

KOMMOMAG

DAS MAGAZIN ZU ERNEUERBAREN ENERGIEN IN KOMMUNEN 2024

KOMMUNALE INFRASTRUKTUR ENERGIEWENDE ALS DASEINSVORSORGE

RESSOURCEN CLEVER NUTZEN

Abwasserthermie in Fulda

SEITE 14

KOMMUNALE WÄRME- PLANUNG

Ein Blick in die Praxis

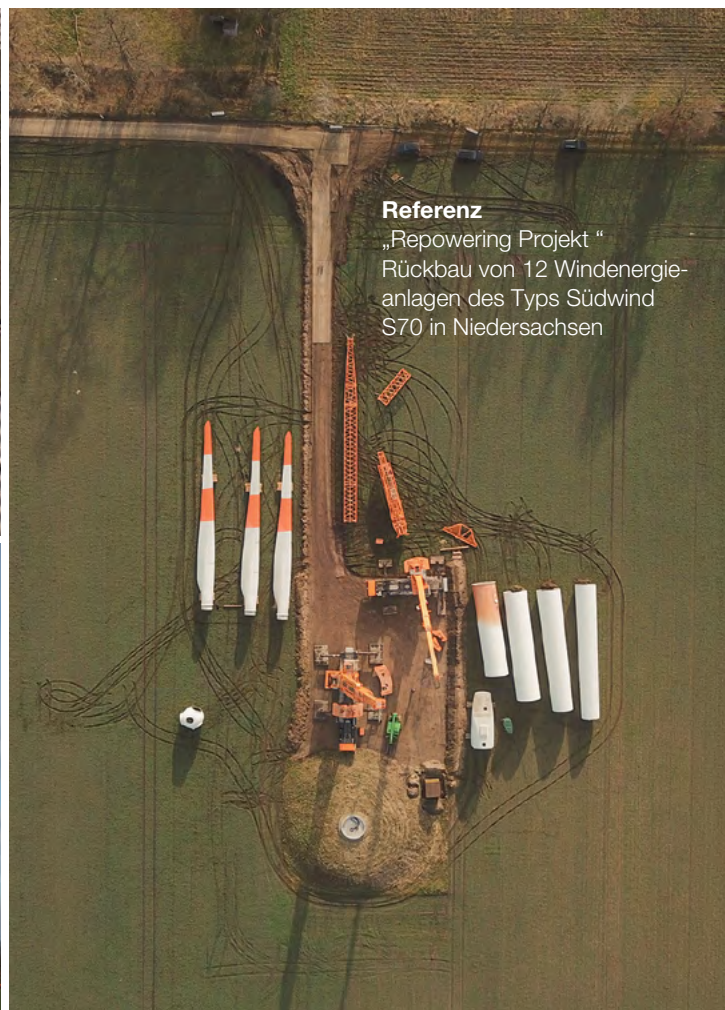
SEITE 45

MÖGLICHKEITEN DES LÄNDLICHEN RAUMS

Seine Schlüsselrolle beim Ausbau
der Erneuerbaren Energien

SEITE 55





Referenz

„Repowering Projekt “
Rückbau von 12 Windenergie-
anlagen des Typs Südwind
S70 in Niedersachsen

Repowering – frischer Wind für alte Windparks



Die neowa GmbH ist ein führendes Unternehmen im Rückbau von Windenergieanlagen bis hin zum Rückbau der Infrastruktur. Wir koordinieren Projekte mit einem klaren Fokus auf die Einhaltung von HSE-Richtlinien (Health, Safety and Environment) und Compliance-Standards, wobei wir höchste Ansprüche an Arbeitssicherheit, Umweltschutz und rechtliche Vorgaben erfüllen. Spezialisiert auf die fachgerechte Entsorgung der technischen Komponenten und mit einem starken Fokus auf deren vorrangige Wiederverwendung, steht neowa für umfassende Nachhaltigkeit in der Windenergiebranche. Wir gewährleisten Rechtssicherheit bei allen Entsorgungsprozessen und zeichnen uns durch effizientes Zeit- und Kostenmanagement aus.

Als Gründungsmitglied des RDRWind e.V. engagieren wir uns aktiv für die Förderung von Best Practices in allen Rückbau- und Recyclingprozessen. Durch unsere enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern, Kommunen und anderen Organisationen treiben wir Innovationen voran und fördern nachhaltige Lösungen in der Windenergie.

Unsere Leistungen im Überblick

- Rückbau Teamleistungen
- Rückbau Kranleistungen
- Fachgerechte Demontage am Boden
- Kostenoptimierte Logistik
- Rechtssichere Verwertung
- Fundamentrückbau (inkl. Sprengleistungen)
- Infrastrukturarbeiten
- Diverse Services vom Havarie-Management bis zum Komponententausch

Alle Leistungen
entsprechen der
Technischen Regel
DIN SPEC 4866!

Fragen Sie **Ihr Repoweringprojekt** gerne bei uns an.
Wir unterstützen Sie mit individuellen Konzepten!



Für weitere Informationen
steht Ihnen Jens Monsees
gerne zur Verfügung:

Jens Monsees
Mobil +49 (151) 155 58 241
E-Mail jm@neowa.eu

neowa GmbH
Stadtkoppel 34
D-21337 Lüneburg

www.neowa.eu

EDITORIAL

LIEBE LESER*INNEN,

auch in diesem Jahr haben wir uns viele Gedanken zum Titel und zur Ausrichtung unseres Magazins gemacht. Bewusst wurde der Fokus auf die kommunalen Aufgaben gelegt, die Daseinsvorsorge zu sichern und die Infrastruktur zu ertüchtigen. Denn diese hängen untrennbar mit der Transformation des Energiesystems zusammen. Dabei gilt: Wenn wir es richtig machen, wird es besser.

In einem inspirierenden Online-Workshop machte ein Bürgermeister aus einem kleinen ländlichen Ort deutlich, wie er sich die Zukunft vorstellt: Gemeinsam wolle er die Flächenpotenziale in seinem Gemeindegebiet nutzen, Wind oder Photovoltaik so projektieren, dass auch die Gemeinde profitiert. Das Geld könne man gut für kommunale Aufgaben einsetzen, vielleicht sogar einen Anrainerstrompreis anbieten, ein Nahwärmenetz oder eine Ladeinfrastruktur entwickeln. So könnte der Ort wieder attraktiv für junge Familien werden, der teilweise abgewanderten Jugend neue Perspektiven bieten, so von ganz neuen Impulsen profitieren und an Lebensqualität gewinnen. Sein Fazit:

**Energiewende
kann ein Standort-
vorteil sein!**

Diese Vision ist an vielen Ecken unseres Landes schon Realität geworden. Und es ist eine wunderschöne Aufgabe, diese Erfolgsbeispiele einzusammeln, sie als Energie-Kommunen des Monats auszuzeichnen und mit Ihnen teilen zu dürfen. Mit Hochdruck arbeiten wir daher auch an einer neuen Datenbank, die diese Projekte noch leichter auffindbar und erfahrene Praxispartner aus realisierten Vorhaben für einen Erfahrungsaustausch sichtbar macht.

Es hat uns sehr gefreut, dass das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Schirmherrschaft für die bald 17 Jahre bestehende Auszeichnung übernommen hat und damit Ihr Engagement auf kommunaler Ebene für die Energiewende würdigt. Deswegen möchten wir uns herzlich bei allen Beteiligten für die Zusammenarbeit bedanken. Bei den Kommunen, die mit gutem Beispiel vorangehen, bei den Unternehmen, die diese partnerschaftlich unterstützen, sowie bei den privaten und gesellschaftlichen Initiativen, die an der Energiewende vor Ort mitarbeiten. Diese Anerkennung gehört Ihnen!

Ich wünsche viel Freude beim Lesen.
Machen wir es gemeinsam einfach besser.



Ihr

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Robert Brandt'.

Dr. Robert Brandt
Geschäftsführer der Agentur für
Erneuerbare Energien

INHALT

KOMM:PUNKT • 100 PROZENT ENERGIE

- 06 Kommunen als Motoren der Energiewende
Leitartikel
- 08 Entwicklung der Kostenfaktoren
der Windenergie
- 10 Frischer Wind: Das enorme Potenzial von
Flugwindenergie im ländlichen Raum
GASTBEITRAG
- 12 Dallgow-Döberitz: Im Westen Berlins geht
die Sonne auf
- 14 Ressourcen clever nutzen: Abwasserthermie
in Fulda
- 16 CO₂-freie Wärmegewinnung für Wärmenetze
aus Horizontalfilterbrunnen
GASTBEITRAG
- 18 Die Wärmewende in Kommunen mit Tiefen-
geothermie vorantreiben

KOMM:PASS • ÜBER SPEICHER, UMWANDLUNG UND NETZE

- 22 Netzausbau, Power-to-Heat und Elektrolyse
treiben Energiewende in Bosbüll voran
- 24 Zukunftssichere Wärmeversorgung – Innova-
tive Fernwärmenetze in Heidelberg und Halle
- 27 Second-Life-Batteriespeicher: Chancen für
die kommunale Stromversorgung
- 30 Klimaneutrale Lithiumproduktion im Ober-
rheingraben zum Vorteil der Region
GASTBEITRAG
- 32 „Wir sind in erster Linie Menschen, keine
Wirtschaftssubjekte“
INTERVIEW MIT BRUNO VAN ZEEBROECK
- 34 Power-to-Gas – synthetische Gase zur
Sektorenkopplung
- 36 Erneuerbare Energien für die Chemieindustrie



© GP JOULE GmbH

NETZAUSBAU, POWER-TO-HEAT UND ELEKTROLYSE
TREIBEN ENERGIEWENDE IN BOSBÜLL VORAN

ab Seite 22



© Stadt Halle (Saale), Pressestelle

ZUKUNFTSSICHERE WÄRMEVERSORGUNG –
INNOVATIVE FERNWÄRMENETZE

ab Seite 24

KOMM:MIT • ZUR KOMMUNALEN ENERGIEWENDE

- 40 Schirmherrschaft für die Auszeichnung „Energie-Kommune des Monats“
- 42 Energie-Kommune des Jahres 2024
- 43 Die Energiewende Huckepack nehmen
- 45 Kommunale Wärmeplanung: ein Blick in die Praxis
- 48 Mit dem Wärmekostenrechner das beste Heizsystem finden
- 50 Nahwärmenetz Weigenheim
GASTBEITRAG
- 51 Die Energiewende als Jobfaktor in den Bundesländern
- 53 Erneuerbare Energien für nachhaltige Tourismus- und Sportregionen

- 55 Möglichkeiten des ländlichen Raums
- 58 Von der Biogasanlage über das regionale Speicherkraftwerk bis hin zum Energy Hub
INTERVIEW MIT MARTIN LAB
- 62 Gemeinschaftsprojekt Energiewende
- 64 Junge Menschen richtig beteiligen
- 66 „Der Mobilfunk in Deutschland verursacht ungefähr so viele Emissionen wie der gesamte innerdeutsche Flugverkehr“
INTERVIEW MIT ALMA SPRIBILLE
- 70 **KOMM:KIDS**
- 72 Impressum

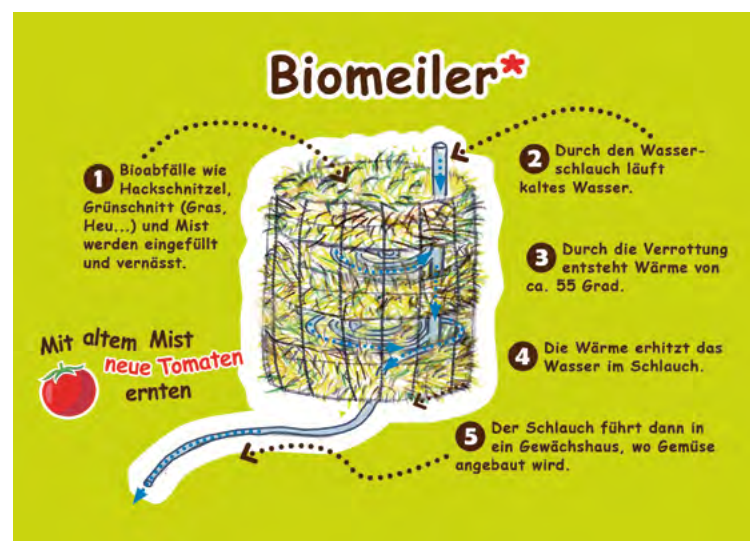
Anzeigen und Gastbeiträge weichen zum Teil von der AEE-Schreibweise (zum Beispiel beim Gendern, bei Abkürzungen von Einheiten oder im Fachvokabular) ab.



© Tom Baerwald

DIE ENERGIEWENDE ALS JOBFAKTOR IN DEN BUNDESLÄNDERN

ab Seite 51



© Maryana Serdynska/istock

KOMM:KIDS
KLEINVIEH MACHT AUCH MIST

ab Seite 70

100 PROZENT ENERGIE



Leitartikel

KOMMUNEN ALS MOTOREN DER ENERGIEWENDE

Die Energiewende ist in vollem Gange. Um aber die Klimaziele zu erreichen, müssen wir die Umstellung auf Erneuerbare Energien massiv beschleunigen. Dies erfordert einen umfassenden Um- und Neubau unserer Energieinfrastruktur auf allen Ebenen. Lokale Akteure müssen als Architekt*innen dieser Transformation eng zusammenarbeiten – auch über politisch-administrative, soziale und sektorale Grenzen hinaus.

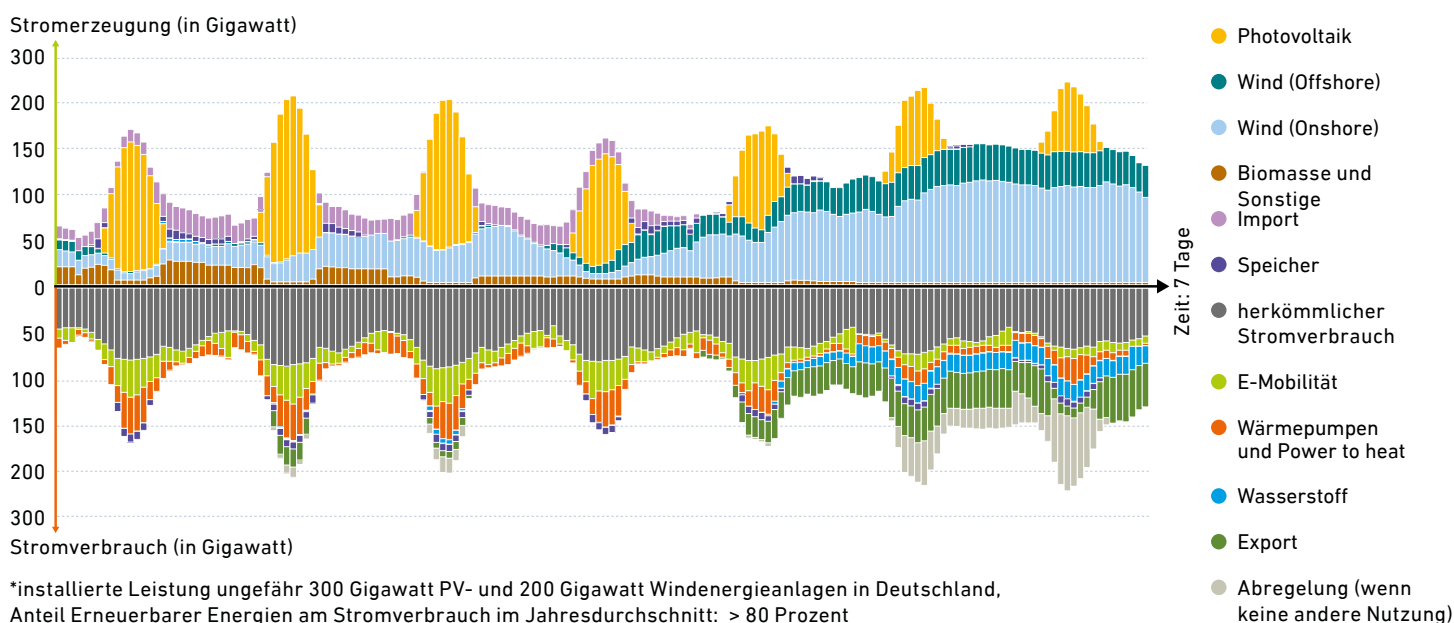
Während viele Kommunen schon seit Jahren in erneuerbare Energieanlagen, Netze, neue Technologien und den Austausch mit der Bevölkerung investieren, war spätestens das im Januar 2024 in Kraft getretene Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze ein Weckruf für zahlreiche Gemeinden. Um langfristig bezahlbare und stabile Energiepreise für Privathaushalte und Gewerbe gewährleisten und gleichzeitig den Treibhausgasausstoß minimieren zu können, braucht es Personal, Know-how, Bestandsaufnahmen und Investitionspläne – vor allem aber gute Ideen und verlässliche Partner. Diese finden sich

meist gleich um die Ecke: Die Beteiligung engagierter Bürger*innen, die Gründung lokaler Energiegenossenschaften oder der Austausch mit angrenzenden Gemeinden und Regionen bedeuten Meilensteine in Planungsprozessen. Nur so entsteht flächendeckende Akzeptanz, nur so kommt die Energiewende voran.

Die Zeit zentraler, fossiler Großkraftwerke ist vorbei. Energiewende bedeutet, dass saubere elektrische und thermische Energie dort gewonnen wird, wo sie gebraucht wird: in den knapp 11.000 Gemeinden Deutschlands. Jede Region, jeder Ort verfügt über eigene Poten-

EINE FRÜHLINGSWOCHE IN DEN 2030ER JAHREN: FLEXIBILITÄT GARANTIERT NETZSTABILITÄT

Auch bei Vervielfachung der Solar- und Windstromleistung* können Erzeugung und Verbrauch ausgeglichen werden. Wenn Strom nicht genutzt werden kann, wird Leistung abgeregelt.



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Fraunhofer ISI; Stand: 4/2024



ziale, die es zu heben gilt. Ansässige Industrie, geothermische Vorkommen, Flusswärme oder starke Winde können nicht nur für die Energieversorgung genutzt werden, sondern auch lokalen wirtschaftlichen Aufschwung bedeuten. Neue Geschäftszweige und Unternehmen ziehen Fachkräfte an, verankern die Wertschöpfung vor Ort und füllen die Gemeindegassen mit Gewerbesteuerentnahmen. Häufig können schon gleich nach der Projektumsetzung günstigere Energiepreise angeboten werden.

DURCH SEKTORENKOPPLUNG ZUR DEKARBONISIERUNG

Die zentrale Herausforderung der Energiewende ist das erfolgreiche Zusammenspiel der verschiedenen Elemente im Energiesystem. Denn nicht überall und zu jeder Zeit entspricht das Angebot an Erneuerbarer Energie exakt der Nachfrage. Bisher geht aus diesem Grund viel Wind- und Solarenergie durch Abregelung (zeitweises Stoppen der Erzeugung) verloren. Das können wir uns aber nicht leisten. Die Erzeugung, der Transport, die Speicherung und die Nutzung von Energie müssen intelligent miteinander verbunden werden. Sektorenkopplung lautet hier das Stichwort. Überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energiequellen kann zur Dekarbonisierung des Wärme-, Verkehrs- und Industriesektors beitragen, indem sich beispielsweise mittels Wärmepumpen, Elektromobilität oder der Erzeugung grünen Wasserstoffs für Hochtemperaturprozesse und den Schwerlastverkehr neue Nutzungsmöglichkeiten erschließen lassen.

Die Sektorenkopplung ermöglicht eine Flexibilisierung und eine Dezentralisierung unseres Energiesystems. Der Einsatz von Power-to-X-Technologien – Power-to-Heat, Power-to-Gas und Power-to-Liquid – kann zudem Synergieeffekte erzielen. Diese führen zu einer effizienteren und nachhaltigeren Energieversorgung und fördern die Kreislaufwirtschaft. Für die Umwandlung von

klimafreundlichem Strom in Wärme, Gase und Flüssigkraftstoffe benötigen wir allerdings einen konsequenten Ausbau erneuerbarer Energieanlagen einerseits und Speichermöglichkeiten, kommunaler sowie interkommunaler Versorgungsnetze andererseits. Zusätzlich erfordert die Energiewende auch eine schnellere und umfängliche Digitalisierung der Energieinfrastruktur. So können zum Beispiel Smart Grids dafür sorgen, dass Angebot und Nachfrage effizienter gesteuert werden.

EINE CHANCE FÜR KOMMUNEN

Städte, Landkreise und Gemeinden können sich durch die Annahme und Bewältigung ökologischer Herausforderungen zu Vorreitern der Energiewende entwickeln und so ihre lokale Wirtschaft stärken. Zudem können sie die Lebensqualität ihrer Bürger*innen verbessern, indem sie für eine saubere und gesunde Umwelt sorgen und die Biodiversität stärken. Besonders viel Wirkung entfalten Bemühungen dann, wenn Erfahrungen miteinander geteilt und erfolgreiche Projekte auch an anderer Stelle implementiert werden. Die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Diese können Kommunen meistern, indem sie als verbindendes Element lokale Akteure zusammenbringen und so einen wichtigen Beitrag zur Daseinsvorsorge leisten. ➔

Das diesjährige KOMM:MAG ist Teil des Projekts Forum Synergiewende, das im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wird.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ENTWICKLUNG DER KOSTEN- FAKTOREN DER WINDENERGIE

Die Windenergie ist neben der Photovoltaik die günstigste Form der Stromerzeugung. Doch auch sie bleibt von aktuellen Preistrends nicht verschont. Material, Personal und Kredite werden immer teurer und erhöhen die Gesamtkosten für neue Windprojekte.

Die Windenergie hat im Vergleich zu Kohle- oder Gaskraftwerken relativ geringe Betriebskosten, da keine Ausgaben für Brennstoffe anfallen. Die Investitionskosten sind hier der dominierende Faktor. Die Gesamtkosten setzen sich aus den Investitionskosten, den Betriebskosten und der Finanzierung zusammen. Alle drei Kostenfaktoren durchliefen in den vergangenen Jahren eine dynamische Entwicklung, die vor allem durch Preissteigerungen bei Rohstoffen, Personal und Krediten gekennzeichnet war.

INVESTITIONSKOSTEN

Bei den Investitionskosten wird zwischen Hauptinvestitionskosten und Nebeninvestitionskosten unterschieden. Erstere setzen sich aus der Anlagenherstellung und -installation sowie den Logistik- und Transportkosten zusammen. Die Investitionsnebenkosten ergeben sich aus Infrastruktur, Fundament, Planung, Kompensationsmaßnahmen und Netzananschluss.

Die Hauptinvestitionskosten lagen im 4. Quartal 2022 zwischen 900 und 1.420 Euro pro Kilowatt (€/kW). Zwischen den Jahren 2015 und 2020 sanken die Kosten stetig, im Durchschnitt um vier Prozent pro Jahr. Im Jahr 2021 drehte sich der Trend um. Im Laufe des Jahres 2022 legten sie um zwölf Prozent gegenüber dem Vorjahr zu, zum Ende des Jahres 2022 noch einmal um weitere acht Prozent. Hauptgrund dafür waren die gestiegenen Preise auf den Rohstoffmärkten und im Bereich der Logistik. Einschneidend war der Angriff Russ-

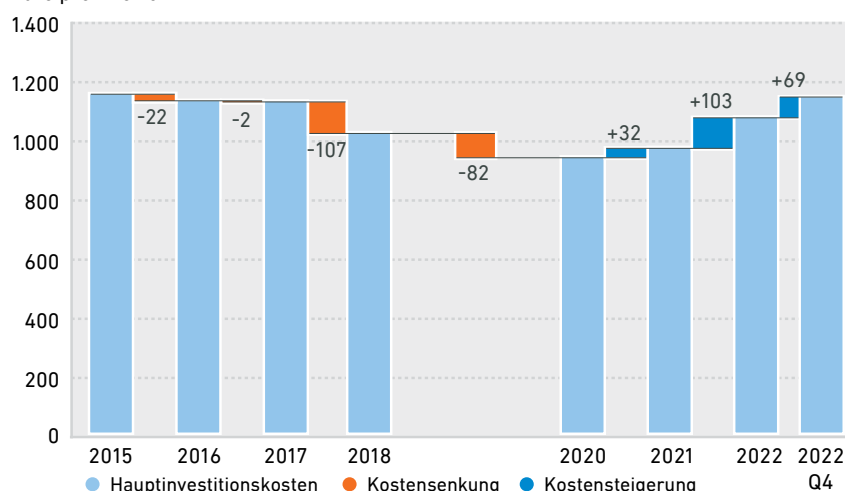
lands auf die Ukraine im Februar 2022 und der darauf folgende Schock auf den Energiemärkten. Technische Fortschritte konnten die Kostensteigerungen nicht kompensieren.

Die Investitionsnebenkosten für Anlagen, die im Zeitraum zwischen 2022 bis 2025 in Betrieb gehen, stiegen gegenüber dem Zeitraum der Inbetriebnahme 2019 bis 2021 um zwölf Prozent, von 485 auf 546 €/kW. Kostentreiber hierfür sind insbesondere die höheren Planungskosten. In diesem Bereich bildet der Personalaufwand den größten Posten. Auch die Kosten der Netzanbindung und der Fundamente sind gestiegen. Kostensenkungen konnten nur bei der Infrastruktur und bei den Kompensationsmaßnahmen erzielt werden.

BETRIEBSKOSTEN

Zu den Betriebskosten gehören Wartung und Instandhaltung, Pacht, Betriebs- und Geschäftsführung, Versicherungen, Direktvermarktung und Rücklagen für den Rückbau. Aufwände für Wartung und Instandhaltung sowie die Pachten stellen hier die größten Kostenblöcke. Die durchschnittlichen Betriebskosten einer in den Jahren 2019 bis 2021 in Betrieb gegangenen Anlage liegen bei einer Laufzeit von 20 Jahren bei 44 €/kW in den ersten zehn Jahren und 55 €/kW in der zweiten Dekade. Die Kosten für Anlagen, die im Zeitraum 2022 bis 2025 gebaut werden, unterscheiden sich kaum. Sie liegen bei 44 €/kW in der ersten und 53 €/kW in der zweiten Betriebsdekade.

Euro pro Kilowatt



**HAUPTINVESTITIONSKOSTEN
FÜR WINDENERGIEANLAGEN
IN DEUTSCHLAND**

Quelle: Deutsche WindGuard, BMWK; Stand: 1/2024

Die Wartungskosten fallen bei Anlagen aus dem Zeitraum 2022 bis 2025 geringer aus als bei Anlagen, die zwischen 2019 und 2021 errichtet wurden. Die Ausgaben für die Pacht bleiben gleich. Kostensteigerungen gibt es dagegen bei Rückbau und Direktvermarktung.

FINANZIERUNG UND SONSTIGE KOSTENFAKTOREN

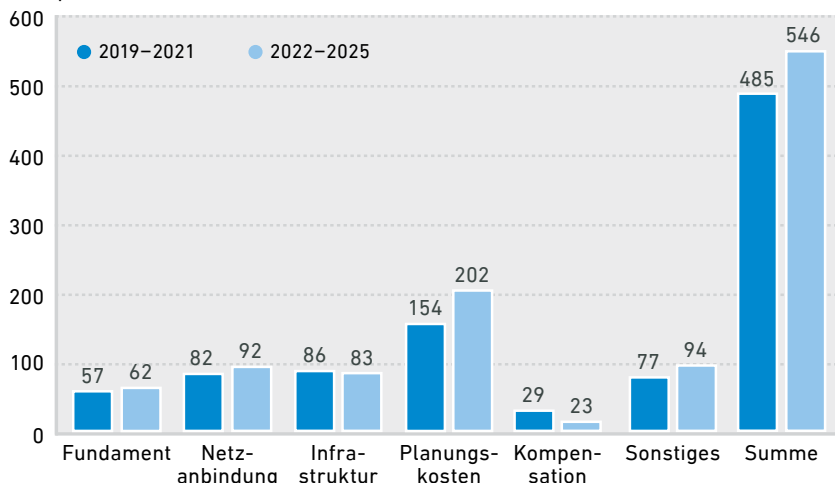
Die Finanzierungsbedingungen für Windenergieprojekte erschwerten sich in den letzten Jahren erheblich. So stiegen die Zinssätze des KfW-Programms 270 von zwei Prozent zwischen 2019 bis 2021 auf über fünf Prozent im Herbst 2022. Ende 2023 beziehungsweise Anfang 2024 lag der Zinssatz bei 5,63 Prozent. Der starke Anstieg flachte zuletzt ab. Dennoch liegen die Zinsen im Vergleich zu den vergangenen Jahren auf hohem Niveau.

Die Preise für Eisen und Stahl steigen seit 2016 tendenziell an, besonders von Juli 2020 bis zum Höchststand im Juli 2021. Danach gingen die Preise zwar wieder deutlich nach unten, seit September 2023 steigen sie aber wieder kontinuierlich. Auch die Rohstoffe für

das Fundament wie Zement und Bausand werden immer teurer. Zahlen zu den Personalkosten in der Windbranche gibt es zwar nicht, dennoch lassen sich Rückschlüsse auf diesen Bereich aus den allgemeinen Arbeitskosten ziehen. Diese stiegen im Jahr 2022 gegenüber dem Vorjahr um 5,2 Prozent. Im dritten Quartal 2023 lagen sie noch einmal 5,6 Prozent über dem Vorjahresquartal. Die Transportkosten steigen ebenfalls. Mauterhöhungen und eine gestiegene Nachfrage nach Lkw-Ladungen ließen die Frachtraten im zweiten Halbjahr 2023 in die Höhe gehen. Im Jahresverlauf stiegen sie in Deutschland um sechs Prozent.

Die gestiegenen Kosten für Material, Pacht, Personal und Finanzierung führten schließlich im Jahr 2022 zu einem starken Gebotsrückgang bei den Ausschreibungen, da sich viele Projekte nicht mehr gerechnet hätten. Die gestiegenen Kosten für neue Windenergieprojekte spiegeln sich nun in der Vergütung für Windenergie wider. Der Bundestag setzte die zulässige Erhöhung von zehn auf 25 Prozent. Im Jahr 2023 erhöhte die Bundesnetzagentur daraufhin die Höchstwerte bei den Ausschreibungen von 5,88 auf 7,35 Cent pro Kilowattstunde. ➔

Euro pro Kilowatt



Quelle: Deutsche WindGuard, BMWK; Stand: 1/2024

INVESTITIONSNEBENKOSTEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN IN DEUTSCHLAND

ANZEIGE

WINDKRAFT BEFLÜGELT. AUCH IHRE GEMEINDE?

Gut fürs Klima, lukrativ für die Region. Mit Windenergie- und Photovoltaikanlagen fließen zusätzliche Einnahmen in Ihre Kommune. Als Gemeinde können Sie an jeder eingespeisten Kilowattstunde mitverdienen – und mit den Einnahmen die Lebensqualität Ihrer Bürger steigern.



Gestaltungschancen für Ihre Gemeinde?
www.uka-gruppe.de/buerger-kommunen



Der Energieparkentwickler

FRISCHER WIND: DAS ENORME POTENZIAL VON FLUGWINDENERGIE IM LÄNDLICHEN RAUM

Im April 2024 wurde Flugwindenergie (FWE) in das EEG aufgenommen – ein Meilenstein für den noch jungen Sektor. Die ersten kommerziellen Anlagen sind bereits am Markt verfügbar und bieten damit eine interessante Möglichkeit der Stromerzeugung für Kunden und Kommunen im ländlichen Raum. Mehrere Hersteller und diverse Forschungsinstitute treiben die Flugwindenergie in Deutschland voran.

VON KRISTIAN PETRICK, AIRBORNE WIND EUROPE

WAS IST FLUGWINDENERGIE?

Flugwindenergieanlagen (FWEA) erzeugen Strom mittels automatisierter, an einem oder mehreren Seilen befestigter Fluggeräte oder Drachen. Sie erschließen zusätzliche Windressourcen in Höhen von bis zu 800 Metern und dies bei bis zu 90 Prozent weniger Materialeinsatz und gleichzeitig hohem Kapazitätsfaktor.

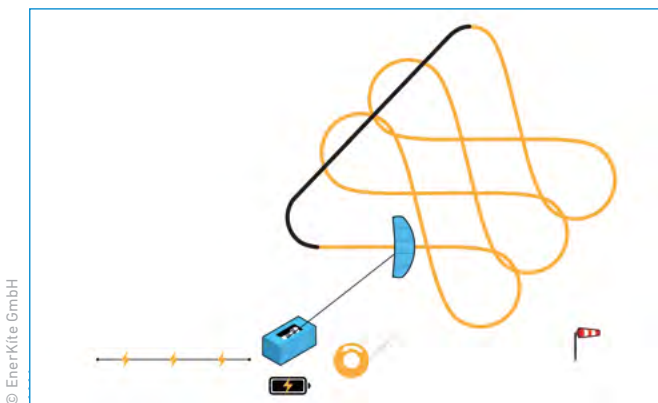
Es gibt dabei zwei Konzepte: Bei der Stromerzeugung am Boden wird die Zugkraft des Drachens über eine Winde und einen Generator am Boden in Strom umgewandelt, anschließend wird der Kite wieder eingeholt und der Zyklus beginnt von vorn. Bei der Erzeugung in der Luft befinden sich die Generatoren an Bord und der Strom wird über ein leitfähiges Halteseil zur Bodenstation geleitet.

