



- ▶ **Kommunale Wärmeplanung:**
Angebote für Kommunen
und Praxisbeispiel Leipzig
- ▶ **Schwerin:**
Vorzeigeprojekt im Porträt
- ▶ **Island:**
Mit Geothermie zum Reichtum
- ▶ **Synergieeffekte:**
Kombination Solarenergie
und Wärmespeicherung

N^o 106
Aug. 2023

Geothermische Energie

Fachzeitschrift für
geothermische Forschung und Anwendung
in Deutschland, Österreich und der Schweiz



Der
Geothermie
Kongress



17.–19.
Oktober
2023 Haus
der Technik
in Essen



- »»» Drei Tage Programm mit Sessions und Workshops zu vielfältigen Geothermie-Themen
- »»» Gesellschaftsabend, Icebreaker Abend und weitere Möglichkeiten zum Networking
- »»» Attraktive Möglichkeiten zur Präsentation Ihres Unternehmens
- »»» Spannende Exkursionen

**Jetzt
Tickets
sichern!**

www.der-geothermiekongress.de

PLATINSPONSOREN



GOLDSPONSOREN & weitere Aussteller



SILBERSPONSOR



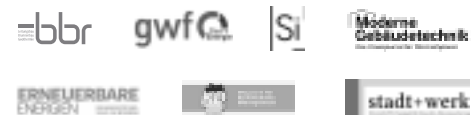
BRONZESPONSOR



ideelle Partner:



Medienpartner:



Eine Veranstaltung des
Bundesverbands Geothermie



Editorial

Sehr geehrte Leser*innen,

die deutsche Energiepolitik befindet sich in einem tiefgreifenden Transformationsprozess. Die Debatte darum, wie die Energieversorgung der Zukunft aussehen kann, bestimmt seit Monaten den öffentlichen Diskurs. Viele Stadtwerke, Kommunen und überregionale Energieversorger haben sich unlängst auf den Weg gemacht und bauen Erdwärmeanlagen strategisch aus, denn die Nutzung von Erdwärme verspricht eine Stärkung der Versorgungssicherheit, schont die Umwelt und das Klima und ist hinsichtlich einer langfristigen Kostenbetrachtung inzwischen wettbewerbsfähig. Energieexpert*innen und Politik sind sich einig: Geothermie wird eine wesentliche Rolle in unserem zukünftigen Energiesystem übernehmen.

Mit der Vorlage eines Entwurfs für ein Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung setzt die Bundesregierung den ordnungspolitischen Rahmen für die Wärmewende. Das von der dena eingerichtete Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) steht den Kommunen hier beratend zur Seite (Seite 32). Eine geothermische Fachplanung ist dabei überaus wichtig (Seite 12).

Insbesondere im nördlichen Oberrheingraben deutet die Dichte der Aufsuchungsfelder auf eine Dynamisierung des Ausbaus der Tiefen Geothermie hin. Auch in Niedersachsen sehen Kommunen zunehmend Chancen für eigene Projekte und blicken unter anderem mit großem Interesse auf das erfolgreiche Projekt in Schwerin (Seite 4).

Bei der Nutzung von Erdwärmesonden und -kollektoren rücken kalte Nahwärmenetze aufgrund von Skaleneffekten zunehmend in den Fokus. Nach dem 5. Forum Erdwärme und Wärmepumpe in Bayern erreichte uns viel positives Feedback von den teilnehmenden Stadtwerken und Wohnungsbauunternehmen. Einige Beispiele für kalte Nahwärmenetze werden auch in diesem Heft vorgestellt (Seite 8).

Diese Dynamik wollen wir als Branche aufrechterhalten. Von zentraler Bedeutung ist, dass wir die Aus- und Weiterbildung von geothermischem Fachpersonal forcieren und die hohe Qualität bei der Projektrealisierung beibehalten, um ein nachhaltiges, langfristiges Wachstum zu ermöglichen. Gemeinsam mit anderen Verbänden und Branchenunternehmen arbeiten wir hieran.

Die Erdwärmestrategie der Bundesregierung gibt uns einen gewissen Rückenwind für unsere vielen Vorhaben. Wir sollten die Angebote nutzen und gleichzeitig auf eine weitere Verbesserung der Rahmenbedingungen drängen. Gerade bei der Genehmigung von oberflächennahen Geothermieanlagen wurden Erleichterungen umgesetzt (u. a. in Hessen, Sachsen, Bayern).

Wenn Sie diese Zeitschrift in den Händen halten, steht unser großes Jahrestreffen kurz bevor: Der Geothermiekongress 2023. Das Präsidium und die Geschäftsstelle des Bundesverbandes Geothermie freuen sich sehr darüber, dass wir uns nach dem EGC 2022 in Berlin und zwei digitalen Ausgaben, endlich wieder vor Ort zum DGK 2023 treffen können. Werfen Sie gern einen Blick in das Programm auf www.der-geothermiekongress.de. Es wird in Kürze veröffentlicht.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Herzlichst,

Ihr Helge-Uve Braun,
Präsident Bundesverband Geothermie e. V.



Inhalt | Heft 106 | August 2023

01 Editorial

03 Panorama

Tiefe Geothermie

04 Einzigartig in Europa:
Das Heizwerk der Stadtwerke
Schwerin
TEXT: Sarah Borufka

Oberflächennahe Geothermie

08 Kalte Nahwärme und die Wärme-
versorgung - Ein Konzept für die
Zukunft
TEXT: Sebastian Schäffler

12 Kommunale Wärmeplanung in
Leipzig: Transformation der Wär-
meversorgung in einer Braunkohle-
region zu einem nachhaltigen und
fossilfreien Versorgungskonzept
TEXT: Tom Schutt, Hartwig Kalhöfer,
Konstanze Zschoke und Tom Reinhardt

Forschung und Entwicklung

16 Flüssigsalz-Latentwärmespeicher
in Salzstrukturen zur bedarfsge-
rechten Strombereitstellung aus
Erneuerbaren Energien
TEXT: Horst Rüter und Reinhard Kirsch

22 Niedertemperatur-Kombination von
Solarenergie und geothermischer
Wärmespeicherung seit 7 Jahren
für Einfamilienhausprojekt erprobt
TEXT: Wolfgang Gossel, Christopher Bergmann
und Matthias Zötzl

Veranstaltungen

26 Der Geothermiekongress in Essen
mit Nordischen Partnerländern
TEXT: Désirée Reimer

28 Braucht es ein »Geothermie-Er-
schließungsgesetz« zum Ausbau
der Tiefen Geothermie?
TEXT: Gregor Götzl, Peter Seifert,
André Deinhardt und Katharina Link

Politik

32 Mindset »regional und saisonal« -
auch in der Wärmeversorgung
TEXT: Manja Rothe-Balogh

34 »Vor allem haben wir mehr Energie-
sicherheit gewonnen und konnten
unsere Wirtschaft zu einer sehr wohl-
habenden entwickeln.«
INTERVIEW mit María Erla Marelsdóttir

Kurzgefasst

36 Bundesverband Geothermie trifft
Berliner Landesregierung

37 Geothermal Heat Pump Days in
Berlin

37 Stadtwerke Munster erhalten Landes-
förderung in Höhe von 7,1 Mio. Euro

38 Geothermie Symposium 2023
»Geothermie - Grenzenlos gedacht«

39 Kalender

40 Präsidien



Titelbild

Städte und Gemeinden sind dazu aufgefordert, eine kommunale Wärmeplanung vorzulegen und so den Ausbau regenerativer Wärme voranzubringen. Leipzig geht hier mit gutem Beispiel voran und sieht Geothermie als wichtige Option (Seite 12).



Müritzstadt Waren prüft neue Geothermie-Standorte

Dort, wo die Tiefe Geothermie in Deutschland ihren Anfang nahm, wird nun im Zuge der kommunalen Wärmeplanung geprüft, ob sie einen noch größeren Anteil der Wärmeversorgung bereitstellen kann. Seit 40 Jahren versorgt die Anlage auf dem Papenberg circa 1.800 Wohnungen sowie einige Schulen und Kindertagesstätten. Über die Potentiale der Geothermie haben sich Warens Bürgermeister Norbert Möller (SPD) und Landes-Wirtschaftsminister Reinhard Meyer (SPD) ausgetauscht. »Waren hat die Geothermie und Standortvorteile, die man nutzen kann und sollte«, so Meyer im Anschluss an das Gespräch. »Uns schweben dann aber andere Standorte vor, insbesondere in den Wohngebieten West und Ost«, so der Verwaltungschef.

Für die kommunale Wärmeplanung werden alle relevanten Akteure wie die Wohnungsunternehmen und die Stadtwerke miteinbezogen, um den Bestand besonders genau analysieren zu können. Erfasst werden der aktuelle Wärmebedarf und verbrauch und die Energie- und Treibhausgasbilanz. Eine Potenzialanalyse der Energieeinsparpotenziale sowie die Möglichkeiten, Erneuerbare Energien in die Wärmeversorgung einzubinden, gehört ebenfalls dazu.

Die langjährigen Erfahrungen, die Waren mit der Geothermie gemacht hat, dürften hier von Vorteil sein.



Botanischer Garten legt Grundstein für die Geothermie in England

Beim Eden-Projekt in Cornwall ist die Wärmewende vollzogen: Mehrere Gewächshäuser und Gebäude auf der Gartenanlage werden über ein 3,8 kilometerlanges Leitungssystem mit 85 °C Wärme versorgt. Möglich macht dies ein über 5,2 km tiefes Brunnenloch, was den Brunnen zum tiefsten in Großbritannien macht. Die gewonnene Wärme soll zusätzlich für die Lebensmittelproduktion und den Einzelhandel eingesetzt werden.

Das von der Eden Geothermal Limited, der EGS Energy Limited und BESTEC UK initiierte Projekt wurde durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung der Europäischen Union sowie den Cornwall Council und private Investmentgesellschaften mit insgesamt 24 Millionen Pfund gefördert.

Die britische Regierung befindet es als eines der besten und wichtigsten Projekte für Klimaneutralität. Künftig werden die Betreiber des Projekt Edens mit den örtlichen Ministern zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass die Geothermiebranche weiter wächst. Bisher trägt Geothermie 0,3 % der Wärmeversorgung Englands bei. Die Regierung ehrte das aufwendige Projekt und hofft auf ähnliche Vorhaben in der Zukunft.



Bohrstart für das Delft Projekt in den Niederlanden

Startschuss für das Projekt auf dem Gelände der Delft University of Technology (TU Delft) in den Niederlanden. Nach dem Spatenstich mit über 200 Gästen ging es am 26. Juni mit den Bohrungen los.

Der 20 Meter hohe Bohrturm wird in eine Tiefe von ungefähr einem Kilometer bohren und die Arbeiten dann in der Horizontale weitere 500 Meter vorantreiben. Es sind zwei Bohrlöcher vorgesehen, eine Förder- und eine Injektionsbohrung. Zu den Projektpartnern zählen Shell Geothermal, Energie Beheer Nederland (EBN), die TU Delft und Aardyn.

Zunächst wird die Geothermieanlage den Campus inklusive Studierendenwohnheime versorgen. Doch nicht nur das, die Geothermieanlage soll auch Forschungsstandort werden. Zielsetzung ist es, neue Materialien und deren Reaktionen zu erforschen sowie Monitoring von Geothermieprojekten durchzuführen. Anfang 2025 soll der Campus der TU Delft beheizt werden. In einem nächsten Schritt sollen dann auch die angrenzenden Viertel Voorhof und Buitenhof mit Wärme versorgt werden. Ob dies tatsächlich realisiert werden kann, wird im kommenden Herbst klar sein.



▲ Abb. 1: Anfang Oktober 2020 begannen die Arbeiten für den zweiten Bohrplatz in Schwerin-Lankow.

Einzigartig in Europa: Das Heizwerk der Stadtwerke Schwerin

TEXT: Sarah Borufka

Die Stadtwerke Schwerin haben eine erste Geothermieanlage verwirklicht. Die Wärmeleistung beträgt 5,7 MW. Die Anlage speist rund 82 °C heißes Wasser in das Fernwärmenetz ein, obwohl das Wasser aus dem Aquifer nur 58 °C warm ist. Der Trick ist, dass die Stadtwerke Hochtemperatur-Wärmepumpen verwenden.

Festlich gekleidete Menschen im Schweriner Industriegebiet Lankow: Dort nahmen am 28. April die Stadtwerke Schwerin ihre erste Geothermieanlage feierlich in Betrieb. Am Rande des Festakts informierten am Projekt beteiligte Unternehmen an eigens dafür aufgebauten Firmenständen über sich und ihre Arbeit. Rund 200 Menschen, darunter Bundes- und Landespolitiker*innen, kamen bei gutem Wetter zusammen.

Dass sogar der Bundeskanzler zur Inbetriebnahme kam und eine Rede hielt, unterstrich die Bedeutung des Projekts und zeigt auch, Erdwärme ist auf der politischen Agenda angekommen. »Anders als Wind oder Sonne steht Geothermie rund um die Uhr zur Verfügung« betonte der Bundeskanzler. »Deshalb machen uns Projekte wie dieses hier nicht nur unabhängiger von den volatilen Gaspreisen, von der geopolitischen Großlage und von Marktschwankungen bei der fossilen Energie, sie können die Grundlast auch an sonnen- und windarmen Tagen sichern«.

Vom Plan zum Projekt

Einer, der das Projekt von Anfang an begleitet hat, ist René Rüdiger. Ursprünglich, so berichtet der Projektleiter für Geothermie bei den Stadtwerken und Bereichsleiter Wärmenetze, war die Anlage statt in Lankow in den Waisengärten, einem Stadtquartier in Schwerin, geplant. Doch der Geothermie-Feldinhaber zog sein Projekt zurück und so konnten sich die Stadtwerke nach dem neuen Aufsuchungsgebiet umsehen. Der Grund, das Projekt nach Lankow zu verlegen, sei für Rüdiger eine glückliche Fügung gewesen. Der neue Ort bot zwei Vorteile: In Lankow stand ein wesentlich größeres Gebiet zur Verfügung. Daher konnten die bereits durchgeführten Planungen aus dem Bauvorhaben Waisengärten relativ einfach nach drei Jahren im Jahr 2015 verlegt werden. Und die Stadtwerke können am neuen Standort die gewonnene Erdwärme direkt in das Fernwärmenetz vor Ort einspeisen.



Sarah Borufka

leitet den Bereich

Kommunikation im Bundesverband Geothermie e. V.

Kontakt:

sarah.borufka@geothermie.de

www.geothermie.de



◀◀ Abb. 2: Künftig wird diese Anlage 15 Prozent des Schweriner Fernwärmebedarfs decken.

◀ Abb. 3: Zur feierlichen Inbetriebnahme am 28. April kamen auch Bundeskanzler Olaf Scholz sowie Ministerpräsidentin Manuela Schwesig.

Blick zurück

Geothermie hat in Schwerin eine Geschichte: Schon zu DDR-Zeiten in den achtziger Jahren hatten Fachleute sich damit befasst. Damals scheiterte die Erdwärmennutzung an den Devisen, die nötig gewesen wären, um die für die Exploration erforderlichen technischen Geräte aus dem westlichen Ausland einzuführen.

Auch rund 30 Jahre später ist die Investition für solch ein Projekt enorm. Am Ende lagen die Investitionskosten für das Projekt bei 20,5 Mio. Euro. Das Land Mecklenburg-Vorpommern förderte es mit rund 9,2 Mio. Euro. Weitere rund 4,2 Mio. Euro kamen aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, dem »European Regional Development Fund« (ERDF).

Bedenken ausgeräumt

Rüdiger und sein Team leisteten vor Ort Überzeugungsarbeit und warben bei der Bevölkerung für das Projekt. Neben Bedenken Einzelner, dass die Bohrungen ein Erdbeben auslösen könnten, spielte Wasserschutz in der Seenstadt Schwerin eine große Rolle. »Unsere Bohrungen waren in einem Trinkwasserschutzgebiet geplant, und Trinkwasser ist ein hohes Gut.« Umweltschutzverbände davon zu überzeugen, dass eine Bohrung trotzdem eine gute Idee sei und auch eine nachhaltige, sei harte Arbeit gewesen.

Aber in Schwerin ist dies aufgrund transparenter Kommunikation und durch Gutachten unabhängiger Instanzen gelungen. Die Stadtwerke haben zudem eng mit den Boden- und Wasserverbänden und dem Bergamt zusammengearbeitet und weitere Behörden ins Boot geholt. Dadurch war den Menschen vor Ort klar, dass die Stadtwerke keinen Alleingang planen. »In Ortsbeiratssitzungen sprachen sich sogar Fachleute, die wir gar

nicht kannten, die früher aber Bohrungen nach Erdgas und Erdöl begleitet hatten, für die Exploration aus«, erinnert sich Rüdiger.

Die seismischen Untersuchungen, die im August 2016 begannen, stießen zudem auf Interesse bei der Bevölkerung. Die Stadtwerke haben den Prozess auch medial begleiten lassen und die Einwohner*innen auch auf diese Weise früh mitgenommen. Bei ihnen war die Sorge vor Bauschäden zwar ein Thema, aufgrund der guten Vorbereitung hörten die Stadtwerke jedoch kaum skeptische Stimmen. »Die Menschen hier sind zudem seit den sechziger Jahren mit Fernwärme vertraut und wissen um ihre Vorteile«, ergänzt Rüdiger.

2018: überraschende Bohrung

Am 1. Oktober 2018 wird schließlich neben dem Heizkraftwerk Lankow der Bohrer in Betrieb genommen. Die erste Förderbohrung ging 1.296 m in die Tiefe und förderte eine Überraschung zu Tage: Es konnte tiefer als geplant gebohrt werden und die vorgefundene Temperatur ist wärmer als prognostiziert.

Erste Untersuchungen zeigten: Die wasserführende Schicht hat ein größeres Ausmaß als erwartet. Die Fündigkeit hat die Stadtwerke mit 56 °C bis 58 °C und einer Förderrate von stündlich bis zu 150 m³ überrascht. Die Permeabilität von 6.800 Millidarcy (mD) war ebenfalls besser als erwartet.

2020: Injektionsbohrung

Zwei Jahre später, im Oktober 2020, starteten die Arbeiten für die Injektionsbohrung am Sportpark in Lankow, dort ging es 1.311 m in die Tiefe. Im März konnten Fachleute schließlich einen Fördertest durchführen und erzielten sehr gute

Ergebnisse: Die Aufnahmefähigkeit des Aquifers und die damit verbundene realisierbare Injektionsrate waren sehr gut, die geothermische Wärmeleistung lag bei 5,7 MW. Die Verbindung beider Bohrungen im April 2022 und die Verlegung einer Soleleitung unter der Ratzeburger Straße waren ein weiterer Meilenstein des Projekts.

Hydrothermale Dublette

Diese Art der Erdwärmenutzung nennt sich »hydrothermale Dublette«: Die geothermische Wärme aus dem natürlichen Aquifer wird mit heißem, salzhaltigen Wasser gefördert. Das rund 56 °C bis 58 °C Tiefenwasser im Aquifer gibt seine Wärme zunächst an das Wasser eines Zwischenkreislaufs ab, dieses wird dann mit vier Hochtemperatur-Wärmepumpen auf 82 °C erwärmt, die erforderliche Temperatur, um es in die Fernwärmeleitung einzuspeisen.

Dieses Zusammenspiel der Pumpen mit der Tiefen Geothermie ist in ganz Europa bislang in dieser Größenordnung einzigartig. Das liegt auch daran, dass hier bei Lankow mit einer relativ niedrigen maximalen Fördertemperatur von 58 °C gearbeitet wird. Die Rücklauftemperatur beträgt in Abhängigkeit der jahreszeitlichen Abnahme zwischen 50 °C und 60 °C.

Die Mindesttemperatur im Vorlauf des Fernwärme-Netzes liegt jedoch bei 80 °C. Die erforderliche Wärmeleistung von etwa April bis Oktober des Jahres beträgt 15 MW, so Rüdiger.

»Diese soll zu gleichen Teilen aus der Geothermie und aus der Biogas-Anlage erzeugt werden. Geothermische Wärme soll so eine Komponente der Grundlast im Fernwärmenetz sein und die Nutzung von fossilem Gas senken.«

☞ Prinzip Wärmepumpe

Wärmepumpen zapfen kostenfreie Energie aus der Umwelt an und übertragen diese mit einem Verdampfer, dem Wärmetauscher, an ein Kältemittel. Dieses hat spezielle Eigenschaften und wechselt vom flüssigen in den dampfförmigen Aggregatzustand. Anschließend saugt ein Verdichter das Gas an. Häufig werden, wie auch in Schwerin, Scrollverdichter verwendet, die aus zwei ineinander verkämmten Spiralen bestehen, deren gegenläufige Bewegung das Gas verdichtet. Der Verdichter sorgt dafür, dass der Druck steigt, damit erhöht sich auch die Temperatur. Liegt diese über der Vorlauftemperatur der Heizung, kann der Kältemitteldampf die mitgeführte Wärme über einen zweiten Wärmeübertrager, den Verflüssiger, an die Heizung abgeben.

Das Kältemittel kühlt ab, verflüssigt sich wieder und nimmt mithilfe eines Entspannungsventils seinen flüssigen Ausgangszustand wieder ein.

Dazu muss die vorhandene geothermische Wärme von 58 °C auf 80 °C angehoben werden.

Von 58 °C auf 80 °C

In Lankow heben vier Wärmepumpen stufenweise die geothermische Erdwärme jeweils um 3 K, 5 K, 6 K und um 7 K von 58 auf 80 °C an. Sie haben eine hohe Jahresarbeitszahl von mehr als 4. Das heißt, sie können mit Hilfe von 1 kWh Strom 4 kWh Heizenergie gewinnen. Die Pumpen arbeiten in verschiedenen Betriebspunkten, um Lastlagen entsprechend folgen zu können, bei gleichem maximalen Fördervolumen von 150 m³ stündlich.

Das Besondere

Die Erdwärmenutzung in Schwerin ist einzigartig: Lange Zeit wurde geothermische Wärme nur genutzt, wenn diese eine ausreichende Temperatur für eine direkte Nutzung aufwies. Erdwärmereservoirs, deren Temperatur nicht ausreichend für das gewünschte Einsatzgebiet war, blieben damit ungenutzt.

Das ist in Schwerin anders: Dort wird die Temperatur erhöht und so für das Fernwärmenetz nutzbar gemacht.

Die Stadtwerke Schwerin verwirklichen damit eine spannende Konstellation: »Dass die Stadtwerke mit Hochtemperatur-Wärmepumpen geplant haben, ist eine Mischung aus Mut, Weitsicht und Fügung gewesen«, so Rüdiger. Gegenwärtig werden die Pumpen mit Erdgas betrieben, künftig sollen sie mit Biomethan angetrieben werden. Dann ist das Paket aus grüner Erdwärme komplett.

