Leistung von PVA und WEA insbesondere in fünf bis zehn Jahren. Und das nicht nur für die gesamte Region, sondern auch aufgeteilt zwischen den VNB. Aufgrund des verbindlichen Zwei-Prozent-Flächenziels dürften zum Beispiel im bisher von PVA geprägten Bayern WEA im neuen Regionalszenario an Bedeutung gewinnen.

Ein besonderes Augenmerk im Regionalszenario gilt auch der Neubewertung von Flexibilitätsmaßnahmen für die Reduzierung des Netzausbaubedarfes sowie deren Berücksichtigung in der Planung. Seien es die wirtschaftlichen Anreize für steuerbare Verbrauchseinrichtungen (§14a EnWG) oder die Erweiterung der Fernsteuerbarkeit auf PVA von 7 kW_p bis 25 kW_p (§29 Abs. 1 MsBG sowie die Pflicht zum Test der Steuerbarkeit, die auch für nachgelagerte VNB gelten).

Auf dieser Basis sollen die neuen NAP bis April 2026 erstellt, dann konsultiert und spätestens im Oktober 2026 in ihrer finalen Fassung veröffentlicht werden. Besonders kritisch für Anschlussnehmer ist im NAP der Standort von neuen Umspannwerken für Hochspannung/Mittelspannung. Das sind wichtige Bauwerke, deren Planung und Bau mehr als fünf Jahre betragen kann.

Grafik: Regionalszenario 2023, Planungsregion Bayern



Verteilnetze: Überregionale Netzbetreiber (VNB 1) können alle planungspflichtige Spannungsebenen im Netzgebiet haben, im Gegensatz zu nachgelagerten Netzbetreibern, die an ihr Netz durch HS/MS-Umspannwerke (VNB 2) oder eine Ortsnetzstation (VNB 3) angeschlossen sind

Ist ein Verteilnetz für die nächsten zehn Jahre planbar?

Gemäß §14d EnWG sollen NAP sowohl Umspannwerke als auch Engpässe geografisch darstellen und notwendige »Optimierungs-, Verstärkungs-, Erneuerungs- und Ausbaumaßnahmen« auflisten. Dafür orientieren sich die VNB am »NOXVA-Prinzip«: Netzoptimierung, unter Berücksichtigung der möglichen Anwendung der Flexibilität (X), vor Verstärkung und Ausbau. Der Zeithorizont der Planung hängt mit der Spannungsebene zusammen: innerhalb der nächsten fünf Jahre (Mittel- und Niederspannungsebenen) bis zehn Jahre (Hochspannungsebene und Umspannwerke Hoch-/Mittelspannung). Zudem soll der Bedarf an Netzdienstleistungen ausgewertet werden. Die voraussichtlichen Investitionskosten bilden das finale Ergebnis der NAP.

Je niedriger die Spannungsebene, desto schwieriger wird eine langfristige Planung der Bauwerke. Damit wird ein absolut entscheidender Unterschied zwischen dem NEP und dem NAP sichtbar, allein in den benötigten Angaben: Die Regionalisierung der gesetzlich verankerten Ausbauziele muss für einen NAP bis zur Ortsnetzstation präzise sein, um Bauwerke bis zu dieser Netzebene planen zu können. Daraus resultiert eine beträchtliche Unsicherheit in den Daten. Sehr wahrscheinlich ist es, dass die tatsächliche angeschlossene Kapazität von den Prognosen abweicht, sei es in ihrer Leistung oder beim Standort. Infolgedessen sind beim Neubau auf Hochspannungsebene »mögliche Trassenkorridorbereiche« veröffentlicht und kein definierter Trassenverlauf. Das gleiche gilt für neue Umspannwerke zwischen der Hoch- und Mittelspannung, für die nur ein Suchraum statt ein genauer Ort zugewiesen wird. Für diese Netzebenen werden alle Maßnahmen einzeln dokumentiert, wohingegen Bauwerke in den unteren Spannungsebenen (Mittel- und Niederspannung) aggregiert dargestellt werden können – wobei die Informationstiefe der NAP sehr heterogen ist.

Zu den Unsicherheiten in den Daten zählt auch das Kenntnisniveau der Netze. Wer das Verhalten seines Netzes nur unzureichend kennt, kann dessen Aufnahmekapazitäten auch nicht vollständig nutzen – da höhere Sicherheitsmargen beim Anschluss neuer Erzeugungskapazitäten genutzt werden müssen. Laut BNetzA erfassen 75 Prozent der 82 befragten VNB »keine echtzeitnahen Zustandsdaten kritischer Bereiche« in der

Niederspannung [2]. Eine wichtige Rolle für eine kosteneffiziente Planung spielen dabei statische Netzdaten – damit sind Bauwerkeigenschaften gemeint, wie Kabelquerschnitt, Kabelverlauf, Trafonennleistung – sowie dynamische Netzdaten – etwa Spannungsverhalten und -übersetzung in Trafos.

Das soll nicht bedeuten, dass die Planung der Verteilnetze unbrauchbar sei. Anders als bei einem NEP, stehen sicherlich weder Verhandlungen über Trassenverläufe noch über den genauen Standort eines Umspannwerkes auf der Tagesordnung. Vielmehr geht es hingegen darum, zum einen, das Volumen an Maßnahmen in Kosten, Trassenkilometern und Anzahl einzuschätzen. Zum anderen kann der Einfluss verschiedener Strategien zur Senkung der Kosten anhand eines Vergleichs ohne und mit Flexibilitätsmaßnahmen (X) bewertet werden. Zudem rücken die Verteilnetze durch die NAP wieder ins Zentrum der Debatte, allein schon aufgrund der erforderlichen Investitionen. Wobei der EE-Aufbau als Auslöser der Investition für 50 Prozent des Ausbauvolumen der Hochspannung gilt [3]. Letztlich bringen die NAP ein Stück Transparenz in den Planungsprozess, indem sie einzeln veröffentlicht und konsultiert werden.

Flexibilität zur Senkung der maximalen Einspeiseleistung?

Verteilnetze werden für zwei Extremfälle dimensioniert: »Starklast ohne/mit geringer Erzeugung« und »Schwachlast mit maximaler Erzeugung«. Ein Ausfallszenario wird auch berücksichtigt (»(n-1)-Sicherheitsfaktor«). Historisch wurden Verteilnetze mit dem ersten netzauslegungsrelevanten Fall dimensioniert (»Entnahmespitze«). Der zweite Fall (»Einspeisespitze«) ist dagegen relativ neu und ist der für die EE-Branche entscheidende. Welcher Gleichzeitigkeitsfaktor wird bei der Kombination von PVA und WEA in einem MS-Netz angenommen? Gibt es durchlaufende Betriebe im Gebiet, die die »Schwachlast« erhöhen können? Welcher Anteil der Erzeugung ist durch den VNB tatsächlich steuerbar? Allein durch diese drei Fragen sieht man, wieviel es bei der Methode zu diskutieren gäbe.

In der Planung wird i.d.R. mit statistischen Daten gearbeitet, z. B. der niedrigsten Temperatur im Winter rückblickend auf mehrere Jahrzehnte. Verteilnetze sind – je nach Materialien, Witterung und Betrieb – für eine Nutzung von 50 bis 80 Jahren konzipiert. Das gleiche gilt

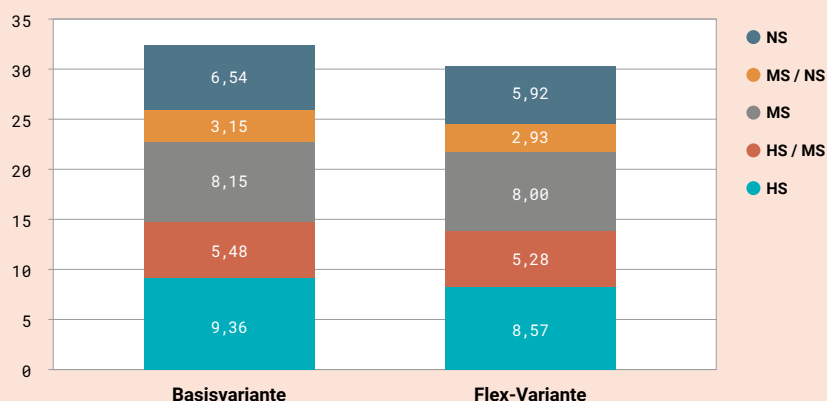
für die Erzeugung: Relevant ist weder der Betrag der maximalen Solareinspeisung von letztem Jahr relativ zur installierten Leistung noch die Dauer. Sondern, in Betracht historischer Daten, wie hoch diese Einspeisung sein könnte, auch wenn nur für eine Stunde im Jahr. Wer deshalb für die Berücksichtigung einer bestimmten Flexibilität in der Planung plädieren will, muss mit diesem langfristigen Charakter klar kommen.

Das Regionalszenario der Planungsregion Bayern (2023) unterscheidet deswegen zwischen »marktorientierten« und »netzdienlichen« Flexibilitäten (Verbrauch und Einspeisung). Zu den marktorientierten Flexibilitäten zählen z. B. die Heimspeicher, die lediglich den Eigenverbrauch optimieren und die maximale Einspeisespitze unberührt lassen – siehe die Kampagne der HTW Berlin »Dein Stromspeicher kann mehr!«, ein Plädoyer für eine prognosebasierte Batterieladung, um u.a. das Netz zu schonen. In NAP werden nur netzdienstliche Flexibilitäten ausgewertet und ggf. berücksichtigt. Die bayerischen VNB kamen im Jahr 2023 zu dem Schluss, dass sogar netzdienstliche Flexibilitäten für die ersten fünf betrachteten Jahre (t+5) noch nicht reif seien. Sie entschieden sich jedoch für eine pauschale Reduzierung der betrachteten Einspeisespitze von zehn Prozent für die folgenden fünf Jahre (t+10), um die entsprechende Auswirkung über den Netzausbaubedarf verhältnismäßig berechnen zu können: ein »Was-wäre-wenn-Szenario«, siehe Grafik auf Seite 51.

Damit kündigt Bayernwerk an, sechs Prozent des Investitionsbedarfes sparen zu können. Dass die Kosten nicht proportional zur Einspeisespitze sinken, liegt an den Fixkosten des Netzausbaus – etwa für Planung und Erdarbeiten – und den Leistungsstufen der Bauwerke. Flexibilität kann lediglich die Ausnutzung der Netze erhöhen und die Auslösung von Investitionen zurückstellen. Dafür wird oft das Beispiel der Spitzenkappung genannt: Nach § 11 (2) EnWG, können VNB in ihrer Planung eine Abregelung berücksichtigen in Höhe von bis zu drei Prozent der jährlichen Erzeugung von PVA und WEA. Laut der Bayernwerk AG, die mit einem massivem Ausbau von PVA konfrontiert ist und den höchsten Investitionsbedarf aller VNB meldet, ist diese Möglichkeit in ihrem Netzgebiet bereits ausgeschöpft.

Welche Flexibilitäten könnten zukünftig ein wesentliches Potenzial tragen und werden flächendeckend eingesetzt? Eines ist sicher: Das Flexibilitätspotenzial muss

INVESTITIONSBEDARF (BASISVARIANTE VS. FLEX-VARIANTE) BIS ZUM JAHR 2045 IN MILLIARDEN EURO



Flexvariante Einfluss einer Reduzierung der Einspeisespitze von bis zu 10 Prozent durch Flexibilität: Auf allen Netzebenen des Bayernwerk-Netzes werden Kosten gespart. Prozentual betrachtet, ist die Reduzierung bei der Niederspannung am größten

Grafik: NAP Bayernwerk 2024

in kommenden Regionalszenarien unbedingt genauer ausgewertet werden, und das unabhängig davon, zu welchem Ergebnis es führt.

Gemeinsam EE- und Netzstandorte planen: Geht das?

Parallel zum Einsatz von Flexibilität zeigen Versuche, die Planung von Netzen und Anlagen miteinander zu harmonisieren, eventuell einen zusätzlichen Weg zur Optimierung. Die Überbauung nach § 8a EEG (und §17 Abs. 2b EnWG) soll den Bau neuer Netzanschlusspunkte vermeiden durch eine Art von »Überbuchung« bestehender Anschlüsse und ihrer Aufnahmekapazitäten. Bekanntlich haben PVA und WEA zeitlich versetzte Einspeisespitzen. Deshalb zielt die Errichtung beider Anlagenarten auf dem gleichen Standort darauf ab, dass ein Bau einer neuen Übergabestation und deren Anschlussleitung vermieden werden kann. Ob es in viele Fällen zutrifft oder eine Ausnahme darstellt – etwa aufgrund zu großer Einschränkungen bei der Grundstückbeschaffung oder beim Ertragspotenzial –, lässt sich zurzeit noch nicht bewerten.

Die »Einspeisesteckdose« ist ein Beispiel dafür, wie Netzbetreiber versuchen proaktiv beim Netzausbau vorzugehen. In diesem Fall erweitern LVN und Bayernwerk ein Umspannwerk (HS/MS). Da Netzbetreiber nur bauen dürfen, wenn ein tatsächlicher Bedarf nachgewiesen ist, werden Ausschreibungen für WEA und PVA geführt, um die ausgelösten Aufnahmekapazitäten zeitnah zu nutzen. Auch wenn die Standortwahl wichtiger

Bauwerke mit dem tatsächlichen Bedarf der Entwickler abgestimmt werden soll, haben solche Beispiele, sowie die aktive Teilnahme am NAP-Erstellungsprozess, das Potenzial, ein Schritt vorwärts für eine Zusammenarbeit zwischen Akteuren zu sein.

Und wenn der Netzausbau nicht zügig voran kommt ?

PV-Anlagenentwickler:innen sorgen sich über den Fortschritt des Netzausbaus, und zwar nicht nur des Übertragungsnetzes. Aufgrund fehlender Kapazitäten am Verteilnetz kommen Projekte zurzeit nicht voran.

Wichtig für die Projektentwicklung ist, sich daran zu erinnern: Das Recht auf einen vorrangigen Anschluss bleibt bestehen, auch wenn dafür eine Netzverstärkung oder ein Ausbau notwendig sind (§8 Abs. 4 EEG). Wer also Zweifel hat, dass die EEG-Paragrafen (§§8, 12, 16) im Netzanschlussmonitor – der unverbindlichen Online-Zuweisung des nächsten Netzanschlusspunktes – eingehalten werden, sollte sich mit einer entsprechenden Anfrage an die BNetzA wenden. Für Anlagen über 5 MW kann es zudem sinnvoll sein, eigene Berechnungen durchzuführen, basierend auf die nach § 8 Abs. 6 S. 1 Nr. 2 EEG vom Netzbetreiber zu übermittelnden Informationen.

Wie kommen dann der Netzanschlussmonitor und der Netzausbauplan eines Netzbetreibers zusammen? Auf dem ersten Blick sind sie voneinander wie abgekoppelt, da sie unterschiedliche Horizonte betrachten: Im Monitor das »Hier und Jetzt«,

das aktuelle Netz, bestehende Reservierungen und Anschlüsse, und im NAP die im folgenden Jahrzehnt notwendigen Einzelmaßnahmen. Letztere können sich verzögern, noch angepasst werden oder gar entfallen. Befinden sich diese Maßnahmen »im Bau« oder »in konkreter Planung«, so die Nomenklatur des NAP Bayernwerk, müssen Netzbetreiber die zukünftig freigelassenen Anschlusskapazitäten betrachten. Sollte die Inbetriebnahme des Bauwerks erst nach der Inbetriebnahme der Erzeugungsanlage erfolgen, können Netzbetreiber auf eine Reihe von Lösungen zurückgreifen. Das kann eine Absprache mit dem Anlagenbetreiber sein bzgl. einer vorübergehenden statischen Begrenzung der Anschlusswirkleistung, um den Anschluss der Anlage nicht zu verzögern.

VNB und Entwickler:innen werden sich also zukünftig öfter verständigen müssen, da nur so Vorteile für beide und für die Netzkostenträger:innen erzielt werden können. Der Austausch soll nicht nur unter Zeitdruck bei bestimmten Projekten stattfinden, sondern sich auf langfristige Strategien fokussieren. Der NAP ist dafür eines der Werkzeuge, um diese Diskussion zu führen. ○

Quellen

- [1] siehe: vnbdigital.de
- [2] BNetzA-Bericht; »Zustand und Ausbau der Verteilernetze 2022«; https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/VerteilerNetz/ZustandAusbauVerteilernetze2022.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- [3] siehe »Update: Verteilernetze bis 2045«; smard.de



Foto: privat

Autorin

Marine Joos

Expertin für Photovoltaik und Stromnetze
joos.marine@posteo.de



Foto: Peter H auf Pixabay

Fließgewässer Die Nutzung von Flusswärme eröffnet neue, nachhaltige Möglichkeiten für die Energieversorgung

Aquathermie und ihre Potenziale

Flusswärme versorgt urbane Großverbraucher und Quartiere

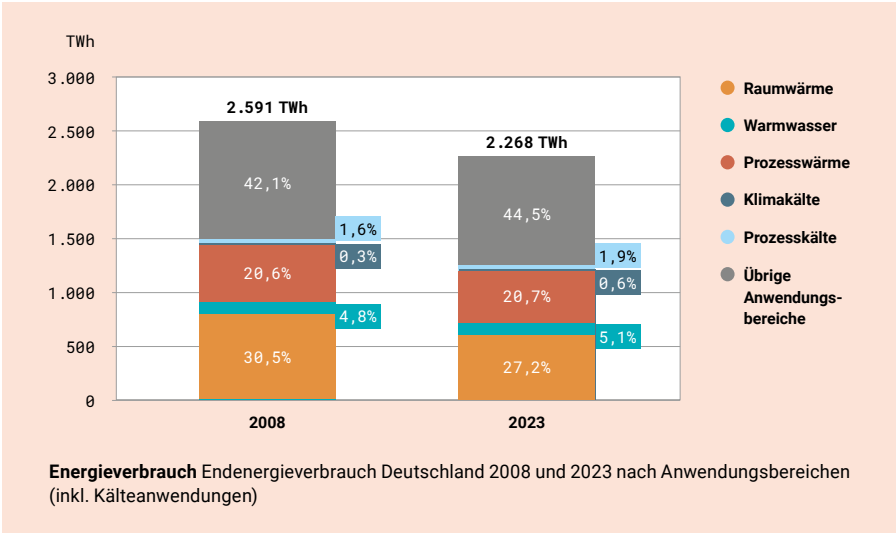
Der Endenergieverbrauch lag 2023 in Deutschland bei 2.268 TWh (siehe Grafik). Der Anteil der Raumwärme hat einen Anteil von 27,2 Prozent, der Anteil für Prozesswärme 20,7 Prozent und der Warmwasserbedarf 5,1 Prozent. Zusammen entfielen 53 Prozent, also mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs, auf die Bereitstellung von Wärme [1]. Damit entfallen mehr als ein Drittel aller CO₂-Emissionen in Deutschland auf die Nutzung von Wärme in Gebäuden [2]. Gleichzeitig sind unsere Flüsse 2 °C bis 4 °C zu warm gegenüber der vorindustriellen Zeit.

Diese Fakten weisen auf zwei erhebliche klima- und energiepolitische Probleme hin. Wir möchten unter Anwendung hoch-effizienter und ausgereifter Technologien einen wichtigen Beitrag zur Lösung dieser rein menschengemachten Probleme aufzeigen.