Aktuell entwickeln etwa ein Dutzend Hersteller FWEA und weltweit sind mehr als 50 Institutionen entlang der Lieferkette aktiv, darunter in Deutschland die drei Hersteller SkySails Power, EnerKite und Kitekraft, sowie die Universitäten TU Berlin und TU München, Hannover, Stuttgart, Oldenburg, das DLR Braunschweig und das

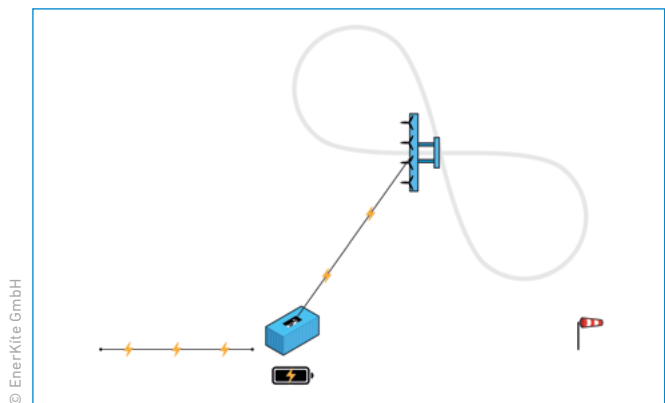
Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme (IWES) sowie Projektentwickler und Energieversorger wie EWE, EnBW, RWE und Teut Windprojekte.

Mit der Aufnahme der Flugwindenergie in das EEG im April 2024 gibt es erstmalig eine spezifische Vergütung für eingespeisten Strom aus FWE. Die damit zum Ausdruck kommende politische Anerkennung der Flugwindenergie als eigenständige Technologie wurde vom FWE-Sektor – auch wegen ihrer internationalen Signalwirkung – einhellig begrüßt. Allerdings liegt die Vergütung von etwa 11 Cent pro Kilowattstunde (kWh) unter den aktuellen Kosten von circa 20 Cent pro kWh, sodass für die ersten Projekte weitere Finanzierungsquellen erschlossen werden müssen.

Zudem gilt es nun, die Regularien zur Luftverkehrssicherheit und Luftraumintegration sowie generelle Genehmigungsverfahren auf FWEA anzupassen, um einen erfolgreichen Markthochlauf zu gewährleisten. So sollten FWEA einen übergeordneten oder mindestens gleichberechtigten Zugang zum Luftraum bekommen,



STROMERZEUGUNG AM BODEN: LANGE AUSZIEH- UND KURZE EINHOLPHASE WECHSELN SICH AB



STROMERZEUGUNG IN DER LUFT: GENERATOREN IM KITE, STROMABLEITUNG ÜBER DAS SEIL



© SkySails Power GmbH

SKYSAILS FLUGWINDENERGIEANLAGE IN KLIXBÜLL (SCHLESWIG-HOLSTEIN)

da sie im „überragenden öffentlichen Interesse“ erneuerbaren Strom produzieren. Für die rechtliche Einordnung und die Kennzeichnung von FWEA werden bereits Lösungen mit den relevanten Behörden und Entscheidungsträgern erarbeitet. Zudem sollten FWEA von der Pflicht des Bundes-Immissionsschutzgesetzes befreit werden oder ein vereinfachtes Verfahren durchlaufen können.

FLUGWINDENERGIE IST DIE IDEALE ERGÄNZUNG FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM

Flugwindenergie bietet für Unternehmen im ländlichen Raum, landwirtschaftliche Betriebe, Kommunen oder Energiegemeinschaften eine neue Möglichkeit, erneuerbaren Strom für den Eigenverbrauch oder für die Einspeisung zu produzieren. Da die Anlagen in der Größenordnung von 30 bis 200 Kilowatt (kW) liegen, sind die Finanzierungskosten deutlich geringer als bei großen Windturbinen (wobei es in Zukunft auch FWEA im Megawattbereich geben wird).

Durch die hohen Volllaststunden können Strombedarfe fast rund um die Uhr gedeckt werden. Eine kürzlich vorgestellte GIS-basierte Studie¹ hat ein Flächenpotenzial von mehreren tausend Anlagen mit bis zu 19 Gigawatt (GW) in Deutschland ermittelt. Die Errichtung erfolgt aufgrund der einfachen Logistik sehr schnell, schließlich werden die Anlagen in einem Standardcontainer geliefert und müssen lediglich an das Verteilnetz angeschlossen werden.

DIE DEUTSCHEN FWEA-HERSTELLER SIND BEREIT FÜR DEN MARKTEINTRITT

SkySails Power aus Hamburg ist das weltweit führende FWE-Unternehmen. Mit ihrem 100 bis 200 kW Softkitesystem speist SkySails bereits erfolgreich Strom im schleswig-holsteinischen Klixbüll und auf Mauritius ein. Weitere nationale und internationale Projekte stehen kurz vor dem Start. SkySails hat 2024 als erstes Unternehmen eine extern verifizierte Leistungskurve für ein Flugwindenergiesystem vorgestellt. Der Kite wird über einen Mast gestartet und gelandet

und fliegt vollautomatisch. SkySails ist offen für weitere Partnerschaften, um die Zukunft der erneuerbaren Energien gemeinsam zu gestalten.

EnerKite aus Eberswalde entwickelt zurzeit eine 100 kW Anlage mit einem Starrflügler, welcher über einen

Rotationsarm gestartet und gelandet wird. Das Unternehmen hat bereits neun Pilotprojekte in der Pipeline: Kunden sind neben der Volkswagen Group Charging GmbH mehrere mittelständische Betriebe, Städte, Kommunen und Energieversorger sowohl in Deutschland als auch im Ausland. Einer der ersten Kunden ist Seipp & Kehl, ein metallverarbeitendes Mittelstandsunternehmen in Hessen, welches seinen Energiebedarf umweltfreundlich mit einer FWEA decken will.

Kitekraft aus München verfolgt im Gegensatz zu den beiden anderen Unternehmen den Ansatz, den Strom mit Propellern am Kite, also in der Luft, zu erzeugen. Vorteil ist hier, dass der Kite wie eine Drohne vertikal starten und landen kann, auch ohne Wind in Bodennähe. Der gesamte Ablauf erfolgt vollautomatisch. Kitekraft hat einen Einspeisevertrag mit den Gemeindewerken Oberhaching und speist bereits Strom in das Netz der Bayernwerke ein. Ein 100 kW Produkt ist für 2025 geplant. ➡



© EnerKite GmbH



© Kitekraft GmbH



Der Sektorverband Airborne Wind Europe wurde 2018 als Verband der europäischen FWE-Industrie mit dem Ziel gegründet, die politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen für FWE in den Mitgliedstaaten zu schaffen. Möchten Sie mehr über Flugwindenergie erfahren, wenden Sie sich bitte an Airborne Wind Europe oder seine Mitglieder.

www.airbornewindeurope.org

Kontakt: Kristian Petrick

kristian.petrick@airbornewindeurope.org

Airborne Wind Europe, Brüssel



¹ Blue Wise Marine (2023): Site Identification Analysis for AWE Devices. A case study in Germany, <https://zenodo.org/records/10462306>



RATHAUS DALLGOW-DÖBERITZ

© Gemeinde Dallgow-Döberitz

Energie-Kommune 02/24

DALLGOW-DÖBERITZ: IM WESTEN BERLINS GEHT DIE SONNE AUF

Das ländliche Dallgow-Döberitz bildet das westliche Tor zur Bundeshauptstadt Berlin. Bis 2035 will die Kommune klimaneutral werden. Große Solarparks machen den Klimaschutz in der Gemeinde bereits sichtbar. Für die Zukunft ist eine sorgfältige Planung enorm wichtig – mit dem ersten integrierten Klimaschutzkonzept hat die Gemeinde den Weg vorgezeichnet.

Die amtsfreie Gemeinde Dallgow-Döberitz gehört zum schnell wachsenden Speckgürtel im Westen Berlins. Der Großteil der bewohnten Fläche liegt auf einem etwa einen Kilometer breiten Streifen zwischen der Bahnstrecke Hannover-Berlin und der Bundesstraße B5. Südlich der Fernstraße befindet sich das Naturschutzgebiet Döberitzer Heide, das früher als Truppenübungsplatz diente. Auch ein Teil des Flugplatzes Staaken, der einstigen Hauptwerft der Deutschen Lufthansa, gehört zum Gemeindegebiet. Dieser wurde bereits 1953 stillgelegt. Heute steht auf der 50 Hektar großen Fläche eine der größten Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV) der Region. Die Anlage mit einer Spitzenleistung von 21 Megawatt peak (MWp) produziert Strom für circa 7.000 Haushalte. Die Solarenergie ist ein zentrales Element bei den Klimaschutzbemühungen der Gemeinde. Dallgow-Döberitz hat nur wenige Flächen, die für die Windenergie infrage kommen, denn im Naturschutzgebiet sind Windenergieanlagen generell ausgeschlossen und in den Wohnsiedlungen können die nötigen Mindestabstände nicht eingehalten

werden. Landwirtschaftsflächen gibt es nur wenige, weshalb auch Biogas keine Rolle spielt.

PHOTOVOLTAIK IST VIELSEITIG EINSETZBAR UND HAT VIEL AUSBAUPOTENZIAL

Obwohl die Möglichkeiten also beschränkt sind, hat sich die Gemeinde das Ziel gesetzt, bis 2035 klimaneutral zu werden. Ein wegweisender Meilenstein war das erste integrierte Klimaschutzkonzept, das im Jahr 2023 fertiggestellt wurde. Ein wichtiger Baustein darin war die Ermittlung des Solarpotenzials. Das Ergebnis: In Dallgow-Döberitz könnten PV-Anlagen auf Dächern etwa 38 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) pro Jahr bereitstellen. Das entspricht dem Stromverbrauch von etwas mehr als 10.000 Haushalten. Im Jahr 2023 erzeugten die bereits bestehenden PV-Dachanlagen 4,5 Mio. kWh. Das heißt, erst zwölf Prozent der möglichen Solarausbeute sind erreicht. Die Verwaltung will natürlich mit gutem Beispiel vorangehen. Kommunale Gebäude sollen großflächig zur Installation von PV-Anlagen genutzt

werden – wie heute schon auf dem Dach der Kita „Wolkenburg“. Der erzeugte Strom soll hauptsächlich zum Selbstverbrauch verwendet werden, um die Energiekosten der Gebäude zu senken. Zu den Dachflächen kommt ein noch größeres Potenzial auf Randstreifen von Autobahnen und Bahnstrecken, auf Parkplätzen und auf Konversionsflächen in Höhe von insgesamt 73 Mio. kWh. Weiteres Potenzial wird im Ausbau von Agri-PV gesehen. Darunter versteht man die parallele Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen zur Nahrungsmittel- und zur Solarstromproduktion. Zudem soll der Strom auch effizient genutzt werden. So hat die Kommune die Straßenbeleuchtung vollständig auf energiesparende LED-Laternen umgestellt.

ERSTES INTEGRIERTES KLIMASCHUTZ-KONZEPT ZEIGT DEN WEG

Um den Klimaschutz in der Gemeinde schneller voranzutreiben, wurde im Oktober 2021 der Klimaschutzmanager Constantin Gärtner eingestellt. „Das Klimaschutzkonzept, welches einen wichtigen Grundstein im gemeindlichen Klimaschutzmanagement gelegt hat, dient unter anderem als erste Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für künftige Klimaschutzaktivitäten innerhalb der

Gemeinde“, erklärt Gärtner. Insgesamt enthält es 40 Maßnahmen, unter anderem in den Bereichen Verkehr, Erneuerbare Energien, Bauplanung und Steigerung der biologischen Vielfalt. Aktuell stammen fast zwei Drittel der im Ort anfallenden Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr. So ergab auch eine Online-Umfrage unter den Dallgow-Döberitzer Bürger*innen, dass sie „Mobilität und Verkehr“ als wichtigstes kommunales Handlungsfeld ansehen. Ein Radverkehrskonzept soll sichere und attraktive Radwege schaffen und dadurch den Umstieg vom Auto auf das Fahrrad erleichtern. Die Verwaltung hat zudem mit der Elektrifizierung der eigenen Fahrzeugflotte begonnen. E-Autos können schließlich den vor Ort erzeugten Solarstrom tanken und so den Klimaschutz im Verkehr voranbringen. ☺



Informationen zur Energie-Kommune Dallgow-Döberitz



ANZEIGE

Ihr Partner für Wind- und Solarenergie!

Profitieren Sie von unserer Erfahrung: rund 3.500 MW erneuerbarer Energien hat wpd in Deutschland bereits realisiert! Das ist auch unseren erfolgreichen Partnerschaften mit Gemeinden, Grundstückseigentümern und lokalen Projektentwicklern zu verdanken. **wpd ist Ihr Partner – von der Planung bis zum Betrieb.**



Sprechen Sie uns an:
wpd onshore GmbH & Co. KG
Sebastian Grosch
Telefon: 07142 / 77 81-0
kontakt@wpd.de
www.wpd.de



Energie-Kommune 04/24

RESSOURCEN CLEVER NUTZEN: ABWASSERTHERMIE IN FULDA

„Schonen und aufwerten“, so könnte man den Prozess der Nutzbarmachung von Abwasser zur Versorgung mit nachhaltiger Wärme bezeichnen. Gereinigtes Wasser einer Kläranlage, hausinternes Abwasser und Abwasserkanäle eines Quartiers dienen als Energiequellen. Das Potenzial ist vor allem in Städten groß, allzu oft genutzt wird es jedoch noch nicht.

Der Umstieg auf erneuerbare Wärme wird im urbanen Raum meist als gut durchführbar verbriefte, wenn auch mit deutlichem Personal-, Zeit- und Finanzaufwand. Doch gerade in Städten gibt es Gebiete, in denen beispielsweise der Zugang zu Wärmequellen durch Bebauungen für Wärmepumpen eingeschränkt ist. Mit Abwasserthermie können die bereits vorhandenen Abwasserkanäle genutzt werden, ohne das Stadtbild zu beeinträchtigen. Die kurzen Wege verringern den Wärmeverlust.

Zehn bis 15 Prozent¹ des deutschen Wärmebedarfs könnten mit Abwasserthermie gedeckt werden, einer Technologie, die seit 40 Jahren genutzt wird. Allein in Berlin liegt die sogenannte Entzugsleistung des Abwassers bei jährlichen 100 bis 270 Megawatt.²

ERNEUERBARE WÄRME DAS GANZE JAHR ÜBER

Ein weiterer Vorteil ist, wie das Löhrtor-Quartier im hessischen Fulda eindrucksvoll zeigt, dass das den Jahreszeiten entsprechend wechselnde Temperaturniveau des Abwassers das ganze Jahr über genutzt werden kann. Das Löhrtor-Quartier umfasst die Zentrale der RhönEnergie Fulda, den Neubau des Finanzamtes, zahlreiche Wohngebäude und ein Hotel: rund 30.000 Quadratmeter Nutzfläche. Unter der Straße an der Außenseite des Quartiers befindet sich eine große Abwasser-Rohrleitung des Abwasserverbandes Fulda (AVF).



Das hier fließende häusliche und gewerbliche Abwasser enthält die nutzbare Wärme. Eine 2022 installierte Schachtsiebanlage filtert 100 Kubikmeter Abwasser pro Stunde, bevor es einem Wärmetauscher im Keller des neuen Finanzamtes zugeführt wird. Hier wird dem selbst im Winter noch acht bis elf Grad Celsius warmen Abwasser Energie entzogen, die wiederum die Soleflüssigkeit im Wärmetauscher erwärmt.

Im Anschluss daran wird die Temperatur der Soleflüssigkeit mittels einer durch eine Photovoltaikanlage (PV) betriebenen Wärmepumpe auf 48 bis 58 Grad Celsius erwärmt. Eine Wärmetrasse ermöglicht es, bei Revisionsarbeiten Wärme aus anderen Gebäuden zur Energiezentrale umzuleiten. Im Sommer kann die aus dem 16 bis 18 Grad Celsius warmen Abwasser gewonnene Energie als Wärmesenke zum Kühlen des Quartiers genutzt werden. Insgesamt stehen so 600 Kilowatt (kW) Leistung zum Heizen und 400 kW Leistung zum Kühlen zur Verfügung. 90 bis 100 Einfamilienhäuser könnten so versorgt werden.

PRIMÄRENERGIEFAKTOR VON NULL

Das ganze Jahr über kann somit eine bedeutende Menge klimaschädigendes CO₂ eingespart werden, eine ressourcenschonende Dekarbonisierung des Wärme- und Kältebedarfs im Quartier. Der Strom wird von weiteren PV-Anlagen auf den einzelnen Gebäuden über ein Blockheizkraftwerk (BHKW), welches mit Biomethan betrieben wird, erzeugt. Der Großteil dessen stammt aus der Biogasanlage „Am Finkenbergr“ der Biothan GmbH, einer Tochterfirma der RhönEnergie Fulda. Damit ergibt sich für das Quartier Löhrtor ein Primärenergie-

¹ https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktion-waermequellen/abwasser/?tx_bwp%5Baction%5D=show&tx_bwp%5Bcontroller%5D=Book&type=1107386203&cHash=fb2681fa44f6d8e864a70b4b8435961

² <https://www.bwb.de/de/heizen-und-kuehlen-mit-abwasser.php>

© Rhön Energie Gruppe

**DIE ENERGIE FÜR DAS QUARTIER LÖHRTOR
WIRD CO₂-NEUTRAL BEREITGESTELLT**



© Rhön Energie Gruppe

BEI DER BIOTHAN-ANLAGE KOMMEN LEDIGLICH BIOABFÄLLE ZUM EINSATZ

faktor von 0,00 – die benötigte Energie wird komplett CO₂-neutral über die gesamte Lieferkette bereitgestellt. 150 Tonnen Kohlendioxid werden jährlich eingespart.

MIT OFFENHEIT UND MUT ANS ZIEL

Der Gesamtenergiebedarf Fuldas beläuft sich auf 3.150 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh). Bisher werden mit acht Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) und unter anderem auch 1.413 Photovoltaikanlagen lediglich 28 Mio. kWh Strom vor Ort erzeugt. Das entspricht einem Anteil von 4,4 Prozent. Der Wärmebedarf der Kommune wird zu 1,2 Prozent mit Erneuerbaren Energien gedeckt: Solarthermie, Holz,

Umweltwärme und Biomasse produzieren 25 Mio. kWh. Der Großteil des Energiebedarfs kann derzeit nur über Importe erfolgen. Umso dringender ist es, wie die Stadt richtig erfasst hat, die eigenen Potenziale stärker zu heben. Diese liegen durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien bei immerhin 1.013 Mio. kWh, wie die Potenzialanalyse der Stadt zeigt. Richtungsweisende Projekte wie das Löhertor-Quartier und die Biogasanlage Am Finkenberg helfen der Stadt und der Region, die Potenziale zu nutzen und andere Kommunen zu inspirieren.

Entwicklerin des Löhertor-Quartierskonzepts sowie Erstellerin und Betreiberin der Biomethananlage ist die RhönEnergie Fulda GmbH. Dr. Arnt Meyer, Geschäftsführer der RhönEnergie Gruppe, ist stolz auf das Engagement seines Unternehmens für den Klimaschutz: „Wir sehen uns als kraftvollen Motor der Energiewende in unserer Region und freuen uns, dass wir im engen Schulterschluss mit der Stadt so viel voranbringen konnten. In unseren Bemühungen werden wir in Zukunft noch mehr Tempo machen.“

Fulda ist ein wunderbares Beispiel dafür, wie Offenheit, Innovation und Vielfältigkeit der Erneuerbaren helfen, Ressourcen effizient zu nutzen. Dies zeigt sich auch im nachhaltigen Rechenzentrum der Stadtverwaltung Fulda. Die Kommune setzt hier nicht auf energieintensive Kältemaschinen, sondern auf geothermale Energie. Das Rechenzentrum im umgenutzten Luftschutzbunker macht sich eine Kombination aus Erdkühlung, moderner Freikühlung und Abwärme zur Hot-Spot-Kühlung zunutze. So wird beispielsweise die Abwärme des Rechenzentrums zum Beheizen der angrenzenden Halle eingesetzt. ☺



© Stadt Fulda/Johannes Heller

**GEOTHERMISCHE KÜHL-
ANLAGE DES STÄDTI-
SCHEN RECHENZENT-
RUMS**



**Informationen
zur Energie-Kommune Fulda**



CO₂-FREIE WÄRMEGEWINNUNG FÜR WÄRMENETZE AUS HORIZONTAL-FILTERBRUNNEN

Die HoriThermie ist ein neues Konzept für die Wärmeversorgung von Wärmenetzen. Durch die Nutzung des oberen Grundwasserleiters mittels Horizontalfilterbrunnen kann die im Grundwasser gespeicherte Erdwärme verfügbar gemacht werden und zur Dekarbonisierung von Wärmenetzen beitragen.

VON FERNANDO LOREN, GEOTHERMISCHE ENERGIE GMBH UND MIRKO HUBER, H. ANGER'S SÖHNE BOHR- U. BRUNNENBAUGES. MBH

HORITHERMIE – OBERFLÄCHENNAHE WÄRMEGEWINNUNG NEU GEDACHT

Das Herzstück einer HoriThermie-Anwendung ist eine Dublette von Horizontalfilterbrunnen (HFB), die als Förder- und Schluckbrunnen ausgebaut werden. Beim Betrieb einer solchen Anlage wird Grundwasser gefördert, dem in Großwärmepumpen ein Teil seiner thermischen Energie entzogen, und welches dann wieder in denselben Grundwasserleiter (Aquifer) eingeleitet wird. Auf diese Weise ist es möglich, schon bei einer Fördermenge von etwa 150 Liter pro Sekunde eine Leistung von circa fünf Megawatt thermisch bereitzustellen. Mit einer solchen Wärmemenge können ganze Quartiere, Stadtteile, kleinere Gemeinden oder aber große Einzelverbraucher in der Industrie versorgt werden. Bei Vorliegen sehr guter hydrogeologischer Standortbedingungen sind auch höhere Leistungen erreichbar. Die sehr unterschiedlich ausgeprägten Wärmebedarfe potenzieller Anwendungsmöglichkeiten bilden die Ausgangsbasis bei jeder Planung.

Ein HFB besteht aus einem circa 3,0 Meter durchmessenden, vertikalen Stahlbetonschacht, welcher in der Regel eine Tiefe von bis zu 30 Metern erreicht und aus dem heraus mehrere horizontale Filterstränge in den Aquifer vorgetrieben wurden. Die Besonderheit der HFB im Vergleich zu vertikalen Brunnen ist, dass durch die Vielzahl und Länge der horizontalen Filterstränge eine besonders große Kontaktfläche zum Grundwasserleiter, die sogenannte Brunnenmantelfläche, erreicht wird, welche die Gewinnung großer Wassermengen überhaupt erst möglich macht und welche auch die Basis der langen Nutzungszeiträume solcher Brunnen ist.

Anders als bei der Tiefen und Mitteltiefen Geothermie, bei der die Erdwärme ausschließlich über technisch aufwendige und in der Regel kostenintensive Bohrungen erschlossen werden kann, sind

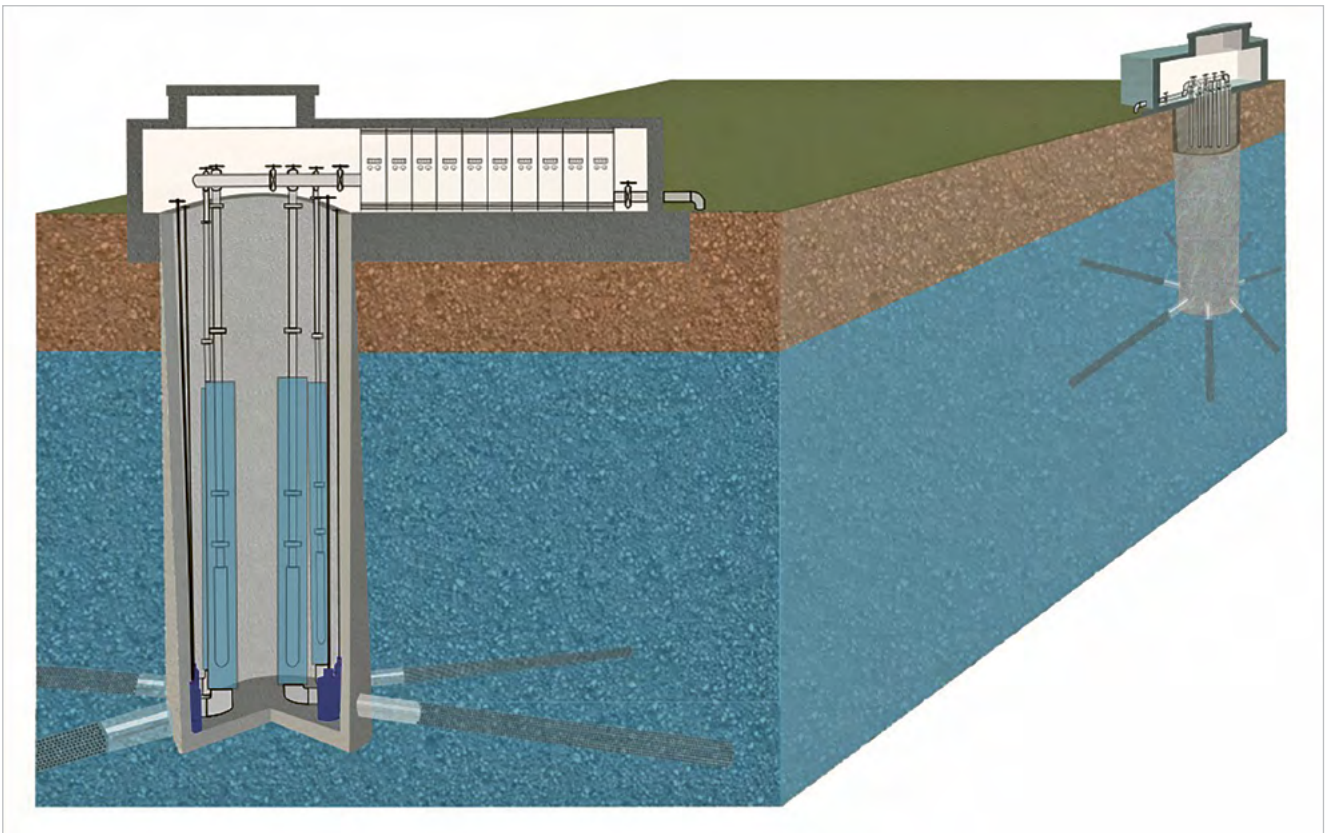
für die verschiedenen Konzepte der oberflächennahen Geothermie keine tiefen Bohrungen ins Gebirge erforderlich. Auch spielt das bei tiefen Bohrungen sehr stark ausgeprägte Auffindungsrisiko bei der oberflächennahen Geothermie keine Rolle.

HORITHERMIE VS. FLUSSWÄRMEPUMPE

Aufgrund der nahezu konstanten Temperaturen von zehn bis zwölf Grad Celsius ist Grundwasser besonders geeignet, als Wärmequelle ganzjährig genutzt zu werden.

Auch die Abkopplung von jahreszeitlichen oder meteorologisch bedingten Hoch- oder Niedrigwasserereignissen der Oberflächengewässer trägt dazu bei, dass die Wärmenutzung weniger reguliert werden muss und ganzjährig sicher nutzbar ist. Aufgrund der natürlichen Retentions- und Filtrationsfähigkeiten des Aquifers gelingt es, Grundwasser nahezu ohne Feststoffanteile und ohne biologische Fracht zu fördern, was im Vergleich zur Nutzung von Oberflächengewässern aus Flüssen und Seen zu sehr niedrigen Aufbereitungskosten des Prozesswassers führt oder solche sogar gänzlich erübrigt. Dauerhafte Betriebskosten können so reduziert werden.

Die Eignung eines Aquifers und, wenn sich diese bestätigt, die Erschließungskosten einer HoriThermie-Anwendung zur Wärmeversorgung sind schon während der Machbarkeitsstudie kalkulier- und feststellbar. Die zeitsparende Ausführung der Erkundungsmaßnahmen sowie der Herstellung der HFB-Dublette selbst sprechen für eine schnelle Umsetzbarkeit eines solchen regenerativen Wärmegewinnungsprojektes. Der geringe Flächenbedarf der Horizontalfilterbrunnen ermöglicht die dezentrale Wärmeversorgung einzelner Stadtteile, von Gewerbegebieten oder von Mikro-Wärmenetzen.



© Grafik: GTE Geothermische Energie GmbH

EINE DUBLETTE VON HORIZONTALFILTERBRUNNEN

DIE ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Die HoriThermie eignet sich für folgende Netzmodelle:

- Fernwärmenetze: für eine Interkommunal- oder Kommunalversorgung
- Nahwärmenetze: für die Versorgung von Quartieren und Stadtteilen
- Mikro-Netze: für die Versorgung von Gewerbebetrieben, Schwimmbädern, Krankenhäusern etc.
- Kalte Wärmenetze: Die Wärmeerzeugung erfolgt direkt bei jedem Abnehmer über Wärmepumpen.

IST HORITHERMIE FÜR IHRE KOMMUNE GEEIGNET? – MACHEN SIE DEN CHECK!

Je nachdem, welche hydrogeologischen Verhältnisse vorherrschen, ändert sich das Leistungspotenzial der geothermischen Nutzung. Eine HoriThermie-Anlage erfordert einen ergiebigen Grundwasserleiter. Die hydrogeologische Eignung des Untergrunds für Förder- und Schluckbrunnen muss in jedem Einzelfall am jeweiligen Standort geprüft werden. Auch müssen weitere Kriterien wie eventuell vorhandene Nutzungseinschränkungen, zum Beispiel durch Schutzgebiete, und potenzielle Einwirkungen beziehungsweise Beeinflussungen während des Betriebs der Anlage berücksichtigt werden. Die Genehmigungsfähigkeit einer HoriThermie-Anlage wird von der jeweiligen, für den Standort zuständigen Zulassungsbehörde geprüft.

Sie möchten die Nutzbarkeit einer HoriThermie-Anlage in Ihrer Kommune oder für Ihren Bedarfsfall prüfen lassen? Mit unserem Quick-Check können Sie eine erste qualitative Einschätzung über die Eignung Ihres Standorts zur Nutzung der HoriThermie erhalten. Sie erfahren auf Basis der hydrogeologischen Verhältnisse vor Ort, ob eine solche Anwendung möglich ist oder nicht, sowie eine Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten. Einen solchen Quick-Check können Sie sowohl für eine erste grobe Abschätzung der Warmegestehungskosten als auch im Prozess der Erstellung Ihrer Kommunalen Wärmeplanung nutzen. ➔



Kontakt:

Dipl.-Ing. (FH) Mirko Huber
Tel.: 07144 3338950
mhuber@angers-soehne.de
www.angers-soehne.de

Dipl.-Geol. Fernando Loren
Tel.: 0151 17533775
f.loren@geothermische-energie.de
www.geothermische-energie.de





NEUSTADT-GLEWE AUS DER LUFT

© Sören Eberhardt-Biermann

Energie-Kommune 06/24

DIE WÄRMEWENDE IN KOMMUNEN MIT TIEFENGEOOTHERMIE VORANTREIBEN

Bereits die Römer wussten vor knapp 2.000 Jahren um die Vorteile der Erdwärme und nutzten diese in ihren Thermalbädern. Heutzutage wird Erdwärme mittels Geothermie zur Wärmeversorgung nutzbar gemacht. Das Potenzial der Tiefengeothermie ist in Deutschland vielerorts jedoch noch ungenutzt.

Die im Erdinneren eingespeicherte Wärme ist nach menschlichem Ermessen nahezu unerschöpflich. Mittels geothermischer Anlagen kann diese an der Oberfläche gefördert und zur Energieversorgung genutzt werden. Durch den Einsatz von Wärmepumpen hat in den letzten Jahren insbesondere die oberflächennahe Geothermie in bis zu 400 Metern Tiefe an Bedeutung gewonnen. Die Tiefengeothermie ist in Deutschland hingegen noch weniger verbreitet. Hierbei werden Bohrungen in bis zu 5.000 Metern Tiefe gesetzt, wo Temperaturen von über 100 Grad Celsius erreicht werden. In Geothermie-Heizwerken wird heißes Thermalwasser aus der Tiefe an die Erdoberfläche gepumpt und die dabei gewonnene Wärme in Wärmenetze eingespeist. Die Vorteile liegen auf der Hand: Durch Tiefengeothermie kann der Wärmebedarf ganzer Ortschaften oder Stadtteile gedeckt werden. Zudem ist diese unabhängig von Wetter, Tages- und Jahreszeiten verfügbar und die Anlagen sind somit grundlastfähig. Die Tiefengeothermie emittiert keine Treibhausgase und stellt somit einen wichtigen Baustein der Wärmewende dar. Für einige Regionen Deutschlands kann die Technologie somit eine interessante Option sein, um die kommunale Wärmeversorgung zu dekarbonisieren.

