

# INNOVATIVE GEOTHERMIE PROJEKTE

Best-Practice-Beispiele aus Frankreich,  
Deutschland, Österreich und der Schweiz

**VORABVERSION** | FINALVERSION FOLGT IN KÜRZE



# Inhalt

**Vorabversion**  
finale Broschüre  
in Kürze digital &  
gedruckt verfügbar

- 1 Editorial



## Heizen und Kühlen

- 2 Jardins de la Pâla in Bulle: Grundwasser als einzigartige Energiequelle für erneuerbare Wärme
- 4 Energiepfähle Flughafen Zürich – Geothermie als integraler Bestandteil von Gebäuden
- 6 Tiefe Erdwärmesonde Zürich Triemli – ein innovativer Plan B



## Wärme und Kälte speichern

- 8 Aquiferspeicher im Bundestag: wichtiger Bestandteil des Energieversorgungsystems



## Fernwärme für Städte und Gemeinden

- 10 Geothermie für die Millionenmetropole: Die größte Anlage Deutschlands
- 12 Erdwärme Riehen: Zuverlässige Wärme seit über 30 Jahren
- 14 Einzigartig in Deutschland: Das geothermische Heizwerk in Schwerin
- 16 Ein gemeinsames Wärmenetz für zwei Städte in der Île-de-France
- 18 Grenzüberschreitender Erfolg mit Geothermie: Das Projekt Braunau-Simbach



## Strom aus der Tiefe

- 20 Geothermie in Grünwald: Strom und Wärme aus der Tiefe



**IMPRESSUM:** Innovative Geothermieprojekte (Vorabversion)  
Broschüre mit Best-Practice-Beispielen aus Frankreich, Deutschland, Österreich und der Schweiz  
HERAUSGEBER © 2025: Bundesverband Geothermie e. V., Albrechtstraße 22, 10117 Berlin ■ Verein Geothermie Österreich, Franz-Josefs-Kai 13/12-13, 1010 Wien ■ Geothermie-Schweiz, Falkenplatz 11, 3012 Bern ■ Französischer Fachverband für Geothermie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris  
REDAKTION: Isabel Moreno, Elaysa Heller (Deutschland), Katharina Link, Jérôme Faessler (Schweiz), Julie Cazal, Virginie Schmidlé-Bloch (Frankreich), Lisa Blazek (Österreich)

VERLAG: GtV Service GmbH, Albrechtstraße 22, 10117 Berlin,  
E-Mail: [service@geothermie.de](mailto:service@geothermie.de)  
GESTALTUNG & SATZ: Susann Piesnack, [susann.piesnack@gmail.com](mailto:susann.piesnack@gmail.com)  
FOTONACHWEIS: Titel: [stock.adobe.com/1veta](https://stock.adobe.com/1veta); S.03 Urban Project (2020), EKZ (2020); S. 05 Flughafen Zürich, Pahud; S. 07 ewz, Conim AG & ewz; S. 09 Wikimedia Commons/Jürgen Matern, GTN; S. 11 ©SWM; S. 13 Wärmeverbund Riehen AG; S. 15 Stadtwerke Schwerin; S. 17 Arnaud février; S. 19 © Entdeckerviertel /Brothers, Energie AG; S. 21 © G+M  
Erscheinungsdatum: Februar 2025

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

unter unseren Füßen verbirgt sich ein unterschätztes, aber leistungsstarkes Potenzial: Geothermie. Sie bezeichnet die Wärme der Erde – eine Ressource, die dank moderner Technologien vielseitig genutzt werden kann. Sie ist nicht nur allgegenwärtig, sondern auch rund um die Uhr verfügbar. Diese Energiequelle ermöglicht eine wetter- und tageszeitenunabhängige Versorgung und bietet vielseitige Nutzungsmöglichkeiten. Genau das macht die Geothermie so einzigartig: eine unerschöpfliche, nachhaltige Energiequelle, die buchstäblich unter unseren Füßen liegt.

Als »Effizienzmeister« unter den erneuerbaren Wärmetechnologien vereint sie Eigenschaften, die die Energie- und Wärmewende entscheidend voranbringen: klima- und umweltfreundlich, landschaftschonend, zuverlässig, unerschöpflich und preisstabil. Ob zum Heizen und Kühlen von Gebäuden, für Fernwärmesysteme, als effizienter Energiespeicher oder zur Stromerzeugung – die Vielseitigkeit der Geothermie macht sie zu einer Schlüsseltechnologie für die nachhaltige Energiezukunft.