Die Nutzung von Flusswärme, auch als Aquathermie bezeichnet, eröffnet neue, nachhaltige Möglichkeiten für die Energieversorgung in urbanen Räumen. Insbesondere die Kombination von Wasserkraftanlagen und Wärmepumpen bietet ein enormes Potenzial, um sowohl elektrische Energie als auch Wärme für Großverbraucher und ganze Stadtquartiere zu liefern. Für Bayern wurde dies durch die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE) mit den folgenden Ergebnissen untersucht:

- Die Wärmepumpentechnologie ist ausgereift und für die Nutzung mit Fließgewässern als Wärmequelle sehr geeignet.
- Die Abkühlung von Fließgewässern durch den Einsatz von Wärmepumpen kann tendenziell als positiv angesehen werden.

- Mindestens die Hälfte der bayerischen Städte und Gemeinden können für die Wärmeplanung Wärmepumpen an ihren Flüssen einbeziehen. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits eine teilweise Erschließung des vorhandenen Potenzials einen signifikanten Beitrag zur Deckung der Wärmenachfrage und somit auch zur Dekarbonisierung des Energiesystems leisten könnte.
- Bei der Erschließung des Potenzials und der Planung konkreter Anlagen sind unterschiedlichste Rahmenbedingungen und Standortfaktoren zu beachten. Neben der Wahl geeigneter und Erschließung neuer Standorte, u. a. an bestehenden (Wasser-)Kraftwerken oder Industriestandorten und der Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit sind hierbei auch die regulatorischen Vorgaben sowie die vorhandenen Genehmigungsaufgaben entscheidend.



Grafik: Umweltbundesamt

Die Studie des FfE [4] zum Flusswärmepotenzial in Bayern kommt bei einer Absenkung von 1,5 °C auf ein Potenzial von 171,1 TWh/Jahr der nachhaltigen Wärmeentnahme aus den bayerischen Gewässern (vgl. Tabelle). Mit den gleichen Randparametern der Wärmeentnahme analog zu den Vorgaben der Wärmeeinleitung nach der Oberflächengewässerverordnung ($\Delta T_{\text{max}} = 3\text{ °C}$), wäre eine theoretische Vollversorgung des gesamten Wärmebedarfs in Deutschland aus Fließgewässern möglich. Bei einem ΔT von 3 °C würden allein die bayerischen Gewässer mit 342,2 TWh etwa ein Viertel des deutschen Wärmeverbrauchs bereitstellen.

Aquathermie: Eine vielversprechende Technologie

Aquathermie bezeichnet die Nutzung der Wärme aus Gewässern wie Flüssen, Seen oder Küstengewässern und Abwasser zur Heizung und Kühlung von Gebäuden. Anders als traditionelle Heizsysteme, die fossile Brennstoffe nutzen, basieren Wärmepumpen auf der Entnahme von Wärme aus der natürlichen Umgebung, wodurch eine CO₂-arme Wärmebereitstellung erfolgt. In städtischen Gebieten, wo die Wärmeversorgung einen erheblichen Teil der Energieversorgung ausmacht, kann Aquathermie eine kostengünstige und umweltfreundliche Lösung darstellen. Fast alle Siedlungen haben ihren Ursprung an Gewässern, was diese besondere räumliche Relevanz verdeutlicht.

Der Einsatz von Flusswärme als Quelle für Wärmepumpen hat gegenüber anderen Quellen aus der Umgebung einen entscheidenden Vorteil. Flüsse verfügen oft über eine konstante Wassertempera-

tur, die auch im Winter relativ stabil bleibt, was die Effizienz der Wärmepumpe steigert. Dies unterscheidet sie erheblich von anderen regenerativen Wärmequellen wie Solarthermie oder Luft, die gerade in städtischen Gebieten zusätzlich mit Flächen- und Platzmangel konfrontiert sind. Weiterhin ist auch für größere Leistungen der Platzbedarf überschaubar und Lärmbelastungen können vermieden werden. Als Faustformel gilt: 1 m³ Wasserdargebot, das um 1 °C abgekühlt wird, liefert ca. 1 kWh Wärmeenergie [5]. In der Regel werden 2 °C bis 4 °C Abkühlung angestrebt, so dass die Wassermengen geringer ausfallen oder aber die Energiemenge entsprechend steigt.

Wasserkraftanlagen und ihre Rolle in der urbanen Energieversorgung

Wasserkraftwerke haben traditionell eine bedeutende Rolle in der dezentralen Energieversorgung gespielt, insbesondere in ländlichen und gewässerreichen Regionen. In den letzten Jahren gibt es jedoch eine zunehmende Bewegung hin zur Nutzung der Wasserkraft in sektorenübergreifender Weise. Kleine Wasserkraftwerke bieten nicht nur die Möglichkeit zur stetigen und regelbaren Stromerzeugung, sondern können zusammen mit E-Ladeparks auch als nachhaltige Energiequelle für Verkehr und über die Nutzung von Flusswärme bei der Wärmeversorgung von Kommunen dienen.

Das Besondere an kleinen Wasserkraftwerken in urbanen Räumen ist, dass sie als Teil eines integrierten Systems arbeiten können, bei dem sowohl die elektrische Energieerzeugung mit schon vielfach be-

triebseigenen Netzen als auch die Wärmebereitstellung für Nahwärmenetze miteinander kombiniert werden können. Die Wärmepumpe kann neben dem Wasserkraftstrom auch das Entnahmebauwerk der Wasserkraft mit Vorreinigung und Fischschutzanlage für ihren Wärmetauscher im Primärkreislauf nutzen. Aufgrund der hohen Wärmekapazität von Wasser sind Entnahmemengen zur Wärmegegewinnung in der Regel vergleichsweise gering, und Entnahmerechte für wesentlich größere Wassermengen bestehen bereits. Demnach entfällt die Errichtung eines eigenen Entnahmebauwerkes für die Flusswärmegewinnung und die Aufwände für seinen Betrieb, was erhebliche Kosten einspart. Die Aufrüstung der Wasserkraftanlage erfolgt somit lediglich durch einen Wärmetauscher, der die Wärme des Flusswassers auskoppelt und entweder direkt als Quelle für eine Wärmepumpe dient oder ein (kaltes) Wärmenetz versorgt. Das abgekühlte Wasser wird anschließend zurück in den Einlauf der Anlage geleitet, durch die Turbinierung gleichmäßig im Gewässer verteilt und dabei noch Strom erzeugt.

Die Integration von zentralen Wärmepumpensystemen für Flusswärme in eine möglichst große Zahl der 7.500 Wasserkraftanlagen in Deutschland hat dabei viele weitere Vorteile. Durch die örtliche Nähe zum Verbraucher können leicht Nahwärmenetze aufgebaut und betrieben werden. Auch steht bevorzugt im Winter und in den Übergangszeiten sehr stetiger Wasserkraftstrom zur Verfügung. Durch den Einsatz von Wärmepumpen lässt sich die ursprüngliche Leistung der Wasserkraftanlage dabei vervielfachen, was gerade in der Heizperiode von besonderer Relevanz ist.

Synergie von Wasserkraft und Wärmepumpen mit kalter Nahwärme

Die Kombination von Flusswärme und Wärmepumpen in städtischen Wasserkraftanlagen könnte eine Schlüsselrolle in der Bereitstellung von kalter Nahwärme

ΔT [K]	theoretisches Potenzial [TWh/Jahr]
0,5	57,0
1,0	114,1
1,5	171,1
2,0	228,1
2,5	285,1
3,0	342,2

Analyse Theoretisches Potenzial in Bayern in Abhängigkeit der Temperaturspreizung

Grafik: FfE [4]

für ganze Quartiere spielen. Kalte Nahwärmenetze gelten als die verlustärmsten und daher wirtschaftlichsten Wärmenetze (Wärmenetze der fünften Generation mit Temperaturen von -5 °C bis 20 °C). Sie werden derzeit vornehmlich im Zusammenhang mit oberflächennaher Geothermie genutzt (siehe Deutschlandkarte mit Projektübersicht). Die Umsetzung sowie der Betrieb von kalten Netzen zusammen mit Flusswärme und der bestehenden Infrastruktur der Wasserkraft weist in vielerlei Hinsicht Vorteile auf. Hohe Wärmebedarfe von Großverbrauchern und Quartieren können bei geringem Platzbedarf in bestehender Verbauung im Bestand gedeckt werden. Zusammen mit Flusswärme und Wasserkraft bieten kalte Nahwärmenetze gerade im Bestand noch weitere Vorteile.

Geringe Temperaturen erlauben die Verlegung des Leitungsnetzes als frostfreie, gewöhnliche PE-Wasserleitung, was gegenüber warmen und stark gedämmten Netzen erhebliche Kosten spart. Die Vorlauftemperaturen im Netz belaufen sich zwischen 4 °C und 10 °C mit einer geringen Spreizung von 2 °C bis 8 °C, was für geringe Verluste sorgt und die Nutzung des umgebenden Erdreiches als zusätzlichen Wärmepuffer und teils als Wärmequelle ermöglicht. Die Netztemperatur wird nicht wie bei warmen Netzen durch den Verbraucher mit dem höchsten Wärmebedarf festgelegt (hier meist ca. 80 °C), sondern liegt im Bereich der Temperatur des umgebenden Erdreichs. Dies verhindert maßgebliche Verluste durch hohe Temperaturen und Ineffizienzen bei der Einspeisung, die bei warmen Netzen um 25 Prozent liegen. Jeder Verbraucher besitzt dann eine für seine Bedürfnisse und Vorlauftemperatur optimierte Wärmepumpe, die wie die zentrale Wärmepumpe ebenfalls mit lokalem und günstigem Wasserkraftstrom betrieben werden kann. Die individuelle Wärmepumpe ist also bzgl. der Leistung und der Vorlauftemperatur angepasst an den jeweiligen Gebäudestandard, was wiederum eine hohe Effizienz und damit auch lange Standzeit der Wärmepumpe garantiert. Die Installation von hocheffizienten kalten Nahwärmenetzen wird allgemein die Zahl von Luft-Wasser-Wärmepumpen verringern, was zukünftige Spitzen im Strombezug bei niedrigen Temperaturen und damit einhergehend Netzausbaukosten des Stromnetzes reduziert.

Kalte Netze können viele unterschiedliche Wärmequellen kombinieren (siehe Projektübersicht) und sind damit leicht skalierbar. Sie bieten weiterhin die Mög-

lichkeit der extrem effizienten Gebäudekühlung. In Kombination mit oberflächennahen Wärmekollektoren und entlang des Netzes kann diese Wärme permanent gespeichert oder für den Brauchwasserbedarf genutzt werden.

Leistung mal vier

Durch die Nutzung von Wärmepumpen kann die Leistung eines Wasserkraftwerks enorm gesteigert werden. Die Leistungszahl einer Wärmepumpe (Coefficient of Performance, COP) beschreibt das Verhältnis der abgegebenen Wärmeleistung zur zugeführten elektrischen Leistung. In modernen Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen liegen die COP-Werte häufig im Bereich bis fünf und darüber. Was bedeutet, dass für jede eingesetzte Einheit an elektrischer Energie bis zu fünf Einheiten Wärme erzeugt werden können. Diese Effizienzsteigerung führt dazu, dass die erzeugte Leistung der Wasserkraftanlagen vergrößert wird, was insbesondere bei der Versorgung ganzer Quartiere mit Wärme von enormer Bedeutung ist.

Zusätzlich zu dieser Leistungssteigerung kann die gekoppelte Nutzung von Wasserkraft und Wärmepumpen dazu beitragen, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Energieversorgung sektorübergreifend weiter auszubauen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Gerade in urbanen Zentren, die oft von einer hohen Bevölkerungsdichte und damit auch einem hohen Wärmeverbrauch geprägt sind, ist dies ein wichtiger Schritt in Richtung klimaneutraler Energieversorgung.

Beispiel einer Projektskizze

Als Beispiel soll hier ein Wasserkraftwerk in einer Kleinstadt in der Mitte Deutschlands dienen, für das aktuell ein kleines kaltes Nahwärmenetz geplant wird. Das Kraftwerk besitzt 800 kW elektrische Leistung und liefert durchschnittlich 3 GWh/Jahr Strom in das öffentliche Netz. Davon werden aktuell schon über 100.000 kWh über einen Ladepark an die Elektromobilität und damit in den Verkehrssektor übergeben.

Durch die zentrale Lage sind einige große Liegenschaften von Stadt und Kreis in einem Radius von 500 Metern angesiedelt, die eine gute Keimzelle für ein kaltes Wärmenetz und die Nutzung der Aquathermie darstellen. Neben zwei Schulen mit Sportstätten liegt auch eine Kreis- und Gemeindeverwaltung in diesem Bereich. Zusammen erreichen diese Liegenschaf-

ten einen Wärmeverbrauch von 2,8 GWh/Jahr bei einer maximalen Leistung von ca. 2 MW. Hiervon werden ausgehend von einem COP der Wärmepumpe von 4 zukünftig von dem Wasserkraftstrom 1/4 der Leistung und von der Flusswärme 3/4 der Leistung erbracht werden. Mit dem Vorhaben wird sich die Gesamtleistung damit vervierfachen.

Vorteile und Herausforderungen der Aquathermie

Die Nutzung von Flusswärme in Verbindung mit kleinen Wasserkraftanlagen bietet eine Vielzahl von Vorteilen:

- **Wärmebereitstellung:** Selbst kleine Wasserkraftwerke mit Leistungen < 50 kW können Wärme im Bereich MWh/a bereitstellen.
- **Energieeffizienz:** Durch den COP der Wärmepumpen kann die Leistung der kleinen, sehr effizienten Wasserkraftanlagen noch erheblich gesteigert werden. Dies führt zu einer signifikanten Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs und einer besseren Nutzung der vorhandenen Ressourcen.
- **Reduktion des CO₂-Ausstoßes:** Die Kombination von Wasserkraft und Wärmepumpen reduziert den CO₂-Ausstoß, da beide Technologien erneuerbare Energiequellen nutzen und keine fossilen Brennstoffe benötigen.
- **Dezentrale Energieversorgung:** Kleine Wasserkraftanlagen ermöglichen eine dezentrale Energieproduktion, was die Netzbelastung verringert und die Resilienz der Energieversorgung erhöht.
- **Nachhaltigkeit in urbanen Räumen:** Urbanisierung und der steigende Wärmebedarf stellen eine Herausforderung dar. Die Integration von Aquathermie in bestehende Infrastrukturen könnte eine nachhaltige und skalierbare Lösung für die Wärmeversorgung in Städten darstellen.
- **Ersatz thermischer Kraftwerke in bestehenden Wärmenetzen:** Viele Städte haben ein fossil befeuertes Wärmenetz installiert, welches in den kommenden Jahren dekarbonisiert werden muss. Vor allem bestehende Steinkohlekraftwerke versorgen teils ganze Städte mit Wärme. Diese Leistungen können durch Flusswärme und Großwärmepumpen ersetzt werden. Städte wie Mannheim oder Berlin haben erste Probewärmepumpen im Betrieb [6].

- **Lokale Wertschöpfung:** Jede kWh, die lokal gewonnen werden kann, muss nicht unter den Unsicherheiten globaler Märkte importiert und mit erheblichen Verlusten transportiert werden.

Dennoch gibt es auch Herausforderungen, die bei der Integration von Aquathermie in städtische Systeme berücksichtigt werden müssen:

- **Technische Anforderungen:** Die Infrastruktur zur Entnahme und Nutzung von Flusswärme erfordert eine sorgfältige Planung und den Bau von Wärmetauschern und Wärmepumpen im Wasserkraftwerk. Dies muss den spezifischen Gegebenheiten vor Ort angepasst werden.
- **Infrastruktur:** Wärmenetze sind Infrastrukturen mit hohen Anfangsinvestitionen, jedoch Standzeiten von über 80 Jahren und geringen Instandhaltungskosten.
- **Eisbildung:** bei Wassertemperaturen unterhalb von 1 °C kann es zu Eisbildung kommen. Hier kann dem Fluss weiterhin Wärme entzogen werden, jedoch muss ein Vereisen der Wärmeübertrager verhindert werden. Für ein kaltes Wärmenetz ist daher eine zentrale Wärmepumpe für einen geringen Temperaturhub erforderlich.
- **Genehmigungs- und Umweltaspekte:** Die Nutzung von Flüssen für die Wärmeentnahme und Stromerzeugung muss allermeist genehmigt werden. Genehmigungen für den Bau von neuen Wasserkraftanlagen dauern in Deutschland durchschnittlich sieben Jahre. Hier müssen dringend bürokratische Hürden abgebaut und Genehmigungsprozesse gestrafft werden. Technische Standards für Fischwege und Fischschutz bestehen seit langem und sie reduzieren die Eingriffe sehr deutlich unter das Maß von unvermeidbaren natürlichen Eingriffen in die Gewässerökologie.

Die Integration der Flusswärmegewinnung in eine bestehende Wasserkraftanlage ist jedoch bei Beachtung einiger Grundregeln bedenkenlos durchführbar, da eine Abkühlung des Flusswassers gewässerökologisch grundlegend positiv zu bewerten ist.

Während die Einleitung von Wärme nach Anlage 2.1.1 der Oberflächengewässerverordnung seit Jahrzehnten geregelt ist, gibt es für die Entnahme keine

gesetzlichen Vorgaben. Diese müssen dringend geschaffen werden, um bei den entscheidenden Behörden Sicherheit und Klarheit zu schaffen und die Verfahren zu beschleunigen.

- **Wirtschaftlichkeit:** Die initialen Investitionskosten für die Errichtung von kleinen Wasserkraftwerken und Wärmepumpensystemen sind nicht unerheblich. Eine langfristige Wirtschaftlichkeit und Rentabilität hängen von politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen ab.
- **Redundanz:** Vor allem bei größeren Netzen bedarf es einer redundanten Wärmequelle bzw. eines zusätzlichen Speichers, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten. Multivalente Netze sind hier anzustreben und klar im Vorteil.

Fazit: Synergie mit riesigem Potenzial

Die Auskopplung von Flusswärme in kleinen Wasserkraftanlagen mit Wärmepumpen bietet eine vielversprechende Lösung für die Energieversorgung urbaner Räume. Alle genannten Technologien zählen zu den hocheffizienten und ausgereiften Möglichkeiten der Energiebereitstellung in dem jeweiligen Sektor. Die kalte Nahwärme kann bereits auf einige sehr erfolgreiche und wirtschaftliche Installationen verweisen. Bis Mitte 2022 waren 80 Projekte deutschlandweit umgesetzt oder in Planung. Die jährlichen Zubauzahlen steigen jedoch rapide. Auch Bundesländer, wie z. B. Rheinland-Pfalz versuchen, diesen Trend aktiv zu unterstützen. Die Flusswärme kommt ebenfalls langsam in Fahrt und die Kombination von Wasserkraft mit Wärmepumpen und besonders in Verbindung mit der effizienten Nutzung der kalten Nahwärme könnten einen wichtigen Beitrag zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes, zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Verringerung der Abhängigkeit von ausländischen Energierohstoffen leisten.

Dieses Potenzial der Flusswärmegewinnung könnte bei Ausschöpfung des in Deutschland zur Verfügung stehenden Wasserkraftpotenzials noch erheblich leichter erschlossen werden. Nach der Studie der Energy Watch Group zu den nicht (mehr) erschlossenen Potenzialen der Wasserkraft, könnte deren derzeitige Leistung mehr als verdoppelt und der Energieertrag von ca. 20 GWh/a auf 48,5 GWh/a gesteigert werden [8].