ERDWÄRME WIRD IN NEUSTADT-GLEWE BEREITS SEIT 30 JAHREN GENUTZT

Eine Kommune, die das Potenzial der Tiefengeothermie schon früh erkannt hat, ist Neustadt-Glewe in Mecklenburg-Vorpommern. Als Pionier der Energiewende stellt die Kleinstadt mit knapp 7.000 Einwohner*innen seit 30 Jahren die lokale Wärmeversorgung durch

Tiefengeothermie sicher. In einer Tiefe von 2.455 Metern wurden Ende der 1980er Jahre zwei Bohrungen gesetzt. Seit 1994 stellt das Geothermie-Heizwerk jährlich etwa 20 Millionen Kilowattstunden umweltfreundliche Heizwärme für die Region bereit. Zusätzlich zum Heizwerk wurde 2003 das deutschlandweit erste Geothermie-Kraftwerk zur Stromerzeugung in Neustadt-Glewe in Betrieb genommen. Aufgrund eines technischen Defekts konnte dieses nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden, zur Wärmeversorgung wird die Geothermie-Anlage jedoch weiterhin genutzt. Die hohe Nachfrage vor Ort bestätigt die Erdwärmenutzung. Um die Förderleistung zu steigern und mehr Verbraucher*innen mit Erdwärme versorgen zu können, wurde 2023 eine weitere Bohrung, eine Art Abzweigung, zugebaut. Auch das Fernwärmenetz wird stetig erweitert und umspannt derzeit rund 15 Kilometer. Neben kommunalen Gebäuden werden 70 Prozent der privaten Haushalte sowie Unternehmen mit preisstabiler und kostengünstiger Wärme versorgt. Das dezentrale Wärmesystem mit Erneuerbarer Energie ist ein Standortfaktor

1 Umweltbundesamt (2024): Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme. www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme

2 Bracke, Rolf und Huenges, Ernst (2022): Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland. Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende. Strategiepapier von sechs Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft. Bochum. www.google.com/url?sa=t&source=web&ct=j&opi=89978449&url=https://www.ieg.fraunhofer.de/content/dam/ieg/documents/Roadmap%2520Tiefe%2520Geothermie%2520in%2520Deutschland%2520FhG%2520HGF%25200202022.pdf&ved=2ahUKEwjGs-rWjPeHAXWghP0HHeNfHqsQFnoECBgQAQ&usq=A0vVaw0s0Cr3sp_ccQWf8o2eDFO

3 www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node

für Unternehmen und fördert die regionale Wertschöpfung. Gegenüber fossiler Wärme konnten in Neustadt-Glewe bis 2023 zudem 124.000 Tonnen CO₂ durch die Geothermie-Anlage eingespart werden.

CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN DER TIEFENGEOthermie IN DEUTSCHLAND

In Deutschland wird die sogenannte hydrothermale Geothermie angewendet. Bei diesem Verfahren wird in Gesteinsschichten vorhandenes Thermalwasser an die Oberfläche gefördert. Bei der petrothermalen Geothermie hingegen wird Wasser in künstlich erweiterte Risse im Erdinneren gepresst, wo es durch heißes Gestein erhitzt und anschließend an die Erdoberfläche gepumpt wird. Die hydrothermale Geothermie ist seit Jahren eine Standardtechnologie, die sicher betrieben werden kann. In Deutschland lag der Wärmeverbrauch aus Tiefengeothermie 2022 jedoch lediglich bei 1,9 Milliarden Kilowattstunden.¹ Das sind 0,9 Prozent des Wärmeverbrauchs aus Erneuerbaren Energien. Das Potenzial ist jedoch weitaus größer. Bis 2040 könnten bis zu 300 Milliarden Kilowattstunden durch hydrothermale Geothermie eingespeist werden, was 25 Prozent des derzeitigen Wärmebedarfs darstellt.² Doch Tiefengeothermie wird aus unterschiedlichen Gründen noch relativ selten genutzt, trotzdem die Tiefengeothermie so vielfältig ist: Neben der Wärmeversorgung kann sie bei ausreichend hohen Temperaturen auch zur Stromerzeugung eingesetzt werden. In Geothermiekraftwerken wird eine Turbinen-Generator-Kombination durch Dampf oder Wärme aus dem Erdinneren angetrieben und somit Strom erzeugt.

Tiefengeothermische Anlagen sind Großprojekte, die durch Kommunen umfassend geplant und umgesetzt werden müssen. Neben Tiefenbohrungen werden Wärmenetze und Heizwerke benötigt, wodurch hohe Investitionskosten anfallen. Aufgrund geringer Betriebskosten gilt die Tiefengeothermie dennoch als wettbewerbsfähig. Um die hohen Investitionen tätigen zu können, sind finanzielle Förderungen entscheidend. Mit der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) können Erkundung und Erschließung von Thermalwasservorkommen sowie ein Infrastrukturausbau ermöglicht werden.³ Daneben sind die geologischen Voraussetzungen für Tiefengeothermie nicht bundesweit gegeben. Das Verfahren ist insbesondere in drei Regionen sinnvoll: im Norddeutschen Becken, im Oberrheingraben und im Süddeutschen Molassebecken zwischen Donau und Alpen. In manchen Landesteilen stehen bislang nur wenige Untergrunddaten zur Verfügung, mit denen die geologischen Gegebenheiten für Geothermieprojekte bewertet werden können. Diese Daten sind wichtig, um das Fündigkeitsrisiko zu minimieren – also das Risiko, ein nicht ausreichendes geothermisches Reservoir zu erschließen.

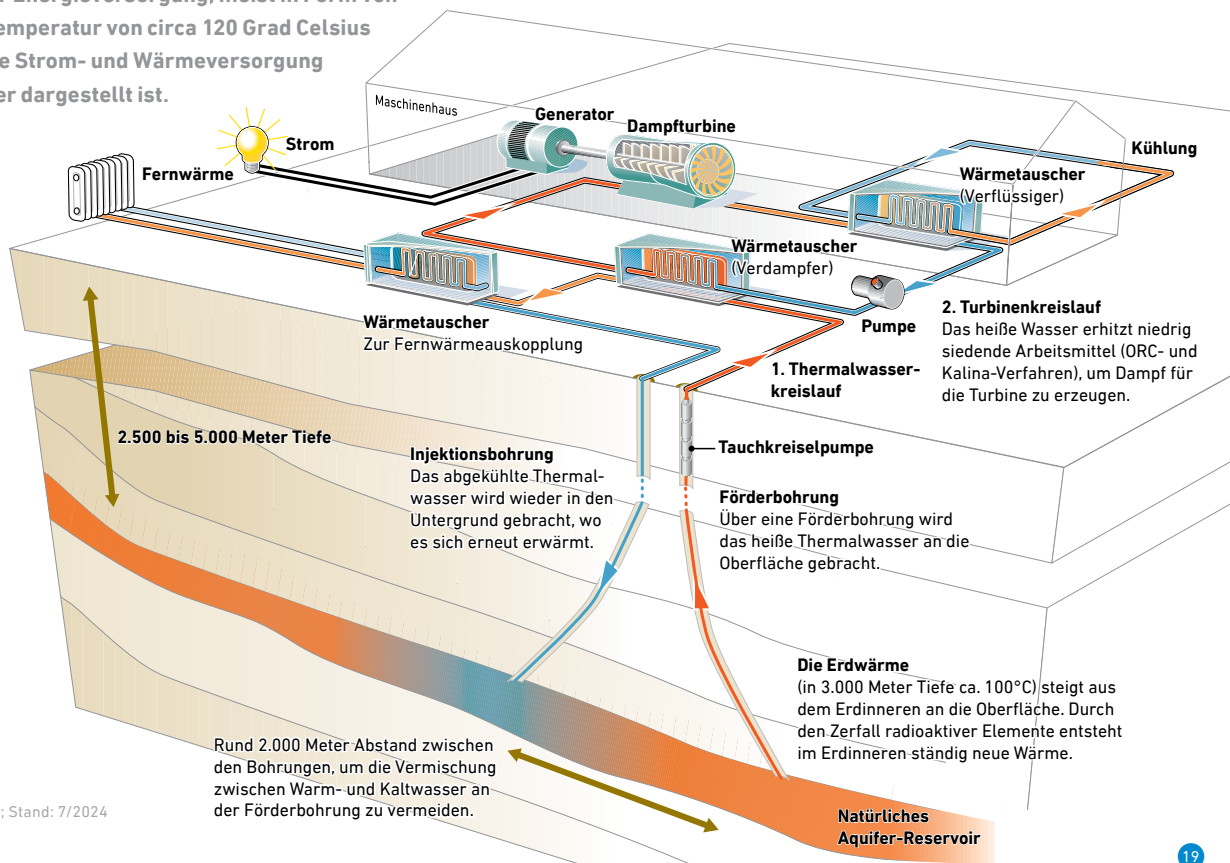
Daneben ist mit der Tiefengeothermie auch eine umweltfreundliche Lithiumgewinnung in Deutschland möglich. Im Thermalwasser gelöstes Lithium wird dabei an die Oberfläche befördert und aus der Sole extrahiert. Aufgrund der steigenden Nachfrage des Rohstoffs, der zur Herstellung von Elektrofahrzeugbatterien genutzt wird, ist das eine zukunftsweisende Technologie. 🌱

i Informationen zur Energie-Kommune
Neustadt-Glewe



HYDROTHERMALE GEOTHERMIE

Die hydrothermale Geothermie nutzt vorhandenes heißes Thermalwasser zur Energieversorgung, meist in Form von Wärme. Ab einer Temperatur von circa 120 Grad Celsius ist eine kombinierte Strom- und Wärmeversorgung möglich, wie sie hier dargestellt ist.



ÜBER SPEICHER, UMWANDLUNG UND NETZE





Energie-Kommune 07/23

NETZAUSBAU, POWER-TO-HEAT UND ELEKTROLYSE TREIBEN ENERGIEWENDE IN BOSBÜLL VORAN

Im schleswig-holsteinischen Bosbüll sorgen Wind- und Solarstrom auch für umweltfreundliche Wärme und Wasserstoff. Die Sektorenkopplung mittels Wärmepumpe, Power-to-Heat und Elektrolyse hilft, das Wind- und Solarenergiepotenzial optimal auszunutzen.

Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, greifen die Betreiber von Stromnetzen zunehmend in die Stromerzeugung ein. Immer öfter reduzieren sie aufgrund von Netzengpässen die Einspeiseleistung, wovon auch Windenergie- und Photovoltaikanlagen betroffen sind. Deutschlandweit gingen insgesamt 10,5 Milliarden Kilowattstunden im Jahr 2023 dadurch verloren, dass Erneuerbare-Energien- und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) gedrosselt oder abgeschaltet wurden.¹ Das entspricht 3,9 Prozent der Jahresstromerzeugung aus Erneuerbaren Energien oder rechnerisch dem Stromverbrauch von drei Millionen Privathaushalten. Gleichzeitig verursacht das sogenannte Netzengpass-

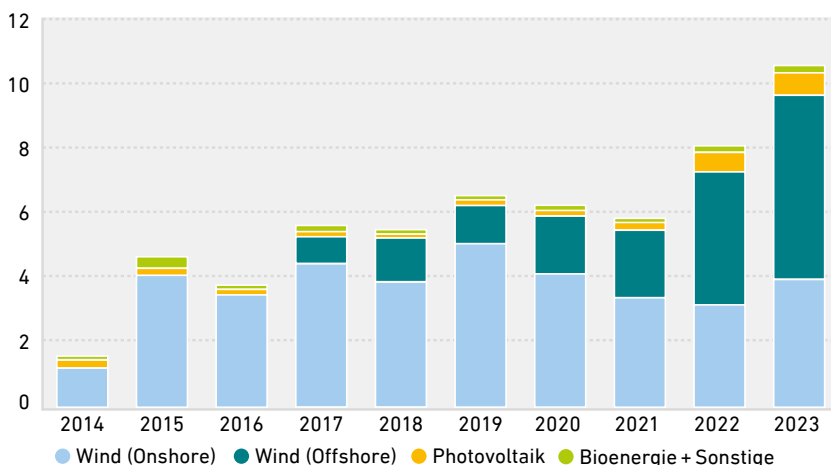
management hohe Kosten für Entschädigungszahlungen und die Inanspruchnahme von Reservekraftwerken.

Damit die wertvolle Energie aus Wind und Sonne nicht weiter verschwendet wird, müssen die Stromnetze ausgebaut und ertüchtigt werden. Das gilt vor allem für die Übertragungsnetze, wo die Netzengpässe bisher eine besonders große Rolle spielen. Bis das gelungen ist, aber auch darüber hinaus, gilt es, zeitweilige Stromüberschüsse aus Erneuerbaren Energien effizient zu nutzen. „Nutzen statt Abschalten“ muss zur Devise werden. Dafür bietet es sich an, den umweltfreundlichen Strom auch für die lokale Wärmeversorgung

DURCH ABREGELUNG VERLORENE STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Erneuerbare-Energien-Anlagen werden immer häufiger in ihrer Leistung gedrosselt. Besser wäre es, den Strom in anderen Anwendungen einzusetzen, zum Beispiel zum Heizen.

Milliarden Kilowattstunden



Quelle: Bundesnetzagentur; Stand: 6/2024

¹ Bundesnetzagentur: Netzengpassmanagement im Jahr 2023. www.smard.de/page/home/topic-article/444/213590



© GP JOULE GmbH

und die Energieversorgung im Verkehr verfügbar zu machen. Wie das geht, zeigt die kleine Gemeinde Bosbüll im Norden Schleswig-Holsteins.

Schon in den 1990er Jahren entstanden hier die ersten Windenergieanlagen. Heute produzieren zwei Wind- und zwei Solarparks etwa 50 Millionen Kilowattstunden Strom im Jahr. Das ist ein Vielfaches von dem, was die 269 Einwohner*innen an Strom benötigen. Wenn die Anlagen aufgrund von Netzengpässen oder negativen Strompreisen am Markt abgeschaltet werden, wirkt sich das negativ auf die Wirtschaftlichkeit aus und lässt Potenzial von Wind und Sonne ungenutzt.

Vor diesem Hintergrund gründeten der Betreiber der örtlichen Windenergieanlagen, der Energieversorger GP JOULE, und die Gemeinde Bosbüll im Jahr 2018 gemeinsam die Bosbüll Energie GmbH. Ziel ist es, Strom-, Wärme- und Verkehrssektor so zu verknüpfen, dass die gesamte Energieversorgung nachhaltig wird. Neben dem Klimaschutz soll das Geschäftsmodell den wirtschaftlichen Weiterbetrieb der lokalen Windenergieanlagen für die Zeit nach der Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ermöglichen. Unterstützt durch die Gemeinde, baute das Unternehmen ein Nahwärmenetz und nahm im September 2021 die erste Power-to-Heat-Anlage Schleswig-Holsteins in Betrieb. Eine Luft-Wärmepumpe und ein thermischer Speicher mit integriertem Heizstab nutzen seitdem Wind- und Solarstrom vorrangig dann, wenn die Anlagen andernfalls abgeregelt würden.

Ein Nahwärmenetz bietet viele Vorteile: So sorgt die lokale Wärmeversorgung für eine größere Unabhängigkeit gegenüber Preisschwankungen an den Weltmärkten. Gleichzeitig garantiert die Einbindung verschiedener regenerativer Quellen eine hohe Ausfallsicherheit und verursacht keine klimaschädlichen Treibhausgase. Dementsprechend wächst das Interesse an einem Anschluss an das Bosbüller Wärmenetz. Die Nahwärme bietet hier die Perspektive, die noch vorhandenen Ölheizungen zu ersetzen.

Jenseits der Wärmeversorgung produziert inzwischen ein Elektrolyseur mithilfe von Strom aus Erneuerbaren Energien grünen Wasserstoff, der an eine Tankstelle in Niebüll geliefert wird. Um die Wasserstoffproduktion auszuweiten, werden nun zwei weitere Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen und ein zusätzlicher Windpark gebaut. Dadurch wird auch die Versorgung einiger Nordseefähren und eines Teils des Schienenverkehrs denkbar, damit Benzin und Diesel allmählich aus dem Markt verdrängt werden. Die Abwärme aus der Elektrolyse wird wiederum für das Nahwärmenetz genutzt.

Auch wenn der Bereich der Wasserstoffproduktion derzeit noch nicht wirtschaftlich läuft, kann die Kopplung von Strom-, Wärme- und Verkehrssektor bereits die Abregelung der Windenergieanlagen weitgehend vermeiden. Dadurch verbessert sich die Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Die Sektorenkopplung optimiert die gesamte Energieversorgung. Um das Potenzial der Erneuerbaren Energien künftig noch besser auszuschöpfen, gibt es nun das Forschungsprojekt OptiNetz Bosbüll. Unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE) sammeln Wissenschaftler*innen hier Daten, um das Energiesystem weiter zu optimieren und die praktisch gewonnenen Erkenntnisse bundesweit zur Verfügung zu stellen. Bosbüll ist mittlerweile ein Paradebeispiel für die erfolgreiche Verknüpfung von Strom-, Wärme- und Verkehrssektor. Lokale Wertschöpfung, Versorgungssicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit gehen Hand in Hand. 🌟



**Informationen
zur Energie-Kommune Bosbüll**





© Dittmer-Fotografie im Auftrag der Stadtwerke Heidelberg

HEIDELBERG: ENERGIESPEICHER MIT AUSSICHTSPLATTFORM

ZUKUNFTSSICHERE WÄRMEVERSORGUNG – INNOVATIVE FERNWÄRMENETZE IN HEIDELBERG UND HALLE

Die Umstellung der Fernwärmenetze auf Erneuerbare Energien ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmewende. Heidelberg und Halle zeigen durch die gezielte Verknüpfung verschiedener Energiequellen und Technologien, wie die Transformation der Wärmeversorgung in städtischen Gebieten umgesetzt werden kann.

Fernwärme bietet eine effiziente Möglichkeit, Haushalte, öffentliche Gebäude und die Industrie mit Wärmeenergie zu versorgen. Anders als bei individuellen Heizsystemen wie Gas- oder Ölheizungen, wird die Energie für Fernwärme zentral in großen Kraftwerken erzeugt und über ein Netzwerk von Rohrleitungen an die Verbraucher*innen verteilt.

Derzeit stammt der Großteil der Fernwärme aus der Nutzung von Abwärme aus Industrieprozessen und Kraftwerken. Durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird die Abwärme, die bei der Stromproduktion entsteht, effizient für das Fernwärmenetz genutzt und nicht ungenutzt an die Umwelt abgegeben. Diese Technik basiert jedoch größtenteils auf der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Erdgas. Erneuerbare Energien decken lediglich etwa 20 Prozent des Wärmebedarfs in Deutschland ab.

Im Zuge der Wärmewende soll dieser Anteil nun erhöht werden: Bis 2045 sollen die Fernwärmenetze laut Wärmeplanungsgesetz ausschließlich mit Erneuerbaren Energien gespeist werden. Alternativen zu fossilen Energieträgern gibt es genügend, denn die Netze ermöglichen die Kombination einer Vielzahl von Wärmequellen. Wärme aus Tiefengeothermie oder Abwärme aus Rechenzentren kann ebenso genutzt werden wie Solarthermie, Biomasse oder Großwärmepumpen.

Kommunen und Stadtwerke stehen nun vor der Aufgabe, neben Erneuerbaren Energien auch Flexibilität und Speicheroptionen in die Fernwärmenetze zu integrieren, um die Versorgungssicherheit für die Bürger*innen sicherzustellen. Eine Herausforderung, die durch innovative Ansätze zugleich die Chance bietet, die gesamte Wärmeversorgung in den Städten zukunftsfest zu gestalten.

ENERGIE-KOMMUNE DES MONATS 01/24**ERLEBBARE WÄRMEWENDE FÜR
DIE BÜRGER*INNEN IN HEIDELBERG**

Bereits seit 1934 versorgt Heidelberg Teile der Stadt am Neckar mit Fernwärme. Seit den 1980er Jahren wird ein Großteil der Wärme durch das Steinkohlekraftwerk im benachbarten Mannheim bereitgestellt. In den letzten Jahren konnte Heidelberg den fossilen Anteil stetig reduzieren und dafür immer größere Anteile Erneuerbarer Energien in das Netz integrieren. Möglich gemacht wird dies durch die Diversifizierung unterschiedlicher Energiequellen und Technologien. Ein Holzheizkraftwerk steigert bereits den Anteil von Erneuerbaren Energien auf 14 Prozent. Betrieben mit regionalem Grünschnitt und Landschaftspflegematerial, spart die Anlage bis zu 30.000 Tonnen CO₂ pro Jahr ein.¹

Zudem wurde das Fernwärmenetz mit einer innovativen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (iKWK) ergänzt, die verschiedene Wärmeerzeuger miteinander verknüpft. Drei Blockheizkraftwerke (BHKW) werden unterstützt von drei großen Luft-Wasser-Wärmepumpen. Hinzu kommt eine Power-to-Heat-Anlage mit einer Leistung von 1,8 Megawatt (MW), die ähnlich wie ein Wasserkocher funktioniert: Sie nutzt Erneuerbaren Strom und wandelt ihn in Wärme um, die wiederum in das Fernwärmenetz eingespeist wird. Damit

kann die Anlage flexibel reagieren und ermöglicht, dass der Strom auch bei Schwankungen in der Erzeugung genutzt wird.

Eine weitere Option zur Flexibilisierung bietet der der „Energie- und Zukunftsspeicher“ im Stadtteil Pfaffengrund. Mit einem Nutzvolumen von 12.800 Kubikmetern wird heißes Wasser mit bis zu 115 Grad Celsius gespeichert und bei Bedarf wieder an das Netz abgegeben. Der Speicher kann den Wärmebedarf von Heidelberg über ein gesamtes Wochenende decken und dient damit als stabiler Puffer für das Fernwärmenetz. Von der Plattform aus können sich die Bürger*innen hier voraussichtlich ab dem Sommer oder Herbst 2025 selbst ein Bild von der Heidelberger Energiewende machen und die Aussicht auf den Neckar genießen – eine weitere mögliche Energiequelle, die derzeit von der Stadt für den Einsatz von Wärmepumpen geprüft wird. Nur wenige Kilometer weiter westlich wurde im Rhein in Mannheim bereits Deutschlands größte Flusswärmepumpe in Betrieb genommen, die auch Heidelberg anteilig mit Wärme versorgen wird.



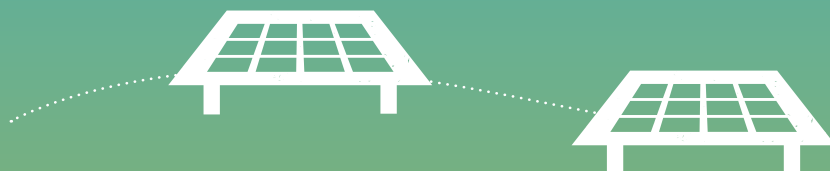
**Informationen zur Energie-Kommune
Heidelberg**



¹ Stadtwerke Heidelberg. Online verfügbar unter <https://www.swhd.de/holz-heizkraftwerk>

ANZEIGE

EWS
ElektrizitätsWerke
Schönau



Freiflächen für Sonnenstrom gesucht!

Wirksamer Klimaschutz braucht mehr Photovoltaikausbau.

**Ob in kommunalem oder privatem Eigentum – zur Erzeugung
von genossenschaftlichem Ökostrom suchen wir geeignete**

Freiflächen ab 5 Hektar.



Interesse geweckt? Dann lassen Sie uns jetzt unsere
Energien bündeln und gemeinsame Sache machen.
Mehr Infos unter: ews-schoenau.de/solarflaechen



© Stadt Halle (Saale), Pressestelle

HALLE (SAALE): BELEUCHTETER WÄRMESPEICHER AUF DEM GELÄNDE DES ENERGIEPARKS DIESELSTRASSE

ENERGIE-KOMMUNE DES MONATS 12/23

VON DER KOHLE ZUR SOLARENERGIE – EFFIZIENTE FERNWÄRME IN HALLE (SAALE)

In Halle (Saale) werden derzeit fast 60 Prozent des Stadtgebiets mit Fernwärme versorgt. Durch die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eines Gas- und Dampfturbinenkraftwerks wird die Wärme mit einem Primärenergiefaktor von 0,00 durch das 206 Kilometer lange Netz transportiert. Dieser Faktor gibt an, welcher Anteil der Energie, die ins Netz eingespeist wird, auch tatsächlich beim Verbraucher ankommt. Ein niedrigerer Faktor bedeutet höhere Effizienz – Halle nimmt hier eine Spitzenposition ein.

Zur Erhöhung des Anteils von erneuerbaren Energiequellen wurde bereits im Jahr 2019 eine Solarthermie-Freiflächenanlage in Betrieb genommen – die erste in Sachsen-Anhalt. Mit einer installierten Leistung von 3,3 MW wird die Sonnenenergie direkt in das darunterliegende Fernwärmenetz eingespeist und versorgt die Stadt mit bis zu 1,4 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) Energie pro Jahr. Der Standort symbolisiert dabei den Wandel von fossilen zu Erneuerbaren Energien: Die circa ein Hektar große Anlage steht genau dort, wo früher Braunkohle gelagert wurde.

Seit diesem Jahr wird das Fernwärmenetz zusätzlich durch eine Power-to-Heat-Anlage ergänzt. Hier wird Strom aus Erneuerbaren Energien genutzt, um Wärme zu erzeugen, indem Wasser in einem Elektrodenheizkessel auf 130 Grad Celsius erhitzt wird. Die Anlage arbeitet mit höchster Effizienz: Durch den Wirkungsgrad von

99,9 Prozent geht so gut wie keine Energie verloren. Wird die Wärme nicht direkt genutzt, hat die Stadt mit einer weiteren Flexibilitäts-option vorgesorgt: Ein 45 Meter hoher Speicher mit einem Volumen von 50.000 Kubikmetern nimmt das Wasser auf und ermöglicht dadurch, die Erzeugung und den Bedarf von Wärme voneinander zu entkoppeln. Mit der Kapazität von zwei Mio. kWh kann er den Wärmebedarf der angeschlossenen Haushalte für drei Tage decken.² Dadurch wird auch während Dunkelflauten oder im Winter sichergestellt, dass jederzeit Wärme zu den Bürger*innen gelangt. Zukünftig wird sich auch die Saale und die darin enthaltende Energie zunutze gemacht. Mit dem Projekt „Saale-to-Heat“ soll die Fernwärmeezeugung um eine Großwärmepumpe erweitert werden.

Die Ambitionen der Kommune zeigen ihre wirtschaftliche Wirkung: Mit 12 Cent je Kilowattstunde profitierten die Bürger*innen in Halle (Saale) im Jahr 2023 von der günstigsten Fernwärme Deutschlands. Damit noch mehr Wohnungen, öffentliche Einrichtungen und Industrie günstig mit klimafreundlicher Fernwärme versorgt werden können, plant die Stadt derzeit die Verdichtung des Netzes. ➡



Informationen zur Energie-Kommune
Halle (Saale)



² Stadtwerke Halle: Zukunftsspeicher. Online verfügbar unter <https://evh.de/privatkunden/waerme/fernwaerme/zukunftsspeicher>

SECOND-LIFE-BATTERIESPEICHER: CHANCEN FÜR DIE KOMMUNALE STROMVERSORGUNG

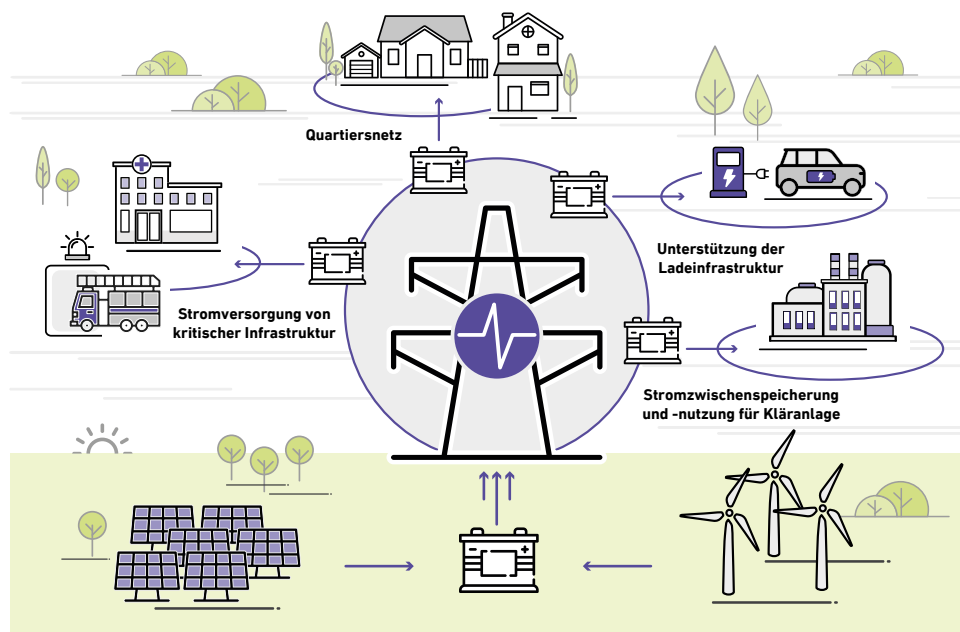
Für eine effiziente Integration Erneuerbarer Energien in das Stromnetz sind Batteriespeicher von zentraler Bedeutung. Insbesondere Kommunen können profitieren, indem sie die Eigennutzung ihrer lokalen Anlagen erhöhen und ihre Stromversorgung flexibilisieren. Eine ressourcenschonende Variante bieten Second-Life-Speicher, die aus ausrangierten Batterien aus Elektrofahrzeugen bestehen und individuell an örtliche Gegebenheiten angepasst werden.

Im Zuge der Energiewende wird zunehmend Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt. Im ersten Halbjahr 2024 wurden bereits Rekordwerte mit Anteilen über 60 Prozent erreicht. Bis 2030 soll dieser Anteil auf 80 Prozent steigen. Die tragende Rolle für die Stromversorgung werden dann Wind- und Photovoltaikanlagen (PV) spielen, die aufgrund ihrer Fluktuation aber nicht in dem Rahmen gesteuert werden können, wie die Verbrennung von Kohle oder Gas.

Um eine stabile Stromversorgung trotz Schwankungen zu gewährleisten, ist ein kontinuierlicher Ausgleich zwischen Stromerzeugung und -verbrauch entscheidend. Hierfür bedarf es neben dem Ausbau der Stromnetze und intelligenten Nutzungsmustern (Smart Grids) vor allem Lösungen zur Speicherung – sowohl langfristig über die Wintermonate hinweg, als auch kurzfristig, um tagesbedingte Schwankungen auszugleichen.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR SECOND-LIFE-BATTERIESPEICHER IM LOKALEN STROMNETZ

Ausgediente Batterien aus Elektrofahrzeugen können als stationäre Energiespeicher eingesetzt werden, um überschüssige Erneuerbare Energie zu speichern und bei Bedarf wieder abzugeben.