Stets grundlastfähig

Die neue Geothermieanlage kann bis zu 15 % des Schweriner Fernwärmebedarfs decken.

Die Stadtwerke haben mit dieser Anlage eine Reservoirleistung von rund 5,7 MW und eine Wärmeleistung nach der Temperaturanhebung durch die Wärmepumpen von etwa 7,5 MW. Verglichen mit einem Gesamtwärmebedarf im Netz von 130 MW ist die Leistung der Anlage noch gering. Doch damit ist ein Anfang gemacht, um die Dekarbonisierung der Fernwärme zu erreichen.

Der Bodenschatz Erdwärme ist immer verfügbar und kostenfrei. Es gibt noch einen weiteren Punkt: Aufgrund der laufenden Bewerbung der Stadt Schwerin um den Titel als Welterbestätte der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation (Unesco) ist der geringe Platzverbrauch und die Unsichtbarkeit der untertägigen Anlage von Vorteil.

Lehren

Von der Politik wünschen sich die Stadtwerke Schwerin eine Verschlinkung der Genehmigungsverfahren. Dies würde, glaubt Rüdiger, auch die Akzeptanz in der Bevölkerung erhöhen.

Und anderen Gemeinden würde er raten, nicht den Kopf in den Sand zu stecken. »Setzt euch mit einem Ingenieurbüro zusammen, das in der Geologie zuhause ist, arbeitet an einem Konzept und lasst euch von Hindernissen nicht abschrecken«. Auch das Vernetzen mit Partnern, die Ähnliches gewagt haben, und mit dem Bundesverband Geothermie, hält Rüdiger für hilfreich, wenn es darum geht, Fallstricke zu umgehen, insbesondere bei der Förderfähigkeit. Denn die Förderrichtlinien verlangen viel Expertise. Auch hier wünscht Rüdiger sich eine Vereinfachung, sodass wieder mehr Kapazitäten in die technische Umsetzung fließen können.

Wie empfand er es, nach so vielen Jahren beim Festakt den Abschluss seines Projekts zu erleben? »Das war ja gar kein Abschluss, sondern höchstens eine Zwischenetappe. Es ist schön, wenn das Baby laufen lernt, und jetzt geht es weiter«, so Rüdiger. Denn weitere Anlagen sollen gebaut werden. ♦

WIR DENKEN IN DIE TIEFE



Komplexe geothermische Lösungen aus einer Hand

Geothermie Neubrandenburg GmbH
 Seestraße 7A - 17033 Neubrandenburg
 Telefon: 0395/ 36 774-0
 gtn@gtn-online.de www.gtn-online.de



GTN

optimum eventum

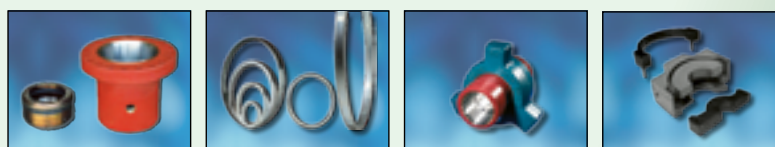
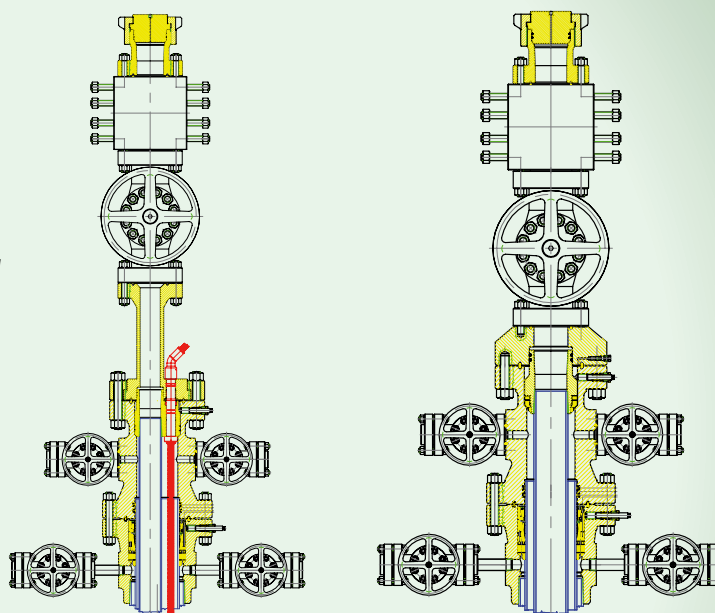
Das Ergebnis zählt! Kompetente Projektberatung und individuelle Lösungen. Wellheads, Ausrüstungen und Ersatzteile für Bohranlagen und für tiefe Geothermie-Bohrungen. Seit 1992!

The result is the key! Competent project consulting and individual solutions. Wellheads, equipment and spare parts for drilling rigs and deep geothermal drilling. Since 1992!

NORMEC®

**Oilfield Products
Sales and Services GmbH**

Bruchkampweg 14 · 29227 CELLE · Germany
 Telefon +49 5141 90059-0
 normec@normec.de · www.normec.de



Kalte Nahwärme und die Wärmeversorgung – Ein Konzept für die Zukunft

TEXT: Sebastian Schäffler

Viele Projekte zur kalten Nahwärme wurden in den letzten Jahren in ganz Deutschland realisiert und erfolgreich umgesetzt. Die meisten Konzepte setzen hierbei auf die Wärmequelle Erdwärme über Erdwärmesonden, aber auch Grundwasser wird an Standorten mit guter Wasserqualität und der ausreichenden Menge gerne genutzt.

In den Projekten wurden unterschiedliche Betriebsmodelle gewählt, die teilweise nur die Quelle für die dezentralen Wärmepumpen bereitstellen oder die gesamte Wärmeversorgung im Gebäude übernehmen. Die Akteure in den Projekten erstrecken sich hierbei von den klassischen Energieversorgern/Stadtwerken bis hin zu einzelnen Kommunen oder privaten Bauträgern.

BauGrund Süd, als eines der führenden Bohrunternehmen in der Oberflächennahen Geothermie, hat als eines der Ersten auf diesem Gebiet vor über 10 Jahren damit begonnen, dieses Thema auf dem Markt zu platzieren. Seitdem kann das Unternehmen auf einige erfolgreich umgesetzte Projekte zurückblicken. Die Anzahl der versorgten Objekte ist unterschiedlich groß, von Quartieren mit bis zu 100 Gebäuden, aber auch kleinen Zusammenschlüssen von nur 5 Gebäuden.



Sebastian Schäffler

Leiter Energiekonzepte,
Siedlungen und Quartiere

Kontakt:

[s.schaeffler@](mailto:s.schaeffler@baugrundsued.de)

baugrundsued.de

www.baugrundsued.de

Nachhaltiges kaltes Nahwärmenetz am Mäuerle

In Auftrag der EnBW Energie Baden-Württemberg AG realisiert BauGrund Süd im Baugebiet »Am Mäuerle« in Laupheim derzeit ein nachhaltiges und klimaneutrales kaltes Nahwärmenetz mit Erdwärmesonden. Das innovative Energieversorgungskonzept gewährleistet auf dem 56.000 m² großen Areal eine brennstoff- und CO₂-freie Wärmeversorgung für rund 260 Wohneinheiten. Die Gebäude im Quartier werden an das Erdsondenfeld angeschlossen und über Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Wärme versorgt. In den warmen Jahreszeiten können die Gebäude durch die kalte Nahwärme auch gekühlt werden. Der auf den Dächern produzierte Solarstrom wird sowohl für den Betrieb der Wärmepumpen als auch für die Haushalte im Quartier verwendet.

2021 führte BauGrund Süd eine 200 m tiefe Probebohrung inklusive Thermal Response Test (TRT) durch. Der TRT gibt wichtige Kenntnisse

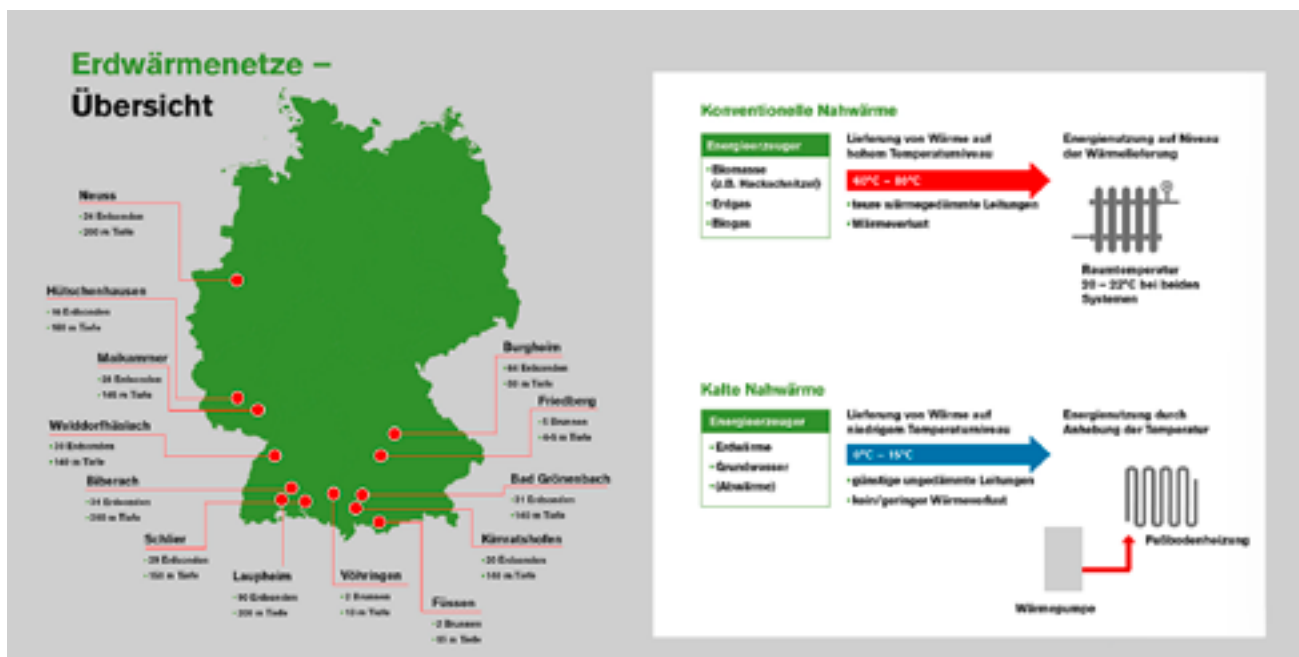
über Parameter wie ungestörte Untergrundtemperatur und Wärmeleitfähigkeit. Die Parameter sind die Grundpfeiler für die spätere Dimensionierung des Erdsondenfelds. Mit den ermittelten thermischen Daten sowie dem bauseits zur Verfügung gestellten Heiz- und Kühlbedarf für die rund 260 Wohneinheiten, wurden von den Expert*innen der BauGrund Süd die benötigte Anzahl der Erdsonden und die Bohrmeter simuliert und ausgelegt. Um das Optimum für die Energienutzung zu finden, wurden verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen geometrischen Sonden-Anordnungen, unterschiedlichen Wärmeträgermedien und Feld-Aufteilungen gegenübergestellt.

Zwischen Mai bis voraussichtlich August 2023 ist terminiert, die restlichen 90 Erdsonden mit jeweils 200 m tiefen Bohrlöchern abzuteufen. Jede Sonde wird anschließend an den jeweiligen Sammler/Verteiler des dazugehörigen Erdwärmesondenfeldes angeschlossen. Das Projekt zählt mit insgesamt 18.000 Bohrmeter zu einer der größeren Maßnahmen dieses Jahres bei BauGrund Süd. Ein Teil der Erdsonden befindet sich unter dem Regenrückhaltebecken des Baugebietes. Mit der doppelten Nutzung der Fläche wird der Flächenbedarf reduziert.

Kalte Nahwärme in der Ortsgemeinde Hütschenhausen als klimaneutrale Lösung

Aber nicht nur im großen Stil, sondern auch in kleinen Baugebieten wird eine klimaneutrale Wärmeversorgung auf Basis von Geothermie und Wärmepumpe umgesetzt. So wurde letztes Jahr ein kaltes Nahwärmenetz in Hütschenhausen in der Verbandsgemeinde Ramstein-Miesbach erfolgreich geplant, umgesetzt und in Betrieb genommen.

Das Baufeld umfasst 12 Gebäude (9 Einfamilien- und 3 Mehrfamilienhäuser) bei einer gesamten Leistung von 150 kW und einer



Wärmebereitstellung von 250.000 kWh. Die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt über ein Wärme-Contracting der ortsansässigen Stadtwerke Ramstein-Miesebach GmbH.

Erste Gespräche fanden bereits im Jahr 2021 zwischen den Stadtwerken Ramstein-Miesebach, BauGrund Süd und der Firma Weishaupt statt, um ein mögliches Energiekonzept für das Baugebiet zu entwickeln. Nachdem die erste Einschätzung bzgl. Erdwärme als erfolgsversprechend eingestuft werden konnten, wurde BauGrund Süd damit beauftragt, die Planung in Kooperation mit den Stadtwerken für die gesamte Anlage inklusive Probebohrung weiter voranzutreiben.

Im Juli 2022 wurde eine 160 m tiefe Probebohrung abgeteuft und anschließend ein Thermal Response Test durchgeführt. So konnten die Expert*innen von BauGrund Süd das optimale Erdwärmesonden Feld anhand der gewonnenen Bodenkennwerte simulieren, planen und die notwendigen Genehmigungen einholen. Parallel dazu wurde auch das kalte Nahwärmernetz gemeinsam mit den Stadtwerken und BauGrund Süd mit ca. 400 Trassenmeter geplant und hydraulisch optimiert ausgelegt. Die anschließende Verlegung der Leitungen erfolgte durch die Stadtwerke Ramstein-Miesebach mbH im Zuge der Erschließung des Baugebietes.

Im November und Dezember 2022 wurden die restlichen 15 Bohrungen für das Sondenfeld gebohrt und pünktlich vor Weihnachten fertiggestellt. Die anschließenden Anschlussarbeiten zum zentralen Verteiler im Erdwärmesondenfeld sowie die Inbetriebnahme der Versorgung der Einfamilienhäuser wurden im Februar 2023 beendet.

Seit März beliefern die Stadtwerke Ramstein-Miesebach GmbH mit einem Wärme-Contracting-Modell die bereits fertiggestellten Häuser mit Wärme über die verbauten Wärmepumpen.

Bis Sommer 2023 sollen auch noch die Mehrfamilienhäuser folgen, sodass das klimaneutrale Projekt dann komplett abgeschlossen ist und alle Gebäude mit Wärme versorgt werden können.

Kalte Nahwärme in Vöhringen – mit Grundwasser als Energiequelle

Auch mit einer anderen Quelle kann ein kaltes Nahwärmernetz realisiert werden. Grundwasser stellt hierbei die effizienteste Lösung dar, da es ganzjährig auf einem hohen Temperaturniveau von 9-12 °C vorherrscht.

Ein kaltes Nahwärmernetz auf Grundwasserbasis wird aktuell in Vöhringen im Baugebiet »Kranichstraße Ost« mit 38 Gebäuden umgesetzt.



▲ Abb. 1: umgesetzte Projekte kalte Nahwärme durch Baugrund Süd
Quelle: BauGrund Süd

◀ Abb. 2: Erdwärmesonden-Bohrung im Baugebiet »Am Mauerle«



◀ Abb. 3: Erdwärmesonden-Bohrung im Baugebiet Hütschenhausen

Hierbei wird Grundwasser mit bis zu 50 m³/h in der Spitze entnommen, über einen zentralen Wärmetauscher (aus Redundanzgründen doppelt ausgeführt) in einem Technikgebäude im Quartier um 3-6 K abgekühlt und anschließend im Schluckbrunnen wieder versickert. Die dezentralen Wärmepumpen stellen selbstständig den benötigten Volumenstrom für die jeweilige Wärmepumpe über das kalte Nahwärmenetz sicher. Für die Voruntersuchungen wurden bereits im Dezember 2021 drei Probebrunnen mit 10 m Tiefe im Baugebiet abgeteuf und ein erster Pump-/Schluckversuch und eine wasserchemische Analyse durchgeführt. Sowohl die Wasserqualität als auch -quantität waren hierbei für eine Wärmeversorgung geeignet. Anschließend wurde Baugrund Süd mit den weiteren Planungen für die optimalen Standorte der Brunnen, der optimierten Hydraulik des kalten Nahwärmenetzes sowie der Übergabestation beauftragt.

Das Brunnenpaar (Tiefe: 13 m Tiefe, Bohrung (Durchmesser): 880 mm, Ausbau (Durchmesser): 500 mm) bestehend aus einem Entnahme- und einem Schluckbrunnen wurde im August 2022 gebohrt und fertiggestellt. Analog zum zentralen Wärmetauscher wurde auch im Entnahmebrunnen die Grundwasserpumpe zur Betriebssicherheit doppelt ausgeführt. Die Verlegung des kalten Nahwärmenetzes mit einer Länge von ca. 1.000 trm erfolgte im Zuge der Erschließung des Baugebietes. Jedes Grundstück wurde hierbei zusätzlich mit einem Hausanschlusschacht ausgestattet, um die einzelnen Gebäude mit dem jeweiligen Baufortschritt im Baugebiet an das kalte Nahwärmenetz anschließen zu können.

Die Inbetriebnahme der gesamten Anlage ist im März 2024 geplant, die ersten Gebäude werden

voraussichtlich im Sommer 2024 angeschlossen sein.

Fazit aus den umgesetzten Projekten:

Die umgesetzten Projekte haben gezeigt, dass das Konzept der kalten Nahwärme frühzeitig in den Planungen eines Baugebietes einfließen muss. Abstimmungen mit den Behörden, Flächenbedarf bei Erdwärmesonden, die ggf. mit Interessen anderer kollidieren, Genehmigungszeiträume der gesamten Anlagen sowie die Inanspruchnahme von Fördermitteln und die Dauer der dazugehörigen Bewilligungsbescheide ziehen die Projektzeiträume deutlich in die Länge. Aus diesem Grund sollte bereits bei den ersten Überlegungen das Thema Wärmeversorgung auf Basis Geothermie mit in Betracht gezogen werden.

Die Erfahrung aus den Projekten zeigt, dass das System Geothermie in Kombination mit Wärmepumpe seine Berechtigung am Markt hat. Keine Netzverluste aufgrund der ungedämmten Leitungen und höchste Effizienz der dezentralen Wärmepumpen ermöglichen geringe Betriebskosten. Als einziges Versorgungssystem mit Hilfe der Wärmepumpen, werden sich die jetzt schon niedrigen Treibhausgasemissionen bei diesem Konzept in den kommenden Jahren aufgrund des immer grüner werdenden Strommix und der Nutzung von Eigenstrom durch beispielsweise Photovoltaik weiter verringern. Dadurch leistet das System der kalten Nahwärme einen aktiven und nachhaltigen Beitrag zur Energiewende und dem Klimaschutz.

Aus diesem Grund bleibt festzuhalten: das Konzept der kalten Nahwärme ist ein Wärmekonzept für die Zukunft. ♦

► Abb. 4: Brunnenbohrung



►► Abb. 5: Hausanschlusschacht Kalte Nahwärme



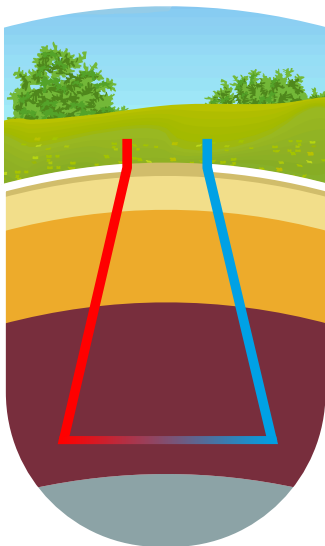
ERDWÄRME AUS EINER HAND

Wir sind Ihr Partner für Wärme- und Kältelösungen auf Basis von Oberflächennaher Geothermie. Gemeinsam führen wir die Wärmewende voran und beschleunigen damit den Übergang zur Klimaneutralität: für moderne Eigenheime, grüne Wohnquartiere und Bürogebäude, öffentliche Einrichtungen sowie nachhaltige Industrie- und Produktionshallen.

geoenergie-konzept.de



Geothermie ist mehr als nur **heißes Wasser!**



UGS betreut Ihr Projekt und führt alle Leistungen durch

- ▶ ob flache oder tiefe Geothermie
- ▶ ob offene oder geschlossene Systeme
- ▶ ob Dublette oder mit nur einer Bohrung
- ▶ von der Machbarkeitsstudie bis zur schlüsselfertigen Übergabe Ihres Heiz- und/oder Kraftwerkes



A COMPANY OF
GEOSTOCK
ENTREPOSE

Kommunale Wärmeplanung in Leipzig: Transformation der Wärmeversorgung in einer Braunkohleregion zu einem nachhaltigen und fossilfreien Versorgungskonzept

TEXT: Tom Schutt, Hartwig Kalhöfer, Konstanze Zschoke und Tom Reinhardt

Die Transformation der Wärmeversorgung ist eine zentrale Aufgabenstellung für Kommunen und regional agierende Stadtwerke und kann nur durch die Integration und Kopplung verschiedener erneuerbarer Energiequellen gelingen. Dabei kann die Oberflächennahe Geothermie einen entscheidenden Beitrag leisten. Dies zeigt eine Potenzialanalyse zur Nutzung der Erdwärme bis 400 m für das Stadtgebiet Leipzig unter Betrachtung geologischer, genehmigungsrechtlicher und technischer Randbedingungen.