Für eine erfolgreiche Implementierung bedarf es jedoch einer engen Zusammenarbeit zwischen Planung, Politik und lokalen Akteuren, um die Potenziale der Aquathermie und der Wasserkraft voll auszuschöpfen und eine nachhaltige, zukunftsfähige Energieversorgung zu gewährleisten. ○

Quellen

- [1] UBA; umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme
- [2] Klimaschutzbericht 2023 der Bundesregierung, <https://dserver.bundestag.de/btd/20/116/2011660.pdf>
- [3] Schlappkohl et al., »Wärmelast Rhein«; bund-rlp.de/service/publikationen/detail/publication/studie-waermelast-rhein/
- [4] Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.; 19.04.2024, Pressemeldung; ffe.de/news/bayern-heizt-kuenftig-auch-mit-waerme-aus-dem-fluss/
- [5] Wärmekapazität von Wasser beträgt 4,19 Kilojoule pro Kilogramm und Kelvin, bzw. 1,166 Kilowattstunden pro Kubikmeter und Kelvin.
- [6] 29.01.2024; dw.com/de/grossw%C3%A4rme-pumpe-nutzt-wasser-aus-dem-rhein-mannheim-fluss-industriew%C3%A4rme-heizen/a-68082499
- [7] Prof. Dr. Peter Rutschmann (06.2023): »Das fischökologische Monitoring an Wasserkraftanlagen von Prof. Dr. Jürgen Geist. Wirklich der Goldstandard? Eine kritische Auseinandersetzung von Prof. Dr. Peter Rutschmann«; wasserkraft-in-hessen.de/wissenschaft
- [8] Hans-Josef Fell, Heinrich Strößenreuther, Wasserstrom – der neue Gamechanger für Klimavorsorge, Heimatenergien und Gewässer natur, <https://energywatchgroup.org/wp-content/uploads/2024/03/Wasserkraft-Studie.pdf>
- [9] Energieagentur RLP, »Leitfaden Kalte Nahwärme«; energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Waermewende/Leitfaden_Kalte_Nahwaerme.pdf

Autoren

Dr. Ronald Steinhoff

Beratender Ingenieur und Vorsitzender der Fachgruppe Erneuerbare Energien der Ingenieurkammer Hessen
r.steinhoff@steinhoff-energie.de

M. Sc. Max Friedrich

Masterstudium Maschinenbau und Energiesysteme an der TH Mittelhessen
m.friedrich@steinhoff-energie.de

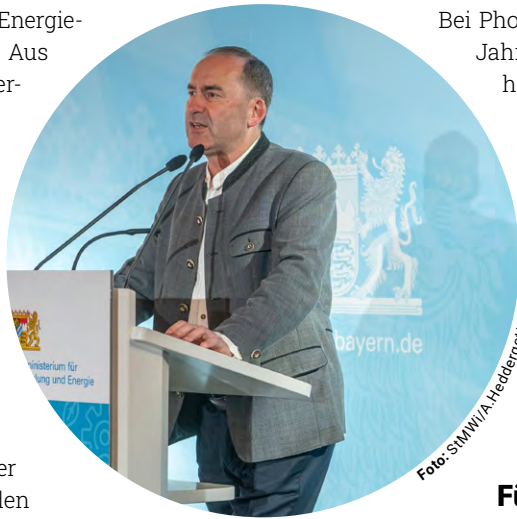
Team Energiewende Bayern

Fünf Jahre Erfolg: Die Initiative »Team Energiewende Bayern« feiert ihr Jubiläum. Aus diesem Anlass hatte Wirtschafts- und Energieminister Hubert Aiwanger wichtige Akteure der Energiewende in Bayern am 24. Juli nach München in den Kaisersaal der Residenz zum Staatsempfang eingeladen. Unter den 500 Teilnehmenden waren erfreulicherweise auch mehrere Fachleute aus dem Kreis der Mitglieder vom FnBB e.V. – u.a. Markus Bäuml (Fachreferent für Biogas beim FvB e.V. und dem LEE Bayern), Edmund Langer (Geschäftsführer von C.A.R.M.E.N. e.V.) und Achim Kaiser (Geschäftsführer der FnBB e.V.) – sowie einige Personen von den Netzwerkpartner.

»Wir haben im Jahr 2020 das Team Energiewende Bayern ins Leben gerufen, um die Energiewende greifbar zu machen, mit praktischen Beispielen, ehrlicher Beratung und einer klaren Botschaft: Wer mitmacht, bringt Bayern voran. Und genau das funktioniert. Wir blicken auf eine erfolgreiche Bilanz zurück. Fünf Jahre Team Energiewende Bayern heißt: fünf Jahre gemeinsam die Herkulesaufgabe Energiewende voranbringen, durch mehr Akzeptanz und starke Leuchtturmprojekte«, betonte Aiwanger. Zum Team Energiewende Bayern gehören neun Partner, vierzehn Gestalter, 100 Unterstützer und alle, die sich für die Energiewende in Bayern einsetzen. Die Partner sind unabhängige und vertrauensvolle Anlaufstellen für Bürger, Kommunen und Unternehmen. Starke Leuchtturmprojekte werden als Gestalter im Team Energiewende aufgrund ihrer Innovationskraft besonders gewürdigt. Vorbildcharakter weisen auch die Unterstützer auf, welche sich dadurch auszeichnen, ihr Wissen zu teilen und damit andere zum Nachahmen motivieren. Mit dem Staatsempfang würdigt Aiwanger das Engagement aller Beteiligten: »Der Erfolg des Teams Energiewende Bayern zeigt: Wenn man Bürger ernst nimmt und sie einbindet, dann funktioniert die Energiewende. Und zwar technologieoffen, regional und mit gesundem Menschenverstand. Vielen Dank an alle Macher, Anpacker und Gestalter! Wer Ideen hat und vorangeht, ist im Team Energiewende Bayern genau richtig.«

Breite Zustimmung aus der Bevölkerung

Der Minister blickt auf die Erfolge der letzten Jahre zurück, die gemeinsam mit den Bürgern erreicht wurden: »Das Team Energiewende Bayern ist zu einem etablierten Netzwerk geworden, bei dem alle anpacken, um die Energieversorgung weiterzubringen – getragen von einer mentalen Entwicklung, die inzwischen zu einer großen und breiten Zustimmung geführt hat. Gemeinsam haben wir viel erreicht. Über 70 Prozent des bayerischen Stroms stammen aus Erneuerbaren Energien. Die Windenergie wurde zum Leben erweckt. Wir haben die Relevanz von Wasserstoff früh erkannt und in die Breite gebracht. Bei der Geothermie haben wir darauf hingewirkt, dass die Fündigkeitsversicherung wieder angeboten wird und Bohrungen damit abgesichert werden können.



Teamwork Wirtschafts- und Energieminister Hubert Aiwanger während seiner Rede. In ihr hatte er mit Stolz vorrangig auf die Erfolge zurückgeblickt, welche in den letzten fünf Jahren vom Team Energiewende Bayern erreicht wurden – dabei aber auch die noch anstehenden Aufgaben erwähnt

Bei Photovoltaik ist unser Bundesland Jahr für Jahr Spitzenreiter. Im Bereich der Wasserkraft haben wir erfolgreich um das Pumpspeicherkraftwerk in Happurg gekämpft. Nun soll es ab 2028 wieder in Betrieb gehen. Und auch bei Bioenergie unterstützen wir die bayerischen Anlagenbetreiber. BioMeth Bayern fördert beispielsweise die Errichtung von Anlagen zur Aufbereitung von Biogas zu Biomethan. Wir sollten sogar noch einen Schritt weiter gehen und Biogasanlagen mit einem Sonderprogramm auch für die Nutzung mit Erdgas öffnen.«

Für den ländlichen Raum

Bei LandSchafttEnergie+, einem Partner im Team Energiewende Bayern, liegt der Fokus auf Beratung und Informationsvermittlung rund um die Energiewende im ländlichen Raum von Bayern. Die Fachberater möchten mit ihrer Arbeit aufklären, zum Energiesparen animieren, die verantwortungsvolle Erzeugung und einen umsichtigen Verbrauch von Strom und Wärme forcieren sowie die Akzeptanz für alternative Mobilitätskonzepte fördern. Dabei sind alle Themen rund um die Energiewende im ländlichen Raum im Blick: Von Energieeinsparung und -effizienz über biogene Festbrennstoffe, regenerative Mobilität, Photovoltaik, Batteriespeicher, Windenergie, Biogas, den Anbau von Energiepflanzen sowie deren energetische und stoffliche Nutzung bis hin zum praktischen Einsatz Erneuerbarer Energien und den entsprechenden Förderungen. Mit zwei Anlaufstellen in Straubing – am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) und bei C.A.R.M.E.N. e.V. – informieren die Fachexpertinnen und Fachexperten produktneutral, flächendeckend und kostenlos im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi).

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



Ihre Pressekontakte

Dr. Aneta Ufert

Stellvertretende Leiterin der Pressestelle beim StMWi
stmwi.bayern.de/presse/pressestelle/

Achim Kaiser

Geschäftsführer der FnBB e.V.; kaiser@fnbb.de

Datenerhebung bei den EEG-Güllekleinanlagen

Seit der Novellierung des EEG im Jahr 2017 ist der Neubau größerer Biogasanlagen weitestgehend zum Erliegen gekommen. Durch die Beibehaltung von Vergütungsklasse und -höhe bei den Biogas-Kleinanlagen, in denen durch die Verwertung von vorrangig Gülle aktiver Klimaschutz betrieben wird, kommt es immerhin in diesem Anlagensegment noch zu einem Bau von Neuanlagen.

Um die Investitionsentscheidung weiterhin mit dem vom KTBL entwickelten Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas begleiten zu können, sollen im Projekt »Techniken und Kosten von güllebasierten Biogas-Kleinanlagen« die für diese Anlagenklasse nötigen Planungsdaten erfasst, aktualisiert und auf den aktuellen Stand gebracht werden, wobei sich der Umfang der Untersuchung folgendermaßen darstellt:

- 1.** Typisierung der unterschiedlichen am Markt verfügbaren Verfahren nach Bauart (Anlagen mit Rührkesselfermenter, Kompaktanlagen, Festbettfermenter- bzw. Hochfermenteranlagen, Feststoffvergärungsanlagen sowie sonstige), Leistungsklasse (50 bis 150 kW_e, Bemessungsleistung) und Substrateinsatz (100 Prozent Wirtschaftsdünger sowie 80 Prozent Wirtschaftsdünger und 20 Prozent feste Biomassen; Wirtschaftsdünger beinhaltet Gülle, Festmist, Pferdemit, getrockneter Hühnerkot (HTK)).
- 2.** Prozess-technische Beschreibung der jeweiligen Verfahren (Leistung, Substrateinsatz, technische wie bauliche Komponenten, Energieverbrauch, Wirkungsgrade, Arbeitseinsatz, Flächenbedarf etc.).
- 3.** Ermittlung der Anschaffungspreise inkl. bauseits zu stellenden Leistungen und deren Kosten (Differenzierung »Schlüsselfertig« und »Bauherren-Modell« mit Eigenleistung), des Nutzungsumfanges und der laufenden Kosten (Betriebsmittel, Wartung, Reparatur, etc.).
- 4.** Ermittlung von Planungs- und Genehmigungskosten.
- 5.** Darstellung der baulichen, technischen oder konzeptionellen Änderungen seitens der Anlagenhersteller zur Reduzierung der Anschaffungskosten je Bauart.

Die aktuell von der FnBB e.V. durchgeführte Datenerhebung, welche noch bis November andauert, richtet sich an Betreiber, Hersteller, Fachplaner und Berater. Die dadurch gewonnenen Daten werden zu Modellanlagen zusammengefasst, die danach modular mit bestehenden Biogasmodellen kombiniert werden können. Diese fließen danach in die KTBL-Datenbank, um als neue Planungsdaten für den aktualisierten Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas dienen zu können.



Ihr Pressekontakt

Astrid Hauptmann

Team Energie, Emissionen und Klimaschutz beim KTBL
(Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.)
a.hauptmann@ktbl.de

Konferenz über KI und Sicherheit beim Biogas

Am 7. Oktober beginnt in Stuttgart die internationale Konferenz Biogas Intelligence+, bei der im Weiterbildungszentrum SHMT an zwei Veranstaltungstagen in sechs Themenblöcken insgesamt 21 Fachvorträge gehalten werden. Die Referierenden kommen aus fünf europäischen Ländern, die Teilnehmenden darüber hinaus auch aus Asien und Afrika.

In ihrem Einleitungsvortrag werden Bruna Azevedo und Alexis Cuquel, die beide aus der Schweiz kommen, ein KI-basiertes System vorstellen, das Biogasqualitätssignale nutzt, um Prozessstörungen in Trockenfermentationsanlagen frühzeitig zu erkennen. Dieser Ansatz wurde erfolgreich in der Praxis getestet und bietet nun einen wichtigen Beitrag zur Optimierung der Anlagensteuerung. Ebenfalls am ersten Kongresstag referiert Christoph Reithmair, der beim FnBB-Firmenmitglied Omnicert Umweltgutachter GmbH tätig ist und sich in der Arbeitsgruppe Cybersicherheit im Fachverband Biogas e.V. engagiert, zum Thema Cybersecurity. Er wird über aktuelle Fälle von Cyberangriffen, Best Practices sowie praxisnahe Handlungsempfehlungen zum Schutz von Biogasanlagen berichten. Ein weiterer Vortrag zu diesem Thema stammt von Prof. Dr. Stefan Sütterlin, der an der Hochschule Albstadt-Sigmaringen im Bereich Informatik tätig ist und dort die Studiengänge der IT-Security betreut. Er zeigt auf, wie menschliches Versagen zu Sicherheitsrisiken führen kann und stellt verhaltenswissenschaftlich fundierte Ansätze vor, um durch gezielte Schulungen und Sensibilisierung die Sicherheit zu erhöhen. Zudem wird Mark Paterson, wissenschaftlicher Mitarbeiter beim KTBL in Darmstadt, am Nachmittag des zweiten Tages in seinem Vortrag ein Konzept zur wirtschaftlichen Bündelung mehrerer kleiner oder dezentraler Biogasanlagen vorstellen. Die beiden Konferenztage enden jeweils mit einem interaktiven Forum in Dialogform.

Die Premierenveranstaltung von Biogas Intelligence+ wird freundlicherweise von der MRU Messgeräte für Rauchgase und Umweltschutz GmbH in Form eines Sponsorings unterstützt. Bei der nahe Heilbronn ansässigen Mitgliedsfirma der FnBB e.V. handelt es sich um einen weltweit tätigen Hersteller von Emissions- und Umweltmessgeräten, der seit über 35 Jahren seine Kunden, die aus insgesamt über 70 Ländern kommen, mit präzisen und zuverlässigen Lösungen für Industrie sowie Forschung versorgt.



BIOGAS INTELLIGENCE +

International Conference + Interactive Forums + Exhibition & Excursion



Ihre Pressekontakte

Marian Zoller, Achim Kaiser

Bei der IBBK Fachgruppe Biogas GmbH zuständig für die Durchführung von Bildungs- und Netzwerkveranstaltungen
ibbk-biogas.com/schedule/biogas-intelligence-plus

Registrierung

ISES SWC 2025 in Brasilien – Registrieren Sie sich noch heute!

Der diesjährige **ISES Solar World Congress (SWC 2025)** findet vom 04. bis 07. November 2025 in Fortaleza, Brasilien, statt. Wissenschaftler:innen, Forscher:innen, Ingenieur:innen, Architekt:innen sowie Vertreter:innen aus Industrie, Wirtschaft und Politik werden wieder zusammenkommen, um neueste wissenschaftliche Erkenntnisse, Entwicklungen und Perspektiven zu präsentieren und zu diskutieren.

Nach einem erfolgreichem Call for papers mit über 670 Einreichungen versprechen die Veranstalter:innen ein hochwertiges

Programm mit höchst spannenden und bahnbrechenden Präsentationen.

Auch in diesem Jahr werden wieder spezielle Vergünstigungen für ISES Mitglieder, Studierende und Teilnehmer:innen aus einkommensschwächeren Ländern angeboten. Wir möchten so möglichst vielen Forscher:innen die Teilnahme an der Veranstaltung und den wissenschaftlichen Austausch ermöglichen.

Besonders spannend ist dieses Jahr, dass der SWC 2025 unmittelbar vor der diesjährigen UN-Klimakonferenz – COP30 –

stattfindet, die ebenfalls im November in Brasilien abgehalten wird. Der SWC 2025 bietet somit eine wichtige Plattform, um die Stimme der Erneuerbaren Energien in Vorbereitung auf diese entscheidenden internationalen Verhandlungen zu stärken. ○

Alle relevanten Informationen dazu sowie insbesondere zur Registrierung finden Sie unter: solarworldcongress.org

Wettbewerb

ISES & Elsevier Renewable Transformation Challenge 2025 – Gewinner stehen fest



2025 richten ISES und Elsevier, der Verleger unserer Fachmagazine – Solar Energy und Solar Energy Advances – gemeinsam bereits zum fünften Mal die Renewable Transformation Challenge aus, kurz: RTC. Das ist ein weltweiter Wettbewerb, der herausragende Projekte honoriert, die aktiv zu einer erfolgreichen Energiewende beitragen. Die RTC wird alle zwei Jahre durch ISES und Elsevier ausgerichtet. Das erstplatzierte Projekt erhält ein Preisgeld in Höhe von 20.000 Euro für die Weiterentwicklung der Projektidee. Alle Projekte, die bisher ausgezeichnet wurden, haben eines gemeinsam: Sie verbessern durch den Einsatz Erneuerbarer Energien ganz konkret die Lebensumstände der Menschen vor Ort.

Dieses Jahr wurden über 150 Bewerbungen für die RTC eingereicht – ein absoluter Rekord! Über den Sommer wurden alle Einreichungen durch eine Fachjury ausgewertet und das Gewinnerprojekt steht fest. Schauen Sie auf der ISES-Website ises.org nach, um zu lesen, welches Projekt den Award gewonnen hat! Während des Solar World Congress 2025 (04.-07. November 2025 in Fortaleza, Brasilien) haben die Gewinner:innen vor Ort im Rahmen der feierlichen Preisverleihung die Möglichkeit, ihr Projekt den Kongressteilnehmer:innen aus aller Welt vorzustellen. ○



ISES SOLAR WORLD CONGRESS
4-7 NOVEMBER 2025
FORTALEZA, BRAZIL

SAVE THE DATE SOLAR WORLD CONGRESS 2025



ISES
International
Solar Energy Society

Congress of



Universidade de São Paulo



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

Supported by



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

www.solarworldcongress.org

Delegiertenversammlung im Jubiläumsjahr

Neues Präsidium gewählt

Foto: Jörg Sutter/DGS



DGS-Solarfamilie Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Delegiertenversammlung der DGS Ende Juni in Nürnberg. Weitere Delegierte nahmen online teil

Halbzeit für die Jubiläumsaktivitäten der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V.: Auf der Delegiertenversammlung am 28. und 29. Juni 2025 in Nürnberg haben die rund 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer das Präsidium gewählt, Pläne geschmiedet und das 50-jährige Jubiläum von Deutschlands erstem und ältestem Solarverein, gefeiert. »Seit unserer Gründung im Oktober 1975 arbeiten wir unbeirrt daran, die Nutzung der Solartechnik für die CO₂-freie Strom- und Wärmeerzeugung sowie die Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland voranzubringen«, sagte der neu gewählte DGS-Präsident Frank Späte. Er ergänzt: »Wir sind stolz auf das Erreichte und sehen noch viel Potenzial für den Ausbau, zum Beispiel im Bereich der Wärme.«

Neues Präsidium

Späte war zuvor DGS-Vizepräsident und ist Professor für Energieeffiziente Gebäude und Regenerative Energien an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Vizepräsident ist der vorherige DGS-Präsident Torsten Lütten. Er ist Leiter Geschäftsentwicklung bei Savosolar, einem finnischen Anbieter von solarthermischen Großanlagen. Zum neuen Schatzmeister wurde Gerald

Lange gewählt. Er hat eine Professur für Gebäudetechnik mit dem Fokus auf Regenerative Energiesysteme und Passivhäuser an der Fachhochschule Südwestfalen inne. Neuer Schriftführer ist der Potsdamer Rechtsanwalt Sebastian Lange, der sich auf Rechtsfragen zu Solaranlagen spezialisiert hat. »Wir decken die ganze technische Bandbreite – von der Solarthermie über die Photovoltaik bis hin zur Gebäudetechnik – ab und bringen zusätzlich rechtliche Kompetenzen und zivilgesellschaftliches Engagement mit«, beschrieb Späte das umfassende Fachwissen der Vorstände.