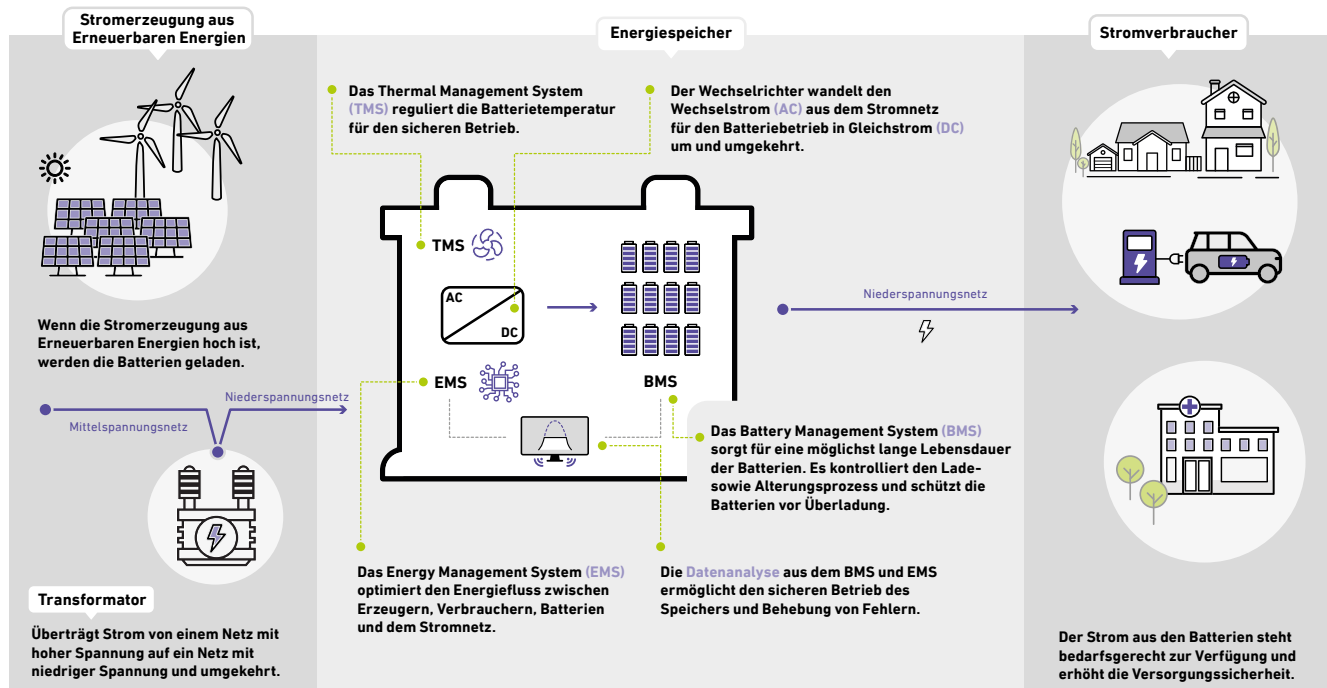


**Aktuelle Entwicklungen
und Informationen zum
Projekt (siehe S. 29):**
www.fluxlicon.de



WIE FUNKTIONIERT EIN STATIONÄRER ENERGIESPEICHER AUS SECOND-LIFE-BATTERIEN?

Im Fluxlicon-Speicher werden ausgediente Elektroauto-Batterien unterschiedlicher Hersteller eingesetzt.



Quelle: Eigene Darstellung nach RWTH Aachen; Stand: 7/2023

Für die kurzfristige Speicherung bieten stationäre Stromspeicher, insbesondere auf Basis der Lithium-Ionen-Technologie, die Möglichkeit, Strom für einige Stunden bis zu mehreren Tagen zu halten. Laut dem Netzentwicklungsplan wird bis 2037 mit einem Bedarf von 91.000 MW gerechnet.¹

EIN ZWEITES LEBEN FÜR ALTE BATTERIEN

Um den Bedarf an Speicherkapazität zu decken, wird auch der Bedarf an entsprechenden Ressourcen ansteigen, allen voran Lithium-Ionen-Batterien. Vor dem Hintergrund begrenzter Rohstoffe und dem Ziel, die Treibhausgasemissionen zu senken, stellt sich die Frage, wie dieser Bedarf nachhaltig gedeckt werden kann.

Ein Blick auf die Straßen zeigt, woher ein Teil der Batterien kommen kann. Deutschlandweit fahren bereits 1,4 Millionen Elektrofahrzeuge mit Lithium-Ionen-Batterien, bis 2030 sollen es mehr als 15 Millionen sein.² Mit jedem Ladezyklus verliert die Batterie im Elektroauto Kapazität. Wenn diese unter 80 Prozent fällt, ist die Batterie für die Anwendung im Fahrzeug nicht mehr geeignet, wird ausgetauscht und recycelt. Dabei gehen wertvolle Rohstoffe verloren. Da die Batterien technisch noch intakt sind, eignen sie sich ideal für eine Zweitnutzung als stationäre Stromspeicher. Diese sogenannten Second-Life-Speicher übernehmen die Funktion herkömmlicher Batteriespeicher und tragen gleichzeitig zur Kreislaufwirtschaft bei, indem sie die Lebensdauer der Batterien verlängern und den Bedarf an neuen Ressourcen reduzieren.

ERHÖHUNG DES EIGENVERBRAUCHS LOKALER ENERGIEANLAGEN

Angesichts hoher Strompreise und niedriger Einspeisevergütungen ist es für Kommunen wirtschaftlich vorteilhaft, möglichst viel selbst erzeugten Strom aus lokalen Energieanlagen zu nutzen. Derzeit wird überschüssiger Strom, der nicht sofort verbraucht wird, ins Netz eingespeist, wie etwa bei Photovoltaikanlagen zur Mittagszeit, wenn die Sonne scheint. Second-Life-Speicher können diesen überschüssigen Strom aufnehmen und später bereitstellen, sodass auch bei hohem Bedarf und geringer Erzeugung kein zusätzlicher Strom zugekauft werden muss. Dadurch wird der Eigenverbrauch maximiert und die Abhängigkeit von externen Stromquellen reduziert.

LASTPROFILOPTIMIERUNG (PEAK SHAVING)

Wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt überdurchschnittlich viel Strom verbraucht wird, beispielsweise durch die gleichzeitige Nutzung vieler elektrischer Geräte, entstehen Spitzen (Peaks) im Lastgang. Diese verursachen hohe Kosten und belasten die Netzinfrastruktur erheblich, was teilweise sogar den Ausbau des Stromnetzes erfordert. Speicher können diese Spitzen abfedern, indem sie zu Zeiten hoher Nachfrage gezielt gespeicherte Energie abgeben. Dadurch können Kommunen Kosten einsparen und gleichzeitig die Belastung auf ihr Stromnetz reduzieren.

SEKTORENKOPPLUNG IM VERKEHRSEKTOR

Die Verknüpfung der Sektoren Wärme, Strom und Verkehr (Sektorenkopplung) ist ein entscheidender Bestandteil der Energiewende. Sie ermöglicht es, erneuerbaren Strom in Sektoren einzusetzen, die bisher noch einen geringen Anteil an Erneuerbaren Energien aufweisen. Besonders im Verkehrssektor, wo der Anteil Erneuer-

¹ Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045 (2023), erster Entwurf | Übertragungsnetzbetreiber CC-BY-4.0

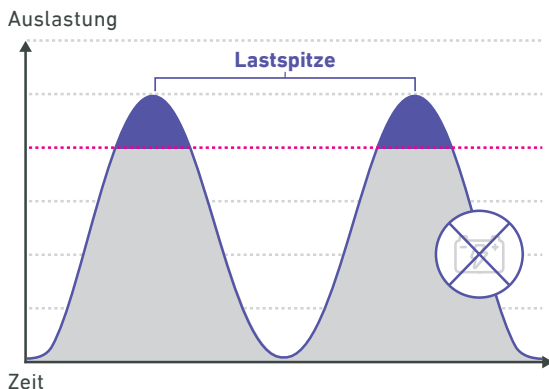
² Ohne Hybrid

³ www.umweltbundesamt.de/bild/der-anteil-erneuerbarer-energien-in-den-sektoren

PEAK SHAVING DURCH SECOND-LIFE-BATTERIESPEICHER

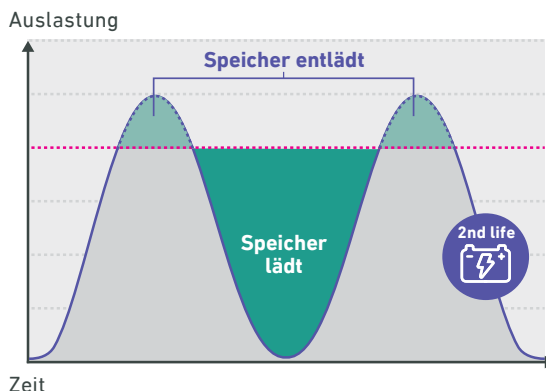
Durch die Nutzung von Speichern können Spitzenlasten abgefangen werden. Indem sie ihre gespeicherte Energie gezielt abgeben, wenn die Nachfrage nach Strom zu den „Peak“-Zeiten hoch ist, werden Kosten eingespart und gleichzeitig die Belastung auf das Stromnetz reduziert.

Ohne Speicher



Quelle: Eigene Darstellung; Stand: 7/2024

Mit Speicher



barer Energien im Jahr 2023 nur bei 7,3 Prozent lag, ist eine verbesserte Integration von klimafreundlichem Strom dringend erforderlich.³ Dies wird angesichts der steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen und dem damit verbundenen Bedarf an Ladeinfrastruktur noch verstärkt.

Für öffentliche Ladestationen bieten Second-Life-Speicher die Möglichkeit, Strom gezielt bereitzustellen – selbst dann, wenn keine Stromerzeugung vor Ort erfolgt. Durch diese Integration können nicht nur Engpässe vermieden werden, sondern auch die Entstehung von Lastspitzen durch gleichzeitiges Laden einer Vielzahl von Fahrzeugen.

Für kritische Infrastrukturen wie Krankenhäuser oder öffentliche Einrichtungen ist eine zuverlässige Stromversorgung essenziell. Batteriespeicher können hier eine Backup-Lösung bieten, um auch bei Netzstörungen die Energieversorgung aufrechtzuerhalten und die Abhängigkeit von externen Stromnetzen zu verringern. Dadurch ist es möglich, den Betrieb auch mit schwankenden Energiequellen sicherzustellen.

SECOND-LIFE-SPEICHER IN DER PRAXIS – FORSCHUNGSPROJEKT FLUXLICON

Das Projekt „Intelligentes und flexibles System zum Einsatz von Second-Life-Batterien in der kommunalen Ladeinfrastruktur“ (Fluxlicon) setzt die Vorteile von Second-Life-Anwendungen praktisch um. Dazu wurden zwei Speicher aus ehemaligen Fahrzeugbatterien in Containerbauweise entwickelt, die ab Herbst 2024 in Ludwigsburg und Wolfenbüttel getestet werden.

Die Speicherarchitektur ist so konzipiert, dass sie individuell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Kommunen angepasst werden kann. Jede Batterie wird einzeln angesteuert, wodurch die Kapazität des Speichers flexibel durch Hinzufügen weiterer Batterien auch während des Betriebs skaliert werden kann. Sollte beispielsweise eine kommunale PV-Anlage mit zusätzlichen Modulen erweitert werden, kann der Speicher an die neuen Anforderungen angepasst werden. Das System ermöglicht zudem die Kombination von Batterien unterschiedlicher Größe und Hersteller, was die Wartung und den Austausch dieser vereinfacht.

ENERGIE-KOMMUNE DES MONATS 10/23

WOLFENBÜTTEL

Im niedersächsischen Wolfenbüttel liegt der Fokus auf der Erhöhung des Eigenverbrauchs und der Integration einer PV-Anlage. Der Fluxlicon-Speicher unterstützt die Stromversorgung der kommunalen Kläranlage. Ein Teil des benötigten Stroms stammt bereits aus Photovoltaikanlagen. Zukünftig sollen Freiflächenanlagen das Stromangebot erhöhen. Durch die Zwischenspeicherung im Fluxlicon-Speicher wird mehr Strom für den Betrieb der Kläranlage genutzt und weniger ins Netz eingespeist. Dadurch bleibt die Kläranlage auch dann zuverlässig in Betrieb, wenn die Sonne nicht scheint und die PV-Anlage keinen Strom erzeugt. ☀️



Informationen zur Energie-Kommune
Wolfenbüttel



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KLIMANEUTRALE LITHIUM-PRODUKTION IM OBERRRHEINGRABEN ZUM VORTEIL DER REGION

Europas Industrie steht vor der Herausforderung der Energie- und Mobilitätswende. Um diesen Wandel zu meistern und eine klimaneutrale Zukunft zu sichern, sind innovative Lösungen unerlässlich. Vulcan Energie Ressourcen GmbH ist ein Pionier dieser Transformation.

VON VULCAN ENERGIE RESSOURCEN GMBH

Mit dem Ziel, eine nachhaltige Lieferkette für Lithium aufzubauen und die Wärmewende durch Erneuerbare Energie aus Tiefengeothermie voranzutreiben, konzentriert sich Vulcan auf das weltweit erste Projekt, das sowohl klimaneutrales Lithium als auch Erneuerbare Energie in Form von Wärme und Strom aus geothermischer Sole produziert – das ZERO CARBON LITHIUM™ Projekt.

Im April 2024 startete Vulcan in der Lithiumextraktionsoptimierungsanlage (LEOP) in Landau die Produktion von grünem, klimaneutralem Lithiumchlorid durch das Verfahren der sogenannten direkten Lithiumextraktion durch Adsorption (A-DLE). Dies ist das erste Lithiumchlorid, das vollständig in Europa hergestellt wurde – ein Meilenstein für Europas Batterie- und Automobilindustrie und ein Schritt Richtung Unabhängigkeit von Rohstoffimporten.

Vulcan strebt an, die weltweit erste klimaneutrale Lithium-Wertschöpfungskette aufzubauen, von der Rohstoffproduktion bis zur Verarbeitung. Durch die Kombination von Tiefengeothermie und

direkter Lithiumextraktion durch Adsorption (A-DLE) ist Vulcans Methode sowohl umwelt- als auch sozialverträglich, insbesondere durch den geringen Verbrauch von Wasser- und Landressourcen. Die aus der Tiefengeothermie gewonnene Energie wird für den Lithiumextraktionsprozess genutzt und kommt darüber hinaus den Gemeinden in Form von grüner Wärme und Strom zugute.

Die Lizenzgebiete von Vulcan im Oberrheingraben stellen die größte kombinierte Geothermie- und Lithiumressource Europas dar und liegen strategisch im Herzen des europäischen Marktes für Elektrofahrzeuge. Das Unternehmen schreitet mit dem ZERO CARBON LITHIUM™ Projekt zügig voran, um einen zeitnahen Markteintritt zu erreichen und verfügt über Expansionsmöglichkeiten, um die hohe Nachfrage nach Lithium in Europa zu decken.

Der Fokus des ZERO CARBON LITHIUM™ Projekts liegt derzeit auf der Umsetzung der Phase Eins in der Region um Landau in der Pfalz. Dort betreibt Vulcan in Insheim ein Geothermiekraftwerk und hat im November 2023 eine Anlage zur Optimierung des Lithiumextrak-



© Vulcan Energie

VERTRAGSUNTERSCHRIFT DER EINIGUNG ÜBER DIE VERTEILUNG DER GEWERBESTEUER.
VORNE (v.l.n.r.): THORSTEN WEIMANN (VULCAN ENERGIE), DR. DOMINIK GEIßLER (OBERBÜRGERMEISTER STADT LANDAU IN DER PFALZ)
HINTEN (v.l.n.r.): JÖRG ZEILINGER (VULCAN ENERGIE), THOMAS KIENZLER (ORTSBÜRGERMEISTER ROHRBACH), SVEN KOCH (ORTSBÜRGERMEISTER HERXHEIM), MARTIN BAUMSTARK (ORTSBÜRGERMEISTER INSHEIM), CHRISTIAN SOMMER (BÜRGERMEISTER DER VG HERXHEIM)



LUFTAUFNAHME EINES TEILS VON VULCANS PHASE-I-GEBIET IN DER REGION LANDAU, EINSCHLIESSLICH DES GEOTHERMIEKRAFTWERKS IN INSHEIM, DEM STANDORT DER LEOP, DER GEPLANTEN KOMMERZIELLEN G-LEP UND DES BOHRPLATZES „SCHLEIDBERG“.

© Vulcan Energie

tionsprozesses (LEOP) in Landau eröffnet. Eine zweite Optimierungsanlage in Frankfurt-Höchst wird das in Landau gewonnene Lithiumchlorid in batteriefertiges Lithiumhydroxidmonohydrat (LHM) umwandeln. Beide Anlagen sind Vorläufer der geplanten kommerziellen Anlagen mit einer Produktionskapazität von 24.000 Tonnen LHM pro Jahr – ausreichend für etwa 500.000 Elektrofahrzeuge.

GEWERBESTEUERZERLEGUNG

Für die Umsetzung der Projekte sind geeignete politische und finanzielle Rahmenbedingungen sowie verstärkte Unterstützung für grüne Technologien und zügige Genehmigungsverfahren entscheidend, ebenso wie die Zusammenarbeit mit den Kommunen und die Akzeptanz der Bevölkerung. Ein Beispiel für die Kooperation mit den lokalen Gemeinden ist die Gewerbesteuerzerlegung. Diese bietet viele Vorteile.

Vulcan plant in Landau den Bau einer kombinierten Geothermie- und Lithiumextraktionsanlage (G-LEP), um die klimaneutrale Wärmeversorgung der Region zu sichern. Im März 2024 hat Vulcan mit der Stadt Landau und den umliegenden Gemeinden Insheim, Herxheim und Rohrbach eine Einigung über die Verteilung der Gewerbesteuer der geplanten Anlage getroffen. Diese legt fest, dass Vulcan die anfallenden Steuern direkt vor Ort zahlen wird und diese dann unter den Gemeinden aufgeteilt werden. Auch Gemeinden, in denen lediglich Bohrplätze errichtet werden, profitieren finanziell. Diese zusätzlichen Mittel ermöglichen Investitionen in kommunale Projekte oder Infrastrukturverbesserungen, was die Attraktivität der Region erhöht.

NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG UND WIRTSCHAFTLICHE IMPULSE

Die geplante Anlage wird klimaneutrale Wärmeenergie erzeugen, die private Haushalte und lokale Unternehmen versorgt. Das reduziert den CO₂-Fußabdruck der Region und fördert die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und externen Energiequellen, was zu einer höheren Energieautarkie führt.

Das Projekt unterstützt außerdem die grüne Mobilitätswende durch die Produktion von klimaneutralem Lithium für Elektrofahrzeugbatterien. Es positioniert die Region als Vorreiter nachhaltiger Technologien und trägt zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor bei. Durch die Nutzung von Geothermie und die Produktion von klimaneutralem Lithium kann Vulcan einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz der Region leisten.

Wirtschaftliche Vorteile wird das ZERO CARBON LITHIUM™ Projekt nicht nur durch die Steuerverteilung bringen, sondern auch durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Förderung von Innovationen in der Region. Die Anlage wird hochqualifizierte Arbeitskräfte benötigen, was den lokalen Arbeitsmarkt beleben wird. Zudem kann das Projekt als Modell für ähnliche Initiativen dienen und weitere Investitionen in nachhaltige Technologien anziehen.

FÖRDERUNG VON AKZEPTANZ UND REGIONALER ZUSAMMENARBEIT

Die Vereinbarung zur Verteilung der Gewerbesteuern sowie die Bereitstellung von Erneuerbarer Energie fördern die Akzeptanz des Projekts in der Region. Alle beteiligten Gemeinden sehen einen direkten Nutzen, was die regionale Zusammenarbeit stärkt. Vulcan steht im engen Austausch mit den Gemeinden, um die Umsetzung des Projekts reibungslos zu gestalten und lokale Bedürfnisse zu berücksichtigen. Diese transparente und faire Zusammenarbeit schafft Vertrauen und fördert die Akzeptanz der Bevölkerung.

Das Vulcan-Projekt stärkt die umliegenden Gemeinden wirtschaftlich und ökologisch durch gerechte Steuerverteilung, nachhaltige Energieversorgung, Unterstützung der grünen Mobilitätswende, Schaffung von Arbeitsplätzen und Verbesserung der regionalen Infrastruktur. Die enge Zusammenarbeit zwischen Vulcan und den Gemeinden stellt sicher, dass das Projekt erfolgreich umgesetzt wird und als Vorbild für andere Regionen dient. Der Wissenstransfer und die Erfahrungen aus dem Landauer Projekt können dazu beitragen, dass weitere Regionen in Deutschland und Europa von vergleichbaren Initiativen profitieren. ➕

„WIR SIND IN ERSTER LINIE MENSCHEN, KEINE WIRTSCHAFTS-SUBJEKTE“

Bruno Van Zeebroeck ist Senior Researcher bei Transport & Mobility Leuven in Belgien. Er konzentriert sich auf Radverkehrspolitik sowie integrative und gemeinsame Mobilität in ländlichen Gebieten. Mit uns spricht Van Zeebroeck über ländliche Mobilität, Trends und ihre Bedeutung für den sozialen Zusammenhalt.

Herr Van Zeebroeck, wie wirkt sich der Mangel an zuverlässigen Verkehrsmitteln auf die Lebensqualität der Landbevölkerung aus?

In „modernen Gesellschaften“, wie wir sie nennen, sind Fortbewegungsmittel unerlässlich, um am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen und Einsamkeit zu vermeiden. In ländlichen Gebieten fehlt es oft an anderen bequemen Transportmöglichkeiten neben dem Auto. Das hat zur Folge, dass diejenigen, die Zugang zu einem Auto haben, vom Auto abhängig werden, während andere, die kein Auto besitzen, auf diejenigen angewiesen sind, die ein Auto haben, um Zugang zu Dienstleistungen zu erhalten und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen. Die Menschen verlieren Zeit, wenn sie zum Beispiel ihre Kinder zu Aktivitäten fahren, und die Kinder haben weniger Möglichkeiten, mit dem Fahrrad zu fahren oder zu Fuß zu gehen.

Welche sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen hat die unzureichende Mobilität im ländlichen Raum auf marginalisierte Gruppen innerhalb dieser Gemeinschaften?

Randgruppen sind am stärksten betroffen, da sie in den meisten Fällen kein Auto besitzen. Das Fehlen von Verkehrsdiensten auf dem Land ist jedoch nur ein Indikator für den zunehmenden Mangel an Dienstleistungen in ländlichen Gebieten. Medizinische Dienste, Bildungseinrichtungen und so weiter verschwinden oft ebenfalls. In ihrem Buch „Über Menschen“ beschreibt Julie Zeh, wie sich die Menschen in Ostdeutschland auf dem Land von den Menschen in Großstädten im Stich gelassen fühlen.

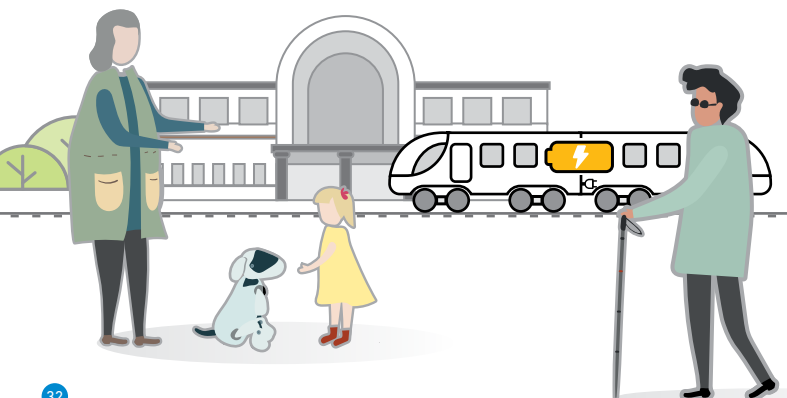
Welche wirtschaftlichen Vorteile hätte eine verbesserte Mobilität im ländlichen Raum?

Der wirtschaftliche Nutzen besteht darin, dass mehr Menschen Zugang zum Arbeitsmarkt haben, insbesondere in Zeiten des Fachkräftemangels. Die Förderung einer anderen Art von Mobilität und eines anderen Wirtschaftsgefüges im ländlichen Raum kann die lokale Wirtschaftstätigkeit begünstigen. Dies würde weniger Autoverkehr und mehr sozialen Zusammenhalt bedeuten. Die Menschen vor Ort werden sich im örtlichen Gesundheitszentrum, in der Schule oder im Lebensmittelgeschäft treffen und wieder miteinander reden können. Meiner Meinung nach ist es aber schwierig, die Mobilität im ländlichen Raum wirtschaftlich zu begründen.

Warum?

Es wird einfach unbezahlbar sein, in ländlichen Gebieten das gleiche Niveau an Verkehrsdienstleistungen zu erreichen wie in städtischen Gebieten. Eine verbesserte Mobilität könnte die Verfügbarkeit von Dienstleistungen sogar verschlechtern. Ich halte es für einen Fehler, alles auf die Wirtschaft und den wirtschaftlichen Nutzen zu reduzieren. Wir sind in erster Linie Menschen und keine Wirtschaftssubjekte, auch wenn die Dinge bezahlt werden müssen. Einer der Gründe, warum es in ländlichen Gebieten keine beziehungsweise weniger Dienstleistungen gibt, sind eben die wirtschaftliche Effizienz, der billige und einfache motorisierte Verkehr und die Tatsache, dass wir als Gesellschaft dies akzeptieren.

Wir vergessen oft, dass der Mensch sowohl eine altruistische und fürsorgliche Seite als auch eine wirtschaftliche und egoistische Seite hat. In einer Welt, in der die Wirtschaft eine wichtige Rolle spielt und einige politische Bewegungen betonen, wie böse und schlecht andere Menschen sein können, unterschätzen wir das Potenzial der menschlichen Solidarität und die Freude, die menschlicher Altruismus bringen kann. Daher sehe ich eine Rolle bei der Schaffung von Rahmenbedingungen für die professionelle Unterstützung in der Freiwilligenarbeit im Bereich der ländlichen Mobilität. Vielleicht ist die menschliche Energie eine unterschätzte Form der Erneuerbaren Energie, die, wenn sie richtig eingesetzt wird, nicht ab-, sondern zunimmt.



„Das Fehlen von Verkehrsdiensten auf dem Land ist jedoch nur ein Indikator für den zunehmenden Mangel an Dienstleistungen in ländlichen Gebieten. Medizinische Dienste, Bildungseinrichtungen und so weiter verschwinden oft ebenfalls.“



© Bruna Van Zeebroeck

BRUNO VAN ZEEBROECK, SENIOR RESEARCHER BEI TRANSPORT & MOBILITY LEUVEN, BELGIEN

Was sind die innovativsten Mobilitätslösungen für den ländlichen Raum, die in Belgien und der EU getestet werden?

Ein Beispiel ist Rezo Pouce in Frankreich: Eine Vereinigung, die das organisierte Trampen fördert, um die Hemmschwelle auf beiden Seiten zu senken. Sie versucht, das riesige Potenzial an leeren Sitzen auf Reisen durch das ländliche Frankreich zu aktivieren und unterscheidet sich von der Online-Mitfahrzentrale BlaBlaCar dadurch, dass sie sich auf Kurzstrecken konzentriert. Rezo Pouce ist sehr effizient. Die durchschnittliche Wartezeit beträgt sechs Minuten und 90 Prozent der Personen werden innerhalb von zehn Minuten mitgenommen. Diese Art des Reisens ist flexibel und trägt zum sozialen Zusammenhalt bei. Seit diesem Jahr ist ein Rezo-Pouce-Netz auch in einem ländlichen Gebiet im Süden Belgiens aktiv. Es gibt auch einige ähnliche Initiativen in den Niederlanden, aber diese sind nicht so gut strukturiert und weniger erfolgreich.

Ein weiteres interessantes Projekt ist der Bürgerbus in Deutschland. Freiwillige fahren Kleinbusse in bestimmten ländlichen Gebieten. Die Kosten für den Kleinbus werden häufig von der örtlichen Behörde übernommen. Solche Dienste gibt es auch in den Niederlanden. Das Schöne an dieser Initiative ist, dass sie die Menschen durch die Art der Dienstleistung selbst näher zusammenbringt.

Und ich muss die Mobility-Hubs in Groningen und Drenthe in den Niederlanden erwähnen. Die Vision ist es, das Dorf am Knotenpunkt des öffentlichen Verkehrs neu zu erfinden. Es ist nicht nur ein

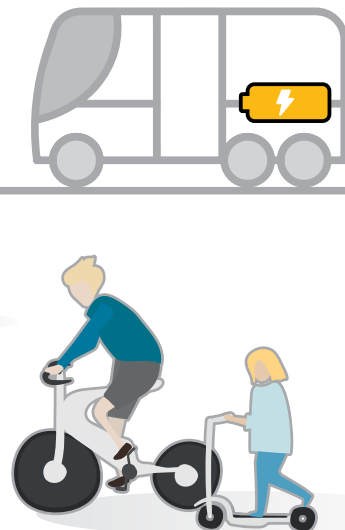
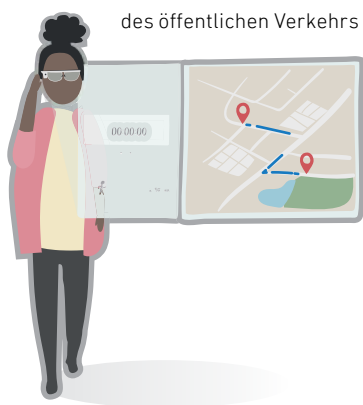
Mobilitätsknotenpunkt, sondern auch ein sozioökonomischer Knotenpunkt.

Inwiefern?

„Mobihubs“ sind Orte, an denen verschiedene Verkehrsträger zusammenkommen und ein reibungsloses und bequemes Umsteigen zwischen ihnen ermöglichen. Diese Knotenpunkte integrieren verschiedene Ebenen des Verkehrsnetzes. Ein weiteres Ziel der Hubs ist es, einen Personenverkehr zu erzeugen, der den Aufbau und die Stärkung sozialer Beziehungen fördert. Dazu werden Einrichtungen speziell für Reisende angesiedelt, wie zum Beispiel ein Kiosk, ein Wasserspender, ein WLAN-Zugang oder ein Hub-Taxi-Transferpunkt. Darüber hinaus sind auch allgemeine Einrichtungen wie ein Gesundheitszentrum, eine Gemeinschaftsschule oder Geschäfte denkbar. Im Grunde genommen ist es ein Ort, an dem alles zusammenkommt. Ein Mobihub kann zu einem sozioökonomischen Zentrum für das Dorf, die Nachbarschaft oder die Region werden.

Welche Zukunftstrends sehen Sie für die Mobilität im ländlichen Raum in den nächsten zehn Jahren?

Ich denke, dass die ländliche Mobilität, und ländliche Gebiete im Allgemeinen, in Zukunft mehr Beachtung finden wird, da die Wahlergebnisse in Europa zeigen, dass sich die Menschen in ländlichen Gebieten im Stich gelassen fühlen. Es muss etwas getan werden, um diese Menschen mit ins Boot zu holen. ☺



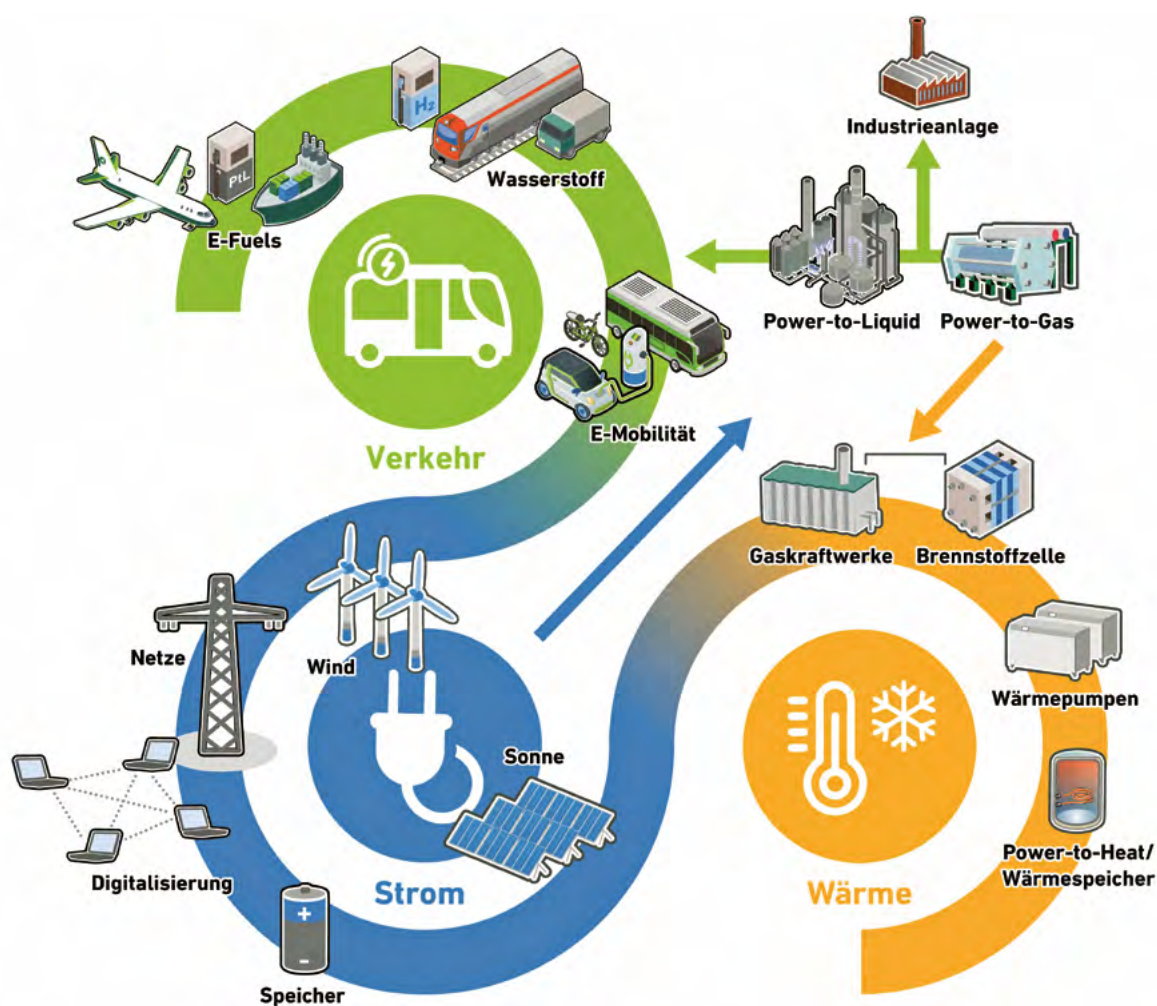
POWER-TO-GAS – SYNTHETISCHE GASE ZUR SEKTORENKOPPLUNG

Strom in bisher nicht elektrifizierten Bereichen zu nutzen, stellt eine effektive Möglichkeit der Sektorenkopplung dar. Wenn Anwendungen jedoch nicht direkt elektrifiziert werden können, ist der Weg über synthetische Gase eine Alternative.