Wir, die Geothermieverbände aus Frankreich, Deutschland, Österreich und der Schweiz, präsentieren Ihnen in dieser Broschüre innovative Best-Practice-Beispiele. Sie zeigen, wie Geothermie erfolgreich eingesetzt wird – als nachhaltige Energiequelle und als unverzichtbarer Baustein für Klima- und Umweltschutz, regionale Wertschöpfung und Versorgungssicherheit.

Wir laden Sie ein, die Potenziale dieser Technologie zu entdecken – und gemeinsam daran zu arbeiten, dass die Geothermie den Platz einnimmt, den sie verdient: im Zentrum einer sicheren und nachhaltigen Energieversorgung.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!

Herzlichst



Virginie Schmidlé-Bloch  
Geschäftsführerin Französischer  
Fachverband für Geothermie



Gregor Dilger  
Geschäftsführer  
Bundesverband Geothermie e. V.



Karl Weidlinger  
Obmann des Vereins  
Geothermie Österreich



Jérôme Faessler  
Direktor Geothermie-Schweiz



Virginie  
Schmidlé-Bloch



Gregor Dilger



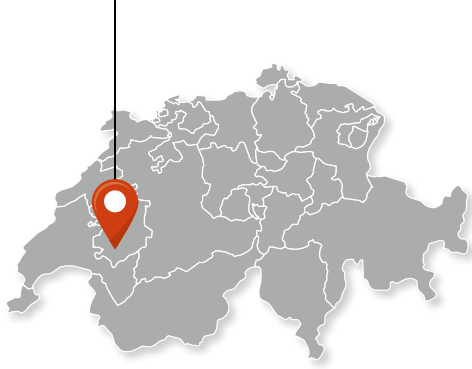
Karl Weidlinger



Jérôme Faessler



Jardins de la Pâla, Bulle



#### PROJEKT BETEILIGTE

- Société City West SA
- Urban Project SA
- EKZ Contracting SA  
contracting@ekz.ch  
www.ekz.ch

## Zahlen und Fakten

Standort	Bulle (FR), Schweiz
Eigentümer	Société City West SA
Nutzung der Geothermie	Wärme und Kälte
Geothermisches System	Grundwasser
Maximale Bohrtiefe	65 m
Maximaltemperatur	12 �C
Leistung (gesamt) geplant	
<i>Grundausbau</i>	
Wärme	2 MW
Energieproduktion pro Jahr	2.800 MWh
Jahr der Inbetriebnahme	2013

## Jardins de la P la in Bulle: Grundwasser als einzigartige Energiequelle für erneuerbare Wärme

Die geothermischen Anlagen im Quartier Jardins de la P la in Bulle nutzen das Grundwasser für das Heizen und Kühlen von 400 Wohnungen, einem Hotel sowie verschiedenen Geschäften und Betrieben. Darunter befindet sich auch ein M belproduzent. Die installierte Anlage erbringt eine Leistung von insgesamt 2 MW und ist die erste vollständig erneuerbare Lösung dieser Art im Kanton Freiburg: Die thermische Energie wird komplett aus dem Grundwasser gewonnen.

### Grundwasser als einzige thermische Quelle

In der Schweiz gibt es viele kleinere Projekte und Anlagen, die das Grundwasser thermisch nutzen. Die Anlage in Bulle zeigt, dass das Grundwasser auch bei gr oeren Projekten den gesamten Wärmebedarf decken kann. Die 16 Gebäude im Quartier Jardins de la P la sind mit W rmpumpen ausgestattet, die für die Beheizung der Gebäude und die Erzeugung von Warmwasser genutzt werden.

Das System der Wärmeerzeugung und passiven Kühlung nutzt Grundwasser als primäre Energiequelle. Wasser wird mit einer Temperatur von 10–12  C aus dem Grundwasserreservoir gepumpt und über einen Wärmetauscher geleitet, um ein Niedertemperaturnetz mit einer Temperatur von 8–9  C zu speisen. Das Niedertemperaturnetz transportiert die Energie zu den dezentral installierten W rmpumpen in den Gebäuden. Die W rmpumpen werden eingesetzt, um

den Wärmebedarf für die Heizung (35–40  C) und das Warmwasser (60  C) zu decken. Im Sommer können die Gebäude mit der Grundwasseranlage zudem passiv gekühlt werden. Die Nutzung des Grundwassers erfolgt über sechs 65 m tiefe Brunnen – drei Förderbrunnen und drei R ckgabeburgen. Dies entspricht einer maximalen Fördermenge von 4.000 l/min für das Abpumpen und die Rückführung in den Grundwasserleiter.