Dipl.-Ing. Tom Schutt
Energiewirtschaft,
Marktsteuerung
Leipziger Stadtwerke
Kontakt:
tom.schutt@l.de



Dipl.-Ing. Hartwig Kalhöfer
Wirtschaftsingenieur
Leiter
Geschäftsführungsbüro
Leipziger Stadtwerke
Kontakt:
hartwig.kalhoefer@l.de

Status Quo und aktuelle Herausforderungen

Stück für Stück entwickelt sich Leipzig zu einer Stadt, die nicht mehr an einer Vergangenheit der gewachsenen Strukturen festhält, sondern die Herausforderungen der Zukunft annimmt. Der Stadtrat und vor allem auch der Oberbürgermeister Burghardt Jung sind sich sicher, dass es die Kommunen sein werden, die jede für sich eine Lösung dafür finden müssen, wie sie schnellstmöglich auch die komplette Wärmeversorgung auf alternative Energiequellen umstellen. Die Stadt arbeitet gerade an der Erstellung eines Wärmeplans, nachdem die Ratsversammlung per Beschluss diesen Auftrag erteilt hat. Denn auch Leipzig muss jetzt klären, wie die Stadt künftig beheizt wird, wenn es keine Fernwärme mehr aus dem Kohlekraftwerk Lippendorf und auch keine Öl- und Gasbeheizung mehr gibt. Leipzig ist mit rund 625.000 Einwohnern die einwohnerreichste Stadt im Freistaat Sachsen und eine der zehn größten Städte in Deutschland. Im Stadtgebiet befinden sich rund 65.000 Wohngebäude. Mehr als 12.000 Häuser stehen in der Stadt unter Denkmalschutz. Der Wärmebedarf in Leipzig beträgt rund 5,4 TWh. Prognosen für den zukünftigen Wärmebedarf gehen daher von einer langfristigen Wärmelast von rund 4,9 TWh aus. Historisch gewachsen, werden rund 30 % aller Gebäude, insbesondere im Innenstadtring, mit Fernwärme versorgt. Diese Fernwärme von rund 1,6 TWh wird aktuell durch ein optimiertes Portfolio von hocheffizienten Kraftwärmekopplungsanlagen und noch bis 2024 durch einen Bezug von Wärme aus dem Braunkohlekraftwerk Lippendorf bereitgestellt. Das Fernwärmenetz umfasst aktuell rund 500 km Trassenlänge und wird auf einem Temperaturniveau bis 120 Grad betrieben. Diese Eckdaten

beschreiben die große Herausforderung für die Energiewende in Leipzig.

Bereits im Jahr 2016 wurde daher in Abstimmung zwischen den Leipziger Stadtwerken und der Stadt Leipzig in einem ersten Schritt der Ausstieg aus der Braunkohle beschlossen. Dazu wurde im Jahr 2019 das Zukunftskonzept Fernwärme vereinbart. Im Jahr 2021 hat die Stadt Leipzig den Beschluss gefasst, eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Im Jahr 2022 ging ein neues wasserstofffähiges Heizkraftwerk im Süden der Stadt in Betrieb. Im Jahr 2026 wird eine Solarthermieanlage Erneuerbare Wärme für die Leipziger Bürger produzieren.

Leipziger Wärme 2038

Doch nun gilt es, weiterzudenken. Während im ersten Schritt lediglich der Ersatz der Lieferungen aus dem Braunkohlekraftwerk durch neue klimafreundliche Kraftwerke getätigt wurde, gilt es nun, die gesamte Stadt Leipzig zu dekarbonisieren. Im Jahr 2022 hat sich die Stadt Leipzig entschlossen, ein Konzept zu erstellen, wie die gesamte Wärmeversorgung auf klimafreundliche Wärme umgestellt werden kann. Dazu wird bis Ende des Jahres 2023 ein erster kommunaler Wärmeplan erarbeitet. Das Ziel ist es, bis zum Jahr 2038 diese Wärmewende in Leipzig umzusetzen. Wie auch in den anderen Großstädten zeigt sich in Leipzig, dass diese Transformation der Wärmeversorgung nur durch einen Ausbau der Fernwärme gelingen kann. Hier zeigen erste Abschätzungen, dass es möglich ist, rund 50 % des zukünftigen Wärmebedarfs über das Fernwärmeleitungssystem abzudecken. Für die verbleibenden Anteile werden zunehmend auch Nahwärmenetze und Insellösungen neben dezentralen Einzelversorgungslösungen in den Fokus rücken.



◀ Abb. 1: Leipzigs Weg zur Dekarbonisierung.

Zusammenspiel zentraler und dezentraler Technologien

Die Strategie der Leipziger Stadtwerke ist daher auf Dekarbonisierung, Digitalisierung und Diversifizierung ausgerichtet. Die Wärmewende ist ein wesentliches Element in der Umsetzung dieser Strategie. Wärmewende ist eben deutlich mehr als die Nutzung von zentralen und innovativen Kraftwerken; auch industrielle Abwärme, Solarthermie, Abwasserwärme und Biomasse zählen zu den nutzbaren Komponenten. Darauf aufbauend ist es zunächst nötig, für Leipzig neue Wärmequellen für die Fernwärme zu erschließen, die auch langfristig »grüne« Wärme bereitstellen können. In einer Projektgruppe bei den Leipziger Stadtwerken wurden dazu verschiedene Gutachten und Untersuchungen beauftragt. Quellen für Erneuerbare Energien sind in Leipzig nur schwer zu finden. Eine Müllverbrennungsanlage wie Mannheim hat Leipzig nicht. Solarthermie kann insbesondere in den hochverdichteten Lagen nur begrenzt eingesetzt werden. Auch sind Flächen in Leipzig Mangelware. Leipzig liegt nicht an einem großen Fluss und Seen befinden sich nur vor den Toren der Stadt. Leipzig ist auch kein klassischer Industriestandort wie Dortmund und industrielle Abwärme befindet sich lediglich im Umland. Nach ersten groben Überlegungen kam daher sehr früh auch das Thema »Geothermie« wie in München als eine Option auf die Prüfliste für Leipzig.

Potenzialanalyse zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie

So unterschiedlich die Städte Deutschlands in ihrer Vielfalt übertäglich sind, so ist es auch die Geologie im Untergrund. Im Gegensatz zu den voralpinen Molassebecken, wie beispielsweise im Münchener Raum, bilden Festgesteine (Grauwa-

cken und Rhyolithe) den Leipziger Untergrund. So stellte sich alsbald heraus, dass der Fokus nicht vorrangig auf die Tiefe sondern die Oberflächennahe Geothermie gelegt werden sollte. Aus diesem Grund wurde eine Studie über das Potenzial der oberflächennahen geothermischen Ressourcen für das Stadtgebiet Leipzig angefertigt. Dabei wurde das Stadtgebiet Leipzig ganzheitlich in verschiedenen Detaillierungsgraden betrachtet, um relative Vorzugsgebiete für die Nutzung Oberflächennaher Geothermie auszuweisen.

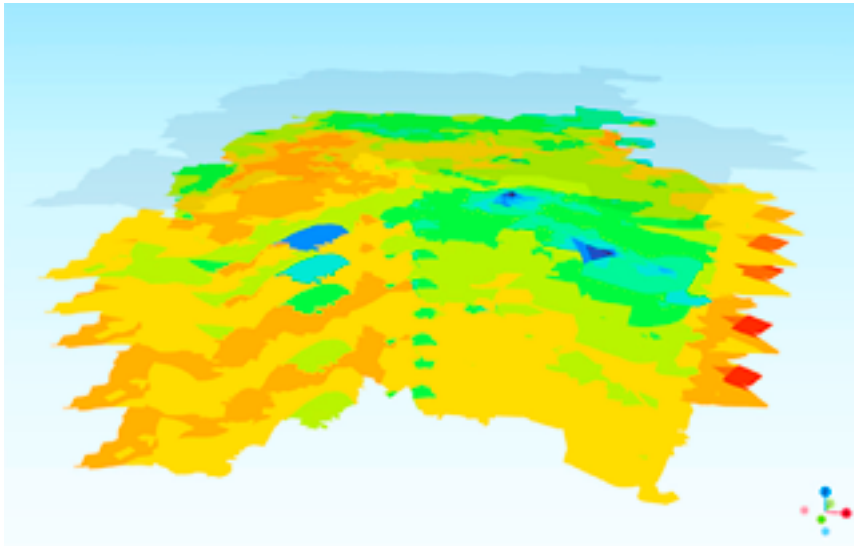
Zu Beginn stand eine umfangreiche Recherche der verfügbaren Datengrundlage. Als essenzieller Baustein wird hierbei das dreidimensionale Untergrundmodell des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) betrachtet. Dieses wurde im Zuge der hydrogeologischen Spezialkarte 1:50.000 zur Ableitung der Schutzfunktion der Grundwasserbedeckung in hohem Detailgrad über viele Bearbeitungsjahre modelliert, wobei relevante Eigenschaften den hydrogeologischen Einheiten zugeordnet sind. Des Weiteren wurden Temperatur- und Wärmeleitfähigkeitsdaten von geothermischen Messungen aus dem Raum Leipzig gesammelt und ausgewertet. Anhand der verfügbaren Messdaten ließ sich ein generalisiertes Temperaturprofil für das gesamte Stadtgebiet ableiten. Nach einer Aufbereitung und Verlängerung des Modells des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) in die Tiefe wurden den jeweiligen Einheiten für die Analyse relevante geothermische Parameter in Abstimmung mit den Gebietsgeologen zugeordnet. Diese ermöglichen neben Einschätzungen zur Wärmeleitfähigkeit und Untergrundtemperatur ebenso Aussagen zu Bohrverfahren und Besonderheiten im Bohrpro-



M.Sc. H. Konstanze Zschoke
Geophysikerin, Leitung F&E-Abteilung
geoENERGIE Konzept GmbH
Kontakt:
zschoke@
geoenergie-konzept.de



M.Sc. Tom Reinhardt
Geologe, Leitung Planungsabteilung
geoENERGIE Konzept GmbH
Kontakt:
reinhardt@
geoenergie-konzept.de



▲ Abb. 2: Tiefenschnitte der Wärmeleitfähigkeit

zess. Da im Leipziger Stadtgebiet in relevanten Tiefenniveaus vielerorts Lockergesteine auf prätertiären Festgesteinen lagern, ist der Wechsel des Bohrverfahrens (Rotationsspülbohrung, Imlochhammerbohrung) während des Abteufens von Bohrungen ein entscheidendes Kriterium bei der Bewertung der Bohrbarkeit. Auf Basis des geologischen Modells wird die Oberkante des Festgesteins ermittelt und das Verhältnis zwischen Locker- und Festgestein einer Bohrung mit verschiedenen Teufen bestimmt. Davon ausgehend fand die Beurteilung einer idealisierten Bohrbarkeit statt und des etwaigen Bohrpreises. Neben den Geodaten spielen auch genehmigungsrechtliche Randbedingungen eine wichtige Rolle in der Bestimmung des Potenzials. So wurden Schutz- und Ausschlusszonen ausgewiesen, die eine geothermische Nutzung schwierig oder unmöglich machen. Ebenso wurde die Flächenverfügbarkeit betrachtet. Hierin flossen Daten zu Gebäudebestand, Infrastruktur (Straßen, City-Tunnel, etc.) und Wasserflächen sowie Vegetation (insbesondere Bäume) ein.

Zur Reduktion des Rechenaufwandes und für eine bessere Übersichtlichkeit erfolgten die Berechnungen auf Blockebene. Dafür wurde das Untersuchungsgebiet in von den Leipziger Stadtwerken vorgegebene Blöcke unterteilt. So konnte sowohl eine Übertragbarkeit auf vorhandene GIS-Daten als auch eine Verschneidung mit Gebäudedaten, die in besagter Blockeinteilung vorliegen, gewährleistet werden.

Für die Bestimmung des geothermischen Potenzials wurden über das gesamte Stadtgebiet Sonden in einem Abstand von 8 m platziert. Dabei wird die gegenseitige thermische Beeinflussung der Sonden berücksichtigt, nicht aber der Einfluss von Grundwasserströmung. Die einzelnen Simulationen erfolgten vereinfacht für alle Tiefen durch die Verwendung von 40er-Doppel-U-Sonden mit einem Bohrdurchmesser von 168 mm. Für die Betrachtungen wurde vom reinen Heizfall ausgegangen. Sowohl die Annahme eines großen Sondenfeldes für das Stadtgebiet Leipzig als auch die Nichtbetrachtung von Kühlung führen zu einem konservativen Ansatz.

Untersuchungsergebnisse

Die Analyse des geothermischen Potenzials anhand der (hydro-)geologischen, geothermischen und technischen Randbedingungen ergibt für das Leipziger Stadtgebiet gute bis sehr gute Voraussetzungen, um Oberflächennahe Geothermie für die Transformation der Wärmeversorgung zu nutzen. Die Analyse zeigt, in welchen Gebieten der Stadt sich mögliche »Sweet Spots« für die Errichtung und Nutzung von Erdwärmeeinrichtungen befinden, in denen gleichzeitig ein Wärmebedarf vorhanden und eine ausreichende Fläche verfügbar sind. Die Ausweisung dieser Vorzugsgebiete visualisiert deutliche Unterschiede in der verfügbaren Wärmemenge durch Erdwärmeeinrichtung über das gesamte Stadtgebiet, was insbesondere auf Flächenverfügbarkeit vor allem in innerstädtischen Bereichen zurückzuführen ist. Die dargelegte Untersuchung bildet in Kombination mit weiteren Potenzialanalysen eine Grundlage für die Entscheidungsfindung bei der Frage, welche Wärmequelle an einem bestimmten Standort zu bevorzugen ist.

Fazit

Alle Großstädte in Deutschland sehen sich mit der gleichen Herausforderung der Wärmewende konfrontiert. Neben zentralen Versorgungslösungen kann die Integration der Oberflächennahen Geothermie als technisch ausgereifte Option in dezentralen Netzen einen wesentlichen Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung leisten. Dies bietet den Kommunen die Möglichkeit, ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren, die lokale Wertschöpfung zu steigern und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

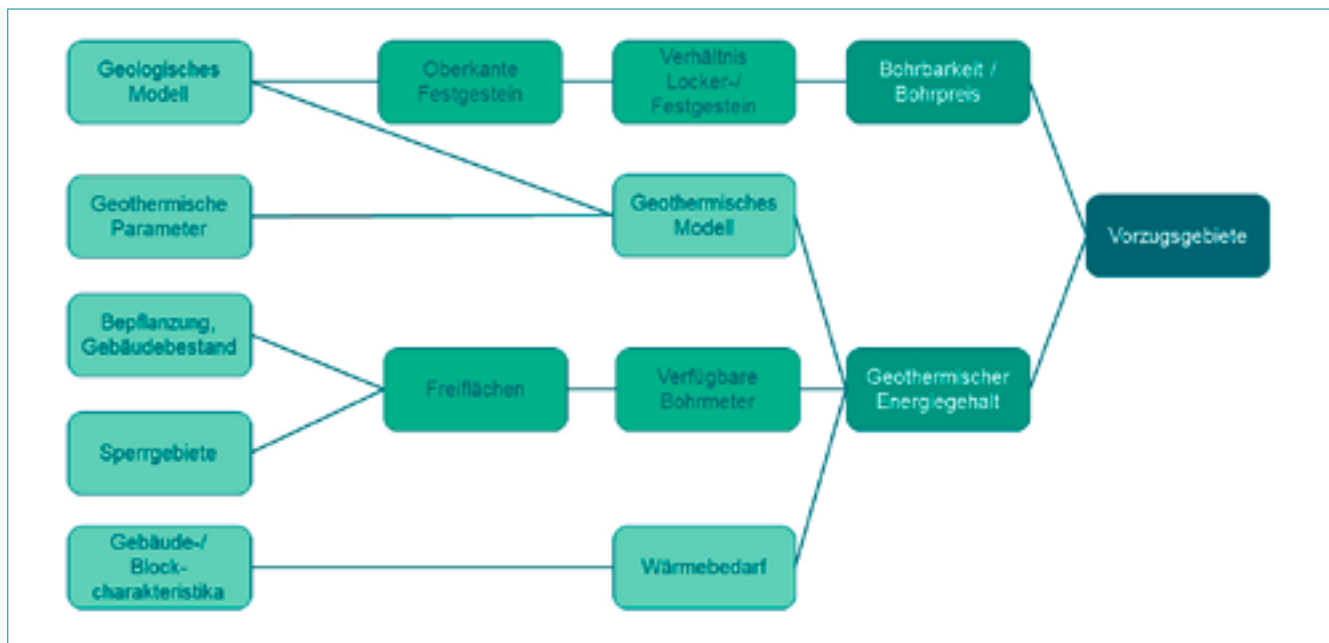
Die Oberflächennahe Geothermie nutzt eine lokal verfügbare Ressource, die unabhängig von äußeren Einflüssen wie Witterungsbedingungen konstant verfügbar ist. Dadurch bietet sie eine gewisse Versorgungssicherheit und trägt zur Diversifizierung des Energiemixes bei. Eine verstärkte Nutzung der Erdwärme reduziert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, was nicht nur positive Auswirkungen auf die Umwelt hat, sondern auch die langfristige Sicherheit und Stabilität der Energieversorgung verbessern kann.

Vor allem in städtischen Randgebieten, wo eine Fernwärmeeinbindung nicht realisiert werden kann, spielt die Oberflächennahe Geothermie bereits jetzt eine essenzielle Rolle in der Wärmebedarfsdeckung. Zukünftig werden durch die zunehmende Transformation der Wärmeversorgung die Anforderungen an die Stromnetze signifikant steigen und der Wärmepumpenbetrieb an kalten Tagen zur kritischen Nutzungsform gehören. Die Fokussierung auf effizientere Wärmepumpenlösungen mit geothermischen Anlagen als Wärmequelle kann daher die Stromnetzbelastung in entscheidenden Größenordnungen verbessern.

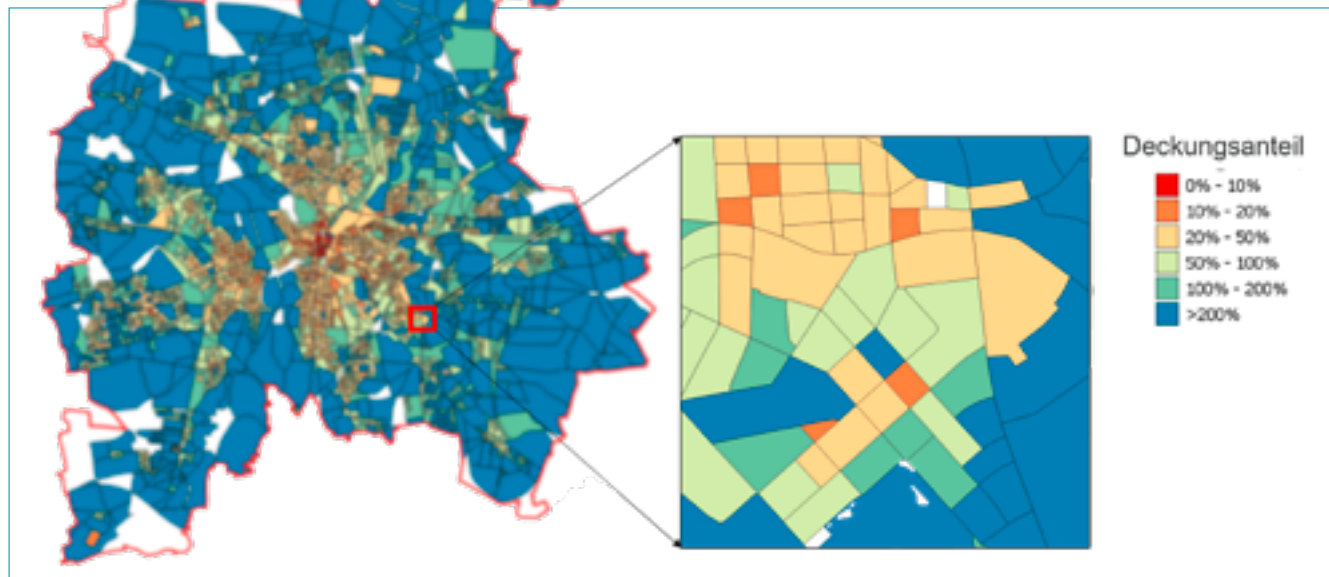
Aber auch in Sekundärnetzen von Fernwärmesystemen kann die oberflächennahe Geothermie zunehmend zum Einsatz kommen und sinnvoll mit anderen Energiequellen kombiniert werden. Während die Fernwärme winterliche Wärmelastspitzen abfangen kann, könnten synergetische Effekte zur Erdoberflächenerneuerung angestrebt werden. Da im Sommer der Wärmebedarf auf eine gewisse Grundlast absinkt, könnten überschüssige Wärmemengen im Fernwärmeverbundsystem aus regenerativen Quellen und industrieller Abwärme genutzt werden, um Erdsondenfelder wieder »beladen« zu können. Somit ist eine Steigerung der Betriebseffizienz für große Erdwärmesysteme möglich.

Grundsätzlich stellt eine Kombination der oberflächennahen Geothermie mit Erneuerbarem Strom eine synergetische Lösung dar. Wenn der erzeugte Strom aus erneuerbaren Quellen stammt, kann die Wärmeversorgung mittels Wärmepumpen ein zusätzliches Element der Dekarbonisierung darstellen. Mit ihrem Potenzial zur CO₂-Reduktion und der Möglichkeit der flexiblen Erweiterung der Wärmenetze ist die oberflächennahe Geothermie eine attraktive Option für Kommunen, die eine effiziente, nachhaltige und umweltfreundliche Wärmeversorgung anstreben. ♦

▼ Abb. 3: Workflow zur Ermittlung der geothermischen Vorzugsgebiete



▼ Abb. 4: Wärmedeckungsanteil durch oberflächennahe Geothermie je Stadtblock



Flüssigsalz-Latentwärmespeicher in Salzstrukturen zur bedarfsgerechten Strombereitstellung aus Erneuerbaren Energien

TEXT: Horst Rüter und Reinhard Kirsch

Für eine erfolgreiche Energiewende müssen regenerative Stromerzeugung, Speicher und Netze aufeinander abgestimmt und schnellstmöglich deutlich ausgebaut werden. Zum Teilbereich Speicher wird hier das Konzept eines Hochtemperatur-Latentwärmespeichers in natürlichen Salzstrukturen vorgestellt. Es folgt dem Prinzip power to heat to power (P2H2P, Carnot-Batterie). Die hohe Schmelzenthalpie von Steinsalz ermöglicht dabei eine extrem hohe Speicherkapazität. Zusätzlich ergibt sich durch die hohe Schmelztemperatur von Steinsalz von 801 °C ein sonst nicht zu erreichender hoher Wirkungsgrad bei der Rückverstromung. Die praktische Umsetzung eines derartigen Speichers ist allerdings technisch sehr anspruchsvoll und erfordert wahrscheinlich in größerem Umfang zunächst umfangreiche Forschung und Entwicklung.



Prof. Dr. Horst Rüter

Geschäftsführender

Gesellschafter

HarbourDom GmbH

Kontakt:

rueter@harbourdom.de

www.harbourdom.de

Die rasant steigende Zunahme der Nutzung fluktuierender Stromquellen (Wind, Photovoltaik) bei der Stromversorgung macht eine Abstimmung zwischen Angebot und Nachfrage zunehmend schwieriger und führt häufig zu schwer nutzbarem Überschussstrom und dann meist zu Abregelungen der Anlagen mit entsprechendem Energieverlust (Abbildung 1). Damit diese Abregelungen nicht drastisch zunehmen, ist ein deutlicher Ausbau der Speichermöglichkeiten für elektrische Energie erforderlich, die möglichst auch schwarzstartfähig sein sollen, um den Neustart nach einem eventuell doch einmal eintretenden Blackout zu unterstützen.