Dazu zählen Wasserstoff (H_2), Methan (CH_4) oder auch Ammoniak (NH_3). Die Wasserstoffherzeugung erfolgt mittels Elektrolyse, bei der Wasser unter Nutzung elektrischer Energie in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird. Ein Teil der elektrischen Energie wird chemisch im Wasserstoff gespeichert, weshalb der Prozess auch Power-to-Gas genannt wird. Wasserstoff kann beispielsweise in der chemischen Industrie oder in Brennstoffzellen direkt verwendet werden. Alternativ kann er bis zu einem Anteil von etwa fünf Prozent in das bestehende Erdgasnetz eingespeist und in Blockheizkraftwerken (BHKW) genutzt werden. Für höhere Anteile an Wasserstoff braucht es jedoch technische Anpassungen bei den Endanwendungen: Bei entsprechend zertifizierten Gashei-

zungen ist zum Beispiel eine Beimischung von bis zu 20 Prozent Wasserstoff möglich.

Wenn Strom aus Erneuerbaren Energien zur Wasserstoffproduktion genutzt wird, spricht man auch von grünem Wasserstoff beziehungsweise grünem Gas. Daraus lässt sich Methan erzeugen, das in der vorhandenen Erdgasinfrastruktur unbegrenzt gespeichert und transportiert werden kann. Die Nutzungsmöglichkeiten sind die gleichen wie bei Erdgas. Synthetisches Methan ist damit einfacher zu handhaben als Wasserstoff, da es keine weiteren Modifikationen an Transportnetzen und Anlagen erfordert. Wird der Herstellungsprozess an die Verfügbarkeit von Sonne und Wind angepasst, gelangt indirekt



Quelle: Eigene Darstellung AEE; Stand: 2023

So funktioniert Power-to-Gas

STROM (bei hohem Angebot Erneuerbarer Energien)



Elektrolyse

Spaltung von Wasser (H_2O) mithilfe von Strom in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2)

Methanisierung

Umwandlung von Wasserstoff (H_2) zu Methan (CH_4) unter Zugabe von Kohlendioxid (CO_2)

WASSERSTOFF (H_2)



METHAN (CH_4)



Wasserstoffspeicher

Gasförmiger Wasserstoff (H_2) wird unter hohem Druck, flüssiger Wasserstoff (H_2) bei sehr niedriger Temperatur gespeichert.

Gasnetz

Wasserstoff kann bis zu einem gewissen Anteil ins bestehende Erdgasnetz eingespeist werden. Neue Leitungen sind oft schon auf 100 % H_2 ausgelegt. Für synthetisches CH_4 steht praktisch die gesamte Speicherkapazität des Erdgasnetzes zur Verfügung.

H_2 und CH_4 als Brennstoff und chemischer Grundstoff

Strom

Nutzung in Blockheizkraftwerken oder anderen Gaskraftwerken und Brennstoffzellen zur Stromerzeugung.



Wärme

Nutzung der Abwärme aus der Stromerzeugung oder direkte Wärmeherzeugung, z. B. für Hochtemperatur-Prozesswärme in der Industrie.

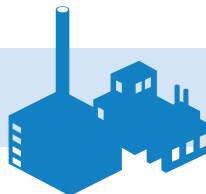
Verkehr

H_2 und CH_4 können als Kraftstoff eingesetzt werden.



Industrie

stofflicher Einsatz von Wasserstoff, z. B. in der Chemie- und Stahlindustrie.



Quelle: Eigene Darstellung AEE; Stand: 8/2024

STROM

POWER-TO-GAS

SPEICHERUNG

GASNUTZUNG

Strom aus Erneuerbaren Energien in andere Sektoren wie Wärme, Industrie und Verkehr. Das synthetische Gas kann auch zur Versorgungssicherheit innerhalb des Stromsektors beitragen und bei Bedarf in Gaskraftwerken und Gasturbinen rückverstromt werden. Ammoniak als weiterer Hoffnungsträger der Energiewende könnte künftig mithilfe von Strom aus Erneuerbaren Energien hergestellt und als grüner Kraftstoff für Schifffahrt und Schwerlastverkehr genutzt werden. Vorteilhaft sind die größere Energiedichte bei geringerem Volumen und das geringere Kühlbedürfnis bei Lagerung und Transport.

Die Produktion und Nutzung erneuerbarer Gase ist mit Energieverlusten wie Umwandlungsverlusten verbunden, weshalb die direkte Stromnutzung deutlich effizienter und kostengünstiger ist. Wasser-

stoff in privaten Heizkesseln und im motorisierten Individualverkehr wird daher nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen. Erneuerbare Gase werden jedoch auf absehbare Zeit knappe und wertvolle Energieträger bleiben. Laut dem Monitoringbericht Energie von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt¹ speisten 2022 sieben Anlagen Wasserstoff und eine Anlage synthetisch erzeugtes Methan in das deutsche Erdgasnetz ein, wobei die Menge noch sehr gering ist: 1,8 Millionen Kilowattstunden Wasserstoff und weniger als 0,1 Millionen Kilowattstunden synthetisches Methan machten 0,007 Prozent der insgesamt eingespeisten Biogasmenge aus. Für die Zukunft prognostizieren die Bundesnetzagentur und die Stromnetzbetreiber stark wachsende Elektrolyseleistungen, je nach Szenario 26 bis 40 Gigawatt im Jahr 2037 und 50 bis 80 Gigawatt bis 2045. Wasserstoff wird somit zu einem zentralen Element der Sektorenkopplung. ➔

¹ Monitoringbericht 2023 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt
<https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Monitoringberichte/MonitoringberichtEnergie2023.pdf>

ERNEUERBARE ENERGIE FÜR DIE CHEMIEINDUSTRIE

Die Industrienation Deutschland steht für Wohlstand, Arbeitsplätze und Innovation, trägt gleichzeitig auch maßgeblich zur Erderwärmung bei. Besonders hoch ist der Treibhausgasausstoß chemischer Erzeugnisse. Diese Emissionen gilt es durch den Einsatz Erneuerbarer Energien zu minimieren.

Die Chemieindustrie hatte im Jahr 2022 einen Anteil von etwa acht Prozent am gesamtdeutschen Energieverbrauch und ist hierzulande damit die energieintensivste Branche. In der Produktion von Chemikalien und Materialien, die wiederum als Ausgangsstoffe für quasi sämtliche Industrien von Vitaminpräparaten bis Solarzellen eingesetzt werden, machen Erdgas und Kohle bis heute den Löwenanteil aus. Dass hier vor allem fossile Energieträger genutzt werden, liegt allerdings auch daran, dass diese einerseits als Brennstoffe, andererseits aber ebenso als Rohmaterial verschiedenster Produkte benötigt werden. Der Umstieg auf Erneuerbare Energien stellt die Branche und Kommunen, die Chemiewerke beheimaten, also vor eine große Herausforderung, bietet gleichzeitig aber auch ein hohes Einsparpotenzial.

Chemieunternehmen setzen, nicht zuletzt aus ökonomischen Gründen, auf die Entwicklung innovativer Technologien und wirken somit auf ganze nachstehende Wertschöpfungsketten ein. Wasserstoff und Methanol sind beispielsweise Basischemikalien auch für klimafreundliche Produkte. Doch allein für die Herstellung dieser

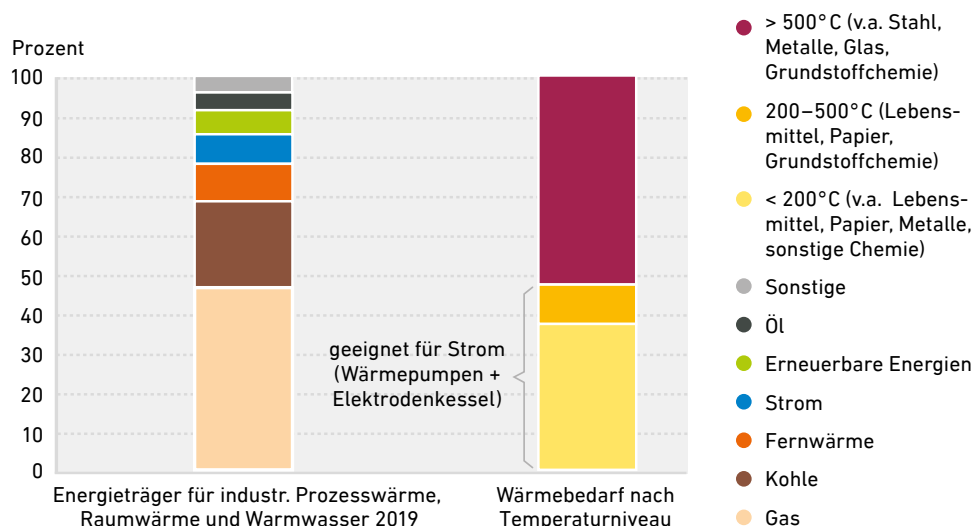
zwei Stoffe stoßen europäische Werke im Schnitt über zwei Drittel ihrer Treibhausgase aus. Dabei geben viele in der Chemieindustrie tätige Unternehmen in Deutschland an, bis 2040 klimaneutral wirtschaften zu wollen. Die zwei größten Player BASF, der nach Umsatz weltgrößte Chemiekonzern, und der nicht weniger einflussreiche Konzern Bayer riefen im Gleichschritt das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 aus. Die Elektrifizierung industrieller Prozesse und der Einsatz von Sektorenkopplungstechnologien sind zwei Lösungsansätze, die allerdings mit hohen Investitionen, ebenso hohen öffentlichen Fördermitteln sowie der Zusammenarbeit lokaler Akteure in Ludwigshafen, Leverkusen und vielen weiteren Kommunen verbunden sind.

Um die steigende Nachfrage nach nachhaltigen Chemikalien zu bedienen und fossile Energieträger zu ersetzen, können je nach Produkt, dafür benötigter Temperatur und vorhandener beziehungsweise verfügbarer Energieinfrastruktur elektrische Dampfkessel oder Wärmepumpen eingesetzt werden. Diese sind auch durch fortgeschrittene Forschung besonders energieeffizient. Für Prozesse,

WÄRMEBEDARF IN DER DEUTSCHEN INDUSTRIE

Für ihren Wärmebedarf setzt die Industrie heute überwiegend Erdgas und Kohle ein.

Etwa die Hälfte des Wärmebedarfs könnte auf elektrischen Strom umgestellt werden.



Quellen: eigene Darstellung nach BMWK, Agora Industrie/FutureCamp; Stand: 9/2022

¹ <https://www.basf.com/global/de/who-we-are/organization/locations/europe/german-sites/ludwigshafen/production/energy/solarpark>



© Stadt Ludwigshafen / Martin Hartmann

die Temperaturen im hohen dreistelligen Bereich (in Grad Celsius) erfordern, wird vor allem grüner Wasserstoff benötigt, der ebenfalls durch den Einsatz von erneuerbarem Strom aus Wasser oder Erdgas beziehungsweise Methan gewonnen werden kann. Dabei gibt es neben der Komponente Kosteneffizienz vor allem zwei große Herausforderungen beim Einsatz erneuerbarer Energiequellen in der Industrie: der stark steigende Stromverbrauch und daraus abgeleitet auch die Verfügbarkeit von Wärme und Gas aus erneuerbarem Strom.

ENERGIE-KOMMUNE DES MONATS 05/24

ENERGIEWENDE IN LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Das Ludwigshafener Unternehmen BASF möchte durch den Einsatz elektrisch beheizter sogenannter Steamcracker-Öfen die CO₂-Emissionen im Vergleich zu heute um über 90 Prozent senken. Seit April 2024 ist eine Demonstrationsanlage in Betrieb, die mit 14,8 Millionen Euro vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert wurde. In diesem Prozess spaltet auf circa 850 Grad Celsius erhitzter Wasserdampf langkettige in kurzkettige Kohlenwasserstoffe, um Basischemikalien herzustellen.

Auch mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit dieser Pläne stellt BASF eine Fläche von 100 Hektar nördlich des Ludwigshafener Werksgeländes für den Bau eines Solarparks zur Verfügung. Eine Erweiterung um 20 Hektar wäre ebenso möglich. Das Potenzial dieser Photovoltaik-Anlage beträgt insgesamt bis zu 130 Megawatt peak (MWp), das entspricht einer Leistung von etwa 1,4 Milliarden Kilowattstunden pro Jahr.¹ Der klimafreundliche Strom soll zusätzlich auch für die Wärmeversorgung der Region genutzt werden. Dieses Vorhaben bedarf allerdings noch städtischer Genehmigungen und Änderungen am Flächennutzungs- und Bebauungsplan. Ein Baubeginn wäre 2026 möglich.

Im November 2023 erhielt der Chemiekonzern eine Förderzusage für einen 54 Megawatt-Elektrolyseur vom BMWK und dem Land Rhein-

land-Pfalz in Höhe von 124,3 Millionen Euro. Ab der bereits für 2025 geplanten Inbetriebnahme werden jährlich bis zu 8.000 Tonnen grüner Wasserstoff in der Pfalz produziert. Das sind allerdings nur gut drei Prozent der Menge allein am Ludwigshafener Stammwerk. H₂ wird hier zum Großteil noch mittels CO₂-intensiver Dampfreformierung aus Erdgas und Kohle erzeugt. In den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird also noch ein Vielfaches der Energiemenge für die klimafreundliche Versorgung der Chemiewerke nötig, dazu kommt natürlich der Energiebedarf der Stadt selbst.

Neben der Wasserelektrolyse erprobt das Unternehmen seit 2021 auch die Methanpyrolyse, die Erdgas beziehungsweise Methan (CH₄) bei über 1.000 Grad Celsius direkt in seine Bestandteile Wasserstoff und Kohlenstoff spaltet. Der Kohlenstoff könnte künftig zum Beispiel in der metallverarbeitenden Industrie zum Einsatz kommen. Nach dem erfolgreichen Betrieb einer Testanlage und dem Bau einer Pilotanlage würde so die Produktion im großen Maßstab ab etwa 2030 realisierbar sein. Dieses Verfahren benötigt weniger als ein Fünftel der Strommenge der Wasserelektrolyse.

Um diesen Kraftakt zu bewältigen, müssen in Ludwigshafen die Stadtverwaltung, Stadtwerke der Region, BASF und Partnerunternehmen Hand in Hand arbeiten. Dadurch ergeben sich auch Synergien für eine erneuerbare Energieversorgung der gesamten Metropolregion Rhein-Neckar. Ein Beispiel ist die BASF-Kläranlage mit rund 300.000 Litern Ausfluss pro Tag. Die anfallenden Abwässer bieten ein nicht zu vernachlässigendes Wärmepotenzial und könnten mittels Großwärmepumpe und Fernwärmeleitung etwa 18.000 Haushalte mit einer Gesamtleistung von etwa 50 MW versorgen. ➔



Informationen zur Energie-Kommune
Ludwigshafen am Rhein



ZUR KOMMUNALEN ENERGIEWENDE



SCHIRMHERRSCHAFT FÜR DIE AUSZEICHNUNG „ENERGIE-KOMMUNE DES MONATS“



© BMWK / Dominik Butzmann

**DR. ROBERT HABECK,
BUNDESMINISTER FÜR WIRT-
SCHAFT UND KLIMASCHUTZ**

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz übernimmt seit März 2024 die Schirmherrschaft für die „Energie-Kommune des Monats“. Die Auszeichnung, die seit über 15 Jahren von der Agentur für Erneuerbare Energien verliehen wird, hebt herausragende Leistungen von Kommunen im Bereich der Energiewende hervor.

Wenn Sie diese Zeilen lesen, sind wir gerade dabei, die 197. Energie-Kommune des Monats auszuzeichnen. Eine große Zahl, wenn man an all die Kommunalpolitiker*innen, Stadtwerke, Unternehmen und Bürger*innen denkt, die sich in diesen Kommunen für den Ausbau der Erneuerbaren Energien und damit für den Klimaschutz einsetzen. Sie haben lange geplant, Hürden überwunden und arbeiten weiterhin am Gelingen der Energiewende. Um dieses Engagement zu würdigen, zeichnen wir monatlich Gemeinden, Landkreise und regionale Kooperationen aus und freuen uns, dass seit März der Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz Dr. Robert Habeck mit seinem Haus die Schirmherrschaft für die Energie-Kommune des Monats übernimmt. Hierzu Bundesminister Dr. Robert Habeck:

„Die Akteure vor Ort sind für den Ausbau der erneuerbaren Energien und das Gelingen der Energiewende besonders wichtig. Erfolgreiche Projekte und innovative Ideen in den Kommunen zeigen, dass es vorangeht – und stärken so den Rückhalt für die Energiewende in der Gesellschaft insgesamt.“

RÜCKHALT FÜR DIE ENERGIEWENDE

Seit 2008 prämiiert die AEE jeden Monat Kommunen, die sich durch ihre Initiativen, kluge Investitionen, Bürger*innenbeteiligung und strategische Partnerschaften besonders in der Energiewende hervortun. Eine Auszeichnung, die die öffentliche Aufmerksamkeit auf die Herausforderungen und Erfolge vor Ort lenkt.

„Wir freuen uns sehr, dass Bundesminister Dr. Robert Habeck mit seinem Haus die Schirmherrschaft für die Energie-Kommune des Monats übernimmt“, sagt AEE-Geschäftsführer Dr. Robert Brandt. „Sein Engagement ist ein wichtiges Zeichen für die Kommunen und zeigt, dass Dialog und Austausch mit den Energiewende-Kümmerern vor Ort wichtig sind, die Arbeit der Kommunen gesehen und unterstützt wird.“

INSPIRIEREN ERWÜNSCHT

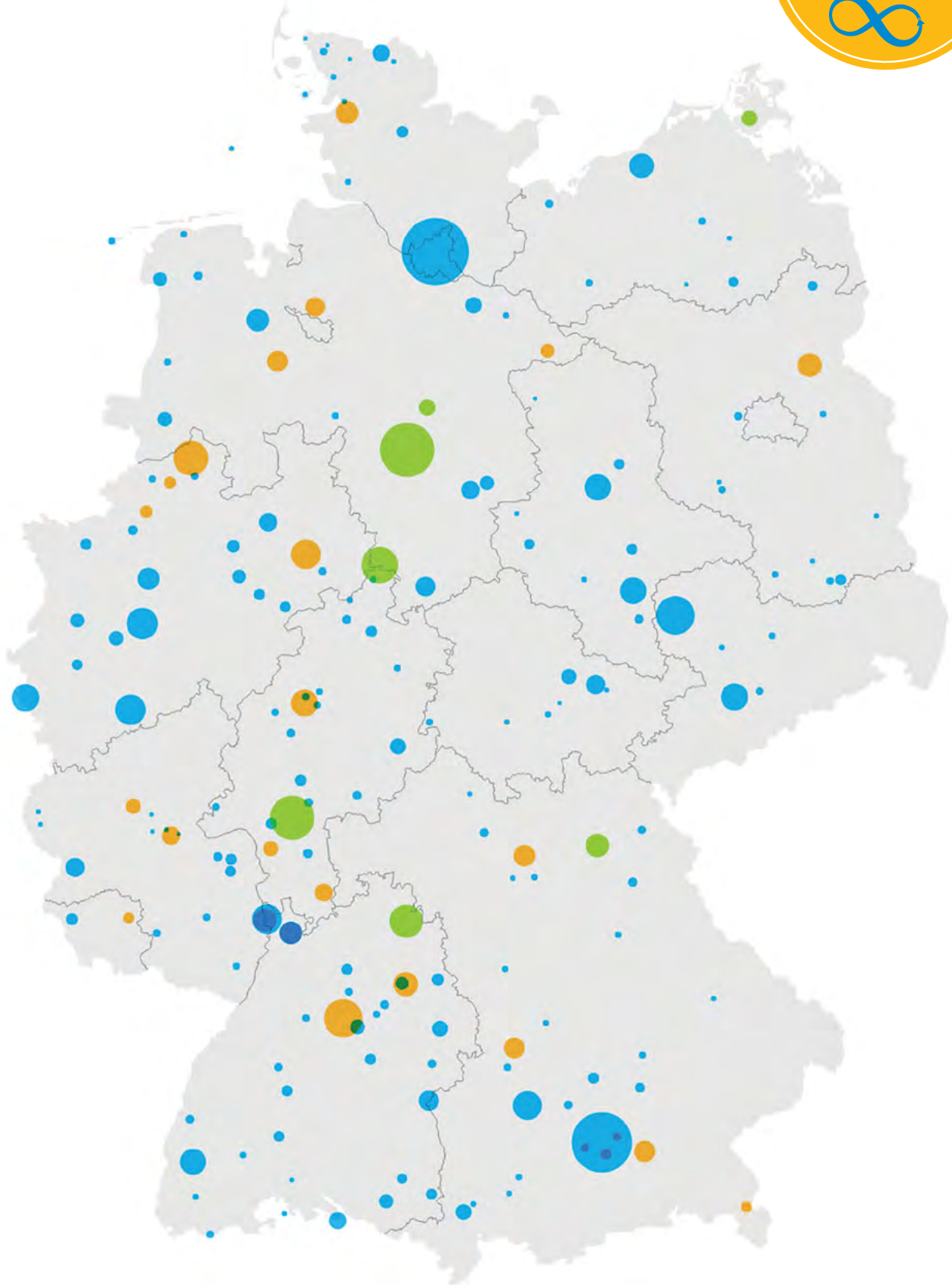
Die Herausforderungen für Kommunen hinsichtlich der Akzeptanzarbeit sowie der Planung und Umsetzung der lokalen Energiewende wären bereits enorm, wenn sie sich allein darauf konzentrieren könnten. Doch die Mitarbeitenden in den lokalen Verwaltungen sind meist bereits mit kommunalen Aufgaben wie Feuerschutz, Schulhausbau und Haushalt – um nur wenige zu nennen – so eingebunden, dass für viele Kommunen die Umsetzung von Klimaschutz als kaum leistbar empfunden wird. Umso wichtiger sind Vorreiter-Kommunen wie unsere Energie-Kommunen des Monats. Sie zeigen, wie beispielsweise durch die Wissensbündelung regionaler Akteure, die Einbeziehung der lokalen Bevölkerung oder den Einsatz neuer Technologien ein ökologischer und finanzieller Effekt erzielt werden kann. ➔

Unter der Schirmherrschaft des



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

- Gemeinden, Städte, Ortsteile
- Landkreis
- regionale Kooperationen (z. B. Bioenergie-Regionen, Regionalverbände)



ENERGIE-KOMMUNE DES JAHRES 2024

Anlässlich unseres 20. Jubiläums, das wir 2025 begehen, haben wir uns entschlossen, eine Energie-Kommune des Jahres zu küren. Den Auftakt wird eine der zwölf im Jahr 2024 ausgezeichneten Energie-Kommunen des Monats bilden. Alle Bürger*innen – ganz gleich aus welcher Kommune – können ihre Stimme abgeben.

Das Engagement der Kommunen im Klimaschutz und beim Ausbau der Erneuerbaren Energien kann nicht oft genug gewürdigt werden, vor allem wenn man an die vielen kommunalen Aufgaben, den vielerorts anhaltenden Personalmangel und die angespannte Haushaltslage überall in Deutschland denkt. Nichtsdestotrotz machen sich jeden Monat neue Kommunen auf den Weg oder versuchen, als Vorreiterkommune mit ihren Erfahrungen andere zu unterstützen.

„So wie Kommunen das Mark und den Rahmen des sozialen Zusammenlebens schon seit dem Mittelalter in ihrer ganz jungen Form darstellen, so sind die Energie-Kommunen des Monats das Mark unserer Arbeit auf kommunaler Ebene“, sagt Dr. Robert Brandt, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien e. V. „Die Energiewende ist ohne das große Engagement der kommunalen Entscheider*innen und der Bürger*innen hierzulande nicht denkbar. Umso wichtiger ist der stete Austausch mit ihnen bezüglich der konkreten Umsetzung neuer Projekte und die Würdigung ihrer Arbeit. Diese soll mehr in den Fokus gerückt werden.“

Die diesjährige Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erlaubt es uns, bei unserer Auszeichnung Stefan Wenzel, den Parlamentarischen Staatssekretär im BMWK, begrüßen zu dürfen. „Die Energiewende ist unumkehrbar mit dem Engagement der Bürgerinnen und Bürger verbunden,

die von Anfang an in den Kommunen aktiv den Wandel gestalten und zu ihrem Vorteil nutzen. Das beweist die mittlerweile über 15 Jahre währende Auszeichnung als Energie-Kommune und ich freue mich außerordentlich, im Februar diese Initiative begleiten und würdigen zu können“, so Staatssekretär Stefan Wenzel.

WIE WIRD DIE ENERGIE-KOMMUNE DES JAHRES BESTIMMT?

Akzeptanz und Engagement der Bevölkerung sind zweifelsohne auch im Ausbau der Erneuerbaren ein unverzichtbares Gerüst. Aus diesem Grund möchten wir die Wahl der Energie-Kommune des Jahres in die Hände der Bürger*innen legen. Die im Oktober begonnene Kampagne stellt noch einmal in Gänze alle in diesem Jahr ausgezeichneten Kommunen vor, bevor im Januar die Online-Abstimmung eröffnet wird. Die drei bis zum 30. Januar 2025 führenden Kommunen im Wettbewerb gehen anschließend bis zum Tag der Auszeichnung ins Stechen. Die Kommune mit den meisten Stimmen gewinnt.

WANN WIRD DIE ENERGIE-KOMMUNE DES JAHRES AUSGEZEICHNET?

Um potenziell jeder Kommune die Möglichkeit zu geben, an der offiziellen Auszeichnung teilzunehmen, wird die Auszeichnung am 17. Februar 2025 in der Zeit von 15.00 bis 16.30 Uhr im Rahmen einer Online-Konferenz stattfinden. 🗳️



STEFAN WENZEL,
PARLAMENTARISCHER STAATS-
SEKRETÄR IM BMWK

„Die Energiewende ist unumkehrbar mit dem Engagement der Bürgerinnen und Bürger verbunden, die von Anfang an in den Kommunen aktiv den Wandel gestalten und zu ihrem Vorteil nutzen.“

Energie-Kommunen des Monats

Zur Datenbank →

AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN
Beispielbild

Mai 2023
Stadt Ludwigshafen am Rhein
Zur Karte

Eine „Energie-Kommune“ schöpft die kommunalen Handlungsmöglichkeiten beim Ausbau der Erneuerbaren Energien kreativ und innovativ aus. Dadurch profitiert sie von Wertschöpfungseffekten und steigert die Akzeptanz und Beteiligung der Bürger*innen. Mögliche Handlungsspielräume beziehen sich auf den Bau von Solar-, Biogas-, Windkraft-, Geothermie- und Wasserkraftanlagen.

Aber auch effektive Beratung für Bürger*innen oder die Erstellung eines Energiekonzeptes können wichtige Eigenschaften einer „Energie-Kommune“ sein. Die Agentur für Erneuerbare Energien zeichnet seit 2008 eine „Energie-Kommune des Monats“ (EKdM) aus.

Zur neuen Datenbank der „Energie-Kommunen des Monats“

Merzig
Saarland
Bevölkerungszahl: 29800
Fläche: 109 km²
Solar Wind Bioenergie

Aalen
Baden-Württemberg
Bevölkerungszahl: 68
Fläche: 147 km²
Wind Solar Bioenergie

Kommunen
Bundesland
Alle Bundesländer
Bevölkerungszahl
Weniger als 5.000
Fläche
100 bis 250 km²
Energiequellen
Wind Wasser Bioenergie Solar Erdwärme
Sektor
Strom Verkehr

DIE ENERGIEWENDE HUCKEPACK NEHMEN

Vielen Kommunen fehlen die notwendigen Ressourcen, um Maßnahmen der Energiewende vor Ort umzusetzen. Ein Lösungsansatz könnte sein, diese Maßnahmen mit kommunalen Pflichtaufgaben zu kombinieren.

Ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende ist das Engagement in den lokalen Verwaltungen. Sei es der Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge oder der Umbau der Wärmeversorgung – letztlich sind es die Kommunen, die diese Maßnahmen umsetzen. Allerdings stehen viele Gemeinden vor erheblichen Herausforderungen, denn oft übersteigt bereits der Aufwand, allein die gesetzlich vorgeschriebenen Pflichtaufgaben zu erfüllen, die verfügbaren finanziellen und personellen Kapazitäten. Deshalb ist es vielen Kommunen nicht möglich, aus eigener Kraft Klimaschutzmaßnahmen und Energiewendeprojekte anzustoßen und umzusetzen.

Kommunale Pflichtaufgaben und Energiewende-Maßnahmen müssen sich jedoch nicht ausschließen. Vielmehr sollten Wege gefunden werden, um Synergien zwischen beiden zu nutzen.

Zunächst: Was genau sind kommunale Pflichtaufgaben? In Deutschland basieren sie auf der Selbstverwaltungsgarantie im Grundgesetz und den Landesverfassungen. Kommunen dürfen alle lokalen Angelegenheiten selbst regeln, sofern keine EU-, Bundes- oder Landesgesetze entgegenstehen. Sie sind für alle Aufgaben zuständig, die nicht durch höhere Gesetze geregelt sind und die sie für das Wohl ihrer Bevölkerung als notwendig erachten.

Die Aufgaben einer Kommune lassen sich in freiwillige Aufgaben und Pflichtaufgaben unterscheiden. Letztere sind per Landes- oder Bundesgesetz vorgeschrieben. Sie unterteilen sich in zwei Kategorien: Während bei den „Pflichtaufgaben nach Weisung“ die konkrete Ausgestaltung vom Landesgesetzgeber vorgegeben wird, können bei den „pflichtigen Selbstverwaltungsaufgaben“ die Kommunen frei entscheiden, wie sie diese Aufgaben umsetzen. Dazu gehören zum Beispiel Verkehrsplanung, Flächenmanagement, Bauleitplanung, Gestaltung der Bildungslandschaft, Brandschutz sowie Abwasser- und Abfallbeseitigung.



© Aydinmutlu/iStock

Die pflichtigen Selbstverwaltungsaufgaben lassen ausreichend Spielraum, um sie eigenständig auszugestalten. Genau hier bietet sich die Gelegenheit, Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende mitzudenken. Viele kommunale Verantwortungen stehen dem Klimaschutz und der Energiewende nicht entgegen, sondern können – sozusagen im Huckepack – beides befördern. Mehrere Kommunen gehen diesbezüglich bereits beispielhaft voran.

VERSORGUNG ÖFFENTLICHER GEBÄUDE IN BREUNA UND MENGESBERG

Im hessischen Breuna hat die Viessmann Group als Generalunternehmer die Konzeption und den Bau eines Nahwärmenetzes übernommen, das öffentliche Gebäude mit Biogas beheizt¹. Zusätzlich wurden Pelletheizungen im Rathaus und Photovoltaikanlagen auf den Dächern aller öffentlichen Gebäude installiert. In Mengesberg, ebenfalls in Hessen, hat Viessmann die Entwicklung eines Solar- und Bioenergiedorfs unterstützt². Hier wurde ein neun Kilometer langes Nahwärmenetz aufgebaut, das 900 Menschen in 280 Haushalten versorgt. Das größte genossenschaftlich betriebene Solarthermiefeld Deutschlands trägt dazu bei, den CO₂-Ausstoß um 83 Prozent zu reduzieren.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG IN SCHWÄBISCH HALL

Mithilfe des Beratungsunternehmens greenventory unterstützt der Ökostromanbieter Green Planet Energy die Stadt Schwäbisch Hall (Baden-Württemberg) bei der Wärmeplanung³. Dies umfasst eine Bestandsanalyse der Wärme- und Energieinfrastrukturen, die Entwicklung von Zielszenarien und die Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Wärmewende. Das Unternehmen nutzt dabei eigene Software und Daten, um präzise Wärmepläne zu erstellen.

In Schwäbisch Hall wurden zunächst der Wärmebedarf und das Einsparpotenzial ermittelt. Anschließend wurden daraus Szenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung entwickelt. Während bundesweit diese Planungen bis spätestens 2028 für kleinere und 2026 für größere Kommunen umgesetzt werden müssen, war die Frist in Baden-Württemberg bereits Ende 2023.