### Umfangreiche Voruntersuchung erforderlich

Um ein Projekt dieser Gr oenordnung zu konzipieren, ist im Vorfeld eine breit angelegte Untersuchung des Grundwassers und dessen Verhaltens nötig. Beim Projekt in Bulle wurde mit Pumpversuchen zunächst die hydraulische Kapazität des Grundwasserleiters ermittelt. Außerdem wurde der Boden hinsichtlich seiner Versickerungseigenschaften untersucht. Dies ist insbesondere für die R ckgabeburgen wichtig. Das anschließend erstellte 3D-Modell des Geländes simuliert die Wärmeflüsse und das Energiepotenzial des Grundwassers und integriert dabei die aus den verschiedenen Tests gewonnenen Daten. Die Resultate der Untersuchungen flossen direkt in das finale Projekt ein.







◀ Abb. 1: Das Quartier des Jardins de la Pâla in Bulle: Hier wurde auf geothermische Grundwassernutzung als erneuerbare Energiequelle gesetzt

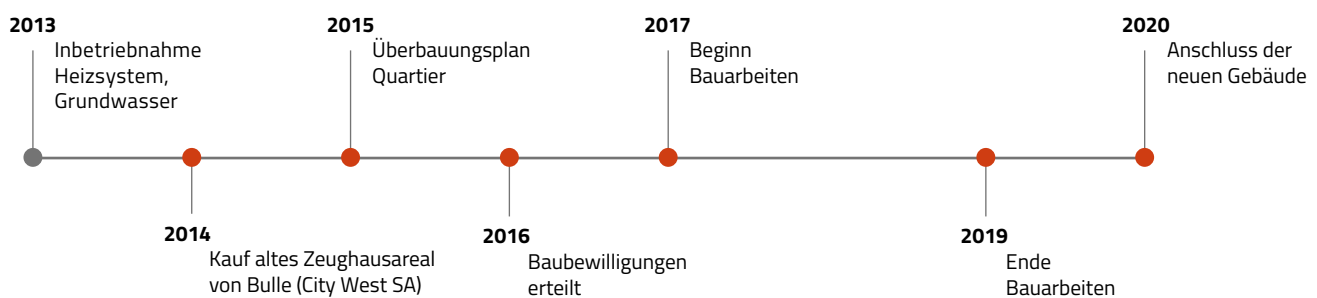


▲ Abb. 2: Diese Wärmetauscher werden mit Wärme aus dem Grundwasser gespeist und sorgen für die Verteilung der Wärme im Kältenetz zu den in den Gebäuden installierten Wärmepumpen.



▲ Abb. 3: Diese Wärmepumpen erzeugen das Warmwasser und bringen das Wasser für die Heizung auf das benötigte Temperaturniveau.

## Meilensteine





#### PROJEKT BETEILIGTE

##### → Flughafen Zürich AG

CH-8058 Zürich-Flughafen  
Telefon +41 43 816 22 11  
info@zurich-airport.com

## Zahlen und Fakten

**Standort** Flughafen Zürich, Schweiz

**Eigentümer** Flughafen Zürich AG

**Nutzung der Geothermie** Wärme, Kälte, Speicherung

**Geothermisches System**  
Energiepfähle (Geostrukturen)

**Maximale Bohrtiefe** Keine Bohrungen notwendig,  
Pfähle 30 m

**Leistung (gesamt) geplant**

*Grundausbau*

Wärme 0,63 MW

**Energieproduktion pro Jahr** 2.300 MWh Wärme  
620 MWh Kälte direkt (Geocooling)

**Jahr der Inbetriebnahme** 2003

**Investitionskosten (Brutto)** N/A; geringe Mehrkosten,  
da Nutzung der bautechnisch notwendigen Funktionspfähle

# Energiepfähle Flughafen Zürich – Geothermie als integraler Bestandteil von Gebäuden

Der Flughafen Zürich ist ein internationaler Verkehrsknotenpunkt, eines der größten Einkaufszentren der Schweiz, Industriestandort und Arbeitsplatz. Der Komplex gehört zu den Energie-Großverbrauchern der Schweiz. Geothermische Systeme – insbesondere Energiepfähle – bilden dabei das Rückgrat der Wärme- und Kälteversorgung. Sie kommen bei den Neubauten des Flughafens Zürich zum Einsatz.