Hier sind zunächst alle technisch denkbaren Speichermöglichkeiten auf ihre technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit zu untersuchen. Eine der zu diskutierenden Möglichkeiten ist die Kombination eines Höchsttemperatur-Wärmespeichers mit einem thermodynamischen Kraftwerk (power-to-heat-to-power, P2H2P, Speicherkraftwerk, Carnot-Batterie). Da die Effizienz des mitgedachten thermodynamischen Kraftwerks stark von der Temperatur des Arbeitsmittels abhängt (Carnot-Wirkungsgrad) ist diese Kombination umso günstiger, je höher

die Speichertemperatur des Wärmespeichers ist. Bei etwa 800 °C haben die Kraftwerke die heute maximal technisch realisierbare Effizienz. Flüssigsalzspeicher wurden schon gelegentlich realisiert. Dabei erfolgte allerdings die Speicherung der Salzschmelze in technischen Becken oder Behältern, mit denen die Nachtstunden oder Flauten überbrückt werden können. Dies ermöglicht allerdings nur sehr kleine Speicherkapazitäten bei vergleichsweise hohen Kosten.

Wärmespeicher/Latentwärmespeicher

Wärmeenergie kann in einem Arbeitsmedium als sensible oder latente Wärme gespeichert werden. In einem Temperaturbereich abseits des Schmelz- oder Siedepunktes führt die Zufuhr von Wärmeenergie zu einer Temperaturerhöhung (sensible Wärme), während für einen Phasenwechsels bei der entsprechenden Schmelztemperatur zusätzliche Wärme ohne Temperaturerhöhung (latente Wärme, Schmelzenthalpie) zugeführt werden muss (Abbildung 2).

Bei der Rückgewinnung latenter Wärme kann dem Arbeitsmedium vergleichsweise viel Wärmeenergie bei konstanter Temperatur entzogen werden, z. B. bei Wasser/Eis sind es 334 kJ/kg.



Dr. Reinhard Kirsch

selbständiger Geophysiker

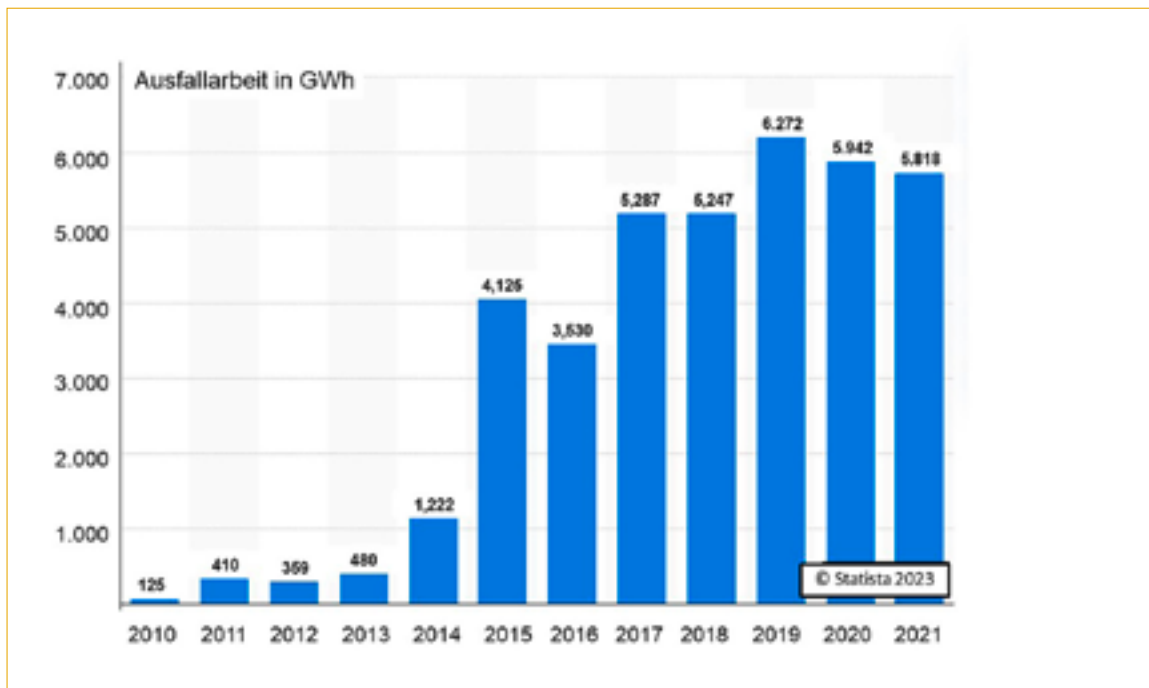
und Lehrbeauftragter an der

Christian-Albrechts-

Universität zu Kiel

Kontakt:

geo-i@mytng.de



◀ Abb. 1: Energieverlust durch Abregelung von Windkraftanlagen

Der Wärmeentzug bei konstanter Temperatur führt zu einem konstanten Wirkungsgrad nachgeschalteter Wärmepumpen oder Turbinen zur Stromerzeugung, was ein technologischer Vorteil von Latentwärmespeichern gegenüber sensiblen Wärmespeichern ist.

Die meisten technischen Wärmespeicher sind jedoch bisher sensible Speicher ohne Phasenänderung, wie z. B. beim Projekt Electric-Thermal Energy Storage (ETES) in Hamburg-Altenwerder, das mit Basalt und Temperaturen bis 800 °C arbeitet. Sensible Salzspeicher arbeiten meist mit einem flüssigen Salzgemisch bei 150-560 °C. Wegen der genannten Vorteile wird hier ein Flüssigsalz-Latentwärmespeicher diskutiert.

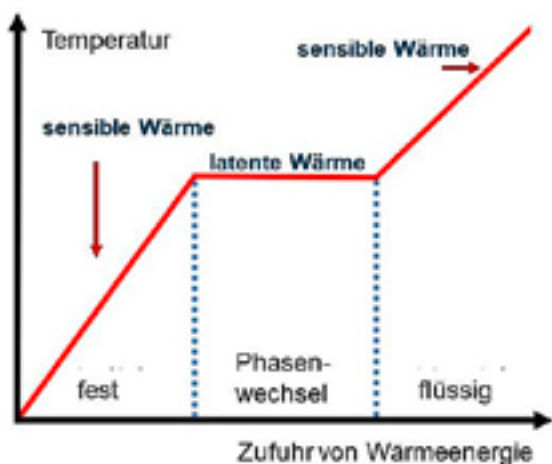
Energiespeicher in Salzstrukturen

Natürliche Salzstrukturen sind im Norddeutschen Becken (Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, NRW aber auch in den Niederlanden und Polen) weit verbreitet (Abbildung 3) und in großer Zahl verfüg-

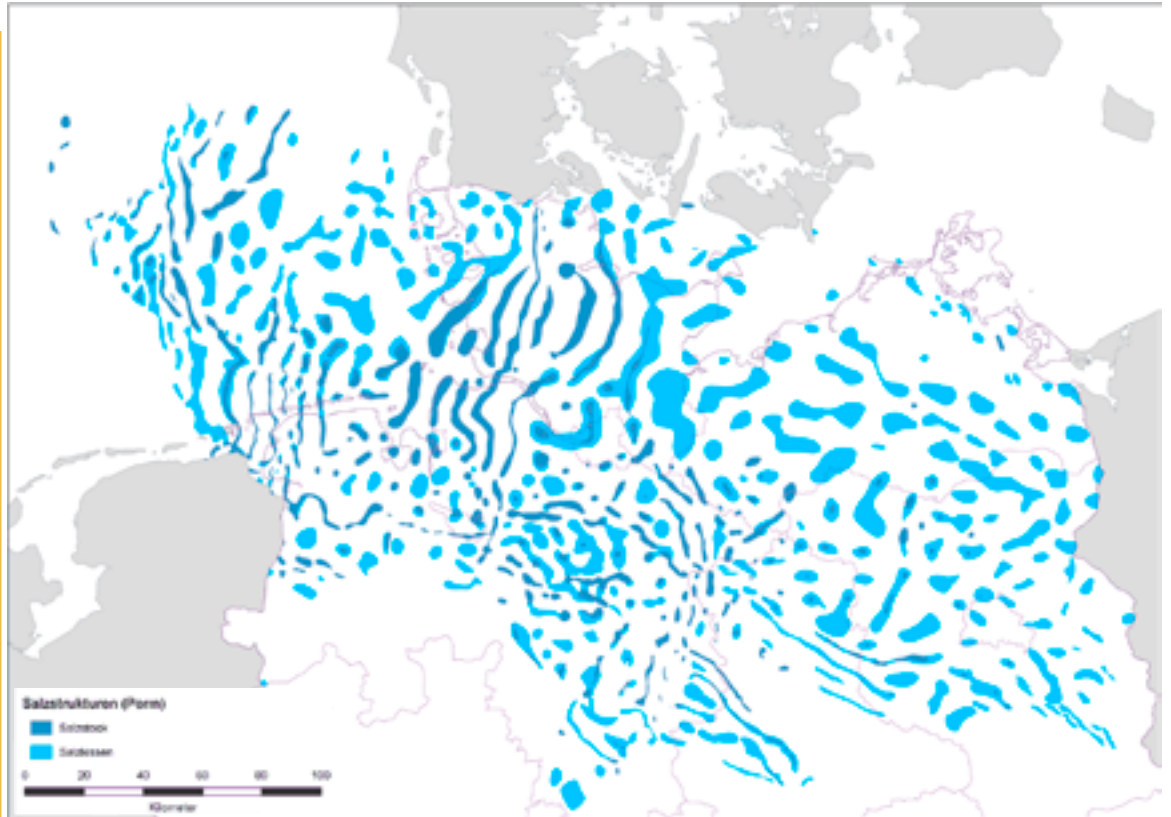
bar. Sie sind meist durch die Kohlenwasserstoffexploration der letzten Jahrzehnte gut erkundet. Die Daten sind heute durch das Geologie-Datengesetz für jedermann zugänglich. Diese Salzstrukturen erstrecken sich oft über einen größeren Tiefenbereich. Sie können mit ihrer oberen Begrenzung nahe an die Erdoberfläche kommen, andererseits aber mehrere tausend Meter Tiefe erreichen (Abbildung 4). Zur Speicherung von Erdgas und Erdöl wurden durch Solung bereits zahlreiche Kavernen in Salzstrukturen angelegt. Diese Erdöl-/Erdgasspeicher belegen zusammen mit den Speichern in Aquiferen, dass Energiespeicherung mit ausreichender Kapazität nur in natürlichen Strukturen im Untergrund möglich ist. Speicher in technischen Strukturen wie Wannen oder Behältern haben nie eine ausreichende Speicherkapazität, wenn es um eine überregionale Energiebereitstellung geht, sie können allenfalls kurzfristige Bedarfsschwankungen, z. B. im Tagesgang, ausgleichen.

Salzstrukturen sind glücklicherweise vorrangig dort vorhanden, wo zunehmend mit größeren Mengen von überschüssigem Windstrom zu rechnen ist, also in räumlicher Nähe zu großen Offshore- und Onshore-Windparks.

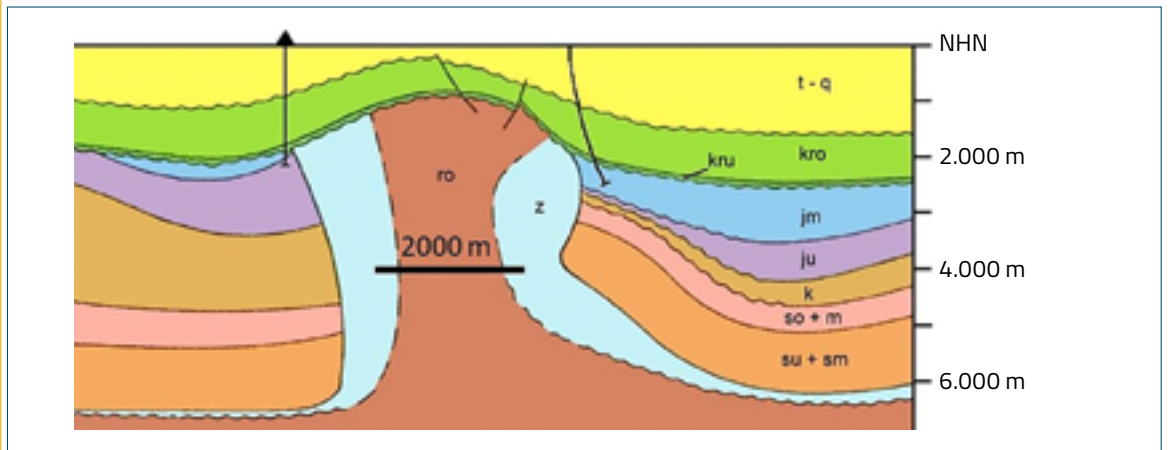
Die thermischen Eigenschaften von Steinsalz sind für eine Wärmespeicherung verglichen mit den Eigenschaften anderer möglicher Speichergesteine besonders günstig. Bei einer Schmelztemperatur von 801 °C beträgt die Schmelzenthalpie 520 kJ/kg. Ein Latentwärmespeicher mit dieser Arbeitstemperatur liefert eine für die Energieeffizienz der Rückverstromung (Carnot) günstige hohe Temperatur des Arbeitsmediums. Beim Auftreten technischer Schwierigkeiten im Kraftwerk als Folge dieser Temperaturen kann natürlich immer auch mit niedrigeren Temperaturen gearbeitet werden.



▲ Abb. 2: sensible und latente Wärme



► Abb. 3: Salzstrukturen in Norddeutschland.
Quelle: BGR



► Abb. 4: Typische Form und Tiefenlage eines Salzstocks (Doppelsalinar mit Zechstein- und Rotliegendesalzen)
Quelle: Geotektonischer Atlas von Nordwestdeutschland, BGR (1996)

	Steinsalz 0 °C	Steinsalz 300 °C	Steinsalz Schmelze	Sandstein
Wärmeleitfähigkeit ¹⁾	6,49 W/(mK)	2,5 W/(mK)	1,0 W/(mK)	3,0 W/(mK)
spezifische Wärmekapazität ²⁾	870 J/(kgK)	920 J/(kgK)		710 J/(kgK)
Dichte	2,16 g·cm ⁻³	leichte Abnahme	1,55 g·cm ⁻³	2,5 g·cm ⁻³
seismische Geschwindigkeit (P)	4.600 m/s	leichte Abnahme	1.600 m/s (geschätzt)	ca. 4.000 m/s
spez. elektrischer Widerstand	10 ⁵ -10 ⁷ Ωm	leichte Abnahme	0,3 Ωm	1.000 – 3.000 Ωm

► Tab. 1: Physikalische Parameter von Steinsalz und Sandstein, ¹⁾ Kopyez (1985), ²⁾ Heemann et al. (2014)

Thermische und geophysikalische Parameter von festem und geschmolzenem Steinsalz sowie von Sandstein als typisches Umgebungsmaterial eines Salzstocks sind in Tabelle 1 aufgeführt. Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität von Steinsalz sind, wie die Daten der Tabelle zeigen, stark temperaturabhängig. Die im Vergleich zu anderen Gesteinen hohe Wärmeleitfähigkeit von Steinsalz bei Oberflächentemperatur reduziert sich erheblich mit steigender Temperatur, ein für eine Langzeitspeicherung günstiger Befund.

Technisches Konzept: Latentwärmespeicher in Steinsalz

Ähnlich wie bei der Solung von Salzkavernen geht es hier um ein bohrlochorientiertes, technisches Konzept. Ob es sich dabei dann letztlich um eine Einzelbohrung oder um mehrere Bohrungen (von ein und demselben Bohrplatz aus) handelt, kann bei der Darstellung des Konzepts zwar zunächst offenbleiben, wird aber ein entscheidendes Designkriterium bei der Realisierung einer Pilotanlage sein.

Mit Hilfe der Bohrung oder der Bohrungen, die durchaus einige tausend Meter tief sein können, wird Energie in den Salzstock ein- bzw. ausgespeichert. Beides kann durch ein in der Bohrung zirkulierendes Arbeitsmittel erfolgen, das für den Temperaturbereich geeignet ist. Derartige Technologien für hohe Temperaturen sind in der konventionellen Kraftwerkstechnik (Kohle, Gas) bekannt. Die Bohrung kann hierzu in geeigneter Weise koaxial komplettiert sein. Im Falle der Einspeicherung über ein zirkulierendes Arbeitsmittel müsste dieses in einer übertägigen Anlage auf die notwendige Temperatur elektrisch aufgeheizt werden. Als Arbeitsmittel ist an überkritisches Wasser [Kritischer Punkt: 647 K/ 374 °C, 22.064 MPa/ 221 bar] zu denken, auch an überkritisches CO₂ (sCO₂) [Kritischer Punkt: 304 K/ 31 °C, 7.375 MPa/ 74 bar] oder an flüssige niedrigschmelzende Metalle wie Zinn. Überkritisches Wasser wird schon heute in etwa 500 Kohlekraftwerken weltweit im Dampfprozess verwendet, allerdings bei Temperaturen, die meist 580 °C nicht überschreiten und bei 270 bar Druck. An Anlagen mit 700 °C und 350 bar wird jedoch bei mehreren Projekten gearbeitet.

Eine Einspeicherung könnte (im Gegensatz zur Ausspeicherung) alternativ auch rein elektrisch erfolgen, z. B. durch einen Hochtemperatur-Heizstab in der Bohrung oder durch Auslegung der koaxialen Komplettierung als Heizstab (Abbildung 5). Alle Bohrlocheinbauten könnten auch mit der Coil Tubing Liner-Technologie erfolgen.

Durch das zirkulierende Arbeitsmittel oder den Heizstab/Tauchsieder wird die Bohrung über die Schmelztemperatur des Salzes (801 °C) erwärmt, was zum Schmelzen des bohrungsnahen Bereichs führen wird. Je nach Zeitdauer der Einspeicherung könnte in einem Bereich von einigen Metern rund um die Bohrung das Salz schmelzen. Schmilzt das Salz bis zu einer Entfernung von 5 m vom Bohrloch auf einer Länge von 1.000 m so ergeben sich die in Tabelle 2 genannten Kennwerte:

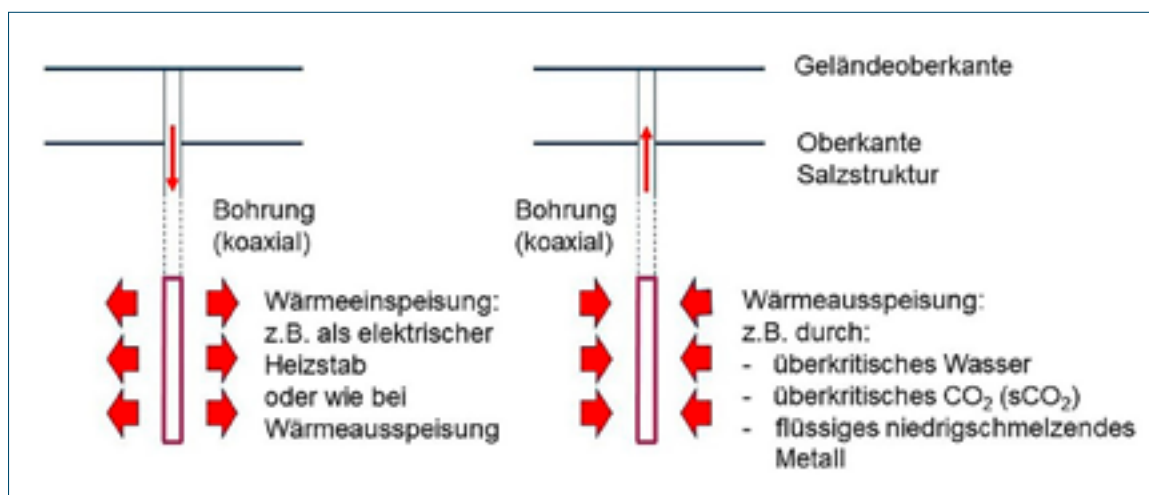
Salzart	Natriumchlorid (NaCl)
Schmelztemperatur	801 °C
Durchmesser des Speichers	10 m
Länge des Speichers	1.000 m
Volumen des Speichers	75.000 m ³
Masse des zu schmelzenden Salzes	165.000 t
Speicherkapazität (Latentwärme)	85,8 TJ
spezifische Speicherkapazität (Speicherdichte)	1.100 MJ/m ³

◀ Tab. 2: Kennwerte eines typischen Flüssigsalzspeichers

Die für die Einspeicherung notwendigen Zeiten sind von den Details der Anlage (z. B. Flussrate des Arbeitsmittels) abhängig und bestimmen die Leistung der Anlage. Bei einer Ein-Ausspeicherleistung von 1 GW würde etwa ein Tag zur vollständigen Auf-/Entladung benötigt, wobei der Speicher jedoch keine streng definierte Obergrenze der Speicherkapazität hat, da der Schmelzbereich auch größer als $r = 5$ m werden kann. Ein derartiger Speicher könnte die Tagesleistung von 200-300 Onshore-Windkraftanlagen bzw. die Tagesleistung mehrerer Offshore-Windparks aufnehmen.

Ein relativ »schlanker« Speicher, vergleichsweise lang und mit nur einigen Metern Durchmesser sichert eine gute Interaktion mit der Bohrung bei der Ein- und Ausspeisung. Andererseits ist in Bezug auf Wärmeverluste ein annähernd kugelförmiger Speicher optimal. Hier ist durch Modellieren ein Optimum zu finden.

Eine erste Modellierung (Bagge 2020) ergab, dass sich bei der Ausspeicherung an der Rohrwandung eine Schicht fester Salzkristalle absetzen und so den Wärmeübergang aus dem Steinsalz behindern könnte. Hierzu sind weitere Untersuchungen, auch experimentell, erforderlich.



◀ Abb. 5: Möglichkeiten der Wärmein- und -ausspeisung (schematisch)

WIR GESTALTEN DIE ZUKUNFT

Seit 1978 an mehr als 45 anspruchsvollen Referenzprojekten beteiligt: Molassebecken, Rheingraben, Niederlande, Türkei und weitere

Source: SWM

BOHRLOCHKÖPFE FÜR DIE TIEFE GEOTHERMIE

UNSER API 6A WELLHEAD IST KONSTRUIERT, UM AUSFALLZEITEN UND WARTUNGSKOSTEN ZU MINIMIEREN. DAS DESIGN ERMÖGLICHT EINEN EINFACHEN PUMPENTAUSSCH UND EINE ERHÖHTE BETRIEBSEFFIZIENZ.