Umfassendes Angebot für Weiterbildung und Beratung

DGS-Mitglieder bringen ihr Fachwissen auch in den bundesweit 19 aktiven Sektionen und den Landesverbänden der DGS ein sowie den ehrenamtlichen Gremien wie den zehn Fachausschüssen (siehe auch Übersicht der Ansprechpersonen innerhalb der DGS auf Seite 71 in dieser Ausgabe der SONNENENERGIE). Vor allem die DGS-Landesverbände Berlin Brandenburg und Franken haben ein umfangreiches Angebot an Schulungen und Weiterbildungen etabliert, die online und in Präsenz stattfinden. Damit trägt die DGS dazu bei,

dass Installateurinnen und Installateure und Montagefachkräfte das nötige Wissen für die sach- und fachgerechte Planung und Installation von Solaranlagen haben. Darüber hinaus bieten sie Services wie das Programm pv@now zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen, Musterverträge sowie die Wissensplattform pv-wissen.de mit kostenfreien Informationen für PV-Fachkräfte an. Letzteres ist der digitalisierte Photovoltaik-Leitfaden der DGS.

Aktuell zählt die DGS rund 3.500 Mitglieder. Die Zielsetzung des Verbraucherschutzverbands, mehr jüngere, weibliche und diverse Mitglieder zu gewinnen, wurde in der Delegiertenversammlung noch einmal bekräftigt. Hierfür werden zusätzlich zu dem neuen modernen Auftritt der DGS, zum Beispiel mit der Website dgs.de, weitere Maßnahmen entwickelt. Zudem wird die DGS die Zusammenarbeit mit anderen Vereinen und Organisationen ausbauen.

Feiern und Anerkennung

Die DGS wurde am 17. Oktober 1975 im Münchner Hofbräuhaus gegründet. Seit drei Jahren hat die Geschäftsstelle ihren Sitz auf dem Berliner EUREF-Campus (die Abkürzung steht für »Europäisches Ener-

gieforum«, Anm. d. Red.). Auf dem Photovoltaik-Symposium im März in Bad Staffelstein war Auftakt für die Feierlichkeiten zum 50-jährigen Jubiläum. Weiter ging es mit einer Veranstaltung für die Firmenmitglieder auf der Intersolar 2025 und nun mit der Feier auf der Delegiertenversammlung. »Ehrenamt soll Spaß machen und dazu gehört auch das Feiern«, sagte Späte.

Auf der Intersolar würdigte Markus Elsässer, Geschäftsführer der Solar Promotion GmbH und Veranstalter der Messeallianz für die Energiewirtschaft »The Smarter E«, als Gastredner auf der Feier für die Firmenmitglieder das Engagement der DGS. Als der Verein 1975 gegründet wurde, waren gerade einmal zwei Megawatt PV-Leistung weltweit installiert, Solarzellen wurden in erster Linie für die Versorgung von Weltraum-Satelliten und kleinen netzfernen Systemen entwickelt. Heute werden laut Elsässer in Deutschland stündlich PV-Anlagen mit zwei Megawatt Leistung installiert. »Es brauchte damals schon eine große visionäre Vorstellungskraft, das Potenzial der Solarenergie zu erkennen und zu sagen, wir wollen die Energiewirtschaft verändern«, blickte er zurück. »Die DGS hat sich einen hervorragenden Ruf in der Forschung und Entwicklung erarbeitet und maßgeblich dazu beigetragen, dass Deutschland führend ist bei der Solarenergie«, ergänzte er. Zahlreiche Innovationen und Durchbrüche seien durch DGS-Mitglieder entstanden.

»Sie hat auch den Austausch und die Vernetzung gefördert«, fuhr er fort und hob die Wissensvermittlung und Beratung nicht nur für Fachleute, sondern auch für Verbraucherinnen und Verbraucher hervor. »Ohne den ehrenamtlichen Einsatz des Präsidiums und der Mitglieder wäre das alles nicht möglich gewesen.«

Seit 35 Jahren stehen Elsässer und die DGS in Verbindung: 1991 hatte er die »Solar 91« ins Leben gerufen, den Vorläufer der Intersolar/The Smarter E. Die DGS ist seit dem Beginn der mittlerweile international führenden Solarveranstaltung jedes Jahr dabei. Bis zum Gründungstag am 17. Oktober werden die Feierlichkeiten in diesem Jahr andauern.

Treue Mitglieder in der Solarfamilie

Dass die DGS mehr eine »Solarfamilie« denn ein bloßer Verein ist, zeigt die Treue zahlreicher Mitglieder. Der 83-Jährige Reimar Hellwig aus Herdwangen-Schönach in Baden-Württemberg beispielsweise ist am 1. Januar 1976 in den Solarverein eingetreten und damit eines der ersten und ältesten Mitglieder der DGS (siehe auch das Porträt auf Seite 44). Alexander Speiser, der bis zur Wahl des neuen Präsidiums dieses Jahr Schatzmeister war, trat ebenfalls im Jahr nach der Gründung ein. Andererseits gibt es auch sehr junge Mitglieder, so zum Beispiel Raphael Mainusch aus Düsseldorf. Er trat mit 17 Jahren in die DGS ein. Aus

dem ehrenamtlichen Engagement entwickelte sich schon bald Unternehmertum. Ende 2023 – mit 19 Jahren – gründete er ein eigenes Unternehmen für die Planung und Realisierung von PV-Projekten.

Sein Schwiegervater Joachim Westerkhoff, DGS-Mitglied seit 16 Jahren, steht ihm als Mentor zur Seite. Der Aufbau von Wissen zur Nutzung der Sonnenenergie und dessen erfolgreiche Weitergabe stehen auch nach 50 Jahren DGS weiter im Fokus. ○

Weitere Informationen:

- Historie der DGS;
dgs.de/ueber-uns/
- DGS-Fachausschüsse;
dgs.de/ueber-uns/fachausschuesse/



Foto: privat

Autorin

Ina Röpkke

PR Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
presse@dgs.de

Aus der Geschäftsstelle Jubiläum

Die DGS ist nun genau 49 Jahre und elf Monate alt. Begonnen hat alles an einem regnerischen Tag in München. Einer jener Tage, die am großen Rad der Geschichte eher unauffällig vorüber ziehen. Während anderswo auf unserem fragilen Planeten der erste Triebwerkstest für ein Spaceshuttle durchgeführt wurde, kamen Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts zusammen und gründeten die DGS. Mit der Landung der Atlantis am 21. Juli 2011 ging die Ära des Spaceshuttles zu Ende, unser Verband hingegen begleitet die solare Wende bis heute.

Wo 49 Jahre und elf Monate im Kalender stehen, sind die 50 Jahre nicht mehr weit. Und das will gefeiert werden! Noch laufen die Planungen, zu viele Hinweise können (und wollen!) wir an dieser Stelle nicht geben. Doch eines ist so sicher wie die Tatsache, dass uns die Sonne ihre Energie auch morgen zur Verfügung stellt: Der 17. Oktober 2025, ein halbes Jahrhundert nach einer unscheinbaren Verbandsgründung im Süden der Republik, wird nicht ohne ein sichtbares Zeichen unserer DGS und für die Nutzung der Sonnenenergie vorüber ziehen. ○



Foto: privat

Autor

Dominic Memmel

Events & Kommunikation
Deutsche Gesellschaft Sonnenenergie e.V.
memmel@dgs.de

Hessen SolarCup

Erfolgreicher Bildungswettbewerb für Kinder und Jugendliche

Foto: Heino Kirchhof



Kassel Kleiner DGS-Stand der DGS-Sektion Kassel mit Gerd Füller und Jürgen Wendland

Der Hessen SolarCup fand am 13. Juni zum 24. Mal statt. Der Hessen SolarCup fand 2002 erstmals in Kassel statt. Er dacht, organisiert und durchgeführt durch »Quereinsteiger«: Studenten der Berufspädagogik der Universität Kassel.

Nach dem Erfolg 1987 mit einem Solar mobil in der Schweiz bei der »Tour de Sol« und den Besuchen von Hermann Scheer und Hans Josef Fell und dem EEG im Jahr 2000, sollte ein Bildungswettbewerb für Kinder und Jugendliche das Wissen und den Einsatz der Erneuerbaren Energien (EE) beschleunigen.

Der SolarCup findet in vier Disziplinen statt, und zwar von der Grundschule bis zu beruflichen Schulen und Ausbildungsbetrieben [1].

Kategorien

Alle Disziplinen haben die Idee, effizient und innovativ mit der Photovoltaik als Erneuerbare Energie (EE) umzugehen. Bei den verwendeten Materialien wird der Ressourcenverbrauch, die Wiederverwendbarkeit der Materialien und der Energieeinsatz berücksichtigt. Hierzu werden Poster angefertigt, die darüber Auskunft geben. Bei den Bewertungen zählen: die gefahrenen Zeiten, die technische Ausführung und die erstellten Poster. Bei den Disziplinen »ferngesteuerte Solarmobile« und »SolaRobots« wurden wegen der häufig

vorherrschenden Regentage Energiespeicher wie Doppelschicht-Kondensatoren (Goldcaps) zugelassen.

Dieser Bildungswettbewerb fand durch andere Städte und Bundesländer vielfach Beachtung. Weitere Wettbewerbe in anderen Bundesländern sind entstanden. Für erfolgreiche Teilnehmer der Klasse »Ultraleicht Solarmobile« hatten das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der VDE von 2010 bis 2022 den bundesweiten Schülerwettbewerb »Solar-Mobil Deutschland« ausgeschrieben, der in verschiedenen Städten stattfand [2].

Die vier Disziplinen sind:

- Solarboote der Grundschulen Klasse 3 und 4: Dabei können vorher im Wassernerlebnishaus Fuldatal für Schüler und Lehrkräfte Theorie und Praxis erworben werden. Die Boote sind max. DIN A4 Blatt groß.
- Ultraleicht Solarmobile: Diese sind auf die Altersgruppen Klassen 5 bis 8 und Klassen 9 bis 13 aufgeteilt. Die Fahrzeuge werden durch Stifte am Boden über den Parcours geführt.
- Ferngesteuerte Solarmobile: Diese fahren auf einem begrenzten Parcours mit kleinen Hindernissen. Begonnen wurde 2002 - als die Preise für PV-Module hoch waren – mit Solardächern (2. Wahl) der Autoserie Audi A8. Das

Reglement wurde an den Fortschritt der Technik und die erzielten Ergebnissen angepasst.

- SolaRobots: Diese werden als »Linienfolger« programmiert und die gefahrenen Runden gemessen.

Bei den letzten beschriebenen Disziplinen wurden mehrfach Innovationen vorgeführt, etwa am Fahrzeug befestigte Kameras.

Engagierte Unterstützer:innen

Die Durchführung des Wettbewerbs ist nur möglich durch ehrenamtliche Arbeit und Sponsoren. Die Hauptsponsoren des Hessen SolarCup sind die cdw Stiftung (Gründer der Firma SMA) und die Städtische Werke Aktiengesellschaft, Kassel. Weitere Supporter sind die Uni Kassel, insbesondere der Fachbereich Elektrotechnik/Informatik und das Volkswagen Werk Kassel. Die Stadt Kassel ist auch als Mitveranstalter beteiligt. ○

Weitere Informationen

- [1] Eine ausführlich Beschreibung liefert hier auch Wikipedia; https://de.wikipedia.org/wiki/Hessen_SolarCup
- [2] Siehe auch: solarmobil-deutschland.de

Autor

Heino Kirchhof
Sektion Kassel/ AG Solartechnik
hessen@dgs.de



Impressionen

1 **Opening** Eröffnung durch Dirk Dahlhaus, Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel; 2 **Ultraleicht** Ein junger Erbauer zeigt sein Solarmobil; 3 **Parcours** Ultraleichtmobile fahren entlang einer Bahn mit Führung durch Nut; 4 **Autorennen** Ferngesteuerte Solarmobile fahren auf einem begrenzten Parcours mit kleinen Hindernissen; 5 **Wasserbecken** Solarboote der Grundschulen Klasse 3 und 4; 6 **Balkonsolar** Solarrobots, mit Balkonkraftwerk im Vordergrund der Oskar-von-Miller Schule, Kassel; 7 **Fahrerlager** Poster von Grundschüler:innen der Klassenstufen 3 und 4 zu den Themen »Sonne ist Leben« und »Solarbootsbau«; **Fotos:** Heino Kirchhof

Sektion Kassel

Veranstaltung im Technik-Museum Kassel im Oktober

Passend zum 50. Jahrestag der DGS-Gründung gibt es am 10. Oktober 2025 um 18.00 Uhr eine besondere Veranstaltung im Technik-Museum Kassel (TMK) mit hoher Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung. Dabei ist das TMK besonders geeignet, da sich hier Fahrzeuge und Exponate mit fossilem Antrieb, Elektroantrieb und Solarantrieb befinden. Die praxisnahen und kurzweiligen Vorträge sollen aufzeigen, wie Pioniergeist gepaart mit Innovationen zur klimafreundlichen Mobilität führen können. Die Referenten sind:

- Prof. Mike de Seldanha: »Mit dem Solarmobil nach Neuseeland«
- Roland Gaber/Willi Volmar (Foto unten): »40 Jahre E-Mobilität in Nordhessen«;
- Prof. Jens Friebe: »Der neue Dampfer ELSA fährt mit Sonnenenergie«

Zum Ausklang ist ein kleiner Imbiss geplant. Am folgenden Tag, Samstag, den 11. Oktober 2025, ab 14.00 Uhr wird ein Workshop stattfinden, der sich an Kinder, Erziehungsberechtigte und Großeltern richtet, um Solarbausätze unter Anleitung zu-

sammen zu fügen und zu erproben (Fotos unten). Die Solarbausätze werden im TMK angeboten. ○

Autor

Heino Kirchhof

DGS Sektion Kassel/AG Solartechnik
hessen@dgs.de



Baunatal PV-Referent Willi Volmar beim Tanken des Elektromobils mit Solarstrom aus der PV-Anlage

Foto: Anneliese Volmar

Bausatz #1
Solarbausatz für einen Tischlüfter



Foto: SOL-EXPERT group

Bausatz #2 Solarbausatz für ein kleines Auto, das mit Sonnenlicht fährt

Foto: SOL-EXPERT group



Solarmobil Ohne Akkus beträgt das Gewicht nur 70 kg

Foto: Matthias Zipp

Landesverband Thüringen

ThEEN Kongress für Transformationstechnologien

Foto: Andreas Hultsch/ThEEN



Enthusiasmus Thüringens Wirtschaftsministerin Colette Boos-Johns und ThEEN Geschäftsführerin Jana Liebe besuchen den Stand der DGS Thüringen

Am 12. Mai 2025 fand in Erfurt der erste ThEEN Kongress für Transformationstechnologien im Steigerwaldstadion Erfurt statt – eine bedeutende Plattform für Innovationen im Bereich nachhaltiger Energietechnologien. Der Landesverband Thüringen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie präsentierte sich mit einem eigenen Stand und setzte damit ein deutliches Zeichen für die Bedeutung der Solarenergie in Thüringen.

Ein besonderer Höhepunkt war die Teilnahme von Thüringens Wirtschaftsministerin Colette Boos-Johns (CDU), die die zentrale Rolle der Solarenergie für Thüringen und Deutschland unterstrich.

Auch dena-Vorsitzende Corinna Enders war auf dem Kongress vertreten. Die Juristin wies darauf hin, dass technologische Innovationen nur dann erfolgreich umgesetzt werden können, wenn sie von der Gesellschaft getragen werden. »Ohne die Akzeptanz in der Bevölkerung werden Klimaschutzmaßnahmen und der Stopp des Klimawandels nicht gelingen«, sagte sie. Diese Aussage bestätigt die Arbeit des DGS-Landesverbands, der sich unter anderem durch die Durchführung von Energietagen an Schulen für die Aufklärung und Akzeptanzförderung bei jungen Menschen einsetzt. Nur durch breite Information und Aufklärung kann die Akzeptanz für Solarenergie nachhaltig gestärkt werden.

Auf dem Kongress stellte der LV das vielfältige Kursangebot im Bereich Photovoltaik in einem prägnanten Drei-Minuten-Pitch vor. Im Mittelpunkt stand das Ziel, Fachkräfte für die Zukunft zu qualifizieren und die Verbreitung von fundiertem Solarwissen weiter voranzutreiben. Beispielsweise konzentriert sich die DGS SolarSchule Weimar besonders auf die Weiterbildung von Solarteuren und bietet vor allem spezialisierte Aufbaukurse an. Darunter etwa der »DGS-Berater Mieterstrom« und der »DGS-Sachverständigenkurs«.

Ein zentraler Programmpunkt war das Experten-Panel »Wirtschaftsfaktor Technologie – Marktchancen und Herausforderungen des Energiesystemumbaus«. Hier diskutierten führende Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und

Forschung die Chancen und Herausforderungen des Wandels im Energiesystem. Mit Vorträgen waren unter anderem dabei:

- 50Hertz
- Altech Batteries
- Fraunhofer IKTS
- Porzellanfabrik Hermsdorf
- jenergie GmbH
- TU Ilmenau
- CEEC Friedrich-Schiller-Uni Jena
- Fraunhofer IOSB-AST
- Referenzkraftwerk Lausitz GmbH
- thyssenkrupp nucera
- MAXX-SOLAR & ENERGIE

Die Fachsessions umfassten folgende Themen:

- »Speichertechnologien«
- »CCU(S) und alternative Energieträger«
- »Industriecluster, Sektorenkopplung, Energiemanagement in Versorgungssystemen«
- »Erfolgsfaktor Kommunikation«

Diese boten eine wertvolle Plattform für den Austausch über innovative Technologien, nachhaltige Lösungen und die Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende.

Fazit

Der ThEEN Kongress hat gezeigt, wie essenziell die Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft ist, um die Energiewende voranzutreiben. Die Diskussionen und Präsentationen unterstrichen, dass technologische Innovationen nur dann ihre volle Wirkung entfalten können, wenn die Akzeptanz in der Bevölkerung vorhanden ist.

Der LV Thüringen der DGS wird weiterhin daran arbeiten, die Akzeptanz für Solarenergie zu stärken und innovative Lösungen für eine nachhaltige Zukunft zu entwickeln. Wir freuen uns auf die kommenden Herausforderungen und darauf, gemeinsam mit allen Aktiven die Energiewende in Thüringen und darüber hinaus voranzubringen. ○

Autorinnen

Antje Klauß-Vorreiter

Vorsitzende DGS LV Thüringen
vorreiter@dgs.de

Antje Kettler

Büroassistentin DGS LV Thüringen
kettler@dgs.de

Neues aus Berlin Brandenburg

Jahreshauptversammlung und Projekte der letzten 40 Jahre

Normalerweise ist eine Jahreshauptversammlung (JHV) aufgrund der einzuhaltenden Formalitäten von Langeweile geprägt, etwa: Feststellung der ordnungsgemäßen Einladung und Beschlussfähigkeit. Einzig die Wahlen von Vorstand und Delegierten bringen Abwechslung, wenn sie denn anstehen.