### Energiepfähle – effizient und kostengünstig

Der Terminal E ist ein modernes Empfangs- und Abfertigungsgebäude, das via unterirdischer Luftkissenbahn mit dem Flughafen-Hauptgebäude verbunden ist. Der Baugrund ist sehr instabil. 441 Fundationspfähle, die bis in die standfeste Grundmoräne in rund 30 m Tiefe reichen, gewährleisten die Stabilität des 485 m langen Gebäudes. Sie besitzen einen Durchmesser von 0,9-1,5 m. Mit geringen Mehrkosten wurden davon 306 Pfähle mit Wärmetauschern ausgestattet (Energiepfähle).

### 75 % des gesamten Wärmebedarfs im Winter, 50 % des Kältebedarfs im Sommer

Mit den Energiepfählen kann der Untergrund als saisonaler Speicher eingesetzt werden. Das thermisch genutzte Speichervolumen beträgt rund 660.000 m<sup>3</sup>. Im Winter kann die Geothermieanlage rund 75 % des Wärmebedarfs abdecken. Im Sommer kann gekühlt werden. Bei diesem sogenannten »Geocooling« wird die Abwärme über die Energiepfähle in den Erdspei-

cher eingebracht. Gut 50 % des Kühlbedarfs werden so gedeckt. 40 % der entzogenen Wärme werden damit durch das Geocooling wieder in den Untergrund eingespeichert. Bei sehr hohen Kühllasten unterstützt eine Kältemaschine den Betrieb.

Das Funktionsprinzip eines Energiepfahls entspricht demjenigen einer normalen Erdwärmesonde. Jedoch werden die aus Polyethylen bestehenden Rohre nicht in eine Bohrung eingebracht und zementiert, sondern in die Betonpfähle eingelassen. In Zürich wurden jeweils 5 U-förmige Rohre pro Pfahl eingesetzt. Beim Heizbetrieb wird eine Wärmepumpe eingesetzt, um das benötigte Temperaturniveau im Heizkreislauf von 40-45 °C zu erreichen.

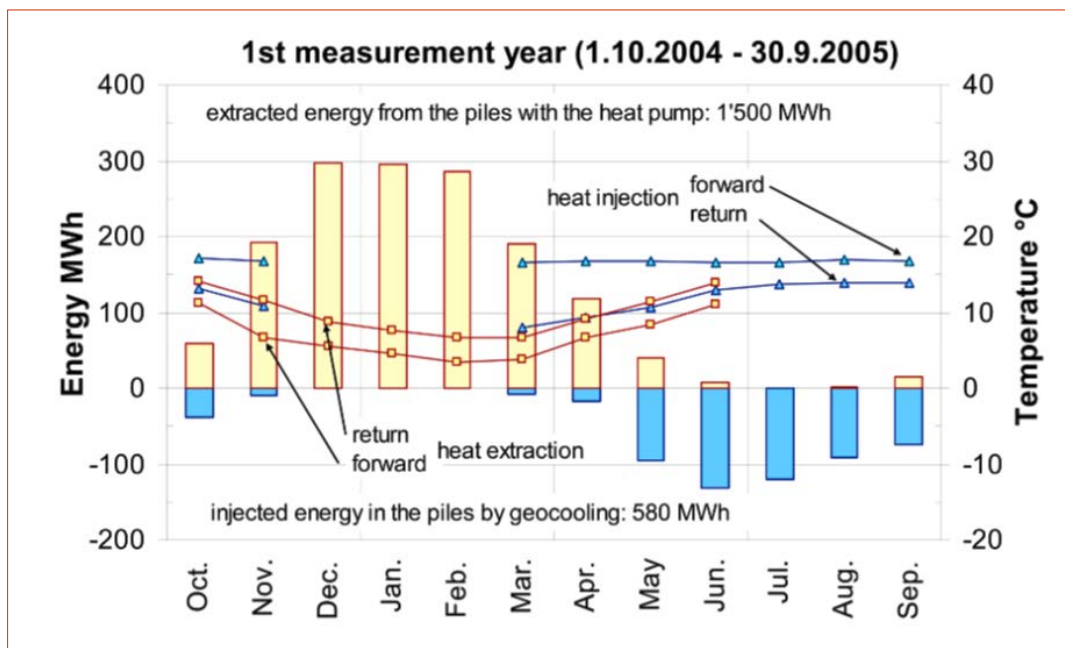
### The Circle: Seit 2020 noch mehr Energiepfähle, noch mehr Wärme und Kälte