SANIERUNGEN DURCH WINDPARK-EINNAHMEN IN FUCHSTAL

Auch das Unternehmen Enercon trägt durch seine Windenergie-Projekte zur Energiewende und zur Erfüllung kommunaler Pflichtaufgaben bei. Dazu zählt auch der Windpark im bayerischen Fuchstal mit einer Gesamtleistung von zwölf Megawatt, an dem sowohl die Kommune als auch die Bevölkerung über eine Kommanditgesellschaft finanziell beteiligt sind⁴. Die daraus resultierenden Einnahmen werden unter anderem für die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude in der Gemeinde verwendet.

DURCH ERFAHRUNGSAUSTAUSCH ZUM ERFOLG

Gerade für Kommunen, die entschlossen sind, erste Schritte in Richtung Klimaneutralität zu gehen, können solche Erfolgsbeispiele eine hilfreiche Inspirationsquelle sein. Die Agentur für Erneuerbare Energien hat im Laufe der vergangenen Jahre eine Vielzahl solcher Beispiele im Rahmen ihrer Reihe „Energie-Kommune des Monats“ gesammelt. Eine neu designte Datenbank ermöglicht nun erstmals auch eine gezielte Suche nach beispielhaften Kommunen, Aufgaben oder Praxispartnern. Ob Kommunen bereits mitten im Transformationsprozess sind oder erst am Anfang stehen: Vom gegenseitigen Erfahrungsaustausch profitieren alle Beteiligten. 

1 www.unendlich-viel-energie.de/projekte/energie-kommunen/energie-kommune-des-monats-breuna

2 www.viessmann.de/de/fachkunden/fachbranchen/kommunen/bioenergiedorf.html

3 www.unendlich-viel-energie.de/themen/waerme/energiewende-pionier-green-planet-energy-unterstuetzt-kommunen-bei-waermeplanung

4 www.unendlich-viel-energie.de/projekte/energie-kommunen/fuchstal

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG: EIN BLICK IN DIE PRAXIS

Bei der Wärmewende geht es um mehr als ein paar zusätzliche Wärmepumpen und den Ausbau von Fernwärme. Kommunen sollen lokale Potenziale genau identifizieren und daraus Maßnahmen für eine nachhaltige Wärmeversorgung ableiten können. Welche Vorteile das hat, wie es gelingen kann und mit welchen Herausforderungen sie dabei auch umgehen müssen – ein Überblick.

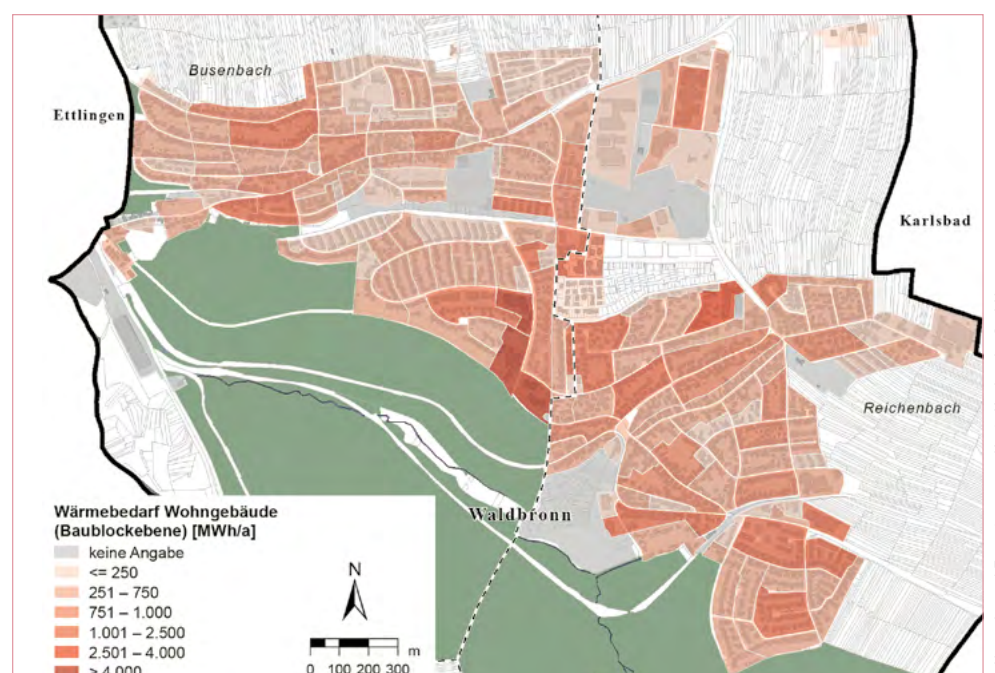
Die Wärmeversorgung verursacht in Deutschland immer noch den wesentlichen Teil des Treibhausgasausstoßes und verbraucht gut die Hälfte der Endenergie¹. Dabei werden weiterhin mehr als 80 Prozent der Wärme durch fossile Brennstoffe wie Erdgas und Erdöl erzeugt. Von den rund 41 Millionen Haushalten in Deutschland heizt fast jeder zweite mit Gas und etwa jeder vierte mit Öl.²

Um diesen großen Hebel für den Klimaschutz zu nutzen und die Wärmewende zu beschleunigen, wurde die Kommunale Wärmeplanung (KWP) am 01.01.2024 gesetzlich verpflichtend: Laut Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) müssen alle Kommunen bis spätestens Mitte 2028 einen kommunalen Wärmeplan vorlegen, Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner*innen bereits bis zum 30. Juni 2026. Kleinere Kommunen können eine vereinfachte KWP durchführen.³ Das WPG ist außerdem eng mit dem novellierten Gebäudeenergiegesetz (GEG) verknüpft, welches ebenfalls seit Anfang 2024 gilt. Es schreibt bei neuen Heizungen einen Mindestanteil an Erneuerbaren Energien in Höhe von 65 Prozent vor.

WELCHE VORTEILE HAT EINE KWP?

Die rund 11.000 Kommunen in Deutschland mit ihren unterschiedlichen infrastrukturellen Voraussetzungen machen eine zentrale Wärmeplanung unmöglich. Darüber hinaus kann Wärme, anders als Strom, nicht ohne höhere Verluste über weite Strecken transportiert werden. Somit bedarf es individueller und lokaler Lösungen, die durch die Beteiligung der regionalen Akteure erarbeitet werden. Hier steht die Kommune an der Schnittstelle, agiert in verschiedenen Rollen und kann so vor allem als Vorbild und Antreiberin des Prozesses wirken.⁴ Entscheidend ist dabei, dass lokale Ressourcen zur Wärmeerzeugung direkt vor Ort genutzt werden und auch regionale Wertschöpfung generieren können.

Lokale Unternehmen werden in die Planung und Umsetzung eingebunden, was die regionale Wirtschaft stärkt und zur Steigerung des Wohlstands in der Region führt. Dies wiederum steigert die Attraktivität von Städten und Gemeinden als Wohnorte und für Gewerbesiedlungen.



WIE KOMMEN DIE GEMEINDEN MIT DER KWP VORAN?

Zum Teil haben Kommunen bereits KWP umgesetzt und digital abrufbare Wärmepläne erstellt, wovon andere Kommunen profitieren können. In Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein gibt es auf Landesebene eine Pflicht zur KWP. Bayern, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen haben diese bisher noch nicht in ihren Landesgesetzen verankert. Bürger*innen und Unternehmen können sich in vielen Fällen aber schon jetzt in den jeweiligen Wärmekatastern und Atlanten informieren.⁵ Auch Gemeinden, in denen es noch keine Vorgaben seitens ihres Bundeslandes gibt, sind vielerorts schon dabei, Wärmepläne aufzustellen. Inzwischen ist etwa jede fünfte Stadt (21 Prozent) in Deutschland mit der Aufstellung oder Umsetzung einer KWP befasst.

Das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende⁶ (KWW) der Deutschen Energie-Agentur (dena) hat in einer nicht-repräsentativen Umfrage im Oktober 2023, noch vor Verabschiedung des novellierten Gesetzes, 862 Kommunen in Deutschland zum Status quo bei der KWP befragt. Die Umfrage ergab, dass die Städte und Gemeinden bei der Umsetzung der KWP vor drei besonderen Herausforderungen stehen: der Beteiligung der verschiedenen Akteure am Prozess, der Kommunikation zum Prozess sowie den Kosten für die Planung.⁷

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG AM BEISPIEL WALDBRONN

Waldbronn ist die erste Kommune im Landkreis Karlsruhe, die einen Antrag zur Förderung einer freiwilligen KWP gestellt hat. Mit ihren rund 13.600 Bürger*innen konnte die Gemeinde vom Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg profitieren. Dieses hatte zum Ziel, auch kleinere Kommunen zu motivieren, mit der Wärmeplanung zu beginnen und die Herausforderungen der Wärmewende strategisch anzugehen. Rund 170 Kommunen in Baden-Württemberg haben bisher davon Gebrauch gemacht.

Laut einer durchgeführten Bestandsanalyse hält der Wärmesektor in Waldbronn mit 62 Prozent den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf. Knapp 55 Prozent des CO₂-Ausstoßes werden durch die Wärmeversorgung verursacht. Daraufhin wurde die Wärmeplanung in den Energieplan der Gemeinde integriert und im Oktober 2023 durch den Gemeinderat einstimmig verabschiedet. Dieser sieht nun vier Maßnahmen vor: die Erweiterung des Bestandsnahwärmenetzes, den Aufbau eines neuen Wärmnetzes in einem Schulquartier, eine Wärmepumpenoffensive inklusive oberflächennaher Geothermie sowie die energetische Sanierung der Albtherme. Die priorisierten Maßnahmenpakete sind innerhalb der nächsten drei Jahre weiter zu konkretisieren und nach Möglichkeit umzusetzen. Dazu wird die Verwaltung jährlich einen Bericht über den Umsetzungsstand vorlegen. Sichertgestellt werden müssen dafür personelle Kapazitäten und Fördermöglichkeiten.

Um von der Bestandsanalyse zu konkreten Maßnahmen zu gelangen, waren laut Christian Stalf, dem Bürgermeister Waldbronns, folgende Schritte notwendig: Daten beschaffen, Sanierungs- und Fördermöglichkeiten präsentieren und die Vorteile kommunizieren. Stalf nennt als Startschwierigkeit vor allem die Datenbeschaffung. Obwohl die gesetzliche Grundlage zur Datenübergabe für die kommunalen Wärmepläne vorhanden ist, seien einige Beteiligte noch nicht mit dem Ablauf vertraut gewesen, was zu großen Zeitverzögerungen geführt habe. Die Gemeinde hat dabei unterschiedliche Kanäle genutzt: öffentliche Bekanntmachungen in der Bevölkerung und bei den Unternehmen über den Start der Nahwärmeplanung sowie auch die direkte Befragung von lokalen Unternehmen nach Energiebedarfen und -nutzung, um die Energiebilanz zu ermitteln.

„Es ist wichtig, dass man sich nicht scheut, das Thema Kommunale Wärmeplanung anzugehen. Wir profitieren als Gemeinde extrem von den Ergebnissen und es gibt zwei wesentliche Learnings in diesem Prozess: Man lernt die Kommune selbst noch viel besser unter diesem Aspekt kennen und benötigt auf diesem Weg erfahrene Begleiter wie die regionalen Energieagenturen“, fasst Stalf zusammen. 📌

1 www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme letzter Zugriff: 26.07.

2 www.bdew.de/energie/neue-bdew-studie-wie-heizt-deutschland-2023/ letzter Zugriff am: 26.07.

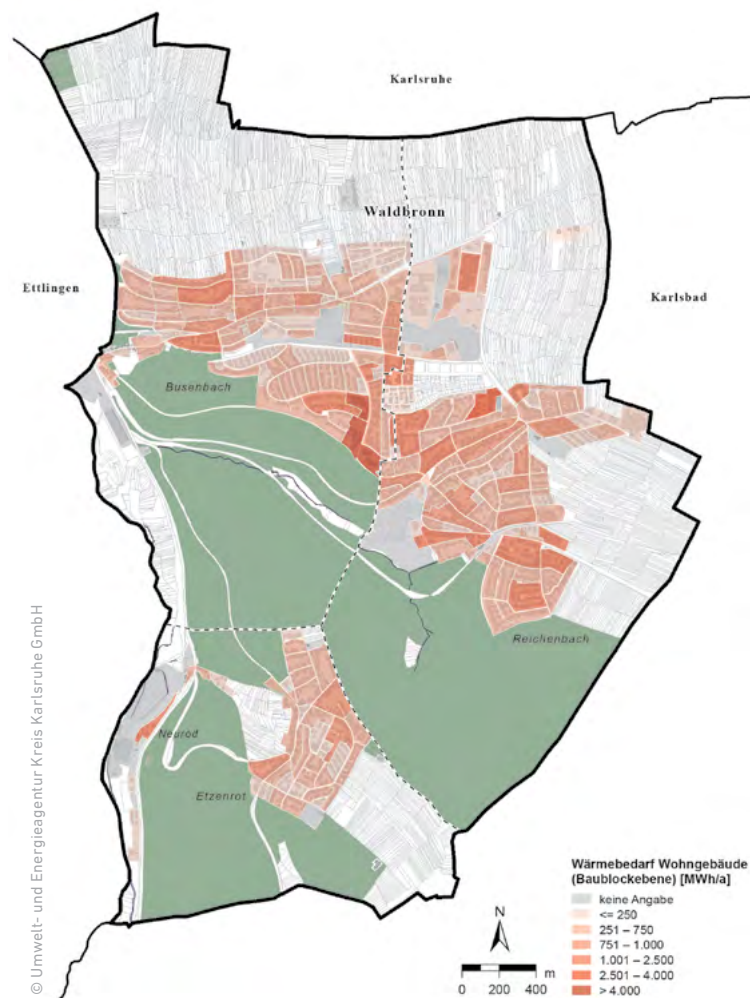
3 www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html#BMWSB-Kommunale_Waermeplanung (bund.de) – letzter Zugriff am 26.07.

4 www.kww-halle.de/wissen/themen-der-kommunalen-waermeplanung/grosse-fragen-zur-kommunalen-waermeplanung – letzter Zugriff am: 26.07.

5 Hier und im Folgenden: <https://www.kww-halle.de/wissen/themen-der-kommunalen-waermeplanung/praxisbeispiele-in-der-uebersicht/kommunale-waermeplaene-im-ueberblick> – letzter Zugriff am 26.07.

6 www.kww-halle.de/ – letzter Zugriff am: 26.07.

7 www.dena.de/newsroom/meldungen/2024/kww-kommunenbefragung-2023/ – letzter Zugriff am: 26.07.



Bodenschätze

Tiefbohrungen bis 7000 m

- Lagerstättenaufschluss und -erkundung
- Speicherung und Workover
- Erdwärme und geothermische Energie
- Bergbaufolgearbeiten
- Sonderaufgaben Bergbau

Brunnen und Wasser

Flachbohrungen bis 1000 m

- Brunnenbohrungen
- Brunnenregenerierung und -sanierung
- Horizontalbrunnenbau
- Grundwassermessstellen
- Service

Oberflächennahe Geothermie - HoriThermie

- Wärme aus Horizontalfilterbrunnen
für Wärmenetze



MIT DEM WÄRMEKOSTENRECHNER DAS BESTE HEIZSYSTEM FINDEN

Wer verschiedene Heizsysteme vergleichen möchte, kann schnell die Orientierung verlieren. Der aktualisierte Online-Wärmekostenrechner der AEE erlaubt auf wissenschaftlicher Grundlage, die Kosten und CO₂-Emissionen verschiedener Wärmever-sorgungsoptionen kompetent und neutral zu vergleichen und zu beurteilen.

Spätestens seit den leidenschaftlichen Debatten um die Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ist deutlich geworden, dass die Energie- und Wärmewende jedermann betrifft. Doch welche Heizalternativen eignen sich am besten für die eigenen vier Wände? Wer versucht, sich auf eigene Faust durch den Dschungel an Preisen, gesetzlichen Vorgaben und zahllosen technischen Details zu kämpfen, kann sehr schnell den Überblick verlieren.

Eine mögliche Abhilfe hierzu stellt der Online-Wärmekostenrechner (OWKR) der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) dar, dessen erste Version 2011 entwickelt wurde und der kürzlich in aktualisierter Form wiederveröffentlicht wurde. Im Zuge der Einführung der CO₂-Bepreisung und der Verabschiedung des neuen GEG war nämlich eine umfangreichere Aktualisierung von Zahlen und Rechenwegen nötig geworden. Das konnte im Rahmen des Projekts „Power2U – Empowerment der Haushalte zur Teilhabe an der Dekarbonisierung“ realisiert werden. Anhand des OWKR und anderer vergleichbarer interaktiver Kommunikationswerkzeuge erforschen die Wissenschaftler*innen im Projekt, welchen Beitrag diese dabei leisten können, Bürger*innen über die Wärme- und Mobilitätswende zu informieren und zu entsprechenden Investitionen anzuregen (mehr zum Projekt im KOMM:MAG 2023).

Konkret richtet der OWKR sich an alle interessierten Bürger*innen, besonders an jene ohne fundierte Fachkenntnisse. Dabei konzentriert er sich auf die Kosten- und Emissionsfrage, um Nutzer*innen eine erste Orientierung im Sinne eines Kompasses zu bieten, stellt jedoch keinen Ersatz für eine vollumfängliche Beratung dar. Bei den möglichen Eingaben macht der OWKR den Nutzer*innen zwar Vorgaben, doch können diese auch individuell angepasst oder geändert werden.

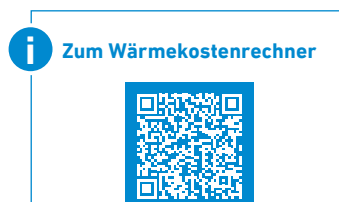
WIE DER ONLINE-WÄRMEKOSTENRECHNER FUNKTIONIERT

Den Berechnungen der Investitionskosten zugrunde liegt ein komplexes dynamisches Modell, welches die zu erwartenden Kosten in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren errechnet, wozu etwa Größe, Alter, Anschaffungskosten oder zu erwartende Nutzungsdauer der Heizsysteme gehören. Dabei werden auch etwaige Wartungskosten oder der Hilfsstromverbrauch sowie Fördermöglichkeiten nach GEG und Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) berücksichtigt.

Allerdings stellt der Jahreswärmebedarf den entscheidenden Dreh- und Angelpunkt des Modells dar. Errechnet wird dieser auf Grundlage der beheizten Nutzfläche. Deshalb müssen Nutzer*innen auch anfangs eingeben, um welchen Gebäudetyp es sich handelt und wie groß die zu betrachtende Nutzfläche ist. Später können User dann zwischen verschiedenen Heiztechnologien wählen, die sie miteinander vergleichen wollen. Eine wichtige Einschränkung liegt allerdings in einer zentralen Vorgabe des GEG, wonach Wärme in Neubauten zu 65 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen stammen muss. Zur Auswahl stehen verschiedene Heizanlagen, wobei solche mit fossilen Energieträgern nicht selektiert werden können – bis auf Gas-Brennwertkessel, die aus praktischen Gründen als Vergleichsoption angeboten werden. Auch die CO₂-Bepreisung nach den Vorgaben des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG) wird einkalkuliert. Zusätzlich berücksichtigt werden die Kosten für eine Versorgung mit einem Wärmenetz. Auf diese Weise wird die Kommunale Wärmeplanung einbezogen.

EIN WEITERER BAUSTEIN FÜR DIE ENERGIE- UND WÄRMEWENDE

Während die Endergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung erst für 2025 vorgesehen sind, gibt es schon jetzt eine positive Beobachtung zu berichten: In den direkten Vergleichen zeigt sich immer wieder, dass Wärmepumpen und einige andere Heizalternativen zu den im Betrieb kostengünstigsten und emissionsärmsten Systemen gehören. Anders gesagt lässt sich anhand der Zahlen des OWKR ganz konkret vorführen, dass man mit Heizalternativen auf Basis Erneuerbarer Energien nicht nur etwas Gutes für das Klima tun, sondern auch Geld sparen kann. Insofern stellen interaktive Kommunikationsinstrumente wie der OWKR wichtige Helfer auf dem Weg zu einer erfolgreichen Umsetzung der Energie- und Wärmewende dar, da Bürger*innen durch sie nicht nur über mögliche Heizalternativen aufgeklärt werden, sondern greifbare Vorteile für den eigenen Haushalt erkennen können. ➔



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Neue Energie

Wenn die Sonne nicht scheint
und der Wind nicht weht.

Ab November auch im rheinischen Revier.

Wir verbinden die Pflichten der Klärschlamm Entsorgung und
des Phosphorrecyclings mit der Chance der **grünen Energiegewinnung**.

| DEZENTRAL |

| FREI SKALIERBAR |

| KOSTENGÜNSTIG |

| CO2 SPAREND |

| ZUVERLÄSSIG |

| ON-DEMAND |



NAHWÄRMENETZ WEIGENHEIM

VON AKOTEC PRODUKTIONSGESELLSCHAFT MBH

Eine halbe Autostunde von Würzburg entfernt liegt Weigenheim, wo im Juni 2023 mit dem Bau einer solarthermischen Großanlage begonnen wurde. Auf einer Grundstücksfläche von 4.000 m² entsteht innerhalb kürzester Zeit eine 2.418 m² große Solaranlage, die aus acht 234 m² und drei 182 m² mächtigen MEGA-Kollektoren besteht. Dabei setzt sich ein 234 m² großer MEGA-Kollektor aus achtzehn und ein 182 m² aus vierzehn einzelnen in Reihe geschalteten MEGA-Kollektor-Segmenten mit je 13 m² Bruttokollektorfläche zusammen. So wurden insgesamt 186 MEGA-Kollektorsegmente vormontiert, auf zehn Lkw-Ladungen verteilt, zur Baustelle geliefert und dort mit einem Mobilkran auf einen zweireihigen Kollektortisch mit 25° Neigung und SSO-Ausrichtung abgesetzt und verschraubt.

Ein Highlight dieser MEGA-Kollektoren ist, dass sie vor Ort keine aufwendige und kleinteilige Feldverrohrung mehr benötigen, sondern nur noch über ein unscheinbares, 60 cm langes flexibles U-Rohr metallisch dicht miteinander verbunden sind, was die allgemeinen Rohrwärmeverluste minimiert, die Anlagenbeständigkeit erhöht und die Investitionskosten senkt. Durch diese unscheinbare Weiterentwicklung war es möglich, alle MEGA-Kollektorsegmente schnell und sicher miteinander zu verrohren und die elf mächtigen MEGA-Kollektoren (Kollektorfelder) mit einer minimalen Anschlussverrohrung von 2,5 m an eine Trasse anzuschließen. Eine weitere Besonderheit dieser MEGA-Kollektoren ist die echte physikalische Temperatur- und Leistungsbegrenzung, die ein Höchstmaß an Anlagensicherheit gegen Überhitzung ermöglicht. Nicht zu vergessen ist das Hochvakuum in jeder Vollvakuumröhre, das über die gesamte Lebensdauer keine Wärmeverluste zulässt und somit sichere Jahreserträge garantiert. Die solarthermische Anlage ist vollständig in das Nahwärmnetz von Weigenheim integriert. Sie wird ca. 1,1 MWh thermische



© AKOTEC Produktionsgesellschaft mbH

Energie pro Jahr in das Netz einspeisen und die lokal erzeugte Nahwärme umweltfreundlicher machen. Direkt neben der solarthermischen Großanlage steht das rund 600 Quadratmeter große Technikgebäude, in dessen unmittelbarer Nähe sich auch der 600 Kubikmeter große Pufferspeicher befindet. Bis Mitte 2024 wird die Anlage vollständig in Betrieb sein und grüne Wärme in das Fernwärmnetz einspeisen.

Die erzeugte Wärmeenergie wird somit den unmittelbar angrenzenden Haushalten zur Verfügung stehen und gleichzeitig reduziert sich der CO₂-Ausstoß deutlich. Damit leistet diese MEGA-Kollektoranlage einen weiteren wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung und zum aktiven Klimaschutz. Dank der Vollvakuumröhren wird über die gesamte Lebensdauer keinerlei Wärme an die Umwelt abgegeben. 🌱

ANZEIGE



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 Fernwärmernetze, die solarthermischen 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.





© Tom Baerwald

DIE ENERGIEWENDE ALS JOBFAKTOR IN DEN BUNDESLÄNDERN

Der Ausbau Erneuerbarer Energien schafft in ganz Deutschland neue Arbeitsplätze. Die neuen Beschäftigungsmöglichkeiten entstehen entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von Planung, Bau und Installation bis zu Betrieb und Wartung. Der Bedarf an Fachkräften und Spezialist*innen steigt immer weiter an.

Im Jahr 2021 waren in Deutschland 353.500 Arbeitskräfte in der Erneuerbare-Energien-Branche beschäftigt. Damit bestätigt sich der leichte Aufwärtstrend seit 2020. Die Berufsfelder sind dabei sehr vielfältig – darunter fallen zum Beispiel Landwirtschaft, Ingenieurwesen, Handwerk, Forschung, Planung, Verwaltung oder Betriebswirtschaft. Unter den Erneuerbaren sind die meisten in der Wind- und in der Bioenergie tätig. Bei der Windenergie kam es zwischen 2017 und 2019 zu einem deutlichen Rückgang. Hier machten sich der stark gesunkene Ausbau der Windenergie sowie die geringere Nachfrage aus anderen Ländern bemerkbar. In den Jahren 2020 und 2021 war die Branche aber wieder im Aufwind. Die Solarbranche, die in den Nullerjahren noch das Aushängeschild der deutschen Energiewende war, musste nach dem Jahr 2011 einen enormen Einbruch verkraften. Seit 2018 geht es wieder bergauf, da auch der Ausbau der Photovoltaik in den vergangenen Jahren kräftig angezogen hat. Auch die Zahl der Arbeitsplätze in der Sparte Geothermie, zu der auch der boomende Bereich der Wärmepumpen gehört, ist stark gestiegen. Seit 2016 hat sie sich fast verdoppelt. Bei der regionalen Verteilung der Arbeitsplätze gibt es auf den

ersten Blick wenige Überraschungen: Die Windenergie ist in den nördlichen, windreichen Bundesländern am stärksten vertreten. Im Süden der Republik ist es eher die Solarenergie. Arbeitsplätze im Bereich Bioenergie sind relativ gleichmäßig über das gesamte Bundesgebiet verteilt. Die Geothermie konzentriert sich vor allem auf Westdeutschland. Hier macht sich bemerkbar, dass die Tiefengeothermie in großem Maßstab nur in Bayern genutzt wird. Außerdem befinden sich die Firmensitze der großen Wärmepumpenhersteller in westlichen Bundesländern.

In absoluten Zahlen liegt Bayern an der Spitze. In allen Branchen nimmt der Freistaat einen der vorderen Plätze ein, sogar bei der Windenergie. Daraus wird deutlich, dass nicht nur die Hersteller und Projektierer vom Ausbau der Windenergie profitieren, sondern auch die vielen im Süden ansässigen Zulieferer und Komponentenhersteller. Bezogen auf die Gesamtzahl der Arbeitnehmer*innen erreicht das „Land der Erneuerbaren Energien“ Sachsen-Anhalt den höchsten Wert unter den Bundesländern: Jeder Vierzigste dort vorhandene Arbeitsplatz ist direkt oder indirekt der Erneuer-

erbaren-Energien-Branche zuzurechnen. Mit Blick auf den Anteil der Erneuerbaren-Branche am gesamten Arbeitsmarkt belegen die fünf Flächenländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt die vor-ersten Plätze.

NACHFRAGE NACH FACHKRÄFTEN IN DEN BUNDESLÄNDERN

Die Erneuerbaren Energien müssen in den kommenden Jahren stark ausgebaut werden. Bis zum Jahr 2030 soll die installierte Photovoltaik-Leistung von derzeit rund 87.000 auf 215.000 Megawatt (MW) steigen. Auch die Windenergie soll kräftig zulegen. Bis 2030 sollen zwei Prozent der gesamten Landesfläche für die Nutzung der Windenergie zur Verfügung gestellt werden. Um diese Ziele umzusetzen, braucht es Arbeitskräfte in allen Bereichen.

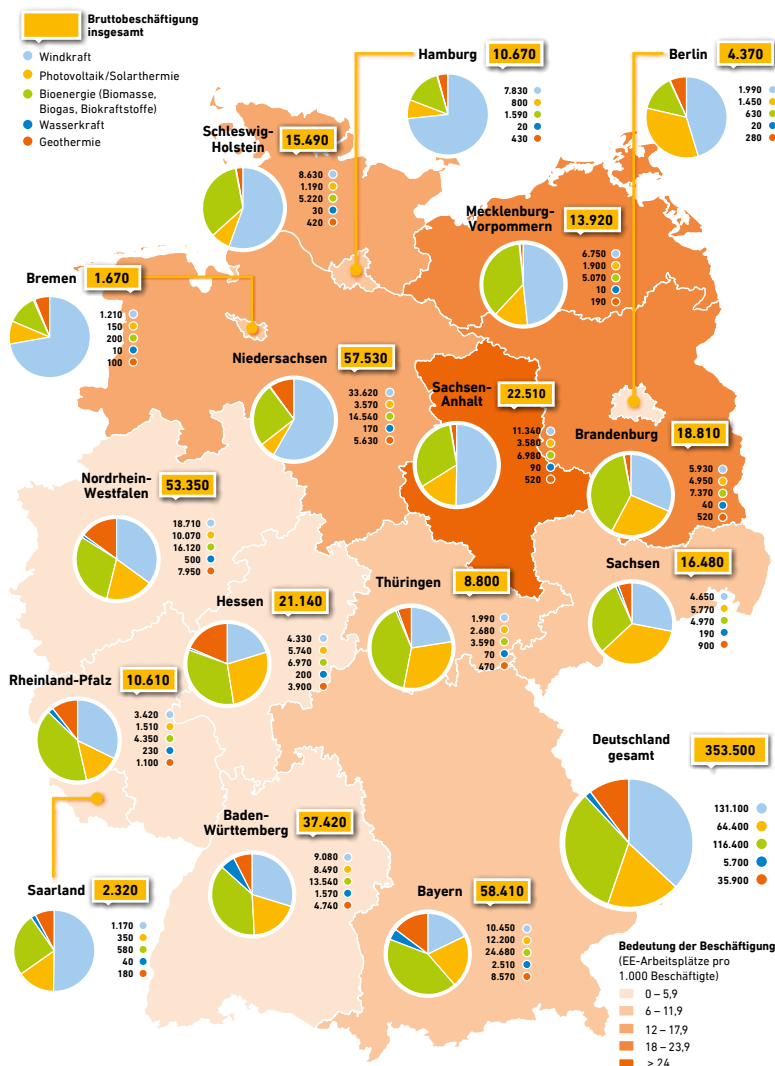
Es werden immer mehr Fachkräfte gesucht und Stellen ausgeschrieben. Zwischen 2019 und 2022 ist die Zahl der Stellenausschreibungen in den Branchen Wind und Solar um 91 Prozent gestiegen. Im Bereich Solarenergie wuchs sie in diesem Zeitraum von 22.425 auf 51.724. In der Windbranche wurden im Jahr 2022 14.817 neue Arbeitskräfte gesucht. Hinzu kamen 6.912 offene Stellen, die sowohl der Wind- als auch der Solarenergiebranche zuzuordnen sind.

Die größte Nachfrage in der Windbranche ist dem Bereich Technik zuzuordnen. Danach folgen Projektleitung und Bauelektrik zur Netz-anbindung der Anlagen. Die meisten Arbeitskräfte in der Solarbranche werden in den Bereichen Sanitär, Heizung und Klima (SHK) und Bauelektrik gesucht. Am schnellsten wächst die Nachfrage nach Dachdecker*innen. Was die Ausbildung betrifft, gibt es zwischen Wind und Solar gewisse Unterschiede. In der Windbranche werden

vor allem Fachkräfte für komplexere Tätigkeiten mit Hochschulabschluss oder mit sonstigen höheren Weiterbildungen (zum Beispiel Meister*in) gesucht. Im Solarbereich sind es eher Arbeitskräfte mit handwerklicher Berufsausbildung, zum Beispiel zur Montage von Photovoltaikanlagen.

BRUTTOBESCHÄFTIGUNG DURCH DEN AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIEN 2021

Aufteilung und Bedeutung der Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in den Bundesländern



Quelle: GWS, Stand: 08/2023

ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR NACHHALTIGE TOURISMUS- UND SPORTREGIONEN

Der Tourismus- und Sportsektor bietet vielen Menschen sichere Jobs und Kommunen erhebliche Einnahmen. Gleichzeitig ist die Branche für einen beträchtlichen Anteil der Treibhausgasemissionen der Bundesrepublik verantwortlich. Um diesen Wirtschaftsfaktor zu sichern, ist es notwendig, touristische Regionen und Sportstätten auf Erneuerbare Energien umzustellen.