In diesem Jahr – 50 Jahre DGS, 45 Jahre LV Berlin Brandenburg – haben sich Vorstand und Geschäftsführung ein neues Format ausgedacht: zunächst Durchführung der beiden JHV mit Wahlen, daran anschließend eine Präsentation von wesentlichen Projekten des LV der letzten 40 Jahre. Viele Mitstreiter:innen aus dieser Zeit waren eingeladen worden, so dass sich eine muntere Diskussion entspann.

Wichtige Ergebnisse der JHV

Seit vielen Jahrzehnten war Rainer E. Wuest 1. Vorsitzender des LV und der Sektion; er hat die Arbeit des LV wesentlich und selbstlos geprägt. Nun hat er sich entschieden, sein Amt aufzugeben und den Vorstand zu verlassen, aber weiter beratend zur Verfügung zu stehen. Er wurde von der Versammlung zum Ehrenvorsitzenden ernannt.

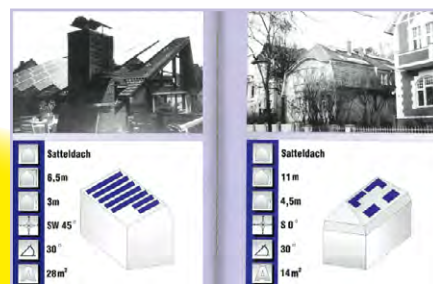
Gleiches ist zu Bernd-Rainer Kasper zu sagen. Er war viele Jahre im Verein als Kassenwart tätig und hat ihn mit aufgebaut. Auch er gibt sein Amt ab und verlässt den Vorstand. Er wurde ebenfalls zum Ehrenvorsitzenden ernannt. Chapeau!!

Die Wahlen zum neuen Vorstand von LV und Sektion ergaben: 1. Vorsitzender Holger Ruppman, seit fast 20 Jahren Mitglied des Vorstandes. 2. Vorsitzende Erika Romberg, neu im Vorstand, ehemals leitende Position im Bundesamt für Raumordnung und Bauwesen. 3. Vorsitzender Dr. Uwe Hartmann, seit 2014 Mitglied im Vorstand und ehemaliger Geschäftsführer des LV. ○

Eine Auswahl der Projekte der letzten 40 Jahre

Das 1.000-Dächer-Programm (1989 bis 1993)

Der LV Berlin BRB hat in diesem Zeitraum das 1.000-Dächer-Programm in Berlin zusammen mit der TU Berlin und der BEWAG begleitet und ausgewertet. Insgesamt wurden ca. 120 PV-Anlagen auf Wohnhäusern gebaut – damals ein großer Fortschritt. Die Leistungen betrugen bis max. 5 kW_p. In der Broschüre »Photovoltaik für Berlin« wurden die Ergebnisse auch grafisch dargestellt.



Gründung der SolarSchule Berlin und Leitfaden Solarthermische Anlagen

Die 1. Auflage des Leitfadens Solarthermische Anlagen wurde 1995 erstellt. Damit wurde eine Marktlücke geschlossen. Mit den Kooperationspartnern SHK-Innung und Internationaler Bund (IB) wurde im Anschluss daran 1996 die SolarSchule Berlin gegründet. 2004 fand die Koordination der solaren Bildungsangebote des Bundes der Energieverbraucher statt (Ausweitung auf ganz Deutschland). Im Anschluss daran wurde die SolarSchulen in Taipei (Taiwan), Addis Abeba (Äthiopien), Skopje (Mazedonien), Istanbul (Türkei) und Santiago (Chile) gegründet.

Was wurde in Berlin erreicht? Jeweils über 30 Seminare in den Jahren 2022, 2023 und 2024; Kooperationen mit VDE, Haus der Technik, Conexio, Innungen und Expert:innen der Branche.



Das Standardwerk der Branche: der PV-Leitfaden (seit 2000)

Erstauflage 2000 im Zuge der Einführung des EEG. Der Leitfaden ist das Standardwerk für die Aus- und Weiterbildung in der PV-Branche, aber auch anerkanntes Nachschlagewerk für Ingenieure, Architekten und Planer. Der Leitfaden ist in fünf Druckauflagen erschienen. Seit 2024 gibt es eine digitale Version (PV-Wissen).



PV Fassade Helene Weigel Platz (1998/ 1999)

Plattenbau-Hochhaus der WBG Marzahn mbH 426 m² – 480 Module (52 kW_p). Ertrag ca. 25.000 kWh/a. Ein wegweisen- des Projekt. Die DGS Berlin BRB leistete Planungsunterstützung und erarbeitete die Simulationen für Ertrags- und Verschattungsanalysen.



Projekt Gutachten (seit 2004)

Der Bereich Gutachten wurde mit der Leipziger Land PV-Freiflächenanlage in 2004 begonnen. Diese war damals die weltgrößte PV-Anlage mit 5 MW Leistung. Aktuell sind die Schwerpunkte im Bereich PV: Ertragsgutachten, Due Diligence, Blendgutachten, Abnahmen, Fehlersuche und spezielle Fachgutachten (Brandschutz, Blitzschutz, Batteriespeicher etc.)



Ein weiteres Projekt rund um BIPV: StaGiMo (2020 bis 2023)

Versuchstechnisch Glasbaunormen vergleichen mit VDE-Normen, Europäischer Normenvorschlag zum mechanischen Test von PV Modulen, Entwicklung von Fachregeln für Indach- und Fassadenanlagen, Weiterbildungsinhalte insb. zu Statik und Brandschutz.

Projekt Solarpavillon auf der BUGA 2001 in Potsdam (2000 bis 2002)

Auf der BUGA wurde von der DGS Berlin BRB ein energieautarker Solarpavillon aufgebaut und betrieben (ein halbes Jahr, sieben Tage in der Woche). Als außerschulischer Lernort für Schulklassen fungierte das grüne Klassenzimmer. Aktivitäten wie »das solare Tauziehen«, die »solare Kinderwippe«, der »Solargong« und die sich drehenden Köpfe »Sonnenwende – turning heads« rundeten das Projekt ab.



Projekt Solarzentrum Berlin (seit 2018)



Mit Unterstützung des Solarzentrums Hamburg wurde im Jahr 2018 das Solarzentrum Berlin eröffnet. Hier gibt es Informationen und Beratungen zur Solarenergienutzung für alle Zielgruppen in Berlin: unabhängig, produkt- und herstellernerneutral. Zurzeit arbeiten sechs Mitarbeitende im Zentrum. Die Angebote sind: Informationsmaterialien, individuelle Beratung auch vor Ort, eine virtuelle Ausstellung, ein Podcast und Vorträge und Veranstaltungen. Mehr als 4.000 individuelle Beratungen wurden bis heute durchgeführt.



Projekt »EE sichtbar machen an Schulen« 1 und 2 (2008 bis 2014)

Die DGS installierte bundesweit an 800 Schulen Datenlogger und Anzeigetafeln zur Sichtbarmachung und pädagogischen Nutzung von PV-Anlagen. Die einzige Voraussetzung war, dass eine Photovoltaik-Anlage bereits vorhanden war. Die Betriebsdaten der Schul-Photovoltaik-Anlagen wurden über das Internetportal www.klimaschutzschulenatlas.de sichtbar gemacht. Zur Einbindung der Solaranlage in den Unterricht konnten kostenfrei Unterrichtsmaterialien bezogen werden.



Erstes EU Projekt des LV: GREENPRO (2003/ 2004)

In diesem ersten EU-Projekt der DGS Berlin wurden Übersetzungen der beiden Leitfäden Solarthermie und Photovoltaik in die Sprachen Englisch, Spanisch, Italienisch und Portugiesisch mit den Partnern angefertigt. Danach kamen andere Sprachen wie z. B. Türkisch, Mazedonisch, Arabisch, Tschechisch und Farsi hinzu. Für die Schweiz wurde der PV Leitfaden in Kooperation mit Swiss-Solar angepasst.

Fotos: LV Berlin Brandenburg



Foto: privat

Autor

Dr. Uwe Hartmann
Vorstand DGS-Landesverband Berlin Brandenburg e. V.
uwehdgs@t-online.de

Landesverband Berlin Brandenburg

Projekt PV Trainer: Solarausbildung digital neu gedacht



Weiterbildung Das Projekt PV-Trainer kombiniert Trainings und Schulungen mit 3D-Inhalten im Web mit VR-Praxisübungen

Der Ausbau der Photovoltaik ist zentral für die Energiewende. Doch um Module zu montieren bis hin zur Wartung, braucht es qualifizierte Fachkräfte. Der Fachkräftemangel bremst den Solarausbau – nicht nur in Deutschland, sondern auch weltweit.

Ob fehlendes Interesse am Berufsbild, begrenzte Ausbildungskapazitäten oder schlecht ausgestattete Schulungsstätten – die Engpässe sind bekannt. Wie kann man motivierend, praxisnah und effizient ausbilden? Diese Frage war der Ausgangspunkt für ein Projekt, das heute weit mehr ist als eine technische Spielerei. Der »PV-Trainer« setzt dort an, wo klassische Formate an Grenzen stoßen: Praxis-Schulungen sind teuer, schwer skalierbar und oft nicht verfügbar. Mit einem digitalen Lernansatz in 3D und Virtual Reality (VR), der die klassische Ausbildung um immersive, interaktive Formate ergänzt. Ob in überfüllten Berufsschulklassen oder in abgelegenen Regionen ohne Übungsdach: Der PV-Trainer bringt die Montage aufs virtuelle Dach – und bald auf jedes Endgerät.

Der erste Schritt aufs Dach

Die Idee zum PV-Trainer nahm im Jahr 2020 Gestalt an. Die DGS, das Berliner Softwarestudio Invisible Room und der türkische Schulungsträger Çataklı Enerji taten sich zusammen, um ein ehrgeiziges Ziel zu verfolgen: eine praxisnahe, standardisierte und ortsunabhängige Ausbildung für die Solarbranche zu entwickeln – und das digital.

Der erste große Meilenstein folgte im Rahmen eines Teilprojekts der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) in der Türkei mit dem Namen ReMi, für: Renewable and Migration. Dort entstand ein funktionsfähiger Prototyp für Virtual-Reality-Brillen, der das Montieren von PV-Modulen auf Trapezblechdächern simulierte – inklusive Werkzeuginteraktion, Layoutplänen, Sprachausgabe und integriertem Feedbacksystem. So wurde das Klassenzimmer zum virtuellen Dach.

Testtrainings – unter anderem mit der Auslandshandelskammer in Argentinien zeigten: Die Methode funktioniert. Die Teil-

nehmenden lernten motiviert, erfassten Abläufe schnell und profitierten vom risikofreien Wiederholen.

Manchmal eröffnete es sogar ganz neue Perspektiven: In einem Trainingszentrum in Istanbul setzte sich ein junger Bäcker-Auszubildender zum ersten Mal die Brille auf. Sein Fazit: »Das ist ein Beruf, den ich mir gut vorstellen kann.«

Auch in Lateinamerika, wo die Photovoltaikbranche noch in ihren Anfängen steckt, stößt der PV-Trainer bereits auf gute Resonanz. Erste Einsätze und Präsentationen fanden bei Hochschuldozierenden und Fachkräften im Bereich der Solarausbildung positive Aufnahme. So äußerte sich Andrea Cardoso, Professorin an der Universität Magdalena in Kolumbien, begeistert: »Ich finde dieses Tool fantastisch und sehe viele Einsatzmöglichkeiten in Kolumbien.« Rodrigo Valdovinos, Dozent am Umweltinstitut IDMA in Chile, betonte: »Dieses Tool ist essenziell für die praktische Ausbildung, insbesondere in ressourcenbegrenzten Umgebungen. Außerdem hat es das Potenzial, sich noch weiterzuentwickeln.«

Die Vorteile von WebXR

Im virtuellen Raum lernt man mit Kopf, Hand und Körper: Muskel- und Raumgedächtnis werden aktiviert, Montageprozesse lassen sich risikofrei und beliebig oft üben. Das schafft ein realistisches Gefühl für Situationen, in denen Sicherheit und Konzentration zählt – etwa bei Dacharbeiten.

Doch so eindrucksvoll VR ist – sie bleibt oft exklusiv: Die nötige Hardware ist teuer, nicht überall verfügbar und erfordert intensive Betreuung. Viele Nutzer:innen müssen sich erst an die Brille gewöhnen, manche reagieren auf längere Sitzungen mit Schwindel. Besonders für Bildungseinrichtungen oder Trainees ist es wirtschaftlich kaum vertretbar, Geräte ausschließlich für eine einzelne Anwendung anzuschaffen.

Deshalb wird der PV-Trainer künftig als WebXR-Anwendung umgesetzt – also als browserbasiertes 3D-Training, das auf Smartphones, Tablets oder Laptops läuft und optional auch in VR funktioniert. Kein App-Store, keine Installation – einfach per Link starten. Inhalte können zentral gepflegt und aktualisiert werden – effizient, kostengünstig und unabhängig vom Gerät oder Standort. So wird das Training deutlich zugänglicher: Wer tief eintauchen will, nutzt die immersive Variante. Wer keine hat, startet direkt im Browser. Der PV-Trainer wird so für viele statt für wenige nutzbar.

Vom Prototypen zur Lernplattform

Im Rahmen eines vom BMWK geförderten Machbarkeitsprojekts wurde der PV-Trainer umfassend überprüft und gezielt um internationale Perspektiven erweitert. Durch Marktanalysen, Webinare, einer Online-Umfrage unter Teilnehmenden sowie Interviews mit Fachleuten – aus Deutschland, England, Mexiko, Kolumbien, Chile und Argentinien – ergab sich ein klares Bild: Der Bedarf an digitalen und leicht zugänglichen Lernmodulen ist groß – nicht nur in Schulen und Ausbildungszentren, sondern auch bei Unternehmen, NGOs und Systemherstellern. Besonders gefragt sind Lösungen, die echte Zertifizierungen ermöglichen,

sich an unterschiedliche Rahmenbedingungen anpassen lassen und modular, mehrsprachig sowie offen für vielfältige Nutzungsszenarien gedacht sind.

Geplant ist ein modularer Kurseditor im 3D-Raum, mit dem Bildungseinrichtungen oder Unternehmen eigene Trainingsszenarien erstellen, anpassen und veröffentlichen können. Ergänzt wird dies durch eine Community-Bibliothek für geteilte Inhalte und Weiterentwicklungen.

Um das Lernen effektiv, motivierend und vielseitig zu gestalten, bietet die Plattform:

- **Gamifizierung:** Punkte, Level und Auszeichnungen fördern die Wiederholung komplexer Arbeitsschritte und steigern die Motivation.
- **Multiplayer-Modus:** Trainer:innen können ortsunabhängig live mit Lernenden interagieren – ideal für hybride Ausbildungsformate.
- **Lernanalyse-Dashboards:** Fortschritte, Fehlerquoten und Wiederholungen werden sichtbar – für individuelles Feedback und Gruppenübersicht.
- **KI-gestützte Assistenz:** Die Lernhilfe gibt kontextbezogene Hinweise und passt sich sprachlich und kulturell an – z. B. bei Fachbegriffen oder Sicherheitsregeln in unterschiedlichen Ländern.
- **Blockchain-Zertifikate:** Absolvierte Module werden fälschungssicher und plattformunabhängig dokumentiert – nutzbar für Bewerbungen oder Förderprogramme.
- **Assessment-Tools:** Arbeitgeber erhalten realistische Einblicke in praktische Fähigkeiten durch standardisierte Übungen – ergänzend zum Lebenslauf.
- **Produktplatzierung & Schulungen:** Hersteller können ihre Komponenten als interaktive 3D-Objekte einbinden, inklusive Gerätesimulationen und Schulungsmaterialien.
- **White-Label-Angebote:** Eigene Lernumgebungen im Unternehmensdesign – für interne Schulungen oder gebrandete Partnerschaften.
- **Digitale Werbeflächen:** Werkzeuge, Verpackungen oder Module können im Training als neue Form des Fachmarketings sichtbar werden.
- **Fachkräftepool:** Lernfortschritte werden dokumentiert und machen Talente auffindbar – ein Werkzeug für Ausbildung, Nachweis und Vermittlung in einem.

So entsteht eine Lernplattform, die nicht nur Wissen vermittelt, sondern auch Verbindungen schafft – zwischen Lernenden, Ausbilder:innen und dem Arbeitsmarkt.

Die Zielgruppe für den PV-Trainer

Die potenziellen Nutzer:innen sind vielfältig: Solarakademien und Berufsschulen können mit dem PV-Trainer ein skalierbares Trainingstool einsetzen – auch ohne physisches Übungsdach. Unternehmen nutzen ihn für Onboarding und interne Weiterbildungen. Und internationale Organisationen oder NGOs können mit dem Trainer Bildungsangebote in Regionen ermöglichen, wo bisher keine praktische Schulung möglich war.

Auch für Hersteller ist der PV-Trainer interessant: Sie können ihre Produkte simulieren, Trainingsmaterialien einbinden und so eine neue Form des Marketings und der Kundenbindung schaffen.

Expert:innen beteiligen

Der PV-Trainer ist kein Ersatz für die klassische Ausbildung, sondern eine praxisnahe, digitale Erweiterung – entwickelt für die Anforderungen der Energiewende. Als Plattform für eine neue Generation des Lernens macht er Berufsbilder attraktiv, standardisiert Inhalte, simuliert Praxis und schafft weltweit Zugang zu Wissen.



Foto: Invisible Room GmbH & Co. KG

Kooperation Bei diesem Förderprojekt arbeitet die DGS mit der Invisible Room GmbH & Co. KG zusammen

Für die Umsetzung der ersten funktionsfähigen WebXR-Version suchen wir jetzt Finanzierungspartner:innen, Pilotnutzer:innen und Kooperationsorganisationen. Bildungseinrichtungen, Unternehmen, NGOs und Hersteller, die sich mit Inhalten, Ressourcen oder als Testumgebung beteiligen möchten, sind herzlich eingeladen.

Ein erster Schritt: Nehmen Sie an unserer Umfrage teil. Ihre Rückmeldungen helfen, den PV-Trainer bedarfsgerecht weiterzuentwickeln [1].