Die Geothermieanlage im Terminal E ist eine Erfolgsgeschichte. Der Flughafen Zürich hat daher auch den neuen Gebäudekomplex »The Circle« mit einer solchen umweltfreundlichen und effizienten Anlage ausgestattet. Hierbei wurden von den ca. 1.150 Fundationspfählen (bis 1,5 m Durchmesser und 55 m Pfahltiefe) rund 1.000 als Energiepfähle ausgerüstet. Mit ca. 1,8 MW ist dies eine der modernsten und leistungsfähigsten Energiepfählanlagen Europas. Je nach Witterung werden beim »Circle« künftig 75-100 % der Wärme und Kälte aus der Erde stammen.



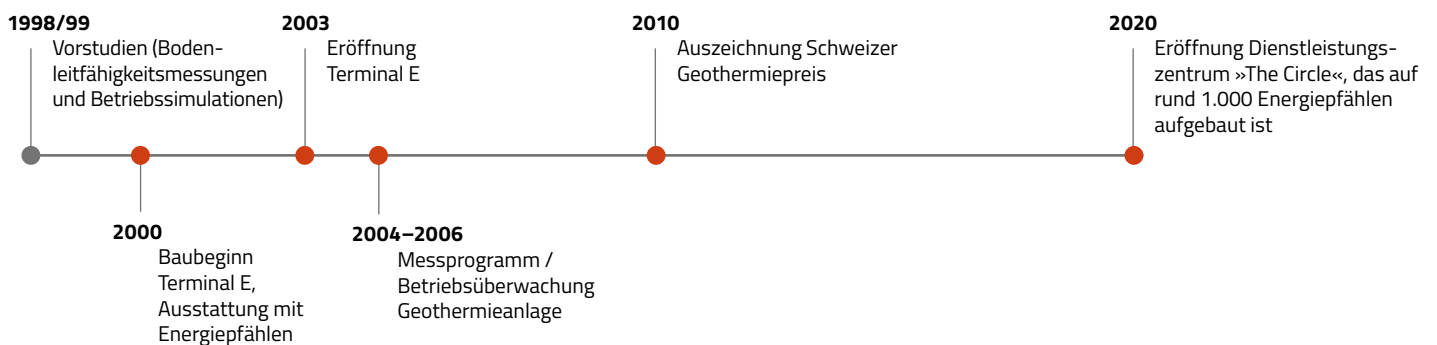


▲ Abb. 1: Der Flughafen Zürich baut bei seinen Neubauten auf Geothermie – hier Terminal E.

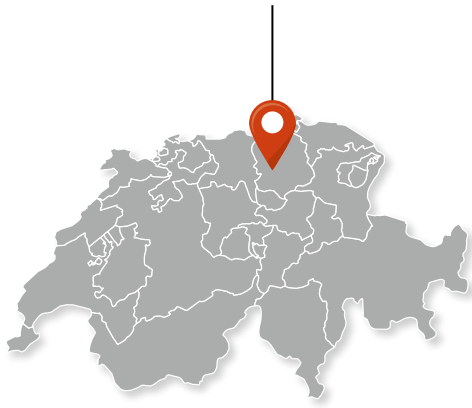


◀ Abb. 2: Monatlich gewonnene Wärme (Heizen, gelbe Balken) bzw. eingespeicherte Wärme (Geocooling; blaue Balken) sowie die Soletemperaturen beim Wärmeentzug (Heizen, gelbe Quadrate) bzw. Wärmeeinspeicherung (Geocooling, blaue Dreiecke).

## Meilensteine



»Sonnengarten« Zürich Triemli

**PROJEKT BETEILIGTE**→ **Elektrizitätswerk der Stadt Zürich ewz**

Tramstrasse 35, 8050 Zürich  
 Telefon +41 58 319 41 11  
 info@ewz.ch

**Zahlen und Fakten****Standort** Zürich (ZH), Schweiz**Eigentümer** Elektrizitätswerk der Stadt Zürich ewz**Nutzung der Geothermie** Wärme**Geothermisches System** Tiefe Erdwärmesonden (TEWS) / Erdwärmesondenfeld**Maximale Bohrtiefe** 2.708 m**Maximaltemperatur** 97 °C**Leistung (gesamt) geplant**