- Höchste Betriebsverfügbarkeit
- Mit metallisch dichtenden Kugelhähnen
- Geeignet für Temperaturen bis zu 550°C
- Widerstandsfähig gegen aggressive Medien
- Nur geschmiedeter Stahl
- Sichere Absperrung auch bei Scaling-Bildung



TREFFEN SIE UNS:



Der
Geothermie
Kongress
2023

Weitere Informationen:

WWW.HARTMANN-VALVES.COM

Hartmann Valves GmbH
Ströherstraße 1-3, 29229 Celle
+49 5085 9801-0
info@hartmann-valves.com

Niedertemperatur-Kombination von Solarenergie und geothermischer Wärmespeicherung seit 7 Jahren für Einfamilienhausprojekt erprobt

TEXT: Wolfgang Gossel, Christopher Bergmann und Matthias Zötzl

Solaranlagen können thermische und elektrische Energie gleichzeitig produzieren. Elektrische Energie wird entweder direkt genutzt oder in Batterien gespeichert, aber thermische Energie wird meist dann gebraucht, wenn im Winter wenig oder keine Solarthermie zur Verfügung steht. Daher wird eine thermische Speicherung benötigt, die im hier beschriebenen Projekt mit der Gewinnung geothermischer Energie verknüpft wird.



Apl. Prof. Dr.

Wolfgang Gossel

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Angewandte Geologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Kontakt:

wolfgang.gossel@geo.uni-halle.de

Dipl.-Ing.

Christopher Bergmann

K&B Gebäudetechnik

Geschäftsführer

Kontakt:

bergmannchris@gmx.de

Dipl.-Geol. Matthias Zötzl

Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. (IDK)

Kontakt:

zoetzl@idk-denkmal.de

Die Ziele des seit 2015 laufenden Forschungsprojekts:

1. Erstellung eines Konzepts für eine technische Lösung der Kopplung von hybriden Solarmodulen mit Geothermie für ein konkretes Objekt.
2. Modellierung des geothermischen Teils dieses Projekts.
3. Umsetzung des Konzepts und der Modellierungsergebnisse in einem Haus mit PVT-Modulen, Wärmepumpe und Geothermie-Bohrungen
4. Jährliche Auswertung der Temperaturganglinien und Bilanzen der Energieflüsse

Die im Projekt bisher zusammengetragenen detaillierten Bilanzen zeigen, dass der Haushaltsbedarf mit Hybridmodulen aus Photovoltaik und Solarthermie (PVT-Modulen) und der saisonalen Wärmespeicherung vom Sommer in den Winter gedeckt werden kann. Sonnenenergie wird meist entweder als Solarthermie oder als Photovoltaik genutzt, um entweder Wärme oder Strom zu gewinnen. Seit etwa 20 Jahren gibt es Hybridmodule (»PVT« Module), die beide Energiearten liefern. In der gemäßigten humiden Klimazone ist der Wärmebedarf in Wohnbebauung um etwa Faktor 5-10 höher als der elektrische Strombedarf. PVT-Module produzieren etwa dreimal so viel Wärmeenergie im Jahr wie elektrische Energie. Das derzeit größte Problem stellt die saisonale Speicherung beider Energiearten dar. Thermische Energie ist wegen

hoher Gradienten saisonal schwierig zu speichern. Hier können erdgebundene Systeme als Speicher eingesetzt werden. Flache Geothermie (bis 100 m) wird normalerweise wie Rohstoffgewinnung betrieben. Aus dem Erdinnern kommt im größten Teil Deutschlands nur ein Wärmestrom von etwa 0,065-0,083 W/m² (Stober & Bucher 2012, Fuchs et al. 2022) an die Erdoberfläche. Bei einem Wärmebedarf von nur 10 kW würden in den Wintermonaten etwa 20.000-25.000 kWh/a benötigt. Geothermisch werden in einem vollen Jahr etwa 500-600 Wh/(m²·a) erzeugt, so dass eine Fläche von 35.000-40.000 m² zur vollständigen Auffüllung eines Winter-Defizits notwendig wäre. In der Realität führt dies zum Wärmeentzug aus dem Gestein, so dass nach etwa 20-30 Jahren ein unökonomischer Zustand erreicht wird. Bei flacher Geothermie kommt es sehr auf die Abstimmung des Wärmebedarfs und die Gesamtzahl der Bohrer an (Signorelli et al. 2010). Ein genauere Wert für die ökonomische Lebensdauer der Geothermieanlage hängt von Parametern wie Gestein und Grundwasserströmung und technischen Rahmenbedingungen wie Wärmepumpe, Sondentechnik oder Rohrdämmung ab. Die Speicherung der sommerlichen Solarthermie in der Erdwärmesonde kann zur Kühlung der PVT-Module im Sommer genutzt werden. Der geothermische Anteil des Systems zur Wärmespeicherung ist lokal zu bewerten: Einflüsse des Grundwassers, die Wärmeleitfähigkeit und die Wärmekapazität des Gesteins sind zu beachten. Hiervon hängt die Entscheidung ab, ob ein eher grundwassergebundenes System oder ein eher gesteinsgebundenes System installiert werden kann. Bei den grundwassergebundenen Systemen reicht die Palette von einfacher Förderung und anschließender Einspeisung in den Aquifer (LAGB LSA 2014) über gezielte Nutzung der Grundwasserströmung vom Infiltrationsbrunnen zum Entnahmebrunnen (LAGB LSA 2014) bis zur reinen Nutzung der mit etwa 1,2 Wh/(kg · K) recht hohen spezifischen Wärmekapazität von Wasser in geothermischen Systemen ohne oder mit nur sehr geringem Grundwasserfluss (LAGB LSA 2014). Gesteinsgebundene Geothermiesysteme haben mit etwa 0,3 Wh/(kg · K) eine deutlich niedrigere spezifische Wärmekapazität als Wasser. Durch ihre höhere Dichte

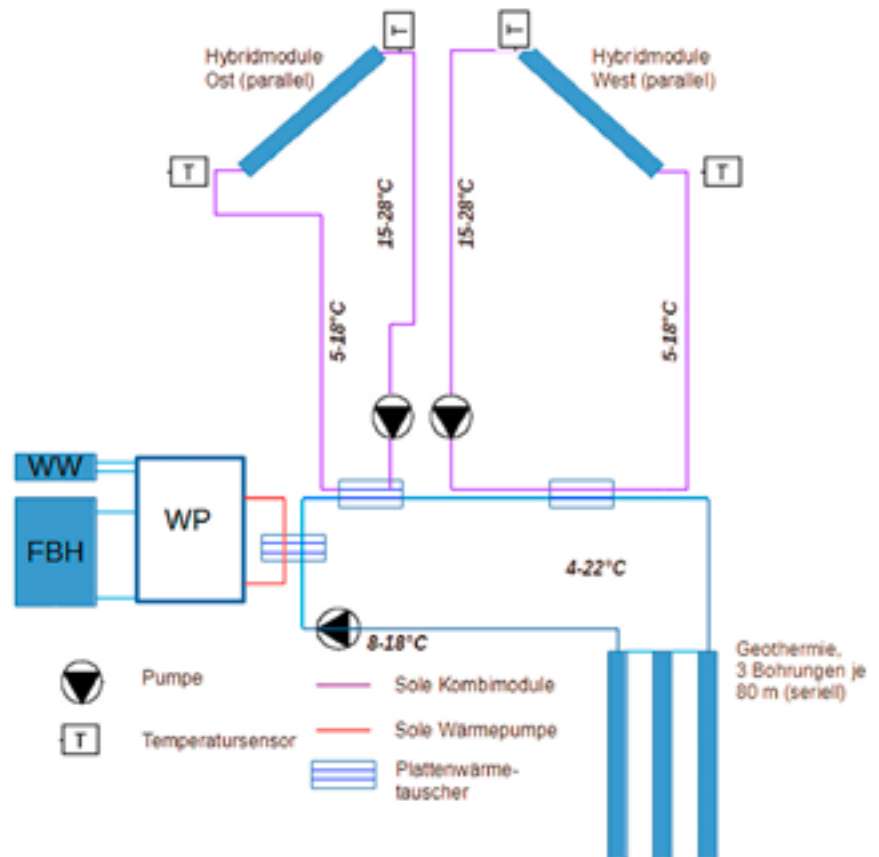
und das durch Erdwärmesonden erschlossene große Volumen kann die gesamte Wärmespeicherung im Gestein sehr effektiv sein. Zudem ist die Wärmeleitfähigkeit von Gesteinen mit etwa 0,7 bis 0,8 mWh/(s·m·K) etwa 4 bis 5 mal so hoch wie die von Wasser.

Das hier vorgestellte Projekt diente in erster Linie dazu, die modellierten Bilanzen in der Praxis zu verifizieren. Die Messintervalle wurden daran angepasst. Stromerzeugung und -Speicherung werden von Wechselrichter und Smart-Meter in sehr hoher Auflösung protokolliert. Temperaturen konnten nur etwa täglich und Durchflussraten nur im ersten Betriebsjahr etwa wöchentlich erfasst werden und wurden anhand der Pumpdauern überschlägig berechnet.

Für die Modellierungen wurden Ergebnisse von Laboruntersuchungen an Kernen derselben Formation und Lithologie vom zuständigen Landesamt für Geologie und Bergwesen genutzt: Wärmeleitfähigkeiten von 2,2 [W/(m·K)] und Wärmekapazitäten von 2,2 [MJ/(m³·K)] (LAGB LSA 2014). Die Grundwasserdruckspiegel der Bohrlöcher wurden eingemessen und hierdurch sowohl Fließrichtung als auch Gradient des Grundwassers ermittelt. Kurzzeit-Pumpversuche wurden ebenfalls durchgeführt. Die Porosität des Gesteins konnte nur anhand der Cuttings der Spülbohrung geschätzt werden, was die Berechnung der Grundwasserfließgeschwindigkeit ermöglichte. Die Transmissivitäten betragen $2e^{-7}$ m²/s bis $5e^{-7}$ m²/s und die hydraulischen Durchlässigkeiten $2,5e^{-9}$ m/s bis $6,3e^{-9}$ m/s. Bei den gemessenen Gradienten ergeben sich Grundwasserfließgeschwindigkeiten von nur 0,2–0,5 mm/a.

Die geothermischen Prozesse wurden mit einem Finite-Volumen Modellierungswerkzeug modelliert, das rotationssymmetrisch das Temperaturfeld der Erdwärmesonden berechnet (Glueck 2007). Zur Auslegung des Systems wurden vorab grobe Jahresbilanzen erstellt, die positiv ausfielen: Die Sonneneinstrahlung beträgt etwa 1000 kWh/(m²·a) (Püschel et al. 2023). Ein Solarmodul liefert elektrisch etwa 150–200 Wp/m² (im Jahr der Erstellung, 2015), was etwa 100 kWh/(m²·a) entspricht. Flächenkollektoren der Solarthermie ergeben 350–400 Wp/m² und real ergeben sie 200–400 kWh/(m²·a) thermische Energie, abhängig von den jeweiligen Standortgegebenheiten.

Dem steht ein Wärmebedarf von etwa 15.000 bis 20.000 kWh/a in einem normal gedämmten Haus von etwa 100–150 m² Wohnfläche gegenüber. Zusätzlich muss ein Strombedarf (ohne Wärmepumpe) für einen Haushalt von etwa 2.500 kWh/a zugrunde gelegt werden. Mit einem COP-Wert der Wärmepumpe von etwa 4,5–5 ergibt sich überschlägig ein Strombedarf zur Wärmebereitstellung von 4.000–5.000 kWh/a, in Summe mit Haushaltsstrombedarf also etwa 6.500–7.000 kWh/a. Überschlägig wird somit für den Strombedarf eine Solarfläche von



65 m² (6.500 kWh/a / 100 kWh/(m²·a)) und für den Wärmebedarf 55 m² (16.000 kWh/a / 300 kWh/(m²·a)) benötigt. Da elektrische Energie nicht saisonal gespeichert werden kann, werden für den Tagesbedarf 5–10 kWh elektrische Speicherung vorgesehen: Im Sommer deckt dies den nächtlichen Bedarf und im Winter wird der tägliche Energiegewinn etwa in diesem Bereich liegen.

Technische Rahmenbedingungen beeinflussen sehr deutlich die Möglichkeiten des Systems: Die Geothermie-Rohre erlauben Maximaltemperaturen von 40–50 °C. Die wasserrechtlichen Genehmigungen geben maximale Schwankungen von ± 10 K gegenüber der mittleren Temperatur vor Installation vor, bei 12 °C vor Installation also ein genehmigter Schwankungsbereich von +2 °C bis +22 °C. Die Wärmepumpe durfte aus technischen Gründen (Zeitpunkt der Planungen 2015) nicht mit Temperaturen >20 °C beschickt werden. Spezielle Schaltungen sowohl der Solarthermie-Kollektoren als auch der Geothermie-Sonden sind daher notwendig und müssen über Modellierungen robust dimensioniert werden. Bei Einsatz von Hybridmodulen hat die Niedertemperatur-Verschaltung zusätzlich den Vorteil, dass die Module auf der Rückseite gekühlt werden und dadurch (geringfügig) mehr Strom erzeugen. Das gesamte System wurde wie in Abb. 1 gestaltet. Hier werden auch die entscheidenden Temperaturspannen dargestellt, die laufend durch die Sensoren geprüft werden.

▲ Abb. 1: Systemaufbau aus PVT-Solarmodulen, Geothermie und Wärmepumpe (WP) für Warmwasser (WW) und Fußbodenheizung (FBH)

Die Modellierung der Erdwärmesonden für die Speicherung der etwa 15.000 – 20.000 kWh/a Wärme vom Sommer in den Winter hatte folgende Optimierungsaufgaben:

- Gesamtlänge der Erdwärmesonden
- Konfiguration bzw. Schaltung der Sonden
- Pumprate durch die Sonden
- Wärmeträger-Fluid
- Abstände der Erdwärmesonden zueinander

Auf der Grundlage der Modellierungsergebnisse wurden 3 Erdwärmesonden je 80 m im Abstand von 7 m zueinander mit Doppel-U-Rohren eingebaut und auf die beiden Dachseiten (E-W) je 32 m² PVT-Module installiert. Eine 10 kW Wärmepumpe versorgt das Haus mit Warmwasser und Heizung. Ohne Warmwasser ergibt sich nur für die Heizung ein Bedarf von etwa 18.000 kWh/a thermisch. Aus der Modellierung ging zudem hervor, dass die Pumprate durch die Doppel-U-Rohre der Geothermie etwa 2,4 m³/h betragen sollte und Wasser wegen seiner hohen Wärmekapazität der wesentlich bessere Wärmeträger als die sonst üblichen Glykol-Mischungen ist. In einer Entfernung von 4,5 m von der jeweiligen Erdwärmesonde sind keine Temperaturschwankungen mehr zu verzeichnen. Die Amplitude der Temperatur wurde mit 4–20 °C modelliert.

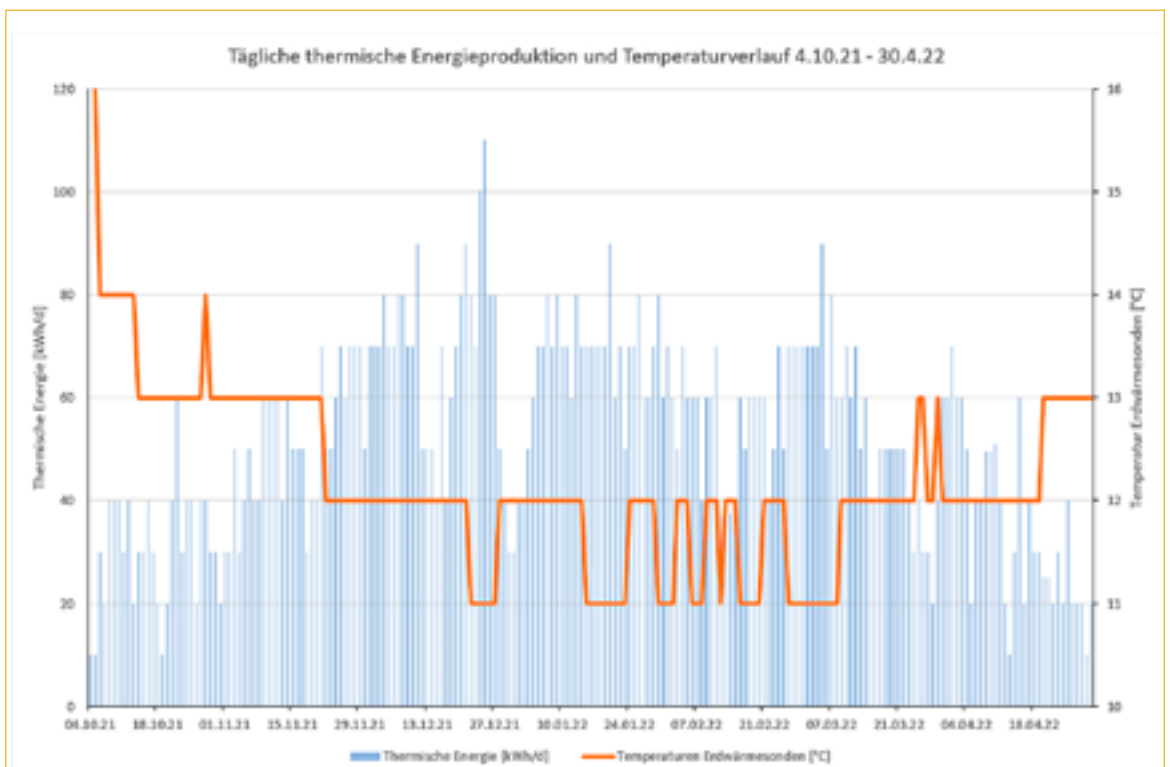
Für die Solaranlage wurden Solarmodule mit 300 Wp elektrisch und 700 Wp thermisch installiert, die in der Jahresbilanz den Bedarf der Wärmepumpe decken. Es wurde ein zusätzlicher Wärmetauscher entsprechend Abb. 1 eingebaut, so dass die Kreisläufe für Wärmepumpe (Frostschutzmittel) und Geothermie (Wasser) getrennt werden konnten. Auch für die Ankopp-

lung der Hybridmodule wurde dieses Verfahren genutzt. Entsprechend wurden drei Umwälzpumpen mit je < 200 W im System installiert: Je eine Solarpumpe für West- und Ostseite plus die Pumpe für die Geothermie. Die Wärmepumpe bringt eine eigene Solepumpe mit. Die Temperaturen werden zur Steuerung der Durchflussmengen über Anlegefühler an den beiden Dachseiten und in der Geothermie erfasst.

Im Betrieb produzieren die solaren Hybridmodule 7.000–8.000 kWh/a elektrisch (bis zu 55 kWh/d). Die Wärmespeicherung während des Sommers erhöht die Gesteinstemperaturen von 11 °C (Ende des Winters) auf 16 °C zu Anfang Oktober wie in Abb. 2 dargestellt. Etwa 3.000 kWh/a elektrischer Energie werden benötigt, um bei einem COP von 5 den Bedarf von 15.000 kWh/a in den Jahren 2016 bis 2022 zu decken. Für den Winter 2022 ist die Energiegewinnung aus den Erdwärmesonden in Abb. 2 wiedergegeben.

Während die Wärmepumpe am Ende des Winters ihren Ausgang auf Minimum 0 °C herunterfährt, zirkuliert in den Sonden Wasser zwischen 7 °C am Sondereingang (=Wärmetauscher-Ausgang) und 11 °C am Sondausgang (=Wärmetauscher-Eingang). Die Solarthermie erhält hinter dem Wärmetauscher immer Temperaturen < 25 °C, wohingegen auf dem Dach bis zu 70 °C per Infrarotmessung gemessen wurden. Die COP-Werte können nur geschätzt werden, da die elektrische Energie der Wärmepumpe von dieser – im Gegensatz zur Wärmemenge über die Wärmetauscher – nicht registriert und ausgegeben wird. Die Bilanzen (Tages-, Monats- und Jahresbilanzen) zeigen, dass die COP-Werte

➤ Abb. 2: Temperaturverlauf Erdwärmesonden und geothermische Wärmenutzung (Wärmepumpe)



zwischen 5,1 und 5,5 liegen und damit deutlich besser als die Herstellerangaben von 4,9. Die besseren COP-Werte werden auf die konstant recht hohen Sondentemperaturen zurückgeführt, die während der gesamten 7 Jahre nicht unter 9 °C gesunken sind. Die Kombination aus thermischer und elektrischer Energiegewinnung führt im Resultat zu einem Plus-Energie-Haus, das 1.500–2.500 kWh/a mehr elektrische Energie produziert als es verbraucht. Die Vorgaben der unteren Wasserbehörde werden ebenfalls eingehalten. Die jährlichen Gesamtbilanzen zeigen: Die Globalstrahlung von etwa 1.100 kWh/a·m² (Püschel et al. 2023) bei 64 m² Fläche ergibt etwa 70.400 kWh/a, sodass die Stromerzeugung von knapp 8.000 kWh/a nur einen Wirkungsgrad von etwa 11,5 % aufweist. Andererseits werden von den PVT-Modulen etwa 15.000 kWh/a thermische Energie produziert, was einen Wirkungsgrad von 21 % ergibt. Der daraus summierte Wirkungsgrad von 33 % kann von reinen PV-Modulen kaum erreicht werden. Die Ganglinien der täglichen Bilanzen seit Anfang Dezember 2015 sind in Abb. 3 dargestellt. Das Experiment im Reallabor hat eindrücklich die Robustheit und Energieeffizienz der Kopplung von Solarenergie mit Untergrund-Wärmespeicherung nachgewiesen. ♦

Literatur

Dijkshoorn, L., Speer, S., and Pechnig, R. (2013): Measurements and Design Calculations for a Deep Coaxial Borehole Heat Exchanger in Aachen, Germany. International Journal of Geophysics. Volume 2013, Article ID 916541, 14 pages. Available at dx.doi.org/10.1155/2013/916541

Fuchs, S., Förster, A., Nodren, B. (2022): Evaluation of the terrestrial heat flow in Germany: A case study for the reassessment of global continental heat-flow data, Earth Science Reviews, 235, 104231.