Denn die Energiewende braucht nicht nur Technik – sie braucht Menschen. Und Werkzeuge, die sie beim Lernen unterstützen. Der PV-Trainer ist bereit. Jetzt suchen wir die Partner:innen, die ihn mit uns auf den Weg bringen. ○

Quellen

- [1] Link zur Umfrage: <https://forms.gle/ukdoVZmvVJfpSUw79>

Autor:innen

Maren Demant

Invisible Room GmbH & Co. KG
maren@invisibleroom.com

Isaac Martinez

Wissenschaftlicher Mitarbeiter beim DGS Landesverband Berlin Brandenburg e.V.
im@dgs-berlin.de

SERVICE



Foto: Jörg Sutter

- 71 Ansprechpartner
- 72 DGS-Mitgliedschaft
- 74 DGS SolarSchulen
- 76 Förderprogramme
- 78 Energie- und Klimadaten
- 79 Rohstoffe – Preistrends
- 80 Strahlungsdaten
- 82 DGS Firmenmitglieder

	Straße / PLZ Ort	Tel / Fax / Mobil	E-Mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.	EUREF-Campus 16 10829 Berlin	030/58 58 238 - 00	info@dgs.de dgs.de
Geschäftsführerin: Nicole Baumann Präsidium (Bundesvorstand): Prof. Frank Späte, Torsten Lütten, Prof. Gerald Lange, Sebastian Lange			
LANDESVERBÄNDE			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Holger Ruppmann Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Berit Müller	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381280 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de dgs-franken.de
LV NRW e.V. Jens Kneißel	Auf der Horst 12 48147 Münster	0251/136027	nrv@dgs.de dgs-nrv.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Döbereinerstr. 30 99427 Weimar	03643/7750744	thuringen@dgs.de dgs-thuringen.de
SEKTIONEN			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Marktstraße 25 59759 Arnsberg	01575/0751355	westerhoff@dgs.de
Berlin-Brandenburg Holger Ruppmann	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381280	dgs-berlin.de
Braunschweig Thomas Krummel	Amselstieg 1 29386 Hankensbüttel	05832/720958	braunschweig@dgs.de
Bremen-Weser/Ems Tjarko Tjaden			
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849 0175/4043453	cottbus@dgs.de
Franken Andreas Spielkamp	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	andreas.spielkamp@web.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0173/9991494 0721/4009001 / 0721/465407	boettger@sesolutions.de gunnar.boettger@web.de
Kassel/AG Solartechnik Peter Ritter, c/o Umwelthaus Kassel	Wilhelmsstraße 2 34117 Kassel	0561/4503577	hessen@dgs.de
Koblenz Ralf Kilanowski		0171/582 12 56	kilanowski@dgs.de
Metropolregion Rheinland Raphael Mainusch		0174/6369176	mainusch@dgs.de
München/Oberbayern Dr. Franz Karg			muenchen@dgs.de karg@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Zumsandestr. 15 48145 Münster	0251/136027	muenster@dgs.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	niederbayern@dgs.de w.danner@t-online.de
Rheinland-Pfalz Hans Biehler	Danziger Straße 31 76887 Bad Bergzabern	06343/9893490 0171/7102132	hbiehler@t-online.de
Saarland Dr. Alexander Dörr	St. Johanner Straße 82 66115 Saarbrücken	0681/5869135 0171/1054222	saarland@dgs.de info-saarland@dgs.de
Sachsen-Anhalt Burkhard Petersen		01573/6662907	petersen@dgs.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GmbH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07581/2007746	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Vivian Blümel	Döbereinerstr. 30 99427 Weimar	03643/7750744	bluemel@dgs.de dgs-thuringen.de
FACHAUSSCHÜSSE			
Bioenergie Walter Danner	Haberskircher Str.16 94436 Simbach	09954/90240 08734/939770	w.danner@strohvergaerung.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Hohenstaufenstraße 10 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de energieberater@dgs.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
Nachhaltige Mobilität Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698	warnke@dgs.de
Hochschule Prof. Frank Späte			spaete@dgs.de
Nachhaltiges Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
PVT Hans Biehler	Danziger Straße 31 76887 Bad Bergzabern	06343/9893490 0171/7102132	hbiehler@t-online.de
Ressourceneffizienz und Klimaschutz Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Str. 23 76229 Karlsruhe	0173/9991494 0721/4009001 / 0721/465407	boettger@dgs.de
DGS SolarSchulen Berit Müller	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381280	bm@dgs-berlin.de
Solarthermie – Erneuerbare Wärme Andreas Wöll			woell@dgs.de

Die Mitgliedschaft bei der DGS

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e. V. wächst stetig, hier ein kleiner Einblick

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit rund 3.800 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und ehrenamtlichen Engagierten. Wir setzen uns sowohl für kleinere, bürger-nahe Lösungen als auch für einen Mix aus dezentralen und zentralen Lösungen ein, in denen neben der Solartechnik die KWK und die Wärmepumpe ihren Platz finden. 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.

An dieser Stelle möchten wir an die Aussage von Hermann Scheer erinnern, dass der Wechsel zu Erneuerbaren Energien eine zivilisationsgeschichtliche Bedeutung hat. »Selbstbestimmung und Demokratisierung der Lebensverhältnisse« nannte er als eines der Motive einer gesellschaftlichen Bewegung zum Ausbau der regenerativen Energiequellen. Als DGS-Mitglied sind Sie Teil der Mission »100 % Erneuerbare Energien bis 2030«!

Vorteile einer DGS-Mitgliedschaft:

- Mitgliedschaft in einem renommierten Solarverband
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende
- Freier Eintritt zur größten Solarmesse Intersolar Europe in München und unsere Publikation, das Fachmagazin SONNENENERGIE, sind im Jahresbeitrag inklusive.

Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar!

Mitgliedschaften

93 €

für Personen als
ordentliche Mitglieder

38 €

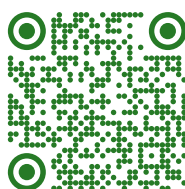
für Personen als
ermäßigte Mitglieder*

*für Mitglieder im Bund der Energieverbraucher, Rentner, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Menschen mit Behinderung, Arbeitslose

365 €

für Firmen als
außerordentliche Mitglieder

Die Zeitschrift
SONNENENERGIE
ist dabei im Wert von
16,80 € enthalten.



Alle Informationen zur Mitgliedschaft finden sie online.
Bitte scannen!

Dienstleistungen

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.

RECHTSBERATUNG

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung 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

KENNLINIENMESSGERÄTE

Für DGS-Mitglieder gibt es einen Rabatt von 15 % für die Ausleihe.



Software, Verträge

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. Investierende, Personen mit Dacheigentumsrechten, PV-Anlagen-Mietparteien.

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-Gebäudestrom«, »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-Installateurinnen und -Installateure.

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 etwa 120 €. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS-Mitglieder den begehrten Gold-Status und ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 €).

PV RECHNER

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen seit dem Jahr 2012 in Kooperation mit der Deutschen Auftragsagentur (DAA) 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.

Kooperationen

BUND DER ENERGIEVERBRAUCHER

Nicht nur die guten Erfahrungen im Bereich der DGS SolarSchulen, auch die gemeinsame Zielgruppe »Verbraucher« waren Grund genug, eine Kooperation mit dem Bund der Energieverbraucher zu vereinbaren. Für beide Verbände ergeben sich Synergienmöglichkeiten, unter anderem erhalten DGS-Mitglieder die Energiedepesche zu einem reduzierten Abopreis.

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 Gebäudebereich ein.

ISES

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«.

Rabatte und Sonderkonditionen

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.
- Für Schulungen der bundesweiten DGS SolarSchulen gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen Leitfaden Solarthermische Anlagen, Leitfaden Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch »Modern heizen mit Solarthermie« gibt es günstiger.

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 Stückzahl.
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten.
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden.
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zur digitalen SONNENENERGIE nutzen.

SONNENENERGIE

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V.
EUREF-Campus 16, 10829 Berlin
Tel. 030 / 58 58 238 - 00
info@dgs.de / dgs.de

Chefredaktion

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V.
Tatiana Abarzúa (V. i. S. d. P.)
EUREF-Campus 16, 10829 Berlin
Tel. 030 / 58 58 238 - 00
abarzua@sonnenenergie.de

Erscheinungsweise

Ausgabe 3|2025 / viermal jährlich
ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE im Rahmen der Mitgliedschaft. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 12,50 € erhältlich.

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.

Titelbild dieser Ausgabe

Foto: Hans-Jürgen Serwe/ Auslöser-Bildagentur
Februar 2025: Bei einer Fridays-for-Future-Demonstration in der Aachener Innenstadt hält ein Mädchen ein Protestschild - mit dem Spruch »Gönnt mir eine schöne Zukunft«.

Druck

MVS-Röser
Obere Mühlstr. 4, 97922 Lauda-Königshofen
Tel. 0173 / 9 44 45 45, Fax 09343 / 98 900 77
info@mvs-roeser.de

Designkonzept

Preztlaw Communications GmbH, Berlin

Layout und Satz

Satzservice S. Matthies
Am Alten Flughafen 25, 99425 Weimar
Tel. 0162 / 88 68 48 3
info@doctype-satz.de / doctype-satz.de

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print / Online)

bigbenreklamebureau gmbh
Antje Baraccani
An der Surheide 29, 28870 Fischerhude
Tel. 04293 / 890 89 - 0, Fax 04293 / 890 89 - 29

Neue Mediadata zum Download:

<https://sonnenenergie.de/mediadata>



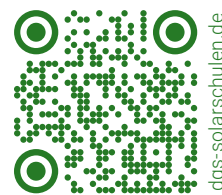
Jetzt Mitglied werden!

Kurse und Seminare an den DGS SolarSchulen

Die DGS SolarSchulen bieten seit 1996 in Deutschland DGS Solar(fach)berater-Kurse an. Die Standorte wurden auf neun erweitert. Zudem wurden zahlreiche weitere Kurse entwickelt, z. B. DGS Berater:in für E-Mobilität, DGS Monteur:in Photovoltaik und ganz neu DGS Sachverständiger:in Photovoltaik. Die Kurse werden mit optionaler Prüfung angeboten. Mit erfolg-

reicher Prüfungsteilnahme kann bei allen Kursen ein DGS Zertifikat erworben werden.

Auf der Homepage der DGS SolarSchulen sind alle geplanten Kurse dargestellt, ebenso Detailinformationen zu Inhalten, Veranstalter, Referierende, Zielgruppe, Methodik, Termine, Dauer, Ort, Kosten. Anmeldung unter: **dgs-solarschulen.de**



Zu den Kursen der
DGS SolarSchulen
Bitte scannen!

Termin	DGS SolarSchule	Kurs	Preis
17./ 18.09.2025	DGS SolarSchule Nürnberg Ort: Hannover	DGS Sachverständiger Photovoltaik – Teil 1: Sachkunde	785,00 €
22. bis 24.09.2025	DGS SolarSchule Weimar	DGS Sachverständige:r Photovoltaik – Teil 2: Typische Fehlerquellen	990,00 €
07. bis 09.10.2025	DGS SolarSchule Heidelberg	DGS Berater:in für Mieterstrom	800,00 €
07. bis 10.10.2025	DGS SolarSchule Nürnberg	DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	960,00 €
07. bis 10.10.2025	DGS SolarSchule Springe	DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	960,00 €
08./ 09.10.2025	DGS SolarSchule Nürnberg	DGS Sachverständige:r Photovoltaik – Teil 1: Sachkunde	785,00 €
13. bis 15.10.2025	DGS SolarSchule Weimar	DGS Berater:in für Mieterstrom	800,00 €
14. bis 16.10.2025	DGS SolarSchule Nürnberg Ort: Hannover	DGS Sachverständige:r Photovoltaik – Teil 2: Typische Fehlerquellen	960,00 €
14. bis 17.10.2025	DGS SolarSchule Heidelberg	DGS Solar(fach)berater:in Photovoltaik	960,00 €
21. bis 23.10.2025	DGS SolarSchule Nürnberg	DGS Sachverständige:r Photovoltaik – Teil 2: Typische Fehlerquellen	990,00 €
28. bis 30.10.2025	DGS SolarSchule Nürnberg Ort: Hannover	DGS Sachverständige:r Photovoltaik – Teil 3: Sachverstand als Profession	990,00 €
28. bis 31.10.2025	DGS SolarSchule Nürnberg	DGS Berater:in für E-Mobilität	960,00 €

Prüfungen sind optional, die Prüfungsgebühr beträgt 75 € bzw. 120 €, je nach Kurs. Preise zzgl. 19% MwSt

Bundesland	DGS SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin	Martina Eursch	Tel: 030/293812-80, Fax: 030/293812-61 solarschule@dgs-berlin.de • dgs-berlin.de
Baden-Württemberg	DGS SolarSchule Heidelberg What Peak International GmbH Tullastraße 4, 69126 Heidelberg	Eva Schubert	Tel: 06221 / 339603-0, Fax: 06221 3168479 eva.schubert@whatpeak.com • whatpeak.com
Baden-Württemberg	DGS SolarSchule Heilbronn Institute for Solar Education gUG Fasanenstraße 5, 74076 Heilbronn	Gerhard Gruhler	Tel. 0176 / 76980417 info@solar-education.de • solar-education.de
Baden-Württemberg	DGS SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51, 76135 Karlsruhe	Alexander Kraus	Tel.: 0721 / 133-4855, Fax: 0721 / 133-4829 karlsruhe@dgs-solarschule.de
Bayern	DGS SolarSchule Nürnberg (Franken) Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg	Stefan Seufert	Tel. 0911 / 376516-30, Fax. 0911 / 376516-31 info@dgs-franken.de • dgs-franken.de
Niedersachsen	DGS SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister Zum Energie- und Umweltzentrum 1 31832 Springe-Eldagsen	Sabine Schneider	Tel.: 05044 / 975 20, Fax: 05044 / 975 66 bildung@e-u-z.de • e-u-z.de
Nordrhein-Westfalen	DGS SolarSchule Werne (Kreis Unna) Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389 / 9896-20, Fax: 02389 / 9896-229 Dieter.Froendt@bk-werne.de • berufskolleg-werne.de
Schleswig-Holstein	DGS SolarSchule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung Bremsbergallee 35 24960 Glücksburg	Werner Kiwitt	Tel: 04631 / 61160, Fax: 04631 / 611628 info@artefact.de • artefact.de
Thüringen	DGS SolarSchule Thüringen Döbereinerstr. 30, 99427 Weimar	Antje Klauß-Vorreiter	Tel.: 03643 / 77 50 744 thueringen@dgs.de • dgs-thueringen.de

Weitere Informationen: dgs-solarschulen.de sowie auf den jeweiligen Internetseiten der Bildungseinrichtungen

Unsere Kurse im Detail

Die DGS SolarSchulen bieten zahlreiche Kurse im Umfang von vier bis fünf Schulungstagen mit optionaler Prüfung an. Mit erfolgreicher Prüfungsteilnahme kann bei allen Kursen ein DGS Zertifikat erworben werden. Ein Überblick der angebotenen Kursthemen:

DGS Solar(fach)berater:in Photovoltaik

Zunächst werden **die wesentlichen technischen und planerischen Grundlagen der Photovoltaik** vermittelt. Schwerpunkt des Seminars: PV-Anlagen auf Ein- und Mehrfamilienhäusern. Vorstellung verschiedener Anlagen-, Betreiber- und Vertriebskonzepte. Auseinandersetzung mit Vor- und Nachteilen dieser Konzepte. Auf diese Weise werden die Teilnehmenden befähigt, Interessenten ein auf die jeweiligen Anforderungen optimal abgestimmtes Angebot zu unterbreiten.

DGS Monteur:in Photovoltaik

Kompakter **Theorie- und Praxis-Kurs**, mit der Zielsetzung, die Teilnehmenden zu befähigen, Photovoltaik-Anlagen gleichstromseitig (DC) auf Schräg- und Flachdächern fachgerecht zu installieren. Kursinhalte sind unter anderem: Einrichtung der Baustelle, Anwendung von Absturzsicherungen, Montagearbeiten auf Übungsdächern in Kleingruppen, Plausibilitätsmessungen zur Kontrolle der Installationsarbeiten. Unter Anleitung und Aufsicht der erfahrenen Trainer werden alle relevanten Arbeitsschritte von den Teilnehmern selbst erbracht.

DGS Sachverständige:r Photovoltaik

Die Teilnehmenden sollen in die Lage versetzt werden, die Tätigkeiten eines Sachverständigen im Fachbereich Photovoltaik auszuführen. Elektrotechnisches Basiswissen wird vorausgesetzt. Dreiteiliger Aufbau in die Bereiche: relevantes Grundwissen, Aufbauwissen und Sachverständigenwissen.

Alle Kursteile können separat und unabhängig voneinander besucht werden: Teil 1. Photovoltaik Sachkunde, Teil 2. Typische Fehlerquellen und Teil 3. Sachverstand als Profession.

DGS Berater:in für Mieterstrom

Kursinhalt: Beratung zu Photovoltaik-Projekten **in Mehrfamilienhäusern und Wohneigentümergeinschaften**. Vermittelt werden dabei planerische und wirtschaftliche Grundlagen, die Berechnung des Energiebedarfs, die Auswahl geeigneter Module und Wechselrichter sowie die Optimierung der Anlagenleistung. Vorstellung verschiedener Liefermodelle, Mieterstrom- und Selbstversorgungskonzepte sowie die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit dem pv@now manager.

DGS Berater:in für E-Mobilität

Kursinhalt: Beratung zum **Einsatz von Elektrofahrzeugen und Ladetechnik**, fokussiert auf die Kombination von Photovoltaik und Speichertechnik. Anhand von Beispielen Vermittlung, wie der Einsatz der E-Mobilität geplant und erfolgreich kommuniziert werden kann. Bewertung von Umstellungspotenzialen von Projekten. Ziel ist es, konkrete Orientierungshilfen für Mieterstrom-Projekte zu bieten und erfolgreiche Grundsatzentscheidungen herbeizuführen.



Foto: CC0 Public Domain

Programm	Inhalt	Information
Erneuerbare Energien – Standard (KfW Nr. 270)	Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (gem. Anforderungen des Gesetzes für den Ausbau Erneuerbarer Energien) und Anlagen nur zur Wärmeerzeugung auf Basis Erneuerbarer Energien. Sowie: Wärme-/Kältenetze und Wärme-/Kältespeicher, die aus Erneuerbaren Energiequellen gespeist werden; Flexibilisierung von Stromnachfrage und -angebot, Digitalisierung der Energiewende mit dem Ziel, die Erneuerbaren Energien systemverträglich in das Energiesystem zu integrieren; Contracting-Vorhaben und Modernisierungen mit Leistungssteigerung.	kfw.de
Solarstrom mit Batteriespeicher (Förderprogramm SolarPLUS)	Installation von PV-Anlagen auf Dächern von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Auch bei MFH und PV-Mieter:innenstromprojekten, inkl. Erstellung von Messkonzepten oder Dachgutachten zur Vorbereitung der Installation von PV-Anlagen.	Eine Förderung kann seit dem 21. März 2025 beantragt werden (ibb-business-team.de/solarplus). Projektbeginn nur möglich, wenn zuvor der Antragseingang bestätigt wurde, sowie dass mit dem Vorhaben auf eigenes Risiko begonnen werden darf.
Steckersolargeräte	Förderung der Investitionskosten für ein Steckersolargerät in Höhe von bis zu 250 Euro.	ibb-business-team.de/steckersolargeräte steckersolargeräte@ibb-business-team.de Telefon: 030 2125-4490 (Mo-Fr: 14 Uhr - 17 Uhr)

Steuerliche Förderung

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

<ul style="list-style-type: none">Steuerermäßigung nach § 35c EStG für eigene Wohnzwecke sind genutzte Gebäude (also vor allem selbst bewohnte Einfamilienhäuser) in der gesamten EU oder dem Europäischen WirtschaftsraumDazu zählen auch Ferienhäuser und -wohnungen, da hier eine zeitlich begrenzte Nutzung als Wohnraum vorliegtTechnische Mindestanforderungen weitestgehend der BEG EM angepasstGebäudemindestalter: zehn JahreIm Gegensatz zur BEG EM gilt als Beginn der Sanierung entweder der tatsächliche Beginn der Bauausführung oder das Einreichen des BauantragsDie Steuerermäßigung gilt im Veranlagungszeitraum des Abschlusses der energetischen Maßnahmen und in den beiden folgenden Jahren (insgesamt Verteilung über drei Jahre)	<ul style="list-style-type: none">20 Prozent der Aufwendungen (40.000 Euro pro Wohnobjekt) sind steuerlich abzugsfähig – dies bedeutet, dass die Förderung nur sinnvoll ist, wenn eine Steuerlast in Höhe der potenziellen Förderhöhe vorliegtBei der energetischen Baubegleitung und Fachplanung sind 50 Prozent der anfallenden Kosten abzugsfähig. Eine Energieberatung ist bei der steuerlichen Förderung ist allerdings nicht verpflichtendSanierungen müssen durch Fachunternehmen ausgeführt werden; aber auch eigens erworbenes Material ist abzugsfähigPlanungs- und Beratungsleistungen von Energieberatern sind abzugsfähig, wenn diese<ul style="list-style-type: none">vom BAFA zugelassen sind, als Energieeffizienzexperten gelistet sind oderin der Energieeffizienz-Expertenliste aufgeführt sind	<ul style="list-style-type: none">Die selbe Sanierungsmaßnahme kann nicht über die steuerliche Förderung und gleichzeitig mit der BEG-Förderung durchgeführt werden. Eine Kombination der Förderprogramme ist nur möglich, wenn es sich um unterschiedliche Maßnahmen handelt. So kann beispielsweise eine Heizung über BEG und eine Dämmung steuerlich gefördert werden. <p>Im Rahmen der steuerlichen Förderung sind folgende Maßnahmen förderfähig:</p> <ul style="list-style-type: none">Wärmedämmung von Wänden, Dachflächen und GeschossdeckenErneuerung von Fenstern und AußentürenErneuerung oder Einbau einer LüftungsanlageErneuerung der HeizungsanlageEinbau von digitalen Systemen zur Betriebs- und VerbrauchsoptimierungHeizungsoptimierung
---	--	---