	<i>Grundausbau</i>
<b>Wärme</b>	0,6 MW (TEWS)

**Energieproduktion pro Jahr** 1.250 MWh (TEWS)**Jahr der Inbetriebnahme** 2012**Investitionskosten (Brutto)** 1,15 Mio. CHF (TEWS und Wärmepumpe)

## Tiefe Erdwärmesonde Zürich Triemli – ein innovativer Plan B

Zur Abklärung der geothermischen Potenziale im Stadtgebiet von Zürich haben die Elektrizitätswerke der Stadt Zürich (ewz) 2009–2010 eine Erkundungsbohrung im Quartier Triemli durchgeführt. Nach Abschluss der Bohrarbeiten zeigte sich, dass eine hydrothermale Nutzung an diesem Standort nicht möglich ist. Die ewz fand eine innovative Alternative: Eine tiefe Erdwärmesonde (TEWS), kombiniert mit einem Erdwärmesondenfeld.

**Eine erfolgreiche alternative Nutzung**

Die 2009–2010 erfolgreich durchgeführte Bohrung fand auf engsten Platzverhältnissen und in unmittelbarer Nähe zu Wohngebäuden statt. Geplant war, eine zweite Bohrung für eine hydrothermale Tiefengeothermieanlage vorzunehmen, sollte ein wirtschaftlich nutzbarer Aquifer in der Tiefe vorliegen. Es wurde jedoch keine nennenswerte Wasserführung angetroffen. Eine hydrothermale Anlage war daher nicht möglich. Nicht genutzte Bohrungen müssen gemäß Schweizer Recht verfüllt werden, was in Zürich Kosten von ca. einer halben Mio. CHF verursacht hätte. Die ewz entschied nach der Durchführung von Wirtschaftlichkeitsanalysen, die Bohrung mit einer TEWS zu nutzen. Durch eine solche Nutzung lassen sich sowohl die Planung und Installation der TEWS als auch die in Zukunft anfallende endgültige Verschließung der Bohrung amortisieren. Die Aufwendungen für die Tiefbohrung konnten damit jedoch nicht abgedeckt werden, die Kosten mussten abgeschrieben werden.

Eine TEWS stellt daher einen innovativen Plan B für eine bereits bestehende Bohrung dar.

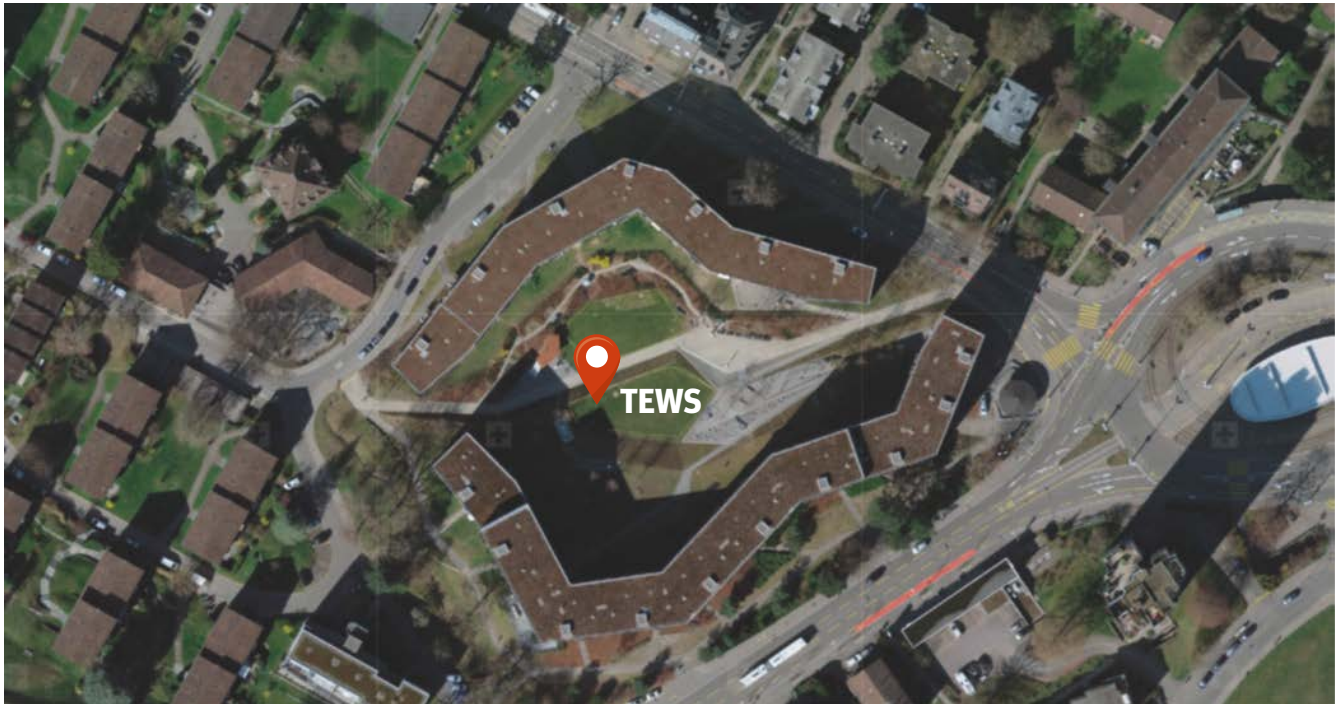
Die TEWS in Zürich Triemli ist eine koaxiale Anlage. Hierbei wird im Bohrloch ein Rohr mit einem kleineren Durchmesser installiert. Im Betrieb strömt das Wasser im Außenbereich, zwischen Rohr und Bohrlochwand, in die Tiefe und nimmt hierbei die Gesteinswärme auf. In der Tiefe erwärmt, steigt das Wasser im Inneren des installierten Rohrs wieder an die Erdoberfläche auf.