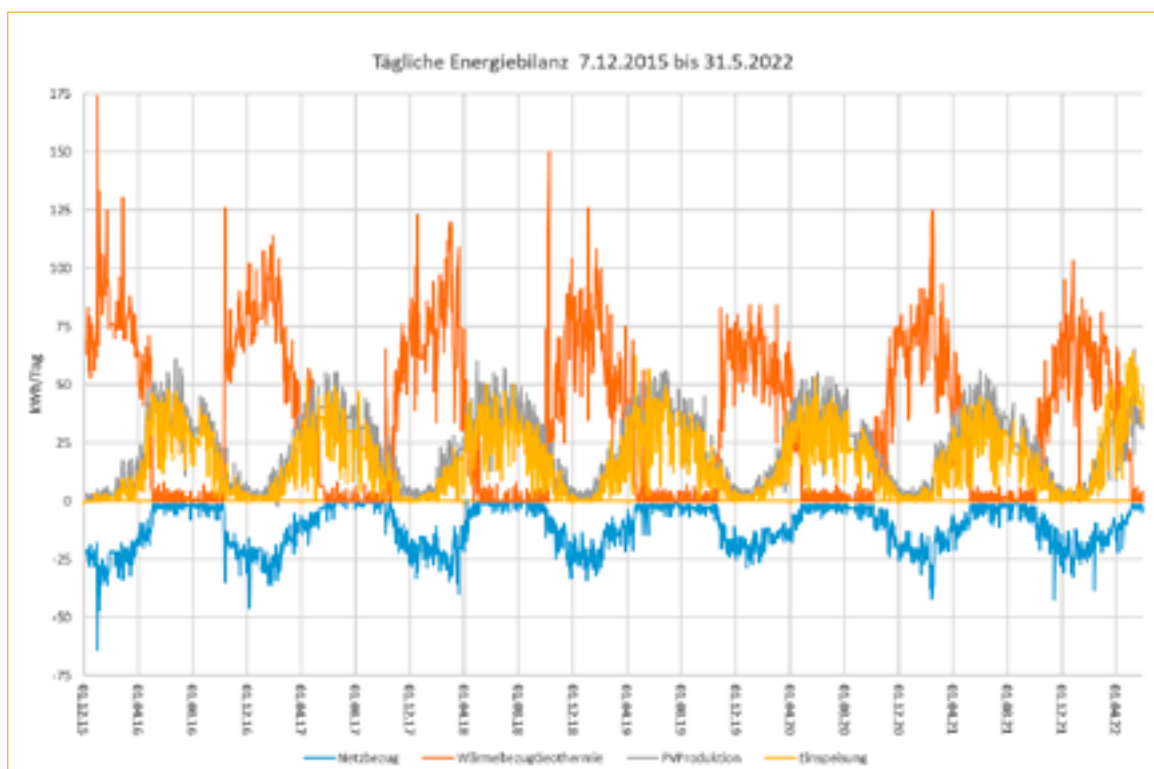
Glueck, B. (2007): Simulationsmodell für Erdwärmesonden als U-Rohrsonden zur wärmetechnischen Beurteilung von Wärmequellen, Wärmesenken und Wärme-/Kältespeichern. - eBook, 91 S berndglueck.de/erdwaermesonde.php (abgerufen 14.3.23).

LAGB LSA (2014): Erdwärmennutzung in Sachsen-Anhalt. Informationsbroschüre zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden. - www.geodaten.lagb.sachsen-anhalt.de/media/43 (abgerufen 14.3.23).

Püschel, A., Winzig, W., Theel, M. (2023): Entwicklung der Globalstrahlung 1983–2020 in Deutschland.- Berichte des DWD, 16S, www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/download_dekadenbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (abgerufen 14.3.23).

Signorelli, S., Imhasly, S., Rohner, E., Rybach, L. (2010): Langzeiterfahrungen mit Erdwärmesonden-Systemen in der Schweiz. - Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE) Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK.

Stober, I., Bucher, K. (2012): Geothermie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



◀ Abb. 3: Tägliche Energiebilanzen für Strom und Wärme der Kopplung aus Solarenergie und Erdwärmespeicher für ein kleines Einfamilienhaus.



▲ Abb. 1: Nach 3 Jahren endlich wieder möglich: Netzwerken beim Geothermiekongress.

Der Geothermiekongress in Essen mit Nordischen Partnerländern

TEXT: Désirée Reimer

Nachdem der Europäische Geothermiekongress (EGC) im Oktober 2022 in Berlin neue Rekordbesucherzahlen aufstellte, richten sich nun alle Augen wieder mit Spannung auf die deutsche Ausgabe, den DGK (17.-19. Oktober 2023 in Essen).

Es ist das Veranstaltungs-Highlight der Geothermiebranche: Der jährliche Geothermiekongress, ausgerichtet vom Bundesverband Geothermie e. V. In diesem Jahr findet der Kongress vom 17.-19. Oktober 2023 im Haus der Technik in Essen statt.

Damit endet eine Durststrecke für Fans des Branchentreffens, denn im vergangenen Jahr musste der DGK pausieren. Der BVG hatte sich 2022 mit EGEK zusammengetan und den Europäischen Geothermiekongress veranstaltet. Und in den Jahren 2021 und 2020 konnte das so beliebte Format, was auch vom persönlichen Austausch lebt, unter Corona-Auflagen nur digital stattfinden. Umso schöner, dass sich nach vier Jahren nun endlich wieder im physischen Format ausgetauscht werden kann.

Was ist wichtig? Der Veranstaltungsort ist das Haus der Technik in Essen, ein renommiertes und etabliertes Tagungszentrum mit optimaler

Bahnanbindung. An drei Tagen erwarten die Besucher*innen circa 150 Vorträge in Form von drei bis vier parallel laufenden Foren- bzw. Workshopssträngen. Außerdem sind im Rahmen des Poster-Wettbewerbs Poster zu sehen, mit denen junge Forscherinnen und Forscher ihre Arbeit präsentieren und die Poster mit Kurzvorträgen vorstellen.

Zum Ablauf: Der Dienstag (17.10) und Mittwoch (18.10.) sind die Kongresstage, am Donnerstag (19.10.) schließt sich ein Workshop-Tag an.

Vielseitige Themenschwerpunkte

Die Themen des Branchentreffens sind dabei vielseitig und spannend. Sie umfassen sowohl Tiefe, Mitteltiefe und Oberflächennahe Geothermie als auch den Schwerpunkt Speicherung. Zudem werden Expertinnen und Experten zu Energie- und Forschungspolitik diskutieren und Unternehmen stellen ihre Best-Practise Projekte vor. Somit ist der Kongress nicht nur für Menschen aus der Forschung, sondern auch jene aus der Wirtschaft, Vertreter*innen der Kommunen und Planungsbüros interessant.

Regionale Partner wie u. a. das Fraunhofer IEG, NRW.Energy4Climate und DMT unterstützen die Veranstaltung, aber auch weitere Sponsoren aus Deutschland und der Welt sind dabei. Eine Ausstellung begleitet den Kongress. Sie bietet optimale Möglichkeiten für das Knüpfen neuer



Désirée Reimer

Büroleitung und
Veranstaltungsmanagement
beim Bundesverband
Geothermie e. V.

Kontakt:

desiree.reimer@
geothermie.de
www.geothermie.de

Business-Kontakte und zum Entdecken von neuartigen Produkten und Projekten.

In diesem Jahr Partnerregion Nordische Länder

Die Nordischen Länder Island, Dänemark, Schweden, Norwegen und Finnland bilden die diesjährige Partnerregion des DGK. Neben Vorträgen zu Best-Practise-Projekten wird es auch eine Session zu Markt und Entwicklung in den Nordischen Ländern geben.

Eine hochkarätige Keynotes-Session mit Grußworten von Mona Neubaur, Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, sowie einer Keynote der isländischen Botschafterin, María Erla Marelisdóttir zur »Story of Iceland«, sind das Highlight am zweiten Kongresstag.

Außerdem finden Verleihungen statt: Mit der Patricius-Medaille ehrt der Bundesverband Geothermie herausragende Leistungen in der Entwicklung der Erdwärmennutzung. Weiterhin wird der Preis der Jungen Wissenschaftlerin oder des Jungen Wissenschaftlers im Rahmen der Keynotes-Session verliehen.

Bei der Science Bar, dem Posterwettbewerb des Bundesverbands Geothermie, wird der Nachwuchspreis des Bundesverbands Geothermie an die beste Präsentation einer Bachelor-, Master- oder Doktorarbeit vergeben. Besonderes Bonbon: Teilnehmende des Wettbewerbs können den Kongress kostenfrei besuchen.

Abendveranstaltungen, Workshops und Exkursionen

Und das Drumherum? Das Rahmenprogramm des DGK startet am Dienstagabend mit einem Icebreaker-Abend mit Musik und Getränken. Hier gibt es nur ein limitiertes Ticket-Kontingent. Schnell sein lohnt sich! Mitglieder des Bundesverbands Geothermie erhalten die Tickets bei der Online-Anmeldung dafür kostenlos.

Der gemütliche Gesellschaftsabend findet dann am Mittwoch, den 18. Oktober in der Garten-Bar & Restaurant RoseMarie in Essen statt. Tickets sind online erhältlich. Am Donnerstag, den 19. Oktober, werden vielfältige Workshops angeboten.

Unter anderem wird es einen Stadtwerke-Workshop geben, in dem Expert*innen zur vielfältigen Nutzungsmöglichkeit von Geothermie informieren und einen Fahrplan für die Wärmeversorgung mit Geothermie aufzeigen. Teilnehmende können auch die gemeinsame Beratungsmöglichkeit für kommunale Versorger des Projektträgers Jülich, von NRW.4Climate, des Geologischen Dienstes NRW und des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie nutzen. Am Gemeinschaftsstand werden Kommu-

nen und Energieversorger während des DGK zu Förderung, Antragsverfahren und den lokalen geologischen Gegebenheiten umfassend informiert – ein einzigartiges Angebot.

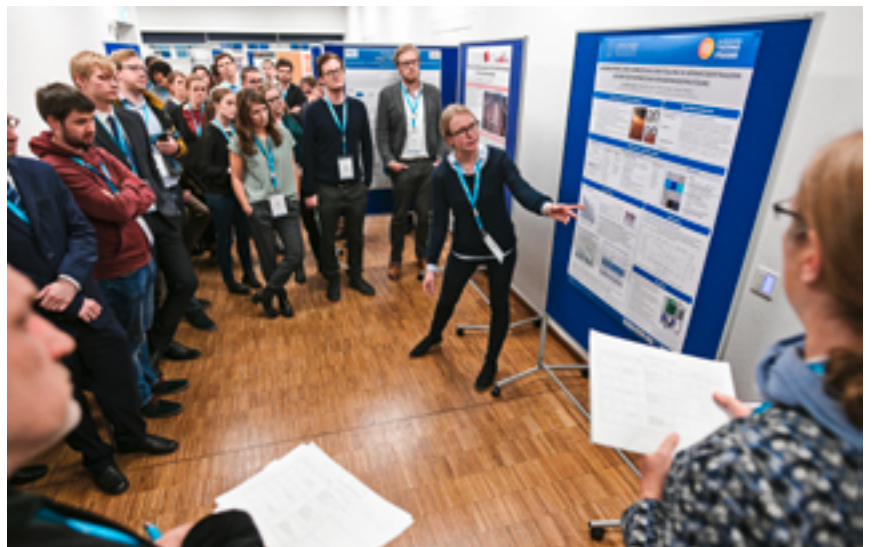
Das Forschungsvorhaben MultiSource, welches auf dem Lagarde-Campus in Bamberg das Zusammenspiel von Erdwärmekollektoren in der Freifläche und unter Wohngebäuden, Erdwärmesonden und eine Abwasserwärmetauscher in einem kalten Nahwärmenetz untersucht, bietet Interessierten ebenfalls einen Workshop an. Auch die Explorationskampagne der Bundesregierung wird in einem Workshop von Prof. Dr. Inga Moeck erklärt. Weitere Workshops sind in Planung.

Für Abwechslung außerhalb des Kongressgebäudes sorgen optionale Exkursionen zum Fraunhofer IEG in Bochum und eine Werksführung und Präsentation bei DMT in Essen. ♦

Freuen Sie sich schon jetzt auf den Kongress und buchen Sie Ihr Ticket unter www.der-geothermiekongress.de

▼ Abb. 2: Bei der »Science Bar« kämpfen die Jungwissenschaftler*innen mit ihren Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten um den Nachwuchspreis des Bundesverbands Geothermie.

▼▼ Abb. 3: In einer Begleitausstellung stellen sich Sponsoren und Partner vor.



Am 20. April erfolgte auf Einladung des Vereins Geothermie Österreich (GTÖ) ein Workshop der Geothermieverbände bei GeoSphere Austria (ehemals: Geologische Bundesanstalt) in Wien zum Thema Lösungsansätze zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren in der Tiefen Geothermie. Vertreter*innen von Geothermie Österreich, dem Bundesverband Geothermie und Geothermie-Schweiz hatten die Gelegenheit mit über 40 überwiegend österreichischen Stakeholder*innen aus den Bereichen öffentliche Verwaltung, Forschung und Industrie dieses brisante Thema zu diskutieren. Die Position der Verbände hierzu ist klar: In den letzten Jahrzehnten wurde zu wenig von Seiten der Politik und Gesetzgebung getan, um die Tiefe Geothermie in der zukunftsfreundlichen Wärmeversorgung zu etablieren. Die Herausforderungen in Genehmigungsverfahren sind in den drei Ländern in vielen Punkten die gleichen: rechtliche Rahmgestaltung, Verfahrensabwicklung, Öffentlichkeitsarbeit und Anrainerbeteiligung sowie Datenzugang und informatorische Maßnahmen.

Braucht es ein »Geothermie-Erschließungsgesetz« zum Ausbau der Tiefen Geothermie?

TEXT: Gregor Götzl, Peter Seifert, André Deinhardt und Katharina Link



Gregor Götzl

Entwicklung Geothermie
EVN Wärme GmbH,
Vorstandsmitglied
Verein Geothermie Österreich
Kontakt:
gregor.goetzl@evn.at
www.geothermie-
oesterreich.at



Peter Seifert

Obmann des Vereins
Geothermie Österreich
Kontakt:
vorstand@
geothermie-oesterreich.at

Im ersten Block der Veranstaltung wurden Herausforderungen und mögliche Ansätze aus verschiedenen Blickwinkeln im Rahmen von Impulsvorträgen von Doris Rupprecht (GeoSphere Austria), André Deinhardt (Bundesverband Geothermie), Katharina Link (Geothermie Schweiz) und Thomas Jahrfeld (Bundesverband Geothermie / Stadtwerke München) beleuchtet.

In der anschließenden Podiumsdiskussion wurde darauf hingewiesen, dass das Konzessionswesen in Österreich ergänzend zum bestehenden österreichischen Wasserrecht als Instrument zur Sicherung von Antragsstellern von Geothermieprojekten genutzt werden kann. Erfahrungen in Deutschland haben gezeigt, dass der Ausbau der Geothermie durch das dortige Konzessionswesen beschleunigt werden konnte, obgleich ein Risiko von spekulativen Konzessionen besteht, die zu Verzögerungen bei der Umsetzung führen können. Gleichzeitig sollten Konzessionsverfahren sicherstellen, dass kleinere Marktteilnehmer in der Lage sind Geothermieprojekte zu entwickeln. Ebenfalls müsse eine nachhaltige Bewirtschaftung geothermischer Ressourcen ergänzend bzw. unabhängig von Claims betrachtet werden und integrative Bewirtschaftungsmaßnahmen nach dem Vorbild des grenzüberschreitenden Thermalwasserkörpers zwischen Oberösterreich und Niederbayern umgesetzt werden. Das Bun-

desministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (Österreich) weist auf die Möglichkeit von Regionalprogrammen im österreichischen Wasserrechtsgesetz (WRG) zur Sicherstellung des öffentlichen Interesses hin und sieht darin ein geeignetes Instrument zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren.

Die Nutzung der Tiefen Geothermie ist aus Sicht des Vereins Geothermie Österreich rechtlich gegenüber der Öl- und Gaserschließung benachteiligt. Von Seiten der Montanbehörde (BMF, Österreich) wird hierzu angemerkt, dass die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen eine stoffliche Nutzung darstellt und sich technisch von der energetischen Nutzung der Geothermie im Wesen unterscheidet (nicht-stoffliche Nutzung).

Die Bedeutung des Ausbaus erneuerbarer Energieträger wird auf europäischer Ebene erkannt. Es wird empfohlen, entsprechende Maßnahmen in nationale Verfahrensabwicklungen umzusetzen. Die Einführung eines »One-Stop-Shop« zur Vereinfachung von Genehmigungsverfahren wird von Seiten der Verbände befürwortet. Die Verfahrenskonzentration ist jedoch keine verpflichtende Vorgabe von Seiten der EU. In der Schweiz ist dies seit langem gesetzlich vorgeschrieben. Viele Kantone haben jedoch noch keine Erfahrung mit der Bewilligung/Konzes-

▼ Abb. 1: Die Podiumsdiskutanten stellen die unterschiedlichen Herausforderungen bei der Umsetzung von Geothermievorhaben in ihren Ländern heraus.



sionierung von Tiefen Geothermieprojekten. Hier stellt sich daher die Herausforderung, die relevanten Verfahren zu identifizieren und eine möglichst effiziente Verfahrenskonzentration zu etablieren.

Die Einbeziehung der Öffentlichkeit und der Anrainer*innen in Entscheidungsprozesse wird als wichtig erachtet, wobei jedoch ein Kompromiss zwischen Verfahrensdauer und Anrainerbeteiligung gefunden werden sollte. Der Zugang zu geowissenschaftlichen Daten wird von Seiten der Verbände als weitere wichtige Maßnahme zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren und Schaffung von Investitionsanreizen gesehen. Die GeoSphere Austria (Geologischer Dienst von Österreich) bzw. swisstopo (Schweizer Bundesamt für Landestopografie) können hierzu zukünftig eine wichtige Rolle einnehmen. Es wird abschließend darauf hingewiesen, dass ein moderner rechtlicher Rahmen entscheidend für die wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Tiefen Geothermie ist und fehlende Rahmenbedingungen Investitionen und Ausbaumaßnahmen behindern können.

Fazit

Nach jahrelanger politischer Arbeit der Verbände und den derzeitigen energiepolitischen Umständen geschuldet ist die Bedeutung der Geothermie in der Wärmewende in der öffentlichen Diskussion angekommen. Die anwesenden Stakeholder*innen sind sich weitgehend einig, dass die Geothermie im Energiemix der Zukunft eine zentrale Rolle spielen wird. Unterschiedliche Meinungen gibt es jedoch in Bezug auf die geeigneten Instrumente und Verfahrensformen zur Beschleunigung des Ausbaus. Die Geothermieverbände sind der Auffassung, dass die Zeit gekommen ist, die Geothermie auch rechtlich ausreichend in ihrer Bedeutung zu würdigen. Als wesentliche Eckpunkte eines solchen gesetzlichen Rahmens kommen in Frage:

► verbesserter Zugang zu geowissenschaftlichen Bestandsdaten und die Stärkung der Rolle Geologischer Dienste in der Erkundung und Darstellung geothermischer Potenziale;

- ein effizientes und faires Konzessionswesen, welches auch kleineren Unternehmen den Zugang zu geothermischen Ressourcen ermöglicht und Spekulationen weitgehend unterbindet;
- deutliche Verkürzung der Verfahrensdauer und Komplexität, ohne dabei auf Umwelt- und Sicherheitsstandards zu verzichten – hierzu bedarf es harmonisierter Verfahrensleitfäden und Beurteilungsstandards.
- Die Tiefe Geothermie muss im Rahmen der Bewilligungsverfahren und damit verbundener Interessensabwägungen ihren Potentialen für eine zukunftsfähige Energiequelle entsprechend gewürdigt und damit als öffentliches Interesse gewichtet werden.
- Know-how in den einzelnen Bewilligungsbehörden oder ein nationales Kompetenzzentrum als Anlaufstelle für die unterschiedlichen Behörden.

Die Geothermieverbände könnten hierzu wertvolle Hilfestellung durch Bündelung der vorhandenen Expertise leisten, indem technische Leitlinien und Arbeitsbehelfe für die Verfahrensgestaltung gemeinsam mit der Öffentlichen Verwaltung und Gesetzgebung ausgearbeitet werden. Dadurch könnte der DACH-Raum sich zu einer Modellregion für andere Regionen der Europäischen Union entwickeln. Ein »Geothermie-Erschließungsgesetz«, welches auf die besonderen Rahmenbedingungen zur Erkundung, Erschließung und Gewinnung geothermischer Energie aus verfahrensrechtlicher Sicht eingeht, könnte dies bewerkstelligen.

Die Verbände planen weiterhin zu diesem Thema im Austausch zu bleiben und im besten Fall – trotz teilweise größerer Unterschiede bei den jeweiligen nationalen Regelungen – gemeinsam Lösungen zu finden. Auch beim DGK 2023 werden die Rahmenbedingungen wieder diskutiert werden. ◆

▲ Abb. 2: Die Teilnehmer folgten der Diskussion gespannt.



Dr. André Deinhardt

Geschäftsführer des Bundesverbandes Geothermie

Kontakt:

andre.deinhardt@geothermie.de
www.geothermie.de



Dr. Katharina Link

Wissenschaftliche Mitarbeiterin Geo-Energie Suisse AG

Kontakt:

k.link@geo-energie.ch
www.geo-energie.ch

Mindset »regional und saisonal« – auch in der Wärmeversorgung

TEXT: Manja Rothe-Balogh



Um den Wärmesektor planvoll zu transformieren, kann »saisonal und regional« als nachhaltiges Versorgungskonzept vom Supermarkt auch in den Wärmesektor weitergedacht werden. Mit solchen Ansätzen und qualitätsgesicherter Wissensbasis agiert das neue Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) als bundesweit vernetzende Informationsplattform für das komplexe Feld der angewandten kommunalen Wärmeplanung (KWP). Damit erhalten Kommunen und kommunale Akteure Orientierung und vor allem Hilfe zur Selbsthilfe.

Die Energiekrise 2022 verdeutlichte einmal mehr, dass die Wärmeversorgung eine wesentliche Daseinsvorsorge ist. Die aktuellen Debatten machen deutlich, dass Klarheit in der zukünftigen Wärmeversorgung der Bevölkerung sichergestellt sein muss. Wie also planvoll an die Wärmewende herangehen?

Das Konzept, das im Supermarkt schon länger und immer mehr Einzug hält, ist auch eine gute Basis, um auch das Mindset für die Wärmeversorgung aufzustellen: saisonal und regional. Also mit dem, was saisonal gebraucht wird und vorhanden ist, die eigenen regionalen Möglichkeiten ausschöpfen. Ob mit Wind, Sonne, Wasser oder Erdwärme – im Winter oder Sommer. Wind, Wasser und Sonne liefern dabei auch Energie, um strombasiert Wärme zu erzeugen (Power-to-Heat).