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

<p>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.</p> <p>Die maximale Förderung beträgt bis zu 100 Mio. Euro pro Vorhaben und bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten.</p> <p>Weitere Informationen zum Investitionsprogramm »Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit«: bafa.de/eew oder kfw.de/295.</p> <p>Beachten Sie, dass Sie bei einem Antrag zur Zuschussförderung bei der Wärmeerzeugung, nur Fachunternehmen beauftragen können, die online bei der Deutschen Energieagentur (dena) registriert sind.</p> <p>Hinweis: Mit der Umsetzung der Maßnahmen, für die eine Förderung beantragt wird bzw. wurde, darf erst nach Ausstellung des Zuwendungsbescheides begonnen werden.</p>	<p>Modul 1</p> <p>Querschnittstechnologien (Pumpen, Motoren, Ventilatoren, usw.) für schnelle Effizienzgewinne mit einer Förderquote von bis zu 25 % der förderfähigen Investitionskosten</p>
	<p>Modul 2</p> <p>Erneuerbare Energien zur Prozesswärmebereitstellung mit einer Förderquote von bis zu 60 % der förderfähigen Investitionskosten</p>
	<p>Modul 3</p> <p>Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Energiemanagement-Software zur Unterstützung der Digitalisierung mit einer Förderquote von bis zu 45 % der förderfähigen Investitionskosten</p>
	<p>Modul 4</p> <p>Technologieoffene Förderung von Investitionen, die Strom- oder Wärmeeffizienz steigern mit einer Förderquote von bis zu 45 % der förderfähigen Investitionskosten</p>
	<p>Modul 5</p> <p>Transformationskonzepte mit dem Ziel Treibhausgasneutralität; Förderquote bis zu 60 %</p>
	<p>Modul 6</p> <p>Elektrifizierung von Kleinst- und Kleinen Unternehmen; Förderquote bis zu 33 %</p>

Weitere Informationen: energiewechsel.de

Bundeshilfe für effiziente Gebäude (BEG)

Wohngebäude (BEG WG)

Die BEG für Wohngebäude fördert Effizienzhäuser sowohl in der Sanierung als auch im Neubau. Es werden Neubauten nur noch als Effizienzhaus-Stufe 40 mit dem »Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Plus« in der Kreditvariante gefördert. Wichtig bei der gesamten BEG-Förderung ist, dass die Antragstellung vor Vorhabenbeginn erfolgen muss. Als solcher gilt der Abschluss eines Liefer-

rungs- oder Leistungsvertrags. Lediglich Planungs- und Beratungsleistungen dürfen vor Antragstellung in Anspruch genommen werden, sodass Kunden sich erst von einem Energieeffizienzexperten beraten lassen können und sodann entweder selbst die BEG-Förderung beantragen können oder denselben Experten bevollmächtigen können, dies für sie zu tun.

Höchstgrenzen förderfähiger Kosten WG (Kredit)

Neubau pro Antrag	Baubegleitung je Vorhaben	
120.000 € / WE EE- oder NH-Klasse: 120.000 € / WE	Bei Ein- und Zweifamilienhäusern bis zu 10.000 €	Mehrfamilienhäuser: 4.000 € / WE max. bis 40.000 €
Sanierung pro Antrag	Baubegleitung je Vorhaben	
120.000 € / WE EE- oder NH-Klasse: 150.000 € / WE	Bei Ein- und Zweifamilienhäusern bis zu 10.000 €	Mehrfamilienhäuser: 4.000 € / WE max. bis 40.000 €

Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Für eine Förderung als Effizienzgebäude 40 Nachhaltigkeit (NH) ist das »Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude« (QNG) eine verpflichtende Voraussetzung.

Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Neubau: Klimafreundliches Nichtwohngebäude

Bis 10 Mio. € je Vorhaben.
Bis 2.000 € / m² Nettogrundfläche.

Baubegleitung bei Sanierungsvorhaben

Förderung i.H.v. 50 % für Kosten von bis zu 40.000 € je Vorhaben und bis 10 € / m² Nettogrundfläche.

Klimafreundlicher Neubau (BEG KfN)

- Effizienzhaus-Stufe 40
- Förderung von Bau und Kauf einschließl. Nebenkosten, sowie Planung und Baubegleitung durch die Experten für Energieeffizienz und Berater für Nachhaltigkeit und die Nachhaltigkeitszertifizierung.

Fördersätze BEG – Sanierung (WG / NWG)

- Energetische Fachplanung und Baubegleitung: 50 %
- Effizienzgebäude Denkmal: 5 %
- Effizienzgebäude 85: fehlt, für NWG nicht vorgesehen
- Effizienzgebäude 70: 10 %
- Effizienzgebäude 55: 15 %
- Effizienzgebäude 40: 20 %.
- EE-Klasse (auch NH-Klasse bei NWG): + 5 %
- WG: NH-Klasse nicht möglich
- NWG: Förderkombi von EE- und NH-Klasse nicht möglich
- Worst Performing Building-Bonus: plus 5 %, wenn diese auf das Niveau EG 40 oder EG 55 saniert werden. Dieser ist mit der EE- und NH-Klasse kumulierbar
- Max. Zinsvergünstigung von 15 % in allen Effizienzstufen

Es sind folgende Maßnahmen förderfähig, sofern sie zur Erreichung eines der oben genannten Effizienzhausniveaus beitragen:

- Gebäudehülle
- Anlagentechnik (außer Heizung)
- Heizungsanlagen
- Heizungsoptimierung

Bei NWG: Es werden Neubauten nur noch als Effizienzgebäude 40 Nachhaltigkeit (NH) mit dem »Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude« (QNG) gefördert. Sowohl im Neubau als auch in der Sanierung werden nur Wärmeerzeuger auf Basis Erneuerbarer Energien gefördert. Mit fossilem Gas betriebene Wärmeerzeuger sowie dazugehörige Umfeldmaßnahmen sind nicht förderfähig.

Besonderheiten bei Baudenkmalen

Bei der Sanierung von Denkmalen ist die Einbindung eines Energieeffizienzexperten Pflicht, der als Sachverständiger der Kategorie »Energieeffizient Sanieren – Nichtwohngebäude Denkmal« zugelassen ist. Darüber hinaus bedarf es der Genehmigung der Denkmalschutzbehörde oder einer sonstigen zuständigen Behörde.

Förderung Einzelmaßnahmen

Einzelmaßnahme	Fordersatz	Bonus mit individuellen Sanierungsfahrplan	Bonus Effizienz	Bonus Klimageschwindigkeit ²⁾
Solarthermie	30 %			max. 20 %
Biomasse ¹⁾	30 %			max. 20 %
Wärmepumpe	30 %		5 %	max. 20 %
Innovative Heizungstechnik (auf Basis EE)	30 %			max. 20 %
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz	30 %			max. 20 %
Gebäudenetzanschluss	30 %			max. 20 %
Wärmenetzanschluss	30 %			
Gebäudehülle	15 %	5 %		
Anlagentechnik (Lüftungsanlagen, Smart Home, Raumkühlung)	15 %	5 %		
Heizungsoptimierung	15 %	5 %		

Im Rahmen der BEG EM sind Einzelmaßnahmen in Bestandsgebäuden für Wohngebäude und Nichtwohngebäude förderfähig.

¹⁾ Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Staub von 2,5 mg/m³ Gewährung eines zusätzlichen pauschalen Zuschlags i.H.v. 2.500 Euro (BAFA-RL 8.4.6).

²⁾ Bonussatz von 20 % bis 31.12.2028. Gewährung nur bei selbstnutzenden Eigentümern.

Höchstgrenzen förderfähiger Kosten von Einzelmaßnahmen

Einzelmaßnahmen an Wohngebäuden (WG)

Zuschuss

Bis zu 42.000 € / WE und max. 23.500 € für die Heizungsförderung.

Fachplanung und Baubegleitung

Förderung i.H.v. 50 % für Fachplanung oder Baubegleitung. Bei geplanten Veränderungen an der Gebäudehülle oder EM im Bereich Anlagentechnik, ist eine Fachplanung oder eine Baubegleitung zwingend erforderlich.

Einzelmaßnahmen an Nichtwohngebäuden (NWG)

bis 5 Mio. € / Gebäude
bis 1.000 € / m² Nettogrundfläche

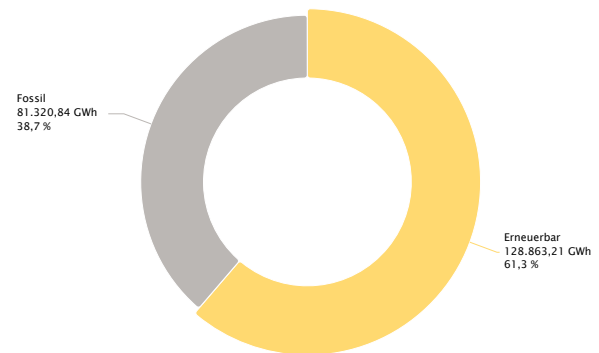
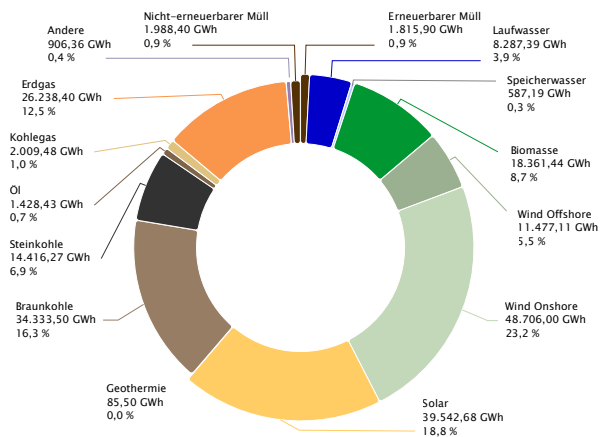
bis 20.000 € / Gebäude
bis 5 € / m² Nettogrundfläche

HINTERGRUND ZU DEN GRAFIKEN

Hier bilden wir ausgewählte Grafiken zur Stromproduktion in Deutschland ab, die das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme auf der Webpräsenz Energy Charts zur Verfügung stellt (energy-charts.info). Es handelt sich jeweils um interaktive Grafiken, die Sie dort selbst konfigurieren können, z. B. nach Leistung, Preisen oder Emissionen.

Die Stromwirtschaft rechnet mit Nettogrößen, etwa für den Stromhandel oder die Netzauslastung, deshalb geben wir hier die Nettostromerzeugung an. Das ist die Strommenge, die in das Netz eingespeist wird – die Differenz zwischen der Bruttostromerzeugung in den Kraftwerken und dem dortigen Eigenverbrauch.

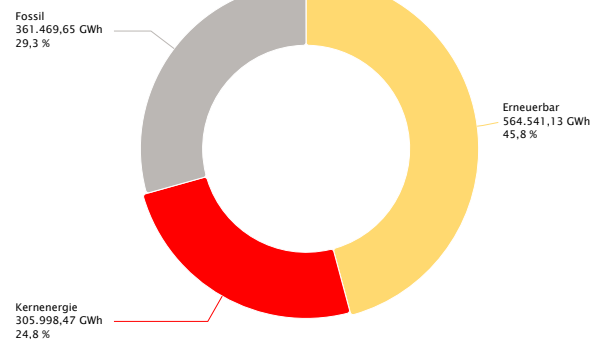
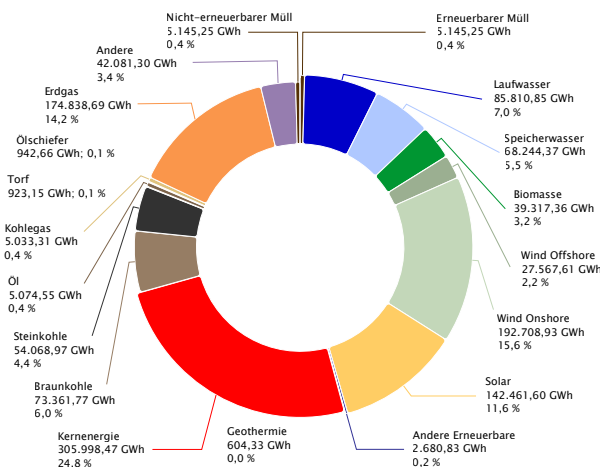
ÖFFENTLICHE NETTOSTROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND 2025 (ERSTES HALBJAHR)



Datenquelle: ENTSO-E, AGEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen

Grafik: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (energy-charts.info)

ÖFFENTLICHE NETTOSTROMERZEUGUNG IN DER EUROPÄISCHEN UNION 2025 (ERSTES HALBJAHR)

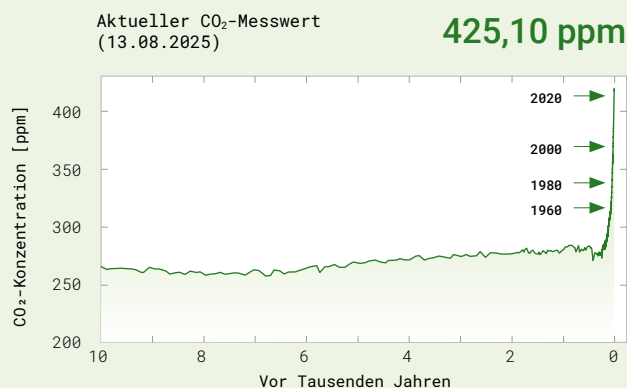


Datenquelle: ENTSO-E, AGEE-Stat, Destatis, Fraunhofer ISE, AG Energiebilanzen

Grafik: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (energy-charts.info)

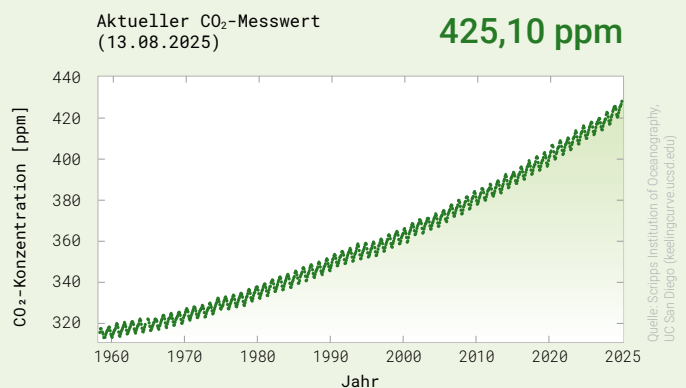
CO₂-GEHALT DER LUFT ÜBER DIE LETZTEN 10.000 JAHRE

SEIT 1958 DIREKTE ATMOSPHERISCHE AUFZEICHNUNG (MAUNA LOA)
VOR 1958 DATEN AUS EISBOHRKERNEN



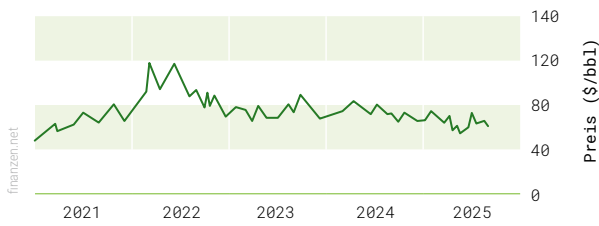
CO₂-GEHALT DER LUFT SEIT BEGINN DER MESSUNGEN

SEIT 1958 DIREKTE ATMOSPHERISCHE AUFZEICHNUNG (MAUNA LOA)

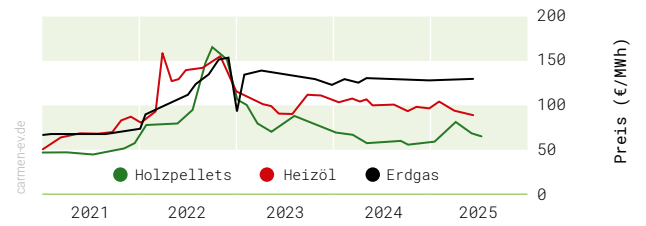


Stand: 17.08.2025

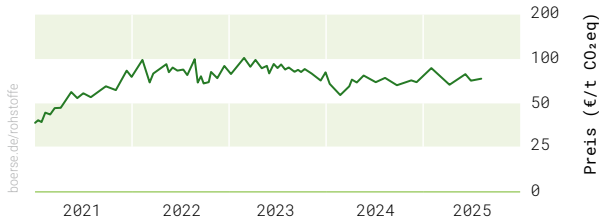
ÖLPREISENTWICKLUNG WELTMARKT



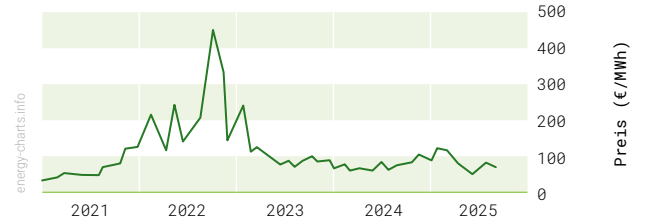
HOLZPELLETS, HEIZÖL, ERDGAS PREISENTWICKLUNG IM VERGLEICH



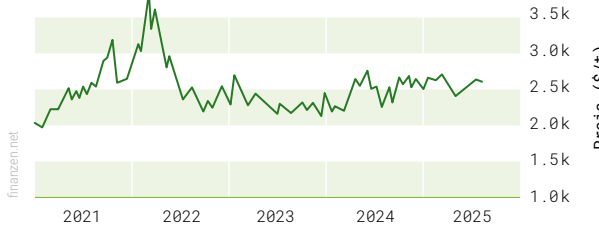
CO₂-EMISSIONSRECHTE PREISENTWICKLUNG



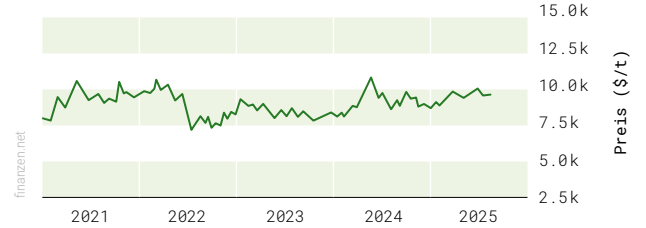
BÖRSENSTROM PREISENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND



ALUMINIUMPREIS WELTMARKT



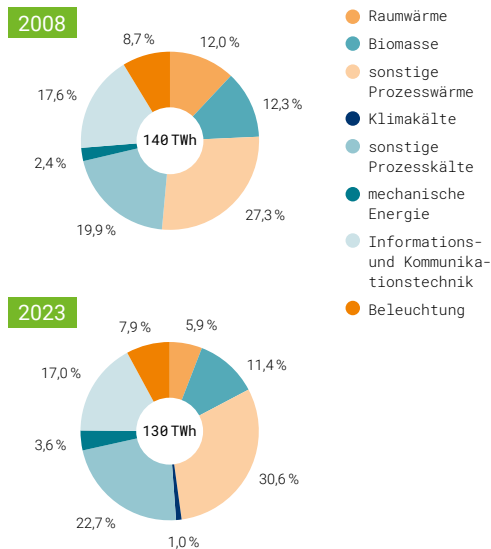
KUPFERPREIS WELTMARKT



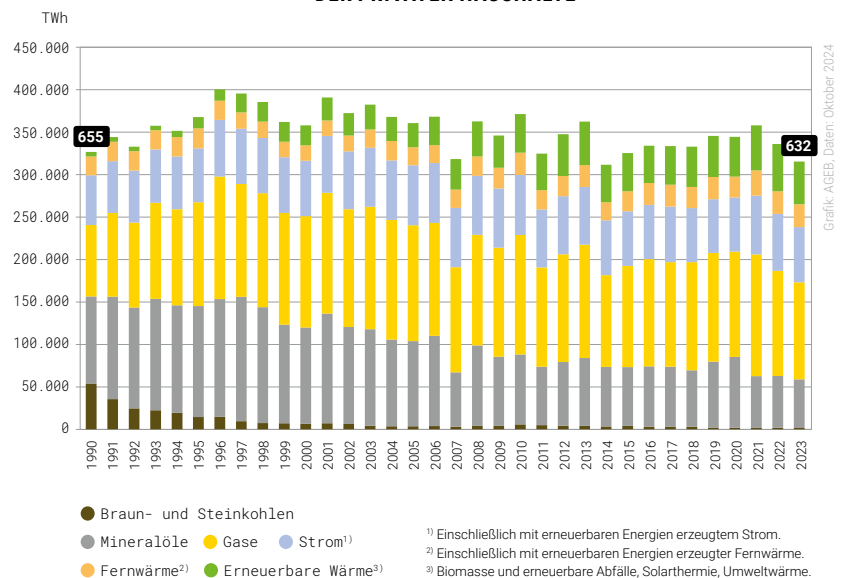
Beinahe die Hälfte des Stromverbrauchs der privaten Haushalte (48%) wird für die Erzeugung von Wärme eingesetzt. Für Kälte und Kühlung

sind es fast ein Viertel. Beleuchtung sowie Kommunikations- und Informationstechnik erreichen ebenfalls etwa ein Viertel.