Für den Betrieb der TEWS ist aufgrund der großen Temperaturunterschiede keine Zirkulationspumpe notwendig. Diese wird nur für den Start oder bei erhöhtem Energiebedarf für die Steigerung des Durchflusses benötigt.

Während der Sommermonate wird die TEWS regeneriert. Die zu geringe Heizlast im Sommer würde zudem ein häufiges Ein- und Ausschalten der TEWS bedingen. Dies ist energetisch ineffizient, da jeweils etwa eine 5 km lange Wassersäule gestartet bzw. gestoppt werden müsste. TEWS sind ideal für einen möglichst konstanten Wärmebedarf in unmittelbarer Nähe zur Bohrung. Für die Warmwasserbereitstellung dienen im Sommer 28 untefe Erdwärmesonden. Dieses Erdwärmesondenfeld wird in der nicht benötigten Zeit regeneriert. Während Spitzenlastzeiten im Winter unterstützt das Erdwärmesondenfeld die

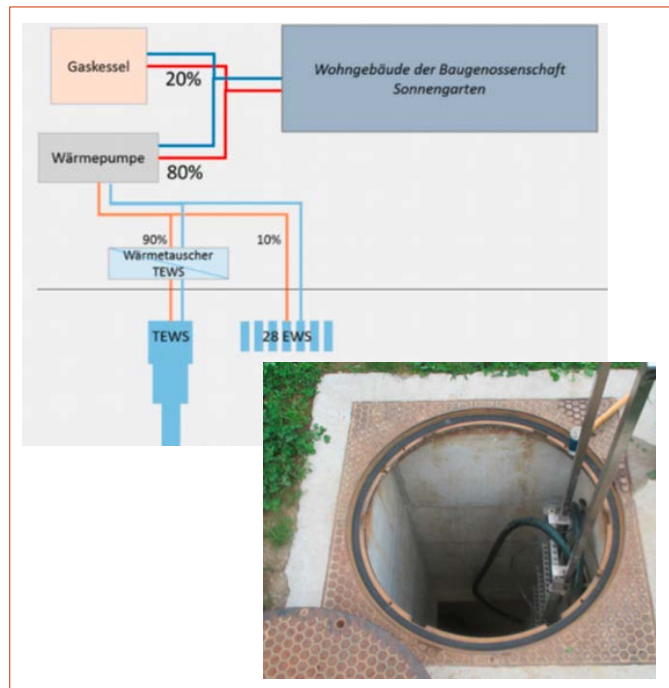






▲ Abb. 1: Tiefengeothermie in Zürich Triemli - Lage der Tiefen Erdwärmesonde.