Im Hinblick auf Geothermie kann das Prinzip »saisonal & regional« ebenfalls gut gedacht werden: Im Gegensatz zu Wasserstoff und stromgeführter Wärmezeugung ist Geothermie sehr regional. Und, wenn man im Sommer dann noch Wärme in den Untergrund zurückführt, die dann im Winter genutzt wird, betont dies auch den saisonalen Charakter der Energiequelle. Statt dass sich jede*r Einzelne allein Gedanken machen muss, wie eine zukunftsfähige Wärmeversorgung seines Wohn- oder Arbeitsbereichs

sichergestellt – und eine gesetzliche Pflicht erfüllt werden kann, wie es mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) angedacht wird – bietet die Kommunale Wärmeplanung (KWP) die Möglichkeit, strategische, gesamtkommunale Lösungen für das ganze Gemeindegebiet zu finden. Der so erstellte kommunale Wärmeplan und seine Konkretisierungen auf der Quartiersebene zeigen Wege auf, wie klimaneutral und unabhängig von Importen (fossiler) Energieträger die lokalen und regionalen Wärmeerzeugungspotenziale ausgeschöpft werden können. Damit bekommen alle mehr Planbarkeit und sind in der Lage, sich zukunftsicher und klimagerecht mit Wärme versorgen zu können. (1)

In Gebieten, in denen Wärmenetze keine Rolle spielen, zum Beispiel in Gebieten mit einer geringen Wärmedichte, mit weit voneinander stehenden Häusern – oft im ländlichen Raum – braucht man dezentrale Lösungen, um die Klimaneutralität zu erreichen. Für den Einsatz von Wärmepumpen und anderen Wärmeerzeugungstechnologien müssen die Stromverteilernetze entsprechend ertüchtigt und auslegt werden. Der Blick über den kommunalen Tellerrand bleibt unerlässlich. Denn regional vorhandene Energiepotenziale müssen interkommunal abgestimmt sein, sodass eine Überbeanspruchung der Energiequellen vermieden wird.

Aber nicht nur hier sind die Beziehungen der Nachbargemeinden sinnstiftend. Bei einer interkommunalen Kooperation liegt insbesondere für kleinere Kommunen ein hohes Potential an Synergieeffekten: Gemeinsam kann zum einen Fachpersonal finanziert werden, das als »Kümmerer« auch den Blick auf die gemeinschaftliche Perspektive behält. Auch in der Umsetzung beispielsweise bei Geothermie-Erschließungen kann interkommunal vorgegangen werden: gemeinsame Bohrungen, gemeinsame Nutzung von Aquiferen zur nachhaltigeren Nutzung der vorhandenen Wärme.

Die Bundesregierung erarbeitet derzeit einen gesetzlichen Rahmen (2), um die flächendeckende kommunale Wärmeplanung in Abstimmung mit den Bundesländern zu regeln. Einzelne Bundesländer haben davon unabhängig bereits proak-



Manja Rothe-Balogh, M.A.

Teamleiterin,

Kompetenzzentrum

Kommunale Wärmewende

(KWW) der dena

Kontakt:

manja.rothe-balogh.dena@

kww-halle.de

www.kww-halle.de

tiv einen eigenen Landesgesetzentwurf vorgelegt. Das neue Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) in Halle (Saale) unterstützt seit seiner Eröffnung im April 2022 im engen Austausch und Abstimmung mit den bundesweit etablierten Energieagenturen die Kommunen in dem Ziel, die kommunale Wärmeplanung strukturiert voranzubringen.

Als bundesweit vernetzende Informationsplattform liegt der Fokus des KWW darauf, das Wissen über die angewandte kommunale Wärmeplanung zu bündeln, aufzubereiten und zu transferieren sowie Wissenslücken zu füllen. Dazu bietet das Kompetenzzentrum deutschlandweit folgende Leistungen an:

- › KWW-Sprechstunde (telefonisch und online)
- › Beratungsveranstaltungen mit dem »KWW-Starterblock« zum Start in die KWP, dem »KWW-Praxisblick« mit praktischem Erfahrungsaustausch der Pionier-Kommunen, dem »KWW-Talk«- und »KWW-Spezial«-Formaten, die mit Expert*innen und Beratenden Vertiefungswissen vermitteln
- › Netzwerk-Events und Austauschformate (Fachwelt und Kommunen)
- › KWW-Website mit Infothek, Länderüberblick, Veranstaltungskalender und Themenseiten
- › Newsletter: KWW kompakt (quartalsweise)
- › KWW-LinkedIn-Kanal
- › KWW-YouTube-Playlist

Die große KWW-Konferenz zur angewandten Kommunalen Wärmeplanung findet am 20. September 2023 in Halle (Saale) statt.

»Wir freuen uns, einen wichtigen Beitrag für das Gelingen der Wärmewende in Deutschland leisten zu können. Unser Team ist hoch motiviert und im Austausch mit Landesenergieagenturen, Forschungsinstituten, Pilot-Kommunen sowie Expert*innen aus allen Regionen der Bundesrepublik. Nur gemeinsam bringen wir die Wärmewende in Deutschland voran«, resümiert Robert Brückmann, Leiter des KWW. Das KWW ist ein Projekt der Deutschen Energie-Agentur (dena) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Mehr Informationen unter www.kww-halle.de

Quellen:

[1] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2021): www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4

[2] www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/kurzmeldungen/Webs/BMWSB/DE/2023/06/Waermeplanung.html

Low-cost seismic for Geothermal exploration & monitoring

Discover more



STRYDE

María Erla Marelsdóttir ist seit September 2019 außerordentliche und bevollmächtigte Botschafterin der Republik Island in Deutschland. Als nichtresidierende Botschafterin ist sie ebenfalls für Tschechien zuständig. Marelsdóttir absolvierte ein Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Island und erhielt im Jahr 2006 an der Universität Stockholm den Master of Laws in European Law (LL.M.). Nach dem Eintritt in den diplomatischen Dienst war María Erla Marelsdóttir für das isländische Außenministerium, die Isländische Botschaft in Bonn und Berlin sowie Stockholm tätig. Im Jahr 2011 wurde María Erla Marelsdóttir zur Botschafterin ernannt.



► Abb. 1: Die Botschafterin Islands wusste auch Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck - hier bei der Veranstaltung »Our Climate Future« - mit dem Weg Islands zu beeindruckten.

»Vor allem haben wir mehr Energiesicherheit gewonnen und konnten unsere Wirtschaft zu einer sehr wohlhabenden entwickeln.«

INTERVIEW mit der isländischen Botschafterin María Erla Marelsdóttir

Geothermische Energie: Island ist für Geysire und Vulkane bekannt. Geothermie hat eine große Bedeutung und ist imageprägend. Das war aber nicht immer so. Wie kam es zum rasanten Ausbau der Erdwärmenutzung?

María Erla Marelsdóttir: Ja, tatsächlich gehörte Island zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu den ärmsten Ländern Europas, während wir gleichzeitig als Insel sehr isoliert waren.

Allerdings verfügten wir schon immer über eine Fülle natürlicher Ressourcen, darunter das Meer und die Natur, unsere Gletscher und Flüsse sowie Geothermie.

Man könnte sagen, dass die Krisen des Ersten Weltkriegs und die Tatsache, dass wir als Nation wuchsen, uns dazu drängten, neue Wege zu finden, um unsere Gesellschaft und Wirtschaft von innen heraus und mit dem, was wir hatten, zu unterstützen. Öl und Kohle waren damals knapp und teuer und wir mussten alternative Wege finden.

Welche Hürden gab es zu bewältigen? Wie wurden die Bürger »mitgenommen«?

Es war eine mutige Vision, die natürlichen Ressourcen Islands zu nutzen und Wege zu finden, dies zu verwirklichen. Es erforderte Mut, damals bekannte Technologien aufzugeben und durch neue zu ersetzen.

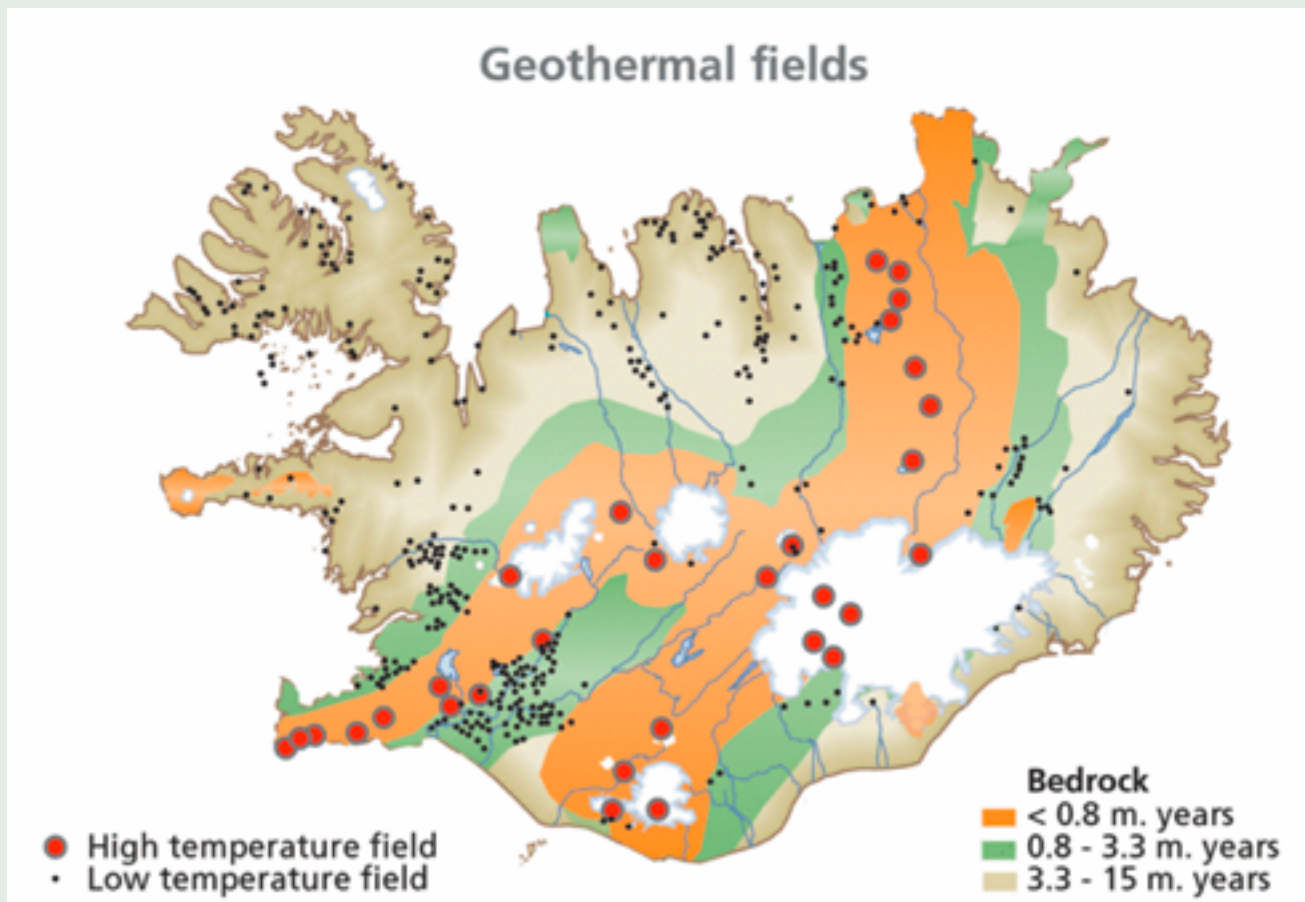
Obwohl die Vorteile der Geothermie heute offensichtlich sind, dauerte es einige Zeit, die Öffentlichkeit zu überzeugen. In den 1930er Jahren gab es eine politische Debatte darüber, Gas und Kohle durch geothermische Fernwärme zu ersetzen.

Unser Fall zeigt, dass politische Unterstützung und die Bereitschaft, nach neuen Alternativen zu suchen, sehr wichtig sind und maßgeblich dazu beigetragen haben, dass die erste Energie-wende in Island stattfinden konnte.

Das bedeutete sicherlich viele Investitionen und Entwicklungen, aber heute profitiert die gesamte Gesellschaft davon, und wir können diesen Pionieren, die den Weg am Anfang beschritten, sehr dankbar sein.

Mit welchen Maßnahmen wurde die Geothermie gefördert?

In den 1960er Jahren richtete der isländische Staat einen Nationalen Energiefonds ein. Dieser bot zum Beispiel Landwirten und Kommunen Kredite an, damit sie anfängliche Bohr- und Erkundungsarbeiten finanzieren konnten. Wenn diese Phase nicht erfolgreich war, wurde das Darlehen in einen Zuschuss umgewandelt. War die Bohrung hingegen erfolgreich, dann wurde das Darlehen wie geplant mit Zinsen zurückbezahlt.



▲ Abb. 1: Karte der Geothermiefelder in Hoch- und Niederenthalpieregionen in Island.
Quelle: Orkustofnun

Länderinformation Island	
	
Fläche	103.125 km ²
Einwohnerzahl	387.758 (Jan. 2023)
Geothermieanteil (Wärme, 2020)	91 %
Geothermieanteil (Strom, 2023)	29,4 %
Installierte Leistung (Wärme)	5.916.097 MWh
Installierte Leistung (Strom, 2023)	757.580 MW
Wärmebereitstellung (2020, Schätzung)	9.737 GWh
Strombereitstellung (2021)	5.801,6 Gwh

Quellen:

Ragnarsson, Árni; Steingrímsson, Benedikt; Thorhallsson, Sverrir (2022): Geothermal Energy Use, Country Update for Iceland, www.egec.org/wp-content/uploads/2023/02/14-ICELAND-EGC-2022-country-update.pdf

Orkustofnun [Nationale Energieagentur Islands] (2022): Installed Electrical Capacity and Electricity Generation of Geothermal Power Plants in Iceland 1969-2021; <https://nea.is/the-national-energy-authority/energy-data/data-repository>

Welche Bedeutung hatte und hat der Umweltschutzgedanke dabei?

Als Nation haben wir großen Respekt vor unserer Natur und allen Lebewesen in ihr – seien es Menschen, Tiere und Pflanzen. Das bedeutet, dass wir alle Projekte mit Respekt und Verantwortung angehen. Dieses Gleichgewicht zwischen der Natur und unserer modernen Gesellschaft definiert uns heute als Nation und das, wofür wir stehen.

Wie steht es um das Wissen über Geothermie in der Bevölkerung. Ist es in Island wichtiger Teil der Allgemeinbildung?

Ich würde sagen, dass Kinder schon früh etwas über unsere natürlichen Ressourcen lernen, allein durch die einfache Tatsache, dass wir sie in unserem täglichen Leben nutzen und von der kaskadenartigen Nutzung der Geothermie profitieren, um nur ein Beispiel zu nennen. In Island gibt es über 200 Schwimmbäder, wir heizen die meisten Häuser mit warmem Wasser über zentrale Fernwärme und wir bauen sogar Gemüse, wie Tomaten in Gewächshäusern, an und vieles mehr.

Da Island ein vulkanisches Island ist, sind natürliche Ressourcen wie die heißen Quellen auch in der Natur gut sichtbar – sicher, wir lernen in der Schule etwas über unser Land, die Natur und die Geologie, aber das meiste Lernen findet vor Ort und in unserem Alltag statt.

Gab es Widerstände aus der Wirtschaft?

Sicherlich am Anfang, denn Investitionen in Geothermie und Zentralheizung bedeuteten zunächst Kapitalaufwand und ein gewisses Maß an Unsicherheit. Aber die Vorteile dieser Investitionen zahlten sich sehr schnell aus.

Vor allem haben wir mehr Energiesicherheit gewonnen und konnten unsere Wirtschaft zu einer sehr wohlhabenden Wirtschaft entwickeln, die unserer Gesellschaft weiterhin Wohlstand bringt.

Wie ist die öffentliche Wahrnehmung von Geothermie in Ihrem Land heute?

Schätzungen der Nationalen Energiebehörde zufolge sparen wir jährlich bis zu 3,5 % des Bruttoinlandsprodukts Islands durch die Nutzung von Geothermie für die Beheizung von Häusern und die Stromerzeugung. Darüber hinaus können weitere 3,5 % dazugerechnet werden wegen der erhöhten Lebensqualität, die dadurch entsteht.

Generell würde ich also sagen, dass in der Öffentlichkeit ein Konsens darüber besteht, dass Geothermie eine lohnende langfristige Investition ist.

Die weltpolitische Lage rund um den Ukraine-Krieg hat die Energiepolitik in Deutschland seit Februar 2022 wesentlich bestimmt. Welche Auswirkungen waren in Island spürbar oder eben auch nicht?

Als Teil der europäischen Gemeinschaft haben wir wie andere Nationen die Auswirkungen der durch den Krieg entstandenen geopolitischen Situation zu spüren bekommen. Wir stehen der Ukraine zur Seite und werden dies auch weiterhin tun und die notwendige Unterstützung leisten.

Wenn wir jedoch über die Auswirkungen des Krieges auf unsere Wirtschaft sprechen, spüren wir sie hauptsächlich über bestimmte Lieferketten.

Diese enormen Auswirkungen auf die Energieversorgung, die Preise und die Energiesicherheit haben wir im Gegensatz zum Großteil Europas nicht gespürt, da wir in Bezug auf unseren eigenen Energiebedarf autark sind, mit Ausnahme der fossilen Brennstoffe, die wir für den Transport importieren und deren Preise gestiegen sind.

Wie ist es um den Fachkräftenachwuchs bestellt? Sind Berufe wie Bohreräteführer attraktiv?

Viele Arbeitsplätze der Zukunft werden ganz anders aussehen. Intelligente Technologien werden stärker ins Spiel kommen und wir werden effizientere und effektivere Wege finden, unsere wertvollen Ressourcen auf beste Weise zu nutzen.

Ich bin überzeugt, es gibt viele Möglichkeiten in den meisten Branchen. Ein weiterer Aspekt ist, dass wir uns in dieser Transformation mit einem klaren Ziel befinden – einer grüneren, nachhaltigeren Zukunft für künftige Generationen, und das allein ist meiner Meinung nach ein enormer Treiber, der den Energiesektor für die künftigen jüngeren Generationen sehr attraktiv machen wird.

Was kann Deutschland in Bezug auf den Geothermieausbau von Island lernen?

Die Technologien, die wir entwickelt haben, und das Fachwissen und Wissen, das wir haben, wenn es um die Nutzung von Geothermie geht, können anderen Nationen auf ihrem Weg helfen: Wir sind nicht nur dazu bereit, das isländische Modell mit anderen zu teilen. Wir sind auch sehr daran interessiert, mit anderen Nationen bei der Umsetzung geothermischer Lösungen zusammenzuarbeiten.

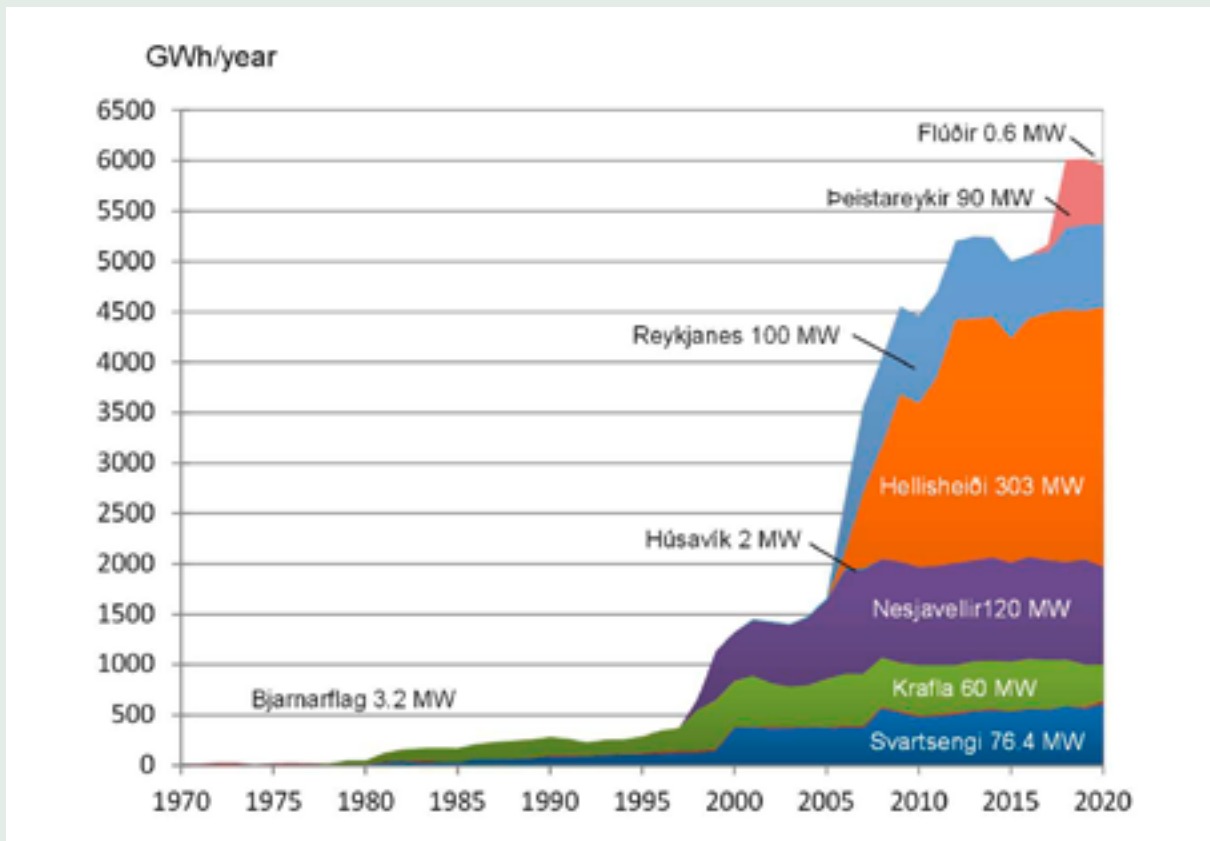
Obwohl wir eine Vulkaninsel sind, haben auch wir Niedrigtemperaturgebiete und sind vertraut mit deren Nutzung. Das war auch eines der Hauptthemen auf dem »Our Climate Future Germany & Iceland Clean Energy Summit« am 12. Juni in Berlin.

Geothermie ist meiner Meinung nach ein verstecktes Juwel. Gold im Boden. Es ist nicht die einzige Lösung für die grüne Transformation, aber sie ist Teil des Puzzles und kann Deutschland wie anderen Nationen helfen, ihre Ziele schneller zu erreichen.