ANTEILE DER ANWENDUNGSBEREICHE AM NETTO-STROMVERBRAUCH DER PRIVATEN HAUSHALTE 2008 UND 2023

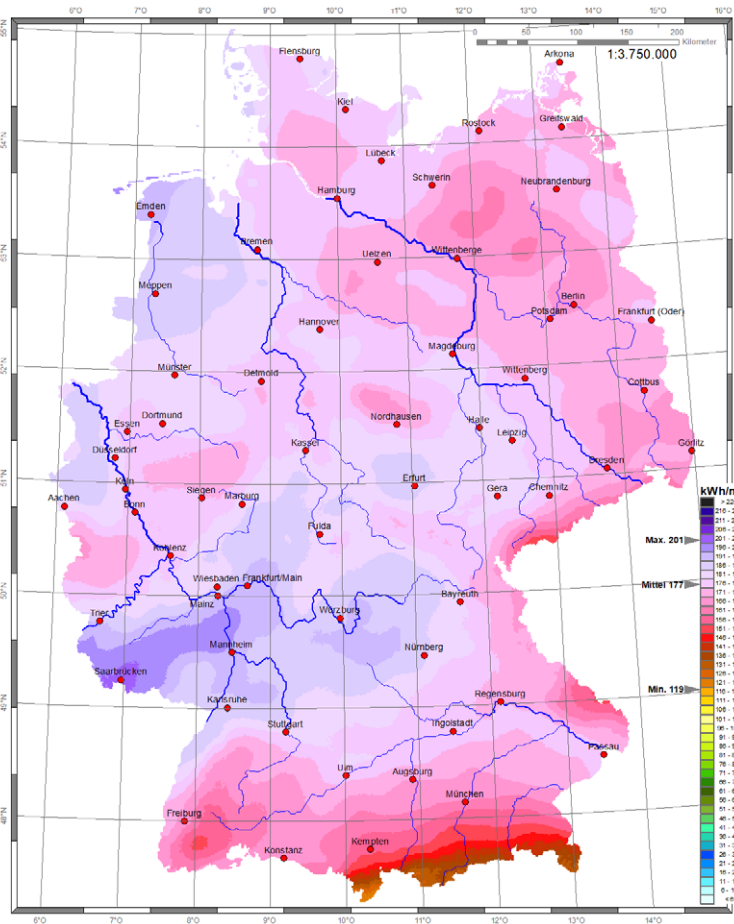


ENTWICKLUNG DES ENDEENERGIEVERBRAUCHS DER PRIVATEN HAUSHALTE



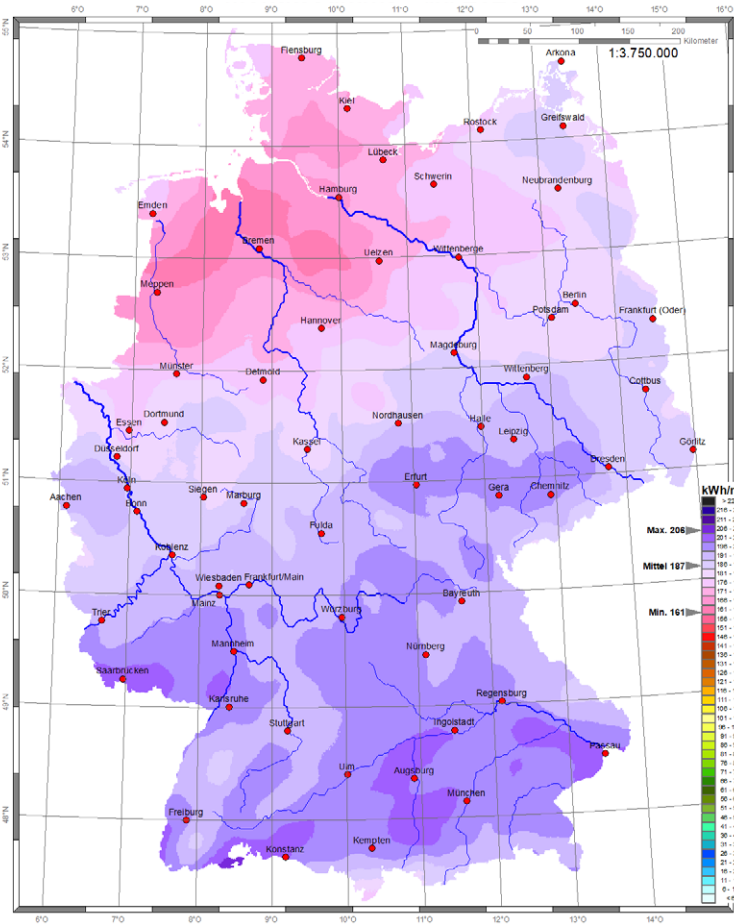
Anteile in Prozent 2023, Gesamtverbrauch 469,4 Petajoule (PJ), das entspricht 130,4 Terawattstunden (TWh)

Private Haushalte verbrauchten im Jahr 2023 632 (TWh) Energie, das entspricht 632 Milliarden Kilowattstunden (kWh)



GLOBALSTRAHLUNG – MAI 2025
Monatssummen in kWh/m²

Aachen	184	Kiel	179
Augsburg	173	Koblenz	179
Berlin	170	Koeln	180
Bocholt	185	Konstanz	166
Bochum	177	Leipzig	182
Bonn	178	Lippspringe	175
Braunlage	167	List	186
Braunschweig	178	Luebeck	176
Bremen	183	Luedenscheid	175
Chemnitz	176	Magdeburg	182
Coburg	185	Mainz	190
Cottbus	173	Mannheim	193
Dortmund	180	Muenchen	164
Dresden	169	Muenster	184
Duesseldorf	183	Nuernberg	188
Eisenach	184	Oldenburg	186
Erfurt	188	Osnabrueck	183
Essen	179	Regensburg	175
Flensburg	179	Rostock	175
Frankfurt	192	Saarbruecken	201
Freiburg	168	Schleswig	178
Giessen	187	Siegen	176
Goettingen	181	Stralsund	175
Hamburg	175	Stuttgart	183
Hannover	179	Trier	191
Harzgerode	173	Ulm	177
Heidelberg	189	Weihenstephan	169
Hof	177	Weimar	185
Kaiserslautern	194	Weissenburg	180
Karlsruhe	188	Wilhelmshaven	185
Kassel	181	Wuerzburg	189



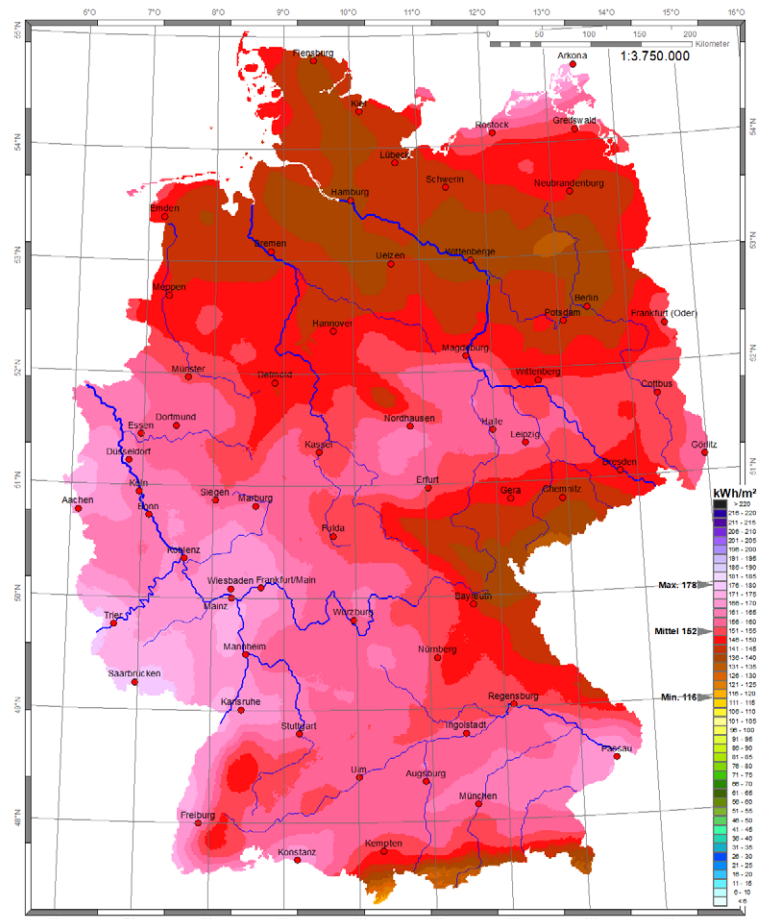
GLOBALSTRAHLUNG – JUNI 2025
Monatssummen in kWh/m²

Aachen	192	Lübeck	172
Augsburg	200	Magdeburg	188
Berlin	182	Mainz	189
Bocholt	180	Mannheim	202
Bochum	182	München	193
Bonn	188	Münster	178
Braunlage	179	Nürnberg	177
Braunschweig	179	Oldenburg	172
Bremen	168	Osnabrück	185
Chemnitz	197	Regensburg	187
Coburg	195	Rostock	193
Cottbus	187	Saarbrücken	197
Dortmund	183	Siegen	199
Dresden	187	Stralsund	179
Duesseldorf	183	Stuttgart	195
Eisenach	195	Trier	164
Erfurt	198	Ulm	171
Essen	178	Wilhelmshaven	197
Flensburg	172	Würzburg	179
Frankfurt	192	Lüdenscheid	202
Freiburg	197	Bocholt	171
Giessen	190	List auf Sylt	185
Goettingen	185	Schleswig	185
Hamburg	170	Lippspringe, Bad	193
Hannover	174	Braunlage	194
Harzgerode	189	Coburg	197
Heidelberg	194	Weissenburg	199
Hof	197	Weihenstephan	196
Kaiserslautern	198	Harzgerode	198
Karlsruhe	198	Weimar	165
Kassel	183	Bochum	196

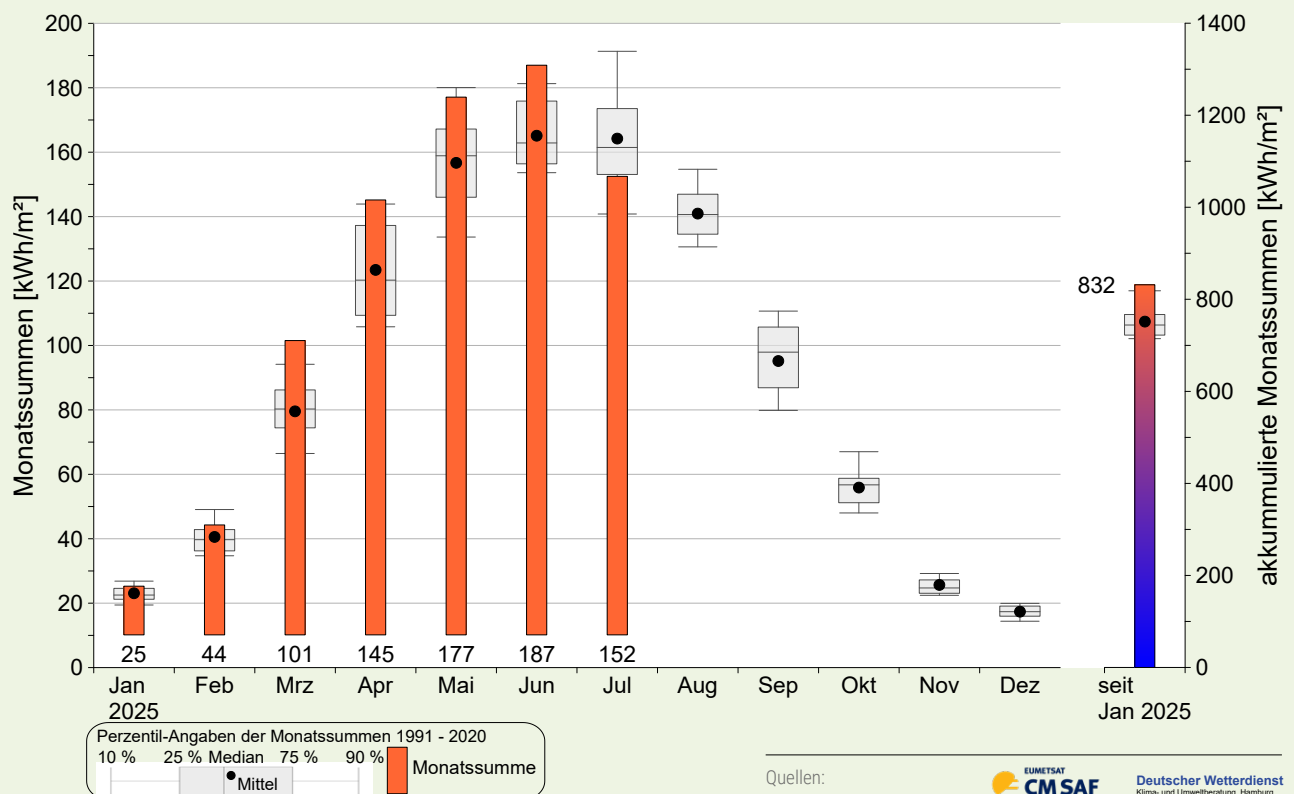
GLOBALSTRAHLUNG – JULI 2025

Monatssummen in kWh/m²

Aachen	170	Kiel	141
Augsburg	160	Koblenz	165
Berlin	139	Koeln	164
Bocholt	163	Konstanz	169
Bochum	157	Leipzig	159
Bonn	164	Lippspringe	146
Braunlage	145	List	146
Braunschweig	151	Luebeck	143
Bremen	144	Luedenscheid	157
Chemnitz	140	Magdeburg	154
Coburg	149	Mainz	168
Cottbus	153	Mannheim	163
Dortmund	158	Muenchen	157
Dresden	146	Muenster	154
Duesseldorf	164	Nuernberg	154
Eisenach	158	Oldenburg	142
Erfurt	156	Osnabrueck	151
Essen	159	Regensburg	154
Flensburg	139	Rostock	159
Frankfurt	166	Saarbruecken	176
Freiburg	168	Schleswig	135
Giessen	163	Siegen	159
Goettingen	155	Stralsund	159
Hamburg	139	Stuttgart	162
Hannover	145	Trier	174
Harzgerode	154	Ulm	156
Heidelberg	160	Weihenstephan	161
Hof	139	Weimar	151
Kaiserslautern	170	Weissenburg	154
Karlsruhe	169	Wilhelmshaven	143
Kassel	154	Wuerzburg	159



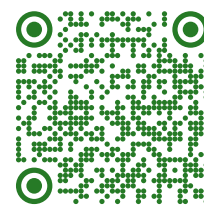
Monatssummen der Globalstrahlung für das Jahr 2025 in Deutschland im Vergleich zu den mittleren Monatssummen der Jahre 1991 bis 2020



Informationen zu unseren Mitgliedern

Herzlich willkommen, neue Mitglieder!
Wir freuen uns, weitere Mitglieder in
unserem Solarverband zu begrüßen.
Gemeinsam gestalten wir die Zukunft und

setzen Maßstäbe für die Energiewende.
Die DGS e.V. hat Pionierarbeit geleistet für
die Solarbranche und geht neue Wege.
Lasst uns zusammen Großes erreichen!



dgs.de/beratung-
kompetenz/
firmenverzeichnis

zum DGS Firmen-
verzeichnis
Bitte scannen!

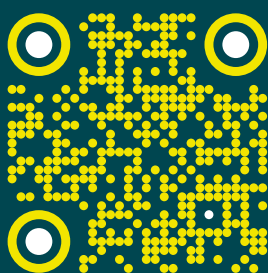
Unsere Neumitglieder von Mai bis Juli 2025

Neben **zehn Personenmitgliedern** begrüßt die DGS e.V. folgende Unternehmen als ihre neuen Mitglieder:

Elektro Gsell	elektro-gsell.de
Energieteam Süd GmbH	energieteam-sued.de
Frank Pfeil Gas-Heizung-Sanitär GmbH	pfeil-haustechnik.de
Greenopeak GmbH	greenopeak.de
Immergy GmbH	immergy.de
KRAFTWERK Renewable Power Solutions GmbH	kraftwerk-rps.com
Kreuz neue energien GmbH	kreuz.de
Mein Solar GmbH	mein-solar.com
meistro GmbH	meistro.de
Montama GmbH	montama.de
QuartierKraft GmbH	quartierkraft.de
smartergy service GmbH	smartergy.de
Solar Info Zentrum SIZ GmbH	s-i-z.de
SOLAR-Fachplaner	solar-fachplaner.de
SOLARNOTAR	solarnotar.de
SolGenix GmbH	solgenix.de
Turbo Energy Solar Innovation	turbo-e.com
VIVAVERDE.energy	vivaverde-energy.de
WaermeSol GmbH	waermesol.de
Zöller Solartechnik GmbH	zoeller-solar.de

D
G
S

dgs-solarschulen.de



**Seit
30 Jahren
bilden wir Ihre
Fachkräfte
weiter**



23.–25.
JUNI
2026

MESSE MÜNCHEN

Die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft

- **Connecting Solar Business:** internationale Märkte, neue Geschäftsmodelle, bahnbrechende Technologien und Trends
- **Innovationen hautnah erleben:** von Solarzellen und Modulen über Wechselrichter bis hin zu Montagesystemen
- **Am Wachstum teilhaben:** mit dem dynamischen PV-Markt Schritt halten und profitieren
- **Branchentreffpunkt:** 100.000+ Energieexperten und 2.800 Aussteller auf vier parallelen Fachmessen