Die Zahl der Übernachtungen und Reiseausgaben in Deutschland stieg im Jahr 2023 wieder auf das Rekordniveau von 2019¹. Bei aller Euphorie hat dieser Trend auch eine Schattenseite: Neben den reisebedingten Abgasen sind es vor allem der Energieverbrauch der Hotellerie, der saisonübergreifende Betrieb von Sportanlagen und die Ausrichtung medialer Großereignisse, die extrem hohe Emissionen verursachen und dadurch langfristig auch den weltweiten Tourismus selbst gefährden. Kommunen, Verbände, Vereine und Gewerbe sollten also ein natürliches Interesse an einer klimaschonenden Entwicklung der Branche haben. Denn nicht zuletzt gewinnen in der Gesellschaft nachhaltige Freizeit- und Urlaubsoptionen mehr und mehr an Beliebtheit – und Bedeutung.

ERFOLG DURCH NACHHALTIGKEIT – EIN ENGLISCHER SPORTVEREIN MACHT ES VOR

Tourismus und Sport versprechen emotionale Momente und Erinnerungen. Die Entwicklung ganzer Orte und Regionen, besonders im ländlichen Raum, hängt daher auch am (sauberen) Image einer Unternehmung. Mediale Aufmerksamkeit über TV und Social Media kann schnelle und nachhaltige Wirkung entfalten. Bestes Beispiel ist der britische Forest Green Rovers Football Club. Der Windenergie-Millionär Dane Vince stieg 2010 in den Amateurklub ein, gestaltete Prozesse, Anlagen und Vereinsleben nach ökologischen Maßstäben und führte den Verein, von großem öffentlichem Interesse begleitet, aus der sportlichen Bedeutungslosigkeit zwischenzeitlich in die

¹ www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/tourismus.html

ANZEIGE



**Sichere Wärme &
klimaneutrales
Lithium**

Aus Europa. Für Europa.

www.v-er.eu



© Christian Heilwagen

LUFTAUFNAHME SPORTSTÄTTEN OBERHOF

dritthöchste englische Spielklasse. Das Ergebnis: Sponsoren stehen Schlange und die Kleinstadt Nailsworth lockt viele neue Besucher*innen aus aller Welt an. Die als Multiplikatoren agierenden Medien und Fußballer*innen vermitteln nebenbei Informationen sowie Bewusstsein für die Notwendigkeit der Energiewende und eines nachhaltigen Lebensstils.

Doch wirtschaftlicher Erfolg hängt von vielen, teils unvorhersehbaren Faktoren ab. Planbar hingegen sind moderne Infrastrukturkonzepte, zu denen auch die Energieinfrastruktur gehört. Diese vernetzt Sport- mit Energieanlagen, Hotels und Ortschaften und kann – umweltfreundlich gestaltet – neben der Schaffung von Arbeitsplätzen, der Steigerung des Images und der Einhaltung von Klimazielen vor allem auch den kommunalen Geldbeutel schonen. Denn klimaneutrale Energie lässt sich überall produzieren und für verschiedenste Anforderungen auch günstig vor Ort nutzen. Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen und die Kopplung des Stromsektors mit der Wärmeversorgung, Elektromobilitätskonzepten und gegebenenfalls industriellen oder anderen lokalspezifischen Potenzialen lohnen sich mittel- und langfristig. Hierfür stehen zudem öffentliche Fördermittel bereit.

ENERGIE-KOMMUNE DES MONATS 03/24

OBERHOF MACHT DIE ENERGIEWENDE SICHTBAR

Zuwendungen weiß man auch im thüringischen Oberhof zu nutzen. Um mit dem Tourismus-Standort am Rennsteig auch die Lebensgrundlagen der lokalen Bevölkerung zukunftssicher zu gestalten, werden die Sportstätten im Rahmen des von Bund und Land geförderten Modellprojekts „Klimaneutrale Energieversorgung der Wintersportstätten Oberhof“ als das Herz der Region auf eine erneuerbare Energieversorgung umgerüstet. Der zuständige Zweckverband Thüringer Wintersportzentrum (ZV TWZ) möchte durch die energetische Sanierung zudem als Vorreiter in diesem Bereich zeigen, was technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Der umweltfreundliche Betrieb der Anlagen soll eine langfristige Kosteneffizienz und gleichzeitig die Standortattraktivität garantieren.

Bei der Transformation des Wärme- und des Stromsektors setzt der ZV TWZ zunächst auf den Aufbau von Versorgungsnetzen und die Erzeugung eigenen Solarstroms mit einem Potenzial von bis zu 4,7 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Die Solarstrom-Module sind ein klares Zeichen für eine aktiv gestaltete lokale Energiewende. Dieser Punkt ist nicht zu vernachlässigen, besuchten doch allein im bisherigen Jahr 2024 zehntausende Menschen den Biathlon-, Langlauf- und Rennrodel-Weltcup in Oberhof. Hinzu kommen mehrere Millionen TV-Zuschauer*innen – und zwar nicht nur in Deutschland.

Die Nutzung von Biomasse und Abwärme der Kälteanlagen sowie der Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW) sind als wichtige Bestandteile einer belastbaren Energieinfrastruktur ebenso Teil des nun entstehenden Verbundnetzes. Bereitgestellt und gehalten wird die Wärme von einem Pufferspeicher mit einem Fassungsvermögen von circa 100 Kubikmetern. Das Netz wird ein sich in Planung befindendes Hotel sowie die Bundeswehrekaserne am Rennsteig mit umweltfreundlicher Wärme versorgen.

Mit dem Abschluss des Modellprojekts soll das Thüringer Wintersportzentrum ab dem Jahr 2028 klimaneutral betrieben werden. Auch die Stadt Oberhof profitiert von den umfangreichen Maßnahmen. Besonders das durch die Energiewende-Bemühungen gesteigerte Image der Wintersportregion dürfte dem kleinen Ort im Thüringer Wald auch weiterhin wirtschaftlichen Auftrieb geben. Das Projekt trägt zudem zum Oberhofer Ziel bei, als Luftkurort anerkannt zu werden. 🌱



Informationen zur
Energie-Kommune Oberhof



MÖGLICHKEITEN DES LÄNDLICHEN RAUMS

Der ländliche Raum spielt eine Schlüsselrolle im Ausbau der Erneuerbaren Energien. Dabei eröffnen sich auch für Kommunen neue Möglichkeiten. Die Energie-Kommunen des Monats Großbardorf und Markt Indersdorf zeigen, wie dies konkret umgesetzt werden kann.

Der Ausbau kommunaler Energieinfrastrukturen im ländlichen Raum bietet nicht nur Chancen, die Energiewende voranzutreiben, sondern fördert gleichzeitig auch die regionale Wertschöpfung. Kommunen haben so die Möglichkeit, ihre Energieversorgung nachhaltig und unabhängig zu gestalten und durch den Verkauf Erneuerbarer Energien wirtschaftlich zu profitieren. Ein offensichtlicher Vorteil ländlicher Regionen sind die zur Verfügung stehenden Flächen für Wind- oder Solarparks: beispielsweise offene Landschaften für Windenergieanlagen oder Dächer landwirtschaftlicher Betriebe sowie Freiflächen für Photovoltaik. Eine wesentliche Rolle, gerade bei der Wärmewende des ländlichen Raums, spielen Biogasanlagen, die mit organischen Abfällen wie landwirtschaftlichen Reststoffen und Energiepflanzen betrieben werden. Diese bieten zudem den Vorteil, unabhängig von Wetterbedingungen kontinuierlich Energie liefern zu können. Durch Vergärung entsteht Biogas, das zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Rückstände aus dem Vergärungsprozess werden als Dünger in der Landwirtschaft verwendet, wodurch Nährstoffkreisläufe geschlossen und die Bodenfruchtbarkeit verbessert werden. Die Nutzung von Biomasse

zur Energieerzeugung reduziert Treibhausgasemissionen und fördert dabei die regionale Wirtschaft, indem zusätzliche Einkommensquellen erschlossen und Arbeitsplätze in der Region geschaffen werden. Die dezentrale Struktur der Bioenergieanlagen reduziert zudem die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und erhöht die Versorgungssicherheit.

UNABHÄNGIGKEIT UND ENERGIESICHERHEIT DURCH DEZENTRALE ENERGIEVERSORGUNG

Die dezentrale Energieversorgung an sich ist ein Schlüsselkonzept der Energiewende. Neben Energieunabhängigkeit und -sicherheit werden Energieverluste durch lange Transportwege reduziert. Moderne Technologien wie intelligente Stromnetze und Energiespeichersysteme spielen dabei eine zentrale Rolle. Intelligente Stromnetze ermöglichen eine effizientere Steuerung und Verteilung der Energie. Schwankungen in der Energieproduktion können so ausgeglichen und die Verteilung an die tatsächliche Nutzung angepasst werden. Energiespeicher nehmen überschüssige Energie auf, um sie bei Bedarf wieder abzugeben. Besonders Fluktuationen bei der

© Josef Götz



Stromerzeugung aus Wind und Sonne können somit ausgeglichen werden. Auf diesem Weg können ländliche Gemeinden ihre Energieinfrastruktur optimieren und flexibler auf Veränderungen im Energieangebot und auf Nachfrage reagieren. Das Gesamt-Energiesystem wird stabilisiert, Kosten für die Energieversorgung gesenkt und die Integration Erneuerbarer Energien verbessert.

BÜRGER*INNENBETEILIGUNG MIT ENERGIEGENOSSENSCHAFTEN

Energiegenossenschaften stellen als kommunale Beteiligungsmodelle einen sehr aktiven Rahmen für den Ausbau der ländlichen Energieinfrastruktur und der Erneuerbaren Energien dar. In einer Energiegenossenschaft schließen sich Bürger*innen, Kommune(n) und beteiligte Unternehmen zusammen, um gemeinsam in erneuerbare Energieprojekte zu investieren und diese zu betreiben. Mitglieder einer Genossenschaft profitieren von den Erträgen der Anlagen und haben Mitspracherechte bei wichtigen Entscheidungen. Dadurch können Akzeptanz und Unterstützung beim Ausbau Erneuerbarer Energien erhöht sowie größere Projekte realisiert werden, die für Einzelpersonen nicht durchführbar wären. Die Gemeinschaftsprojekte schaffen Unabhängigkeit von einem zentralen Energieversorgungsnetz und ermöglichen außerdem eine Stärkung des regionalen Gemeinschaftsgefühls und der regionalen Identität – und machen so ländliche Regionen attraktiver.

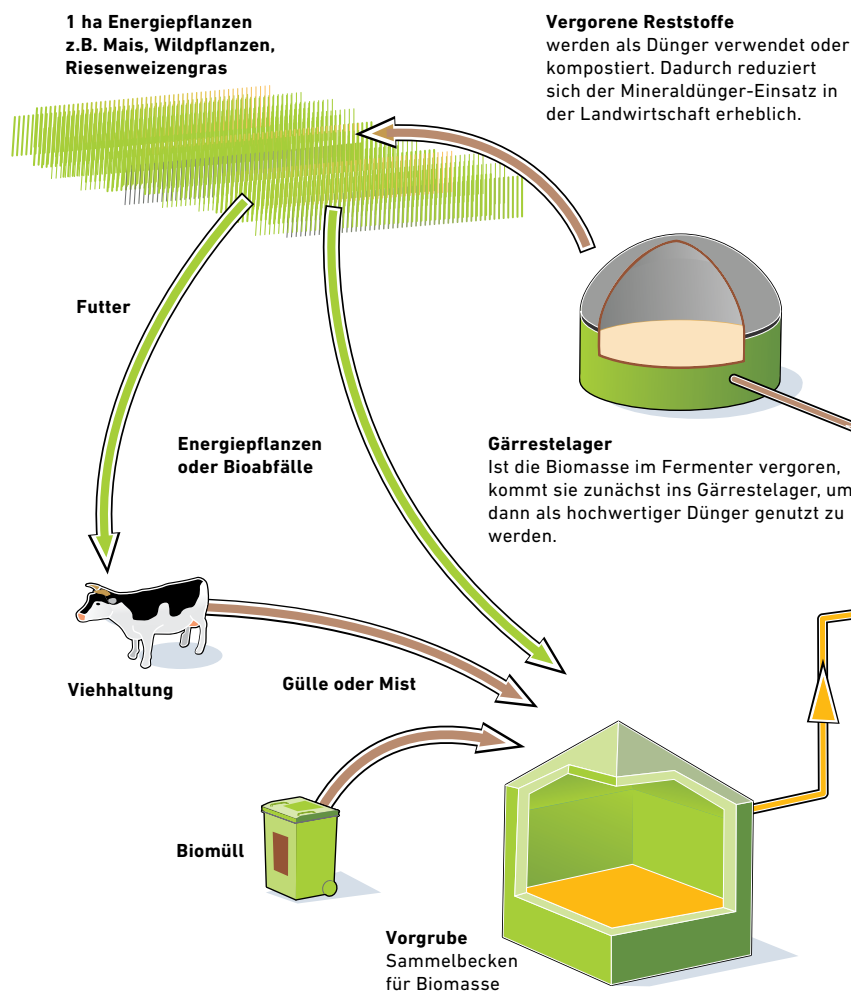
ENERGIE-KOMMUN DER MONATE 08/23 UND 11/23

ERFOLGSBEISPIELE MARKT INDERSDORF UND GROßBARDORF

Ein Beispiel für den Ausbau dezentraler Energieinfrastruktur ist die Energie-Kommune des Monats August 2023 Markt Indersdorf in Bayern. Kommunalpolitik und Bürger*innen gestalten hier gemeinsam den kommunalen Klimaschutz und die lokale Energiewende. Seit 2016 besitzt der Markt einen Energienutzungsplan, dessen Zielsetzungen durch die Nutzung der regionalen Ressourcen und einer effizienten Energie- und Wärmeplanung erreicht werden sollen. Solar- und Bioenergie decken bereits seit 2016 mit über 25 Millionen Kilowattstunden nahezu den gesamten Stromverbrauch der Kommune. Bei der weiteren Förderung der Erneuerbaren setzt der Landkreis Dachau, in dem Markt Indersdorf liegt, außerdem auf gezielte Information und Beteiligung von Bürger*innen sowie die Vermittlung von Vorteilen für die Anlagen der Bevölkerung und Kommunen. Inzwischen erstreckt sich der Ausbau über die Kommune hinaus: Die Bürger*innenenergiegenossenschaft Dachauer Land eG als Gemeinschaftsprojekt der Gemeinden Altomünster, Markt Indersdorf und Hilgertshausen-Tandern bietet mehr Beteiligungsmöglichkeiten an der Energie- und Wärmewende. Bürger*innen des Landkreises können in Zukunft über den Erwerb von Geschäftsanteilen zum Stückpreis von lediglich 100 Euro die lokale Energiewende mitgestalten und von dieser profitieren. Die Dekarbonisierung des kom-

BIOGASANLAGE

Für die Biogasproduktion eignen sich Gülle, feste Biomasse und biogene Abfälle. Die Exkremente von drei Kühen reichen aus, um einen durchschnittlichen Haushalt ein Jahr mit Strom zu versorgen. Pro Tag liefern die Exkremente eines Rindes eine Gasausbeute von maximal 1,5 Kubikmetern. Energetisch entspricht dies in etwa einem Liter Heizöl. Nachwachsende Rohstoffe liefern jährlich zwischen 6.000 Kubikmeter (Wiesengras) und 12.000 Kubikmeter (Silomais/Futtermühen) Biogas pro Hektar Anbaufläche.



munalen Wärmesektors geht Markt Indersdorf zusammen mit der Götz Agrardienst GmbH an. 2001 ging die erste Biogasanlage ans Netz, die Haushalte mit stabiler, sauberer Wärme und Strom versorgt. Bis heute wurde das Wärmenetz mehrfach erweitert. Für kommende Erweiterungen steht ein Wärmepufferspeicher bereit, der eine Million Liter Warmwasser fasst.

Auch in der unterfränkischen Gemeinde Großbardorf, der Energie-Kommune des Monats November 2023, wird das Wort „Gemeinschaftsprojekte“ großgeschrieben. Die 2009 von Großbardorfer*innen gegründete Energiegenossenschaft Friedrich-Wilhelm Raiffeisen Energie eG Großbardorf schuf mit Unterstützung der unterfränkischen Agrokraft GmbH eine vernetzte Struktur, um die Wertschöpfungskette von der Produktion bis zum Vertrieb Erneuerbarer Energien im Dorf zu verankern. Das Gemeindegebiet umfasst unter anderem einen kleinen Windpark, mehrere Solaranlagen und ein von der Gemeinde gebautes Nahwärmenetz, das überwiegend die Abwärme einer Gemeinschaftsbiogasanlage mit zwei Blockheizkraftwerken (BHKW) nutzt – allesamt zum Großteil in Großbardorfer Bürger*innenhand. Der Bürger*innensolarpark liefert jährlich fast bedarfsdeckend klimafreundlichen Strom und generiert nebenbei finanzielle Profite. Die Grundlage für die lokal erzeugte Energie bilden die rund um den Ort angebauten Energiepflanzen. Neben Mais spielen vor allem mehrjährig gedeihende Wildpflanzenmischungen

eine Rolle, die so einen Beitrag zur Biodiversität und Bodenschonung leisten. Ein weiterer Schritt zur nachhaltigen Energieproduktion ist die Beimischung von Gülle und Mist zur Biomasse. Die Vergärung in der Biogasanlage reduziert die hier nutzbaren Methanemissionen im Vergleich zum Ausbringen als Ackerdünger.

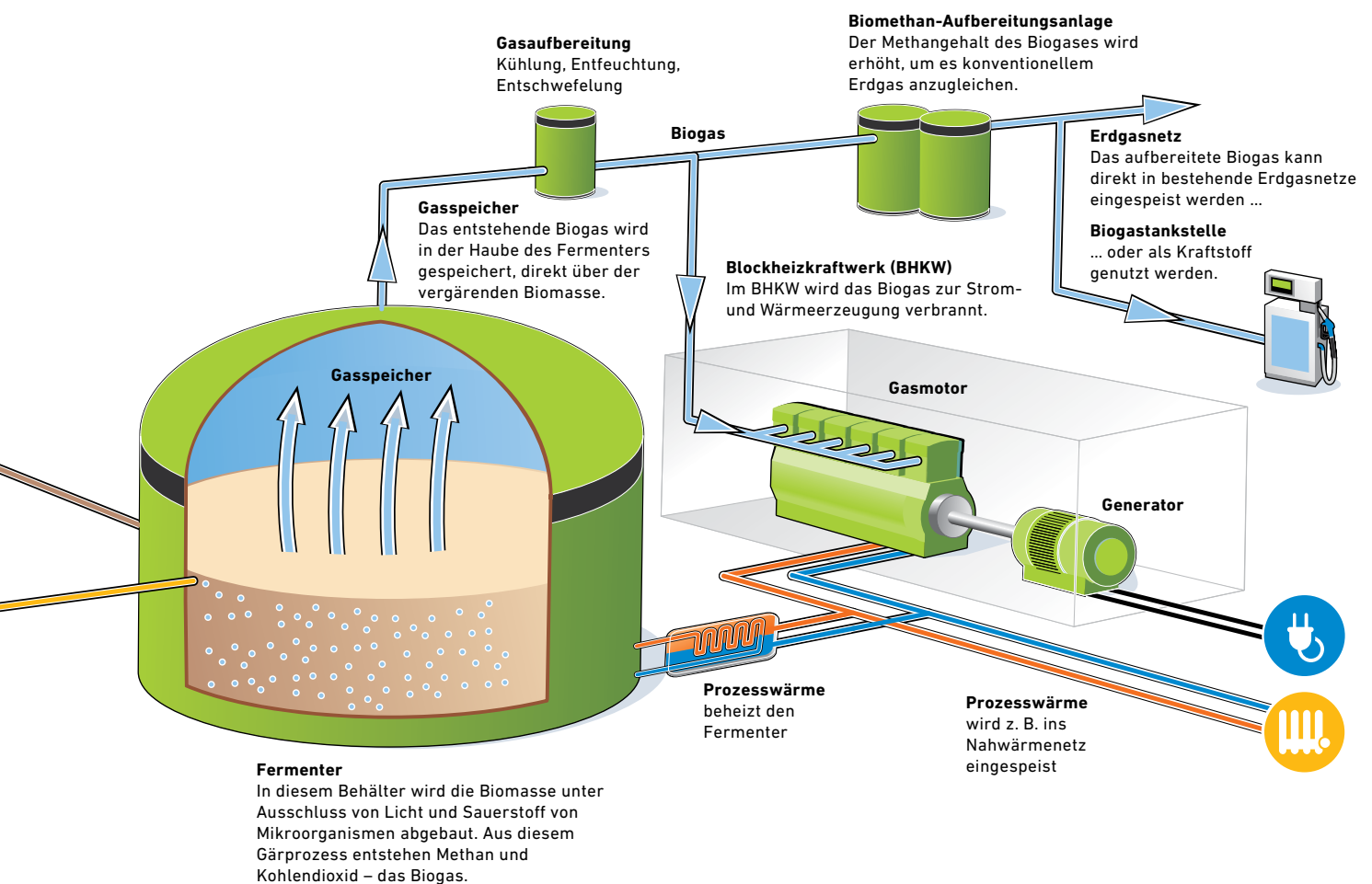
In Großbardorf und Markt Indersdorf zeigt sich, dass der Ausbau der kommunalen Energieinfrastruktur im ländlichen Raum nicht nur möglich, sondern auch sozial und wirtschaftlich sinnvoll ist. Die vielfältigen und vielversprechenden Möglichkeiten durch die aktive Mitgestaltung der Energiewende bieten finanzielle Vorteile für Kommunen und deren Bürger*innen, unterstützen Klima- und Umweltschutz und fördern ein stärkeres Gemeinschaftsgefühl. 🌱



Informationen zur Energie-Kommune
Markt Indersdorf



Informationen zur Energie-Kommune
Gemeinde Großbardorf





© Timo Jaworr

VON DER BIOGASANLAGE ÜBER DAS REGIONALE SPEICHERKRAFTWERK BIS HIN ZUM ENERGY HUB

Über die Errichtung von Speicherkraftwerken, die flexibel und bedarfsgerecht regenerativen Strom sowie Wärme produzieren – insbesondere im Zusammenhang mit der Sektorenkopplung – haben wir mit Martin Laß gesprochen. Der Landwirt aus Schleswig-Holstein, Betreiber einer Biogasanlage und Mitgründer der Bioenergie Gettorf GmbH, hat in der 7.500-Einwohner*innen-Gemeinde Gettorf mit erneuerbarer Energieerzeugung Wärmenetze erschlossen.

Herr Laß, Sie leiten in sechster Generation einen Landwirtschaftsbetrieb in Schleswig-Holstein. Neben dem Veredelungs- und Marktfrochtbetrieb betreiben Sie seit 2009 zwischen Gettorf und Tüttendorf eine Biogasanlage, um aus nachwachsenden Rohstoffen und Mist Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zu erzeugen. Was war Ihr Antrieb, in Erneuerbare Energien einzusteigen?

Bereits während meines Studiums in Weihenstephan hatte ich viel Kontakt mit Biogas und auch in Norddeutschland setzte sich der Trend zu mehr Erneuerbarer Energie fort. Aufgrund unseres Standorts in der Nähe eines größeren Ortes haben wir gemeinsam mit einem Berufskollegen 2009 den Schritt gewagt und die BioEnergie Gettorf (www.bioenergie-gettorf.de) gegründet, um das nahegelegene Schulzentrum als größten Abnehmer mit Nahwärme zu versorgen. Mich begeisterten zudem die Einfachheit und Vielseitigkeit der Energiegewinnung durch die biologische Fermentation. Wir können auf diese Weise sehr flexibel und effizient lokal eine Wertschöpfungs-

kette abbilden, die vor allem für unsere Wärmekunden und die Kommune viele aktuelle Herausforderungen löst.

Heute, rund 15 Jahre nach der ersten Biogasanlage, bilden Errichtung, Wartung und Instandsetzung von regenerativen Speicherkraftwerken (RSK) einen Ihrer Betriebsschwerpunkte. Können Sie uns die wichtigsten Stationen vom einfachen Betrieb einer erneuerbaren Erzeugungsanlage bis hin zur Implementierung des Speicherkraftwerks erläutern?

Während des Baus unserer ersten Biogasanlage 2009 kam eine neue Generation effizienterer Blockheizkraftwerke (BHKW) auf den Markt. In dieser Boomphase der Erneuerbaren Energien erkannten wir, dass Industrie und Betreiber von Biogasanlagen häufig in unterschiedlichen Sprachen kommunizierten. Der Service von externen Dienstleistern verschlang viel Geld und drohte die Wirtschaftlichkeit zu gefährden. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, gründe-



ten wir 2012 das Unternehmen ASL und starteten eine Kooperation mit einem namhaften BHKW-Hersteller. Wir wurden so zu einem Full-Service-Dienstleister und betreuen mittlerweile gut 150 Kunden in Norddeutschland. 2016 haben wir das Unternehmen weiterentwickelt und neue Geschäftsfelder integriert, um die flexible Stromproduktion zu ermöglichen. Wir bauen seitdem regenerative Speicherkraftwerke, regionale Wärmenetze und koppeln alle Sektoren der Erneuerbaren Energie, unter anderem durch den Einsatz von Großwärmepumpen, um Kommunen energieautark zu versorgen.

Zu den Treibern der Energiewende gehören auf jeden Fall auch die Kommunen. Was hat sich in Gettorf verändert? Wie profitiert die Kommune, wie die Bürger*innen davon?

Für die Kommunen ist es keine leichte Aufgabe. Ausgehend von einer historisch eher zentral organisierten Energieversorgung, in der vor allem ländliche Kommunen keine eigenen Versorgungsunternehmen haben, müssen sie nun den Prozess der Kommunalen Wärmeplanung umsetzen. Vorreiter wie wir, die schon privatwirtschaftliche regionale Wärmenetze aufgebaut haben, konnten zeigen, dass die Kommune im Rahmen der Daseinsvorsorge ihrer Bürger sehr davon profitiert. Wichtig ist, dass nur gute Konzepte zu verträglichen Wärmepreisen für die Bürger führen. Es braucht dafür unternehmerischen Geist und ein hohes Maß an Vertrauen in die Initiatoren vor Ort. Die Bürger profitieren vor allem von der einfachen Technologie in ihrer Immobilie (kein Brennstofflager und -bezug mehr), von den langfristig stabilen Preisen und natürlich von einer 100 Prozent erneuerbaren Energieversorgung. Nicht zuletzt steigen Wohn- und Immobilienwerte eines gesamten Ortes und steigern so seine Attraktivität.

Wie haben Sie es geschafft, die Gemeindeverwaltung davon zu überzeugen, öffentliche Gebäude wie Schule, Sportzentrum, Hospiz etc. an das Netz anzuschließen? Gab es Skepsis?

Wir haben anfangs das große Schulzentrum mit über 1.200 Schülern und 900 Kilowatt (kW) Anschlussleistung mit einem 400 kW Satelliten-BHKW versorgt. Zur Absicherung kam ein 1.200 kW Zweistoffbrenner zum Einsatz, der sowohl mit Biogas als auch mit Heizöl betrieben werden konnte. Zu guter Letzt übernahmen wir im Rahmen eines Contractings die Bestandskessel auf Erdgasbasis der Heizzentrale der Schule. Technisch hatten wir damit ein sehr redundantes

© Timo Jaworr

**MARTIN LAB – ENERGIELANDWIRT
DES JAHRES 2023**



Konzept aufgestellt und wirtschaftlich konnte eine externe Unternehmensberatung die Vorzüglichkeit nachprüfen. Das war zu einer Zeit, als Heizöl 50 Cent pro Liter kostete und Erdgas auch entsprechend günstig war. Vor allem die hohen Fest- und Wartungskosten der Heizungsanlagen machten die fossile Energieversorgung aber damals schon teurer als unsere 100 Prozent erneuerbare Vollversorgung mit Nahwärme. Aber bei allen technischen Raffinessen: Um ein Vorhaben dieser Tragweite ins Leben zu rufen, müssen die Bürger vor Ort überzeugt werden, denn letztendlich sind es genau diese Menschen, deren Vertrauen wir benötigen, um Projekte ins Fliegen zu bringen. Grundvoraussetzung für den Erfolg sind ein redundantes Energiekonzept, erstellt von Spezialisten, und eine klare Kommunikation, um alle Beteiligten mitzunehmen auf die Reise hin zu erneuerbarer Energieversorgung. Die Energiekrise 2022/23 hat gezeigt, dass größere Versorger ihre Preise für konventionelle Energie teilweise vervierfacht haben.

Können Sie uns die Bedeutung vom Umbau der Biogasanlagen hin zu Speicherkraftwerken skizzieren?

Zunächst einmal errichten wir auf Basis einer Biogasanlage ein regeneratives Speicherkraftwerk. Es entstehen Gas- und Wärmespeicher und deutlich größere KWK-Anlagen, um die stetige Gasproduktion über 60 bis 100 Stunden speichern zu können. Gleichzeitig kann

Wärme aus dem Wärmepufferspeicher das angeschlossene Wärmenetz jederzeit sicher versorgen. Wir bieten somit Strom und Wärme sehr zielgerichtet dann an, wenn sie gebraucht werden, also dann, wenn Wind nicht weht und Sonne nicht scheint. Dadurch erreichen wir für unseren teureren Brennstoff Biogas einen viel höheren Veredelungsgrad und sind zudem extrem netz- und marktdienlich. Nun sind in einem RSK die Sektoren Strom, Gas und Wärme getrennt voneinander vorhanden. Damit ist der dezentrale Einstieg in die Sektorenkopplung sehr günstig und einfach. Habe ich in kurzen Überschussphasen zum Beispiel viel Windstromleistung eines nahen Windparks, so kann ein Elektrodenheizkessel aus diesem Strom direkt Wärme erzeugen, die im Wärmepufferspeicher gespeichert wird. Gleiches geht auch mit der Großwärmepumpe, zum Beispiel mit Abwasser als Umweltwärme in der Nähe des örtlichen Klärwerks. Ein sehr spannender Ansatz für einen dezentralen Wasserstoffhochlauf ist auch die Elektrolyse mit anschließender Biomethanisierung: Aus lokal produziertem Wasserstoff entsteht durch das CO₂ aus dem Biogas wiederum synthetisches grünes Methan (CH₄). Das sehr flüchtige H₂-Molekül braucht somit keinen sehr teuren Speicher oder Pipelines; es wird wie im Übrigen auch die bei der Elektrolyse anfallende Prozesswärme vor Ort im RSK veredelt. Von diesem E-Methan oder RNG werden wir zukünftig noch einiges hören.



ANZEIGE



Einfach. Schnell. Gemeinsam.

Nutzen Sie Ihre Energie vor Ort!

Werden Sie unabhängig!

Willkommen bei Q.X
100% Erneuerbar - Fertig!





© Timo Jaworr

DAS REGENERATIVE SPEICHERKRAFTWERK DER BIOENERGIE GETTORF MIT 44.000 QUADRATMETERN GASSPEICHER

Was braucht es für die Umsetzung eines Quartierskonzepts inklusive Ladestrom und Sektorenkopplung?

Zunächst muss es Initiatoren geben, die in der Lage sind, die wichtigsten Stakeholder zusammenzubringen. Das sind vor allem Bürgermeister beziehungsweise die Kommune, die Erzeuger Erneuerbarer Energie und auch einige engagierte Bürger. Je mehr sich aufgrund der Quartiersgröße und -beschaffenheit ein schon größeres Wärmenetz rechnet, umso eher sind Sektorenkopplung und Ladestrom mitzudenken. Überaus sinnvoll ist dieses Konzept für eine Kommungröße von 2.000 bis 30.000 Einwohnern. Ausgehend von der Kommunalen Wärmeplanung und gegebenenfalls vorhandenen Machbarkeitsstudien muss dann Leben in das Projekt kommen. Da Wärmenetze von rein kommunalen Versorgern in Schleswig-Holstein regelmäßig deutlich höhere Wärmepreise für ihre Bürger aufrufen, habe ich in diesem Jahr mit Experten aus meinem Netzwerk einen neuen Unternehmensverbund gegründet – die Q.X Holding. Wir integrieren alle wichtigen Stakeholder wie Kommune, Bürger, Investoren und Anlagenbetreiber in einem Konzept. Unsere Strategie ist der Aufbau einer (meist) privatwirtschaftlichen Unternehmensstruktur im Schulterschluss mit der Kommune als Minderheitsgesellschafterin. So sprechen diese Projekte auch externes Eigenkapital von Investoren an und lassen sich entsprechend effizient umsetzen. Wir arbeiten bereits deutschlandweit mit Kommunen an diesem Konzept, um das theoretische Vorhaben der Kommunalen Wärmeplanung in die Praxis umzusetzen und tatsächlich CO₂ einzusparen.