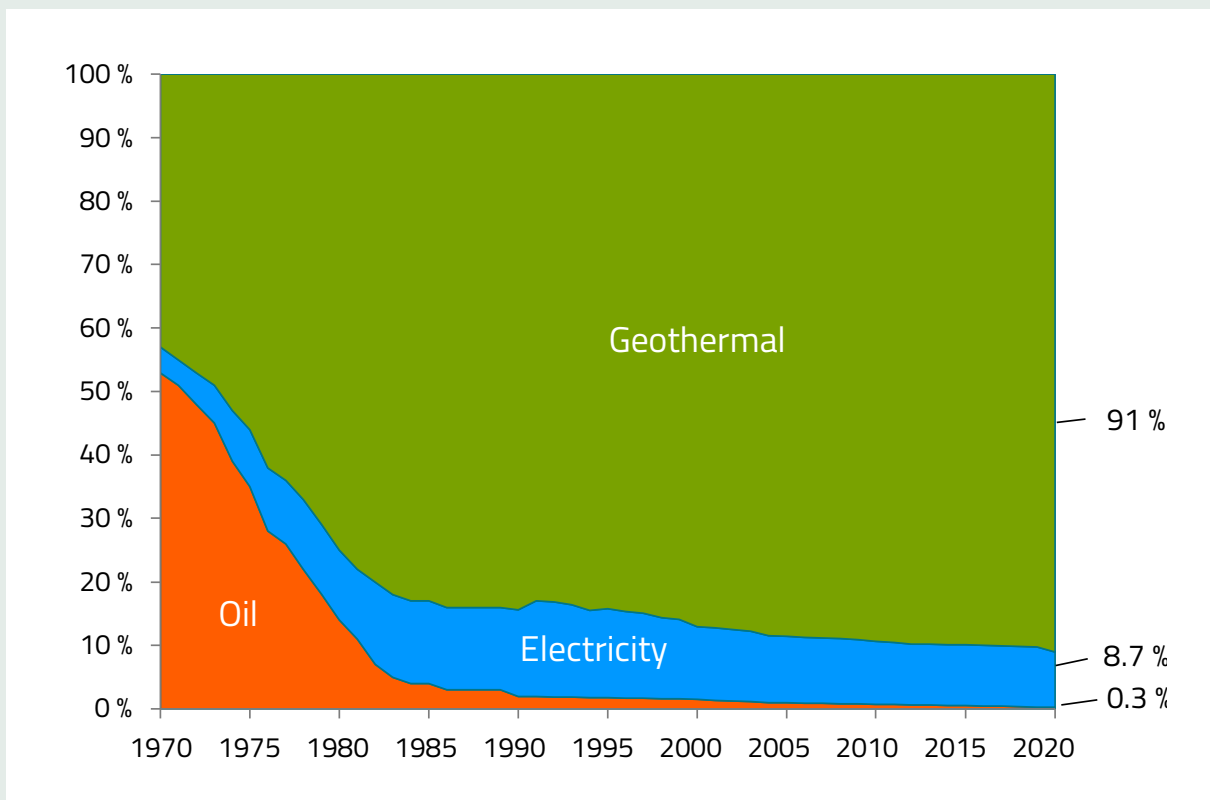
Welche Entwicklungen im Ausland beobachten Sie mit Spannung?

Was mich begeistert, ist, zu sehen und zu erleben, wie viel Innovation und Zusammenarbeit überall auf der Welt bei der Lösung der Klimakrisen stattfinden. Wir sind alle gemeinsam auf dieser Reise.

Wir können Wissen über Grenzen hinweg teilen und als Team für eine grünere Zukunft zusammenarbeiten. So wie wir bereit sind, mit Deutschland zu teilen, was in Island funktioniert hat, sind wir auch bestrebt, von Deutschland mehr über Technologien und Prozesse zu erfahren, die in Island angewendet werden können. ♦



▲ Abb. 2: geothermische Strombereitstellung in Island 1970-2020
 Quelle: Ragnarsson et.al. (2022)



▲ Abb. 3: Wärmebereitstellung nach Energiequellen in Island 1970-2020
 Quelle: Ragnarsson et.al. (2022)



► Abb. 1: (v. l. n. r.) Senator Christian Gaebler (SPD), BVG-Geschäftsführer Dr. André Deinhardt, Paul Wagner (Geothermie Neubrandenburg), Regierender Bürgermeister Kai Wegner (CDU), Dr. Manja Schreiner (CDU), Senatorin für Wirtschaft, Energie und Betriebe und Dr.-Ing. Ali Saadat (GfZ Potsdam)

Bundesverband Geothermie trifft Berliner Landesregierung

Berlin plant in den kommenden Jahren einen großen Ausbau der Geothermie. Mitte Juli lud die Berliner Landesregierung Dr. André Deinhardt, Geschäftsführer des Bundesverbands Geothermie e.V. (BVG), zum Wissensaustausch im Rahmen des 2. Branchendialogs Erneuerbare Energien mit dem Schwerpunkt »Dekarbonisierung der Fernwärmeversorgung in Berlin« ein.

Die Berliner Landesregierung war auf höchster Ebene vertreten: Der Regierende Bürgermeister Kai Wegner folgte mit der Senatorin für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, Frau Dr. Manja Schreiner (CDU), der Senatorin für Wirtschaft, Energie und Betriebe, Frau Franziska Giffey (SPD) und dem Senator für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen, Herrn Christian Gaebler (SPD), den Ausführungen der Geothermie-Experten zu den Nutzungspotenzialen von Tiefengeothermie, Abwasserwärmenutzung sowie der thermischen Nutzung von Abfällen.

Der Fokus der Veranstaltung war dabei die praktische Umsetzbarkeit in Berlin. Laut Senatorin Schreiner sollen Genehmigungsverfahren beschleunigt werden. Geplant sind in der Haupt-

stadt 3 Pilotbohrungen, 9 weitere stehen auf der Liste. Auch die geologische Datenbasis soll deutlich verbessert werden. Der Senat plant zudem, selbst das Bergrechtsfeld für das gesamte Stadtgebiet zu beantragen.

BVG-Geschäftsführer Dr. André Deinhardt freut sich über das verstärkte Engagement: »Die Metropolregion Berlin-Brandenburg hat die Chance, mit der Erschließung der oberflächennahen und tiefen Geothermie-Potenziale seine Wärmeversorgung auf ein zuverlässiges, bezahlbares und klimafreundliches Fundament zu stellen. Die Maßnahmen im Rahmen des 100 Tage-Sofort-Programms sind hier ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.« ♦

Geothermal Heat Pump Days in Berlin

Vortragseinreichungen
noch bis 15. August möglich

Jahr für Jahr trifft sich die europäische Geothermie-Fachwelt zum Austausch zur Nutzung von Erdwärme in Kombination mit Wärmepumpen. Dieses Jahr laden das European Geothermal Energy Council (EGEC) und der Bundesverband Geothermie vom 16.-17. November nach Berlin ein und planen mehr denn je einen intensiven Austausch mit der Politik.

Das aktuelle Jahrzehnt ist für die Klima- und Energieproblematik von entscheidender Bedeutung. Geothermie kann in diesem Zusammenhang ein wesentlicher Schritt hin zu einer umwelt- und klimafreundlichen Zukunft leisten. Mit Blick auf den bevorstehenden EU-Aktionsplan für Wärmepumpen, sollen

die Geothermal Heat Pump Days 2023 politische Entscheidungsträger, Wissenschaftler und Branchenexperten zusammenbringen. Das Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für die Chancen und Herausforderungen im Zusammenhang mit geothermischen Wärmepumpen in den kommenden Jahren herauszubilden und zu fördern.

Während dieser aufschlussreichen Veranstaltung werden die Fortschritte, Innovationen und bewährten Verfahren aufgezeigt, die die Zukunft der Erdwärmepumpen bestimmen. Die Integration erneuerbarer Stromquellen, die Optimierung von Energiesystemen und die Nutzung von unterirdischen Wärmespeichern sind ebenfalls Thema. Neue Wärmepumpentechnologien werden vorgestellt, die bei der energetischen Sanierung von zivilen und historischen

Gebäuden in ganz Europa eine wichtige Rolle spielen könnten. Durch den Austausch von Wissen, Fachkenntnissen und Erfahrungen soll die Einführung und den Einsatz von geothermischen Wärmepumpen in ganz Europa beschleunigt werden. ♦

Vortragseinreichungen aus allen Bereichen der Nutzung von Oberflächen-naher Geothermie und Wärmepumpen ist noch in Form einer kurzen Zusammenfassung (maximal 2000 Zeichen) bis zum 15. August 2023 möglich:
info@egec.org.

Weitere Informationen:
www.egec.org/events/geothermal-heat-pump-days-2023

Stadtwerke Munster erhalten Landesförderung in Höhe von 7,1 Mio. Euro

Schöner Erfolg für die Stadtwerke Munster: Energieminister Christian Meyer überreichte einen Förderbescheid über 7,1 Millionen Euro. Im Rahmen der Erlaubnis zur Erdwärmeförderung wird das Ziel verfolgt, die ehemalige Erdgasförderbohrung Munster-Südwest Z3 geothermisch nachzunutzen und durch eine zweite, neue Bohrung zu einer geothermischen Doublette zu erweitern.



◀ Abb. 1: (v. l. n. r.)
Sebastian Zinke (Mdl),
Sebastian Spöring, Stadtwerke
Munster Geschäftsführer Jan
Niemann, Energieminister
Christian Meyer, Dr. Dieter
Michalzik

Minister Meyer betonte bei der Überreichung am Dienstag die Wichtigkeit der Geothermie für die Wärmewende: »Wir müssen den Ausbau der Erneuerbaren Energien mit aller Kraft vorantreiben, um spätestens 2040 klimaneutral zu sein. Dazu gehört neben der Windkraft und der Photovoltaik auch die Geothermie. Sie bietet uns die Möglichkeit, Erneuerbare Wärme aus

einer umweltfreundlichen und nahezu unerschöpflichen Energiequelle zu gewinnen.«

Jan Niemann, Geschäftsführer der Stadtwerke Munster-Bispingen, bedankte sich bei Umweltminister Christian Meyer für die Unterstützung und die langjährige Begleitung bei diesem Projekt: »Ich freue mich, dass wir mit der Unterstützung das große Potential

in unserer Region nutzen können und die wegweisenden Chancen der Tiefengeothermie mit diesem Leuchtturmprojekt aufzeigen.«

Vom Niedersächsischen Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) wurden bereits 12 Erlaubnisfelder zur Aufsuchung von Erdwärme vergeben. ♦

Geothermie Symposium 2023

»Geothermie – Grenzenlos gedacht«

TEXT: Gregor Götzl

22.–24. November 2023, Geinberg (Oberösterreich)

Das diesjährige Geothermie Symposium richtet den Fokus auf die Überwindung von Grenzen in der Geothermie, sowohl in erschließungs- und anwendungstechnischer als auch in thematischer und geografischer Sicht: Der Grenzraum Niederbayern/Oberösterreich stellte bereits in den späten 1990er-/ frühen 2000er-Jahren eine Vorzeigeregion für Innovationen in der Geothermie dar. Hierzu zählen die erste ORC-Anlage Mitteleuropas in Altheim (Oberösterreich), die geothermische Kaskadennutzung in Geinberg oder das grenzüberschreitende Geothermie-Wärmenetz in Simbach-Braunau. Diesem Gedanken folgend wird das Symposium in Zusammenarbeit des Vereins Geothermie Österreich und der Geothermie Allianz Bayern organisiert.

Am 22. November und 23. November findet der wissenschaftliche Kongress in Präsenz mit der Option zur Onlineteilnahme statt.

Es wurden folgende Themenschwerpunkte gesetzt:

- ▶ Forschungsvorhaben und aktuelle Projekte aus der Region
- ▶ Beiträge der Geothermie für die kommunale Wärmeversorgung
- ▶ Anwendungen der Geothermie in der Industrie
- ▶ Geothermal-Verstromung, Sektorkopplung und neue Ansätze der Systemintegration
- ▶ Innovationen in der geothermischen Erkundung, Erschließung und Anlagenüberwachung
- ▶ Sozio-ökonomische Aspekte geothermischer Nutzungen

Das Symposium wird durch eine grenzüberschreitende Exkursion am 24. November abgerundet.

Die Anmeldung sowie Einsendung von Fachbeiträgen für die Konferenz ist bereits ab Juli über die Website des Vereins Geothermie Österreich (www.geothermie-oesterreich.at) möglich. Für Rückfragen steht Ihnen das GTÖ-Büro unter office@geothermie-oesterreich.at zur Verfügung.

GEO THERMIE
ÖSTERREICH

Geothermie-
Allianz
Bayern

ROT
REIMANN OIL-TOOLS

E-Mail: info@reimann-oil-tools.com
Phone: +49 (0)4133 22 54 944

13 Years of Service for you

WELL MEASUREMENT EQUIPMENT

PERMANENT MONITORING SYSTEM

13 Years Service

Kalender

24. August 2023

► **Hannover, Deutschland**

Stadtwerke-Workshop/Niedersachsen
Bundesverband Geothermie e.V.
www.geothermie.de

07.–08. September 2023

► **Bern, Schweiz**

Geothermie Workshop
Reservoir Charakterisierung
Geothermie Schweiz
www.geothermie-schweiz.ch

12.–13. September 2023

► **Celle, Deutschland**

Celle Drilling 2023
GeoEnergy Celle e.V.
www.celle-drilling.com

15.–17. September 2023

► **Peking, China**

Weltgeothermiekongress (WGC 2023)
International Geothermal Association (IGA)
www.wgc2023.com

19.–21. September 2023

► **Aarhus, Dänemark**

Geothermal District Heating and Cooling Days 2023
European Geothermal Energy Council (EGEC),
VIA, EU COST Action CA18129, Geothermal-
DHC, EU Horizon-Europe project SAPHEA
www.egec.org

20.–21. September 2023

► **Bad Zwischenahn, Deutschland**

Bohrtechartage/
73. Deutsche Brunnenbauertage
Bau-ABC Rostrup
www.bohrtechartage.de

04.–05. Oktober 2023

► **Basel, Schweiz**

Forum connect4geothermal 2023
Geothermie Schweiz
www.geothermie-schweiz.ch

17.–19. Oktober 2023

► **Essen, Deutschland**

Der Geothermiekongress (DGK 2023)
Bundesverband Geothermie e.V.
www.der-geothermiekongress.de



19. Oktober 2023

► **Essen, Deutschland**

Stadtwerke - Workshop/NRW
(im Rahmen des DGK 2023)
Bundesverband Geothermie e.V.
www.der-geothermiekongress.de

16.–17. November 2023

► **Berlin, Deutschland**

Geothermal Heat Pump Days 2023
EGEC, Bundesverband Geothermie
www.egec.org

22.–24. November 2023

► **Geinberg, Österreich**

Geothermie Symposium 2023
Geothermie Österreich e. V., Geothermie-Allianz
Bayern
www.geothermie-oesterreich.at

29. Februar–1. März 2024

► **Offenburg, Deutschland**

GeoTHERM 2024
Messe Offenburg
www.geotherm-offenburg.de

Aktuelle Informationen zu diesen und weiteren Terminen finden Sie online auf www.geothermie.de (Menü: Aktuelles/Termine).



Im Jahr 2024 sind die folgenden Ausgaben geplant:

- **GtE 107: Februar 2024**
Redaktionsschluss: 29. November 2023
- **GtE 108: Juni 2024**
Redaktionsschluss: 9. April 2024
- **GtE 109: August 2024**
Redaktionsschluss: 26. Juni 2024

Bei Themenvorschlägen oder Interesse an einer Anzeige schreiben Sie gerne eine Mail an service@geothermie.de!

Präsidium Bundesverband Geothermie e.V.:



Helge-Uve Braun
Präsident
info@geothermie.de



Prof. Dr. Inga Moeck
Vizepräsidentin
inga.moeck@geothermie.de



Leonhard Thien
Vizepräsident
leonhard.thien@geothermie.de



Thomas Jahrfeld
Mitglied
des Präsidiums
thomas.jahrfeld@geothermie.de

► Sprecher*innen Fachausschüsse

Christian Maier
Sprecher Fachausschuss
Tiefe Geothermie
c.maier@ewg-garching.de

Prof. Dr. Horst Rüter
Sprecher Fachausschuss
Wissenschaft und Bildung
horst.rueter@geothermie.de

Leonhard Thien
Sprecher Fachausschuss
Oberflächennahe Geothermie
leonhard.thien@geothermie.de

Prof. Dr. Bastian Welsch
Sprecher Fachausschuss
Junge Geothermie
junge@geothermie.de

Ingo Schäfer
Sprecher Fachausschuss
Oberflächennahe Geothermie
ingo.schaefer@gd.nrw.de

Dr. Mathias Nehler
Sprecher Fachausschuss
Junge Geothermie
mathias.nehler@ieg.fraunhofer.de

Vorstand Geothermie-Schweiz:



► Vorstandsausschuss



Barbara Schwickert
Präsidentin
barbara.schwickert@geothermie-schweiz.ch



Karl-Heinz Schädle
Vize-Präsident
info@schaedle-gmbh.ch



Bruno Ganz
bruno.ganz@energie-pool.ch

► weitere Vorstandsmitglieder

Vincent Badoux
vincent.badoux@geotest.ch

Matthias Samuel Jauslin
jauslin@jostwohlen.ch

Evelyn Rubli
evelyn.rubli@iwb.ch

Sébastien Beuchat
sebastien.beuchat@vd.ch

Peter Meier
p.meier@geo-energie.ch

Prof. Dr. Martin O. Saar
saarm@ethz.ch

Maurus Hess
m.hess@csd.ch

Frédéric Mirjolet
frederic.mirjolet@sig-ge.ch

Vorstand Geothermie Österreich:



Dr. Peter Seifert
Obmann

*vorstand@
geothermie-oesterreich.at*



Dipl.-Ing. Dr. Edith Haslinger
stellvertretende
Obfrau

*vorstand@
geothermie-oesterreich.at*



Mag. Gregor Götzl
Schriftführer

*vorstand@
geothermie-oesterreich.at*



Dipl.-Ing. Julia Diessl
Kassiererin

*vorstand@
geothermie-oesterreich.at*

► Sprecher*innen Fachausschüsse

Dipl.-Ing. Karoline Zwicklhuber

Sprecherin Fachausschuss
Öffentlichkeitsarbeit & Politik
media@geothermie-oesterreich.at

Stefan Wehinger PhD

Sprecher Fachausschuss
Oberflächennahe Geothermie
*oberflaechennahe@
geothermie-oesterreich.at*

Dipl.-Ing. Dr. Edith Haslinger

Sprecherin Fachausschuss
Forschung und Ausbildung
forschung@geothermie-oesterreich.at

Dipl.-Ing. Robert Philipp

Sprecher Fachausschuss
Oberflächennahe Geothermie
*oberflaechennahe@
geothermie-oesterreich.at*

Dipl.-Ing. Peter Keglovic

Sprecher Fachausschuss
Tiefe Geothermie
tiefe@geothermie-oesterreich.at

Impressum

Geothermische Energie

Fachzeitschrift für geothermische Forschung und
Anwendung in Deutschland, Österreich und der Schweiz
32. Jahrgang | Heft Nr. 106

Herausgeber © 2023: Bundesverband Geothermie e. V.

Albrechtstraße 22 | 10117 Berlin

Tel.: (030) 200 95 495 - 0 | Fax: - 9

E-Mail: gte@geothermie.de | www.geothermie.de

V. i. S. d. P.: Dr. André Deinhardt, Geschäftsführer

Redaktionsleitung: Gregor Dilger | service@geothermie.de

Redaktion: André Deinhardt, Désirée Reimer,
Elaysa Heller (Deutschland), Katharina Link (Schweiz),
Karoline Zwicklhuber, Gregor Götzl (Österreich)

Anzeigen: Gregor Dilger, service@geothermie.de

Verlag: GtV Service GmbH,

Albrechtstraße 22 | 10117 Berlin

E-Mail: service@geothermie.de

Print-Auflage dieser Ausgabe: 1.250 Exemplare

Gestaltung & Satz: Susann Piesnack,

susann.piesnack@gmail.com

Druck:

safer-print GbR

Fleischmannstraße 3

D-97340 Marktbreit

www.safer-print.com



Fotonachweis: Titelbild: www.istockphoto.com/querbeet,
Umschlag innen: BVG, S. 1 SWM, S. 2 www.istockphoto.com/querbeet, S. 3 edenproject.com, Unsplash, Geothermie
Delft, S. 4/5 Stadtwerke Schwerin, S. 9/10 BauGrund Süd,
S. 26/27 BVG/Kononov, S. 29 Geothermie Österreich,
S. 30 stock.adobe.com/@by-studio, S. 32 Marie Stagat,
S. 36 Büro Kai Wegner, S. 37 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, S. 39 stock.adobe.com/@tatomm, Umschlag hinten: BVG

Erscheinungstermin dieser Ausgabe: August 2023

Bezugsbedingungen: Der Bezug der »Geothermischen Energie« ist kostenlos für Mitglieder des Bundesverbandes Geothermie e. V. und Fachbehörden, Bibliotheken, Fachhochschul- und Hochschulinstitute (Nachweis erbeten)

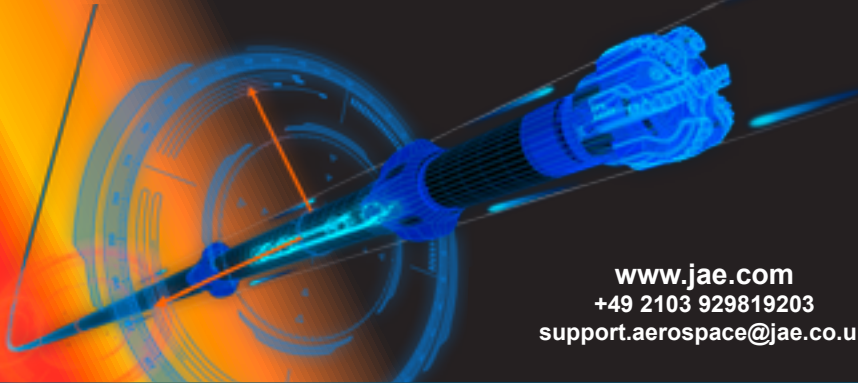
Abo-Preis für vier Ausgaben: EUR 100

Das Abonnement kann jederzeit schriftlich gekündigt werden und läuft nach erfolgter Kündigung mit Auslieferung des 4. Heftes aus. Ansonsten verlängert sich das Abo automatisch um weitere vier Ausgaben.

ISSN 0948-6615

Reliable Downhole Directional Measurements up to 200°C

Industry proven downhole measurement solutions from JAE



www.jae.com
+49 2103 929819203
support.aerospace@jae.co.uk

Technology to Inspire Innovation

JAE



Quartz Accelerometers
Fluxgate Magnetometers
Analog & Digital Directional Modules



GtV Service GmbH

eine Tochtergesellschaft des
Bundesverbandes Geothermie

Ihre Agentur für Geothermie- Kommunikation.



Bannerwerbung und
Firmenverzeichnis
auf geothermie.de



Anzeigenplätze
in der Fachzeitschrift
»Geothermische Energie«



Sponsoring-Angebote
beim Geothermie-
kongress 2023



kreative Unterstützung
bei Öffentlichkeitsarbeit
und Marketing



Sprechen Sie mich gerne an!

Gregor Dilger ■ Tel: +49.(0)30. 200 954 958 ■ service@geothermie.de