2023 sind Sie mit dem CERES AWARD als Energielandwirt des Jahres ausgezeichnet worden. Damals sagten Sie, Sie planen die Umsetzung des Quartierskonzepts der BioEnergy Gettorf als „Bürgernetz“. Wie muss man sich das vorstellen, ähnlich wie eine Bürger*innen-Windenergieanlage? Was verstehen Sie darunter?

Wir favorisieren inzwischen die Gründung von sogenannten Quartiersgesellschaften als GmbH & Co. KGs, um lokale Versorger aufzubauen, auch Energy-Hubs genannt. Hieran sollten neben der Kommune auch die Bürger durch eine überregionale Genossenschaft beteiligt werden. Wir haben dazu die Quartierpioniere eG gegründet. Ziel ist es, dass zügig ein bankenfähiges Unternehmenskonzept aufgebaut wird, das eine sichere und günstige Versorgung mit 100 Prozent Erneuerbarer Energie gewährleistet. Die öffentlichen Gesellschaftergruppen Kommune und eG mit den primären Interessen Daseinsvorsorge sowie günstige, sichere und 100 Prozent CO₂-neutrale Versorgung sollten unbedingt über eine sogenannte Sperrminorität verfügen, damit wichtige Beschlüsse im Interesse dieser Gesellschafter nicht den renditeorientierten Interessen der anderen Gesellschafter ausgeliefert sind. Das erhöht enorm die Akzeptanz und das Vertrauen der Bürger. Letztendlich ist ein Wärmenetz nämlich immer ein lokales Monopol, das nur bei hoher Akzeptanz auch eine hohe Anschlussquote realisiert. Der Kreis von Gesellschaftern in der KG ist aufgrund der zu vermeidenden Prospektierungspflicht nach BaFin zwingend kleiner als 20 zu halten. Aus diesem Grunde favorisieren wir die überregional tätige eG als Bündler für die Bürger. Um das Risiko der Bürger zu streuen und die gesetzliche Zulässigkeit zu wahren, sollte nach dem Modell der Q.X nicht jeder Ort eine eigene eG gründen. Hier macht eine überregionale, mit professionellem Management versehene Genossenschaft mehr Sinn. Zudem bietet die Quartierpioniere eG für ihre Mitglieder auch außerhalb von wärmenetzfähigen Standorten weitere interessante Leistungen und Vorteile an, mit denen jedes einzelne Genossenschaftsmitglied seinen persönlichen CO₂-Footprint nachhaltig reduzieren kann, zum Beispiel durch Einkaufsvorteile bei Ladestrom. ☺

Weitere Informationen zum 100 % CO₂-neutralen EnergyHub von Q.X: www.qpunkt.x.de



Energie-Kommune 09/23

GEMEINSCHAFTSPROJEKT ENERGIEWENDE

Die Transformation lokaler Energiesysteme muss als gesamtgesellschaftliche Aufgabe gedacht werden, an der sich Akteure aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft beteiligen. Eine Vorreiterin in der Vernetzung von Stakeholdern ist die Region Hannover.

Beteiligungsmöglichkeiten auf allen Ebenen, ob geschäftlich oder privat, können nicht nur zu einer gesteigerten Wertschöpfung vor Ort beitragen, sondern auch die Akzeptanz für die Energiewende fördern. Zufriedenheit und Innovationsgeist zeigen sich häufig dann, wenn Hochschulen und Forschungsinstitute, Unternehmen, Verbände und Vereine in Entscheidungsprozesse der Rathäuser und Landratsämter eingebunden werden. Gemeinsam beraten ist das Stichwort, auf das nicht ohne Grund das Wort „Gemeinderat“ zurückgeht. Auf diese Weise ergeben sich Synergieeffekte, die in Energie- und Kosteneffizienz münden und die Vorteile einer erneuerbaren Energieversorgung weiter verstärken können.

ENERGIEWENDE-NETZWERKE IN HANNOVER

Wie das funktionieren kann, zeigt die Region Hannover. Die 21 Städte und Gemeinden umfassende Gebietskörperschaft unterstützt regionale Kommunen, Organisationen und Privatpersonen aktiv bei erneuerbaren Vorhaben und möchte mit ihren 1,2 Millionen Einwohner*innen ehrgeizige Ziele wie die Klimaneutralität bis 2035 erreichen. In den Sektoren Strom und Wärme sollen erneuerbare Energieträger die fossilen bis dahin vollständig ersetzen – im Verkehrssektor perspektivisch ebenfalls. Zu den Maßnahmen gehört neben dem Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen, nachhaltigem Bauen und Sanieren sowie einem auf die Aufenthalts- und Lebensqualität ausgerichteten Verkehrsentwicklungsplan auch die Revitalisierung der Hannoverschen Moorgeest.

Diese Ambitionen bedürfen moderner Strukturen und der Einbeziehung gesellschaftlicher Partner. Dafür bündelt und koordiniert die Regionsverwaltung mit ihren etwa 3.000 Mitarbeitenden ihre Klimaschutz- und Energiewende-Aktivitäten in dem seit Februar 2023 bestehenden Fachbereich Energie und Klima. Eine „Vorbildregion für nachhaltiges Handeln und Klimaschutz“ zu sein, ist eines ihrer sieben strategischen Ziele. Der Weg dahin führt über die Vermeidung und Verminderung des Treibhausgasausstoßes. Der Fachbereich vernetzt spezialisierte Akteure und kontrolliert gleichzeitig den Fortschritt durch regelmäßige CO₂-Bilanzen der Region.

Vorangetrieben werden die energie- und klimarelevanten Konzepte außerdem vom regelmäßig tagenden Kuratorium Klimaschutzregion Hannover. Das Gremium besteht aktuell aus mehr als 50 Mit-



© Claus Kirsch, Region Hannover

DIE DACH-SOLAR-RICHTLINIE DER REGION HANNOVER FÖRDERT PV-DÄMMUNG-KOMBINATIONEN

gliedern und Gästen sämtlicher öffentlicher Bereiche. Zentrales Element zur Stärkung des Klimaschutzes ist eine umfassende Kommunikationsstrategie, um die Einwohner*innen der Region über die Vorteile erneuerbarer Energiequellen zu informieren und für die zukunftsweisenden Pläne zu begeistern. Verantwortlich für die Umsetzung ist die gemeinnützige Klimaschutzagentur Region Hannover. ☺



Informationen zur Energie-Kommune
Region Hannover



Wunderbar erneuerbar. Sagt auch das GEG!



Noch Fragen?

Kostenlose Online-
Infoveranstaltungen unter
depi.de/termine



MODERNE
HOLZWÄRME

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) legt ergänzend zum Gebäudeenergiegesetz (GEG) die kommunale Wärmeplanung fest. Das WPG schreibt vor, dass alle Kommunen bis 2045 über **vollständig klimaneutrale** Wärmenetze verfügen müssen. **Moderne Holzbrennstoffe wie Pellets und Hack-schnitzel** aus der Region können helfen, die Vorgaben wirtschaftlich zu erfüllen.

JUNGE MENSCHEN RICHTIG BETEILIGEN

Energiewende und Klimaschutz sollen kommenden Generationen eine weiterhin lebenswerte Welt gewährleisten. Bisher sind junge Menschen jedoch selbst kaum in die Transformation eingebunden. Für den Erfolg bedarf es der richtigen Strategie.

Bei der Europawahl 2019 setzten die jungen Menschen, die millionenfach mit Fridays for Future auf die Straßen gingen, das Thema Klimaschutz oben auf die politische Agenda. Als Antwort darauf verabschiedete die Bundesregierung ein Klimaschutzgesetz und die neu gewählte EU-Kommission setzte mit dem „Green Deal“ ein ambitioniertes Programm auf, das Europa bis 2050 klimaneutral machen soll. Doch seither haben die Corona-Pandemie und der Krieg in der Ukraine die politischen Prioritäten stark verschoben.

Fünf Jahre später, bei der Europawahl 2024, wurde in Deutschland das Wahlalter erstmalig auf 16 Jahre herabgesetzt. Davon profitierten weniger die etablierten Volksparteien, sondern vor allem Kleinparteien. Besonders auffällig war außerdem der deutliche Stimmenzuwachs der AfD, was eine lebhafte Debatte über den Umgang mit der Jugend in der Politik auslöste.

Wie sollten junge Menschen in politische Prozesse eingebunden werden? Und was bedeutet dies für die Energiewende-Politik?

HERAUSFORDERUNGEN BEI DER BETEILIGUNG JUNGER MENSCHEN

Im Allgemeinen werden jungen Menschen bisher von formellen Prozessen in der Energiewende meist wenig berücksichtigt. Viele Foren, Gremien und Plattformen sind überwiegend von älteren Menschen dominiert, besonders im ländlichen Raum. Diese Exklusion führt zu einer einseitigen Perspektive und lässt das Potenzial der Jugend ungenutzt.

Das Projekt „INTEGER“ (Ebenen-INTEgrative Partizipation für die EneRgiewende), an dem auch die AEE mitwirkt, hat sich zum Ziel gesetzt, ein neues Beteiligungskonzept zu entwickeln, das auch die junge Generation gezielt anspricht. Um junge Menschen bereits in den Entstehungsprozess dieses Konzepts einzubinden, fanden im Laufe des Projekts drei Zukunftswerkstätten statt. Diese boten Raum für Kritik an bestehenden Beteiligungsmöglichkeiten sowie für die Entwicklung neuer Konzepte. Drei zentrale Herausforderungen wurden dabei identifiziert.



Aktuelle Entwicklungen und Informationen zum Projekt





1. JUNGE MENSCHEN ERREICHEN

Oft wissen junge Menschen gar nicht erst von der Existenz von Beteiligungsmöglichkeiten. Angebote werden nicht ausreichend und zielgruppengerecht beworben und gehen in der täglichen Informationsflut unter. Deswegen ist gezielte Kommunikation wichtig, um Aufmerksamkeit zu generieren. Inhalte sollten interessant, einfach und anschaulich dargestellt werden. Eine übersichtliche, barrierefreie und visuell ansprechende Gestaltung hilft, die Zielgruppe nicht durch mangelnde Gebrauchstauglichkeit zu verlieren. Eine Vernetzung mit Organisationen, die bereits erfolgreich junge Menschen erreichen, ist ebenfalls zielführend.

2. WIRKUNG DER BETEILIGUNG VERDEUTLICHEN

Zweifel an der Wirksamkeit und ein nicht ersichtlicher Mehrwert halten junge Erwachsene vom Engagement ab. Deshalb sollte bei Beteiligungsprozessen möglichst von Beginn an herausgestellt werden, wie das Vorhaben die eigene Lebensrealität betrifft und welchen persönlichen Mehrwert Teilnehmende haben. Eine gute Dokumentation des Beteiligungsverfahrens vermittelt Fortschritte und Ergebnisse, um bei längeren Prozessen die Aufmerksamkeit nicht zu verlieren.

3. FESTE STRUKTUREN SCHAFFEN

Ein besonderer Fokus liegt auf dem Schul- und Bildungssystem, das jungen Menschen durch Fachwissen und Praxisbezug die Themen Klimaschutz, Energiewende und Beteiligung näherbringen sollte. Dies ist bisher noch nicht ausreichend der Fall. Durch gute Bildung würden Jugendliche und junge Erwachsene dazu befähigt, sich Wissen anzueignen, eigene Meinungen zu bilden und Falschmeldungen zu erkennen. Dies ist Voraussetzung zur Teilnahme (einer breiteren Bevölkerungsschicht) an Diskursen und Prozessen.

DIE JUNGE GENERATION MIT INS BOOT HOLEN

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es nicht an einer desinteressierten Jugend liegt, die sich nicht in formale Prozesse der Energiewende einbringen möchte. Vielmehr müssen bestehende Formate und Ansätze anders und besser auf eine jüngere Zielgruppe zugeschnitten werden. Der INTEGER-Beteiligungsansatz nimmt diese Erkenntnisse mit in sein Gesamtkonzept auf und entwickelt praxisorientierte Lösungen.

Hinsichtlich der Europawahl lässt sich anfügen: Eine große Zahl junger Menschen stimmte zwar für Kleinparteien – viele davon verbindet jedoch die Forderung nach einer ambitionierten Klima- und Energiepolitik. Die junge Generation ist hochmotiviert, sich in die Energiewende einzubringen, weil es primär um ihre Zukunft geht. Wird sie ignoriert, riskieren wir, sie zu verlieren. Nur durch eine gezielte Einbindung junger Menschen können wir die Energiewende erfolgreich und nachhaltig gestalten und die Herausforderungen der Zukunft gemeinsam meistern. ➔

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





© WEtell GmbH

„DER MOBILFUNK IN DEUTSCHLAND VERURSACHT UNGEFÄHR SO VIELE EMISSIONEN WIE DER GESAMTE INNERDEUTSCHE FLUGVERKEHR“

Bei Nachhaltigkeit im Mobilfunk denken die meisten bisher an das Recycling von Smartphones. Doch das ist bei weitem nicht ausreichend. Alma Spribille, Geschäftsführerin von WEtell, geht mit ihrem Unternehmen in Sachen Klimaschutz und Nachhaltigkeit viel weiter und zeigt auf, wie alternativer Mobilfunk funktionieren kann..

Frau Spribille, bei einem Ihrer Auftritte als Speakerin sprechen Sie vom Unternehmertum als ultimativer Form des Aktivismus. Sehen Sie sich mit Blick auf Ihre bisherige berufliche Erfahrung als Wissenschaftlerin, Aktivistin, Unternehmerin oder Kapitalistin?

Ich würde sagen, ich trage alles in mir. Allen voran die Aktivistin. Schon als Kind wusste ich, dass ich alles dafür tun will, um unseren wunderschönen Planeten zu bewahren. Als Wissenschaftlerin bin

ich dann der Frage nachgegangen, wie ich dies tun kann. Und als Unternehmerin habe ich einen Weg für mich gefunden, dies auch noch mit größtmöglicher Wirkung zu tun. Die Kapitalistin ist wohl der geringste Teil in mir. Ich bin nicht getrieben vom Streben nach immer mehr Wachstum und Profit. Aber der Kapitalismus ist nun mal das wirtschaftliche System, in dem auch ich mich bewege. Und den ich mit meinem Unternehmen verändern möchte.

Darüber hinaus sind Sie auch Vorstandsmitglied im Bundesverband Nachhaltige Wirtschaft und Mitglied des Mittelstandsbeirats des BMWK – welchen Stellenwert haben diese Mitgliedschaften gegenüber Ihrer Rolle als Geschäftsführerin des Mobilfunkanbieters WETell?

Für mich ergeben sich aus diesen Rollen vor allem Synergien. Sowohl im BNW als auch im Mittelstandsbeirat agiere ich in meiner Rolle als Geschäftsführerin von WETell. Meinen beiden Co-Geschäftsführenden und mir ist es extrem wichtig, dass wir uns mit WETell über unser Kerngeschäft hinaus engagieren. Dazu gehört auch der „Lobbyismus in gut“, wie wir es nennen, also: Verbands-, Netzwerk- und politische Arbeit, um Klimaschutz und Gemeinwohl aus der Wirtschaft heraus voranzutreiben.

Wieso ist Klimaschutz in der Mobilfunkbranche relevant?

Vielen ist gar nicht klar, wie viele Emissionen der Mobilfunk verursacht – in Deutschland ungefähr so viel wie der gesamte innerdeutsche Flugverkehr. Durch die Digitalisierung nimmt der mobile Datenverkehr rasant zu. Nicht nur für die persönliche Handynutzung, auch smarte Lösungen, in denen Maschinen miteinander kommunizieren, funktionieren zunehmend über Mobilfunk. Hier liegt ein großer Hebel, um die Digitalisierung klimafreundlich zu gestalten.

WETell wirbt damit, 100% klimaneutral zu wirtschaften. Wie erreichen Sie diese Klimaneutralität?

Zuallererst vermeiden wir das Entstehen von Emissionen, wo immer wir können, und setzen in unserem Arbeitsalltag auf nachhaltige Alternativen: Büro im Co-Working-Space, Bezug von Ökostrom, Dienstreisen per Bahn, gebrauchte Computer und so weiter.

Da wir im Mobilfunk bisher keinen Einfluss auf die Netzinfrastruktur haben, sind wir auf Kompensation angewiesen. Wir errechnen sorgfältig die Emissionen, die durch die Mobilfunknutzung unserer Kund*innen entstehen (inklusive Scope 3), und gleichen diese mit Hilfe unseres Partners carbonfuture vollständig durch Pflanzenkohle-Projekte aus. In diesen Projekten wird innerhalb Europas aus Forstreststoffen Pflanzenkohle gewonnen. Dabei wird der in den Pflanzen enthaltene Kohlenstoff (das C aus CO₂, welches beim

Verrotten in die Atmosphäre gelangen würde), dauerhaft gebunden. Hier gleichen wir also unmittelbar aus. Die Kohle eignet sich zudem hervorragend als Düngesubstrat und sorgt damit für bessere Bodenqualität und mehr Biodiversität.

Wie verhindern Sie Greenwashing?

Zum einen sind wir innerhalb unseres Arbeitsalltags sehr konsequent und geben transparent Auskunft darüber, was wir alles tun und wo wir noch Verbesserungsbedarf haben. In unserem rund 100 Seiten starken Gemeinwohl-Bericht kann sich jede*r detailliert informieren.

Zudem ist uns bewusst, dass CO₂-Kompensation eine durchaus umstrittene Methode ist, da hier viele unsaubere Geschichten laufen. Daher haben wir uns vorab sehr ausführlich damit beschäftigt, auf welche Weise wir wirklich sinnvoll ausgleichen können, sprich, welche Methode unmittelbar und möglichst regional CO₂ in der Atmosphäre reduziert und nicht zu Doppelanrechnungen führt. Zugleich ist dies für uns keine ausreichende Lösung, daher investieren wir zusätzlich noch in den Ausbau Erneuerbarer Energien, sodass wir de facto sogar regenerativ wirtschaften.

Welche Rolle spielen Erneuerbare Energien in Ihrer Gesamtstrategie?

Für uns ist der Ausbau und die Nutzung Erneuerbarer Energien der Schlüssel für den Klimaschutz. Deswegen investieren wir in diesem Bereich und haben bereits 2020 gemeinsam mit Ecosia Solaranlagen mit einer Leistung von 570 Kilowatt peak gebaut. Gerade investieren wir in weitere Maßnahmen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien. Alle Gewinne aus diesen Investitionen werden ausschließlich dazu genutzt, mehr Erneuerbare-Energien-Anlagen zu bauen, sodass sich unser Impact mit der Zeit potenziert. ■

„Ökologische Nachhaltigkeit kann nicht funktionieren, solange sie ein Luxus ist, an dem nicht alle teilhaben können.“



**ALMA SPRIBILLE,
GESCHÄFTSFÜHRERIN
VON WETELL**

© WETell GmbH



© WEtell GmbH

Laut eigener Aussage ist WEtell ein „Purpose Unternehmen“. Was ist das und wie funktioniert das?

Wir sind ein Purpose-Unternehmen, da sich WEtell mit Unterstützung der Purpose-Stiftung in Verantwortungseigentum befindet. Das bedeutet, dass sämtliche Gewinne zurück in das Unternehmen fließen und sich niemand privat daran bereichern kann. Auch kann WEtell weder verkauft, noch verschenkt oder vererbt werden und ist so davor geschützt, zum Spekulationsobjekt zu werden. Gleichzeitig dürfen Entscheidungen über das Unternehmen nur noch von Menschen getroffen werden, die bei WEtell arbeiten. So sind wir auch vom Einfluss von Externen wie beispielsweise Investor*innen geschützt. Die Purpose-Stiftung sorgt dafür, dass wir diesen Prinzipien treu bleiben. Und das für immer, denn es lässt sich nicht rückgängig machen. Auf diese Weise schützen wir unser Unternehmen und sichern unser wertebasiertes Arbeiten langfristig.

Sie haben Ihr Unternehmen von der GWÖ (Gemeinwohl-Ökonomie) bewerten lassen: Menschenwürde – Solidarität und Gerechtigkeit – Ökologische Nachhaltigkeit – Transparenz und Mitentscheidung. Wie hängen zum Beispiel ökologische Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit zusammen?

Tatsächlich hängen all diese Aspekte miteinander zusammen. Ökologische Nachhaltigkeit kann nicht funktionieren, solange sie ein Luxus ist, an dem nicht alle teilhaben können. Daher braucht es soziale Gerechtigkeit, um nachhaltige Produkte und Dienstleistungen für alle Menschen erschwinglich zu machen. Wir haben dafür beispielsweise den „FAIRstärker“ ins Leben gerufen: Kund*innen können freiwillig monatlich etwas mehr bezahlen, damit andere Menschen ihren Mobilfunktarif günstiger erhalten. Und das funktioniert richtig gut! Außerdem macht das Klima nicht an Landesgrenzen halt: Solange wir Menschen in anderen Ländern ausbeuten, können wir nicht für globalen Klimaschutz sorgen.

Was hat ein Mobilfunkanbieter mit Menschenwürde zu tun?

Menschenwürde im Mobilfunk hat für uns zwei Aspekte: Einmal in unserer Rolle als Arbeitgeberin und einmal als Dienstleisterin.

Neben all den nachhaltigen Zielen ist es meinen Mitgründern und mir extrem wichtig, Menschen einen Arbeitsplatz zu bieten, in dem sie sich in all ihrer Diversität wohlfühlen und entfalten können. Daher setzen wir intern auf Vertrauen und Transparenz statt auf Kontrolle und Hierarchie.

Auch unseren Kund*innen gegenüber ist uns ein fairer, transparenter Umgang auf Augenhöhe wichtig. Die Mobilfunkbranche genießt in Sachen Service und Fairness ja eher einen sehr zweifelhaften Ruf. Bei uns wird niemand in eine Vertragsfalle gelockt, unser Service ist wirklich für die Menschen da und nimmt sich Zeit für die individuellen Anliegen. Und wir lassen Kund*innen nicht auf veralteten Tarifkonditionen sitzen, sondern geben Verbesserungen aktiv in den Bestand weiter.

Welche langfristigen Ziele haben Sie mit WEtell im Hinblick auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit?

Zum einen möchten wir fleißig wachsen und damit den Mobilfunk nachhaltiger machen. Zugleich möchten wir als Beispielunternehmen auch andere Mobilfunkanbieter dazu ermutigen, konsequent nachhaltig zu arbeiten und damit die gesamte Branche verbessern. Sollten wir irgendwann insolvent gehen, weil die großen Mobilfunkanbieter genauso konsequent und engagiert das Klima schützen wie wir, haben wir unser Ziel erreicht.

Zudem überlegen wir bereits, in weitere Bereiche der digitalen Kommunikation einzusteigen, um auch dort die Nachhaltigkeit voranzutreiben. Im Bereich Festnetz / DSL gibt es beispielsweise noch keine wirklich nachhaltige Alternative und wir werden oft gefragt, ob wir nicht auch dort etwas anbieten können. ➔



Der nachhaltige und faire Mobilfunkanbieter!

Wir bieten zuverlässigen Mobilfunk, der den Klimaschutz und ein faires Miteinander fördert. Für eine lebenswerte Zukunft und eine gerechte Gesellschaft. Über eure tägliche Kommunikation könnt ihr Teil der Lösung sein. Ihr habt es in der Hand!

Jetzt zum nachhaltigen Mobilfunk wechseln.

Ausschreibungspflichtig?
Unser nachhaltiges
Beratungsangebot
für Gemeinden
und Institutionen



Unsere Tarife
für Privat- und
Geschäftskund*innen



Mobilfunk –
konsequent nachhaltig
wetell.de



Kleinvieh macht auch Mist



Sicher kennt Ihr den Spruch: **Kleinvieh macht auch Mist**. Damit ist gemeint: Viele kleine oder unbedeutend erscheinende Dinge können einen großen Ertrag bringen.

So ist es auch mit den KLEINEN bei den Erneuerbaren: Natürlich produzieren sie nicht ganz so viel wie die Großen, tragen aber auch ihren Teil bei, die Energieversorgung sauberer werden zu lassen. Ein Beispiel, wieviel Strom **viele kleine Solaranlagen** zusammen produzieren können, stellen wir Euch heute vor.

Biomeiler*

1 Bioabfälle wie Hackschnitzel, Grünschnitt (Gras, Heu...) und Mist werden eingefüllt und vernässt.

2 Durch den Wasser-schlauch läuft kaltes Wasser.

3 Durch die Verrottung entsteht Wärme von circa 55 Grad Celsius.

4 Die Wärme erhitzt das Wasser im Schlauch.

5 Der Schlauch führt dann in ein Gewächshaus, in dem Gemüse angebaut wird.

Mit altem Mist
neue Tomaten
ernten



* **Atommeiler** – das Wort habt Ihr bestimmt schon mal gehört – das sind Anlagen, in denen Atomstrom produziert wird. Aber **Biomeiler**?

Ein **Biomeiler** – auch **Kompost-** oder **Humusheizung** genannt – ist eine so simple wie tolle Erfindung:

1 Stroh, Mist, Dung und Holzhackschnitzel werden zu einem **Haufen** geschichtet und vernässt. **2** Durch diesen nun verrottenden „Mist“ läuft ein Wasserschlauch. **3** Durch die **Verrottung** wird es **warm** im Innern des Haufens, etwa **55 Grad Celsius**, und das für anderthalb Jahre – so lange braucht es, bis alles sich zersetzt hat. **4** Das **Wasser im Schlauch erwärmt sich** also und wird dann **5** durch **Schläuche im Erdboden eines Gewächshauses gepumpt**. Die **Erde erwärmt sich** und so kann schon früh im Jahr, wenn es eigentlich noch zu kalt ist, **Gemüse** angebaut werden. Und: Was **am Ende des Verrottungsprozesses** übrigbleibt, ist ein **hervorragender Dünger (Mist)**, der lässt die Pflanzen wachsen, dass es kracht!



Balkonsolar- kraftwerke

Im Durchschnitt kann man mit **zwei Solarmodulen am Balkon etwa 500 Kilowattstunden (kWh)*** Strom produzieren. Das ist immerhin ein Fünftel (oder 20 Prozent) eines 2-Personen-Haushalts mit einem Verbrauch von 2.500 kWh. Wenn man die Module auf dem Dach anbringt, kann man doppelt so viel Strom erzeugen.

300.000 Balkonsolaranlagen gab es im August 2023 in Deutschland. Alle zusammen erzeugen im Schnitt **150 Millionen Kilowattstunden Strom** – das reicht für die Komplettversorgung von **60.000 Haushalten**. Und nun ein Vergleich zu den „Riesen“: Eine Windenergieanlage mit sechs Megawatt Leistung liefert 15 Millionen Kilowattstunden Strom – der reicht für 6.000 Haushalte.

*Natürlich hängt die Menge des erzeugten Stroms von der Art des Moduls ab, davon, wie sie am Balkon angebracht werden, wie viel Sonne es pro Tag bekommt.



zum Stecker-
Solar-Simulator



Rätsel 1.

Was ist ein anderes Wort für Dünger und hat vier Buchstaben*?

Witziiiiig

Was hat ein Engelchen, wenn es in einen **Mist**-haufen fällt?

Antwort: **Kotflügel**



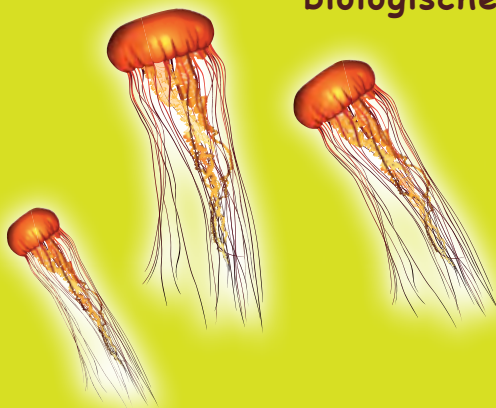
Rätsel 2.

Wer oder was ist Biolumineszenz**?

- ① Abneigung gegen Biunterricht
- ② Die Fähigkeit von Lebewesen, Licht ohne Strom zu erzeugen
- ③ Die Möglichkeit, Lichtstärke mit biologischen Maßstäben zu messen

Auflösung unten rechts

**Lebewesen, die leuchten können – hier ein paar Beispiele: Leuchtkefer, Pilze, Quallen, Algen (siehe rundes Foto oben)



TIPP!

Video:
Wie funktioniert ein **BIOMEILER** und wie wächst Biogemüse.



IMPRESSUM

KOMM:MAG 13. Jahrgang

AUFLAGE: 5.000 Stück

STAND: September 2024

HERAUSGEBERIN:

Agentur für Erneuerbare Energien e. V. (AEE)

EUREF-Campus 16

10829 Berlin

Tel.: 030 200535 30

REDAKTION: Bettina Bischof, Michael Conrad, Magnus Doms, Sophia Engesser, Valentin Jahnel, Claudia Kunz, Jennifer May, Anika Schwalbe, Simon Stark, Kristoffer Sturm, Nils Wacker, Christin Weber

REDAKTIONSLEITUNG, LEKTORAT: Simon Stark

V. I. S. D. P.: Dr. Robert Brandt

LAYOUT, SATZ, GRAFIK: Burga Fillery

DRUCK: Druckerei Lokay e.K.

HINWEIS: Die Texte und Abbildungen dieser Broschüre wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Dennoch sind Fehler nie auszuschließen und aufgrund der großen Dynamik im Bereich Erneuerbare Energien können sich schnell Änderungen gegenüber den vorliegenden Texten ergeben. Die Herausgeberin übernimmt daher keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit oder Vollständigkeit der in dieser Broschüre bereitgestellten Informationen.

Die Fremd- und Personalkosten für dieses Magazin sind durch das Projekt Forum Synergiewende im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) vom Bundeswirtschaftsministerium für Wirtschaft und Klimaschutz finanziert. Der einzubringende Eigenanteil ist durch Anzeigen abgedeckt.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Wertschöpfungsrechner Erneuerbare Energien

Die Erneuerbaren Energien sind ein Gewinn für die Kommunen. Sie spülen Geld in die kommunalen Kassen und sorgen für mehr Wohlstand in der Region. Mit dem **Online-Wertschöpfungsrechner** lassen sich die **lokalen Wertschöpfungseffekte** durch den Ausbau Erneuerbarer Energien berechnen.

Die Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) haben den Rechner in Zusammenarbeit mit den Energieagenturen der Länder Bayern, Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen aktualisiert und **an die gesetzlichen Neuerungen zur kommunalen Beteiligung angepasst.**



© Andreas Gucklhorn/unsplash

Welche Ergebnisse zeigt der Wertschöpfungsrechner?

Mit dem Online-Wertschöpfungsrechner können Sie für einzelne Erneuerbare-Energien-Technologien für die Jahre 2019, 2025 und 2030 oder für mehrere Technologien parallel für ein ausgewähltes dieser Jahre **folgende Effekte berechnen:**

- Kommunale Wertschöpfungseffekte
- Beschäftigungseffekte

Durch vereinfachte Berechnungen sind zusätzliche Aussagen möglich ...

- zu den Klimaschutzeffekten
- zum Beitrag der Erneuerbaren Energien zum Energieverbrauch in der Kommune
- zu den mit Erneuerbaren Energien versorgten Durchschnittshaushalten in der Kommune/Region.

Beispielergebnis

Berechnung kommunaler Wertschöpfungseffekte für Rheinland-Pfalz

Weitere Informationen: Handbuch, Kapitel 4
ee.wertschoepfung.de/f/leaflet/?url=book30.handbuch.pdf

Die kommunale Wertschöpfung entsteht in vier Stufen: Produktion, Planung und Installation, Betrieb und Wartung sowie die Betreibergesellschaft. Die vier Stufen bilden die Wertschöpfungskette.

Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien (AEE)

*Um Verzerrungen zu vermeiden, wird die Wertschöpfung aus der Produktion von Anlagen nicht im Online-Wertschöpfungsrechner berücksichtigt.

Zum Online-Wertschöpfungsrechner



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz



Thüringer
Energie- und
GreenTech-
Agentur



**AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN**



i | ö | w
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



**Landesagentur für
Energie und Klimaschutz**





100% ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR INDUSTRIE UND KOMMUNEN

Nachhaltig und zukunftsicher planen

GP JOULE CONSULT zeigt den Weg in eine nachhaltige Zukunft für Industrie und Kommunen. Ob Strom, Wärme, Wasserstoff oder Mobilität: Wir bieten maßgeschneiderte Lösungen für eine nachhaltige Energieversorgung und haben dabei die Sektorenkopplung immer im Blick. Profitieren Sie von unserer unabhängigen Expertise in Kommunalen Wärmeplanung, BEW-Machbarkeitsstudien und Energieversorgungskonzepten. Gestalten Sie die Zukunft jetzt und beginnen Sie Ihre Planung mit uns.

GP JOULE Consult GmbH & Co. KG · Maierhof 1, 86647 Buttenwiesen
T +49 8274 9278-0 · info@consult.gp-joule.de