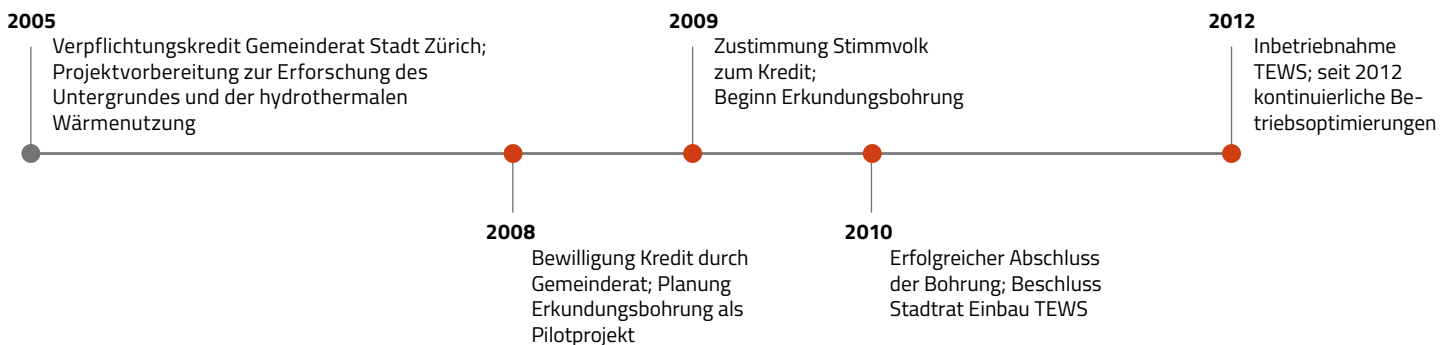
► Abb. 2: Konzept der Wärmeerzeugungsanlage in Zürich Triemli und Eingang zur Geothermie-Anlage auf der Wiese.



TEWS. Für eine zusätzliche Spitzenlastabdeckung sowie für den Notbetrieb existiert ein Gaskessel.

Die TEWS in Zürich Triemli ist die größte und bislang effizienteste Anlage ihrer Art in der Schweiz und versorgt rund 200 Wohnungen im Minergie-Standard der Baugenossenschaft Sonnengarten mit Heizwärme und mit Brauchwarmwasser.

## Meilensteine





#### PROJEKT BETEILIGTE

- Geothermie Neubrandenburg GmbH  
www.gtn-online.de
- E+M Bohr GmbH Hof

### Zahlen und Fakten

**Standort** Berlin, Deutschland

**Eigentümer** Bundestagsverwaltung Berlin

**Nutzung der Geothermie** Wärme, Kälte

**Geothermisches System**

Aquifer-Wärme- und Kältespeicher

**Jahr der Inbetriebnahme** 1999

## Aquiferspeicher im Bundestag: wichtiger Bestandteil des Energieversorgungssystems

Speichertechnologien sind entscheidend für den Erfolg der Energiewende. Sie ermöglichen es, die Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen zeitlich mit dem Verbrauch abzustimmen, Leistungsspitzen abzufedern und Versorgungsengpässe zu vermeiden. Geothermie zeichnet sich durch ihre Grundlastfähigkeit aus, da sie konstant verfügbar ist. Ergänzend dazu bieten Erdwärmespeicher den Vorteil, als Speichermedium jederzeit und zuverlässig genutzt werden zu können. Große Speichervolumina lassen sich zudem nur im Untergrund realisieren.

Eine spezifische Art des Erdwärmespeichers ist der Aquiferspeicher. Diese Speicher sind meist saisonale Energiespeicher, so kann die zeitliche Diskrepanz von Energienachfrage und Energieangebot ausgeglichen werden. Im Sommer werden sie mit Wärme beladen, die im Winter wieder entnommen wird, sodass ein Speicherzyklus vollzogen ist.

In Deutschland sind zurzeit zwei geothermische Aquiferspeicher in Betrieb, viele weitere befinden sich in Planung. Der Speicher, der hier vorgestellt wird, ist seit 1999 in Betrieb und liegt unter den Parlamentsbauten. Vier Gebäudekomplexe sind in das Energieversorgungssystem integriert: das Reichstagsgebäude, das Jakob-Kaiser-Haus, das Paul-Löbe-Haus und das Marie-Elisabeth-Lüders-Haus. Eine Besonderheit des Berliner Systems ist der Einsatz eines tiefen und eines flachen Aquiferspeichers, die unterschiedliche Funktionen übernehmen und im Folgenden näher beschrieben werden.

#### Der tiefe Aquiferspeicher zur Wärmespeicherung

Vier Blockheizkraftwerke erzeugen die Energie für die Parlamentsgebäude. Überschüssige Abwärme, die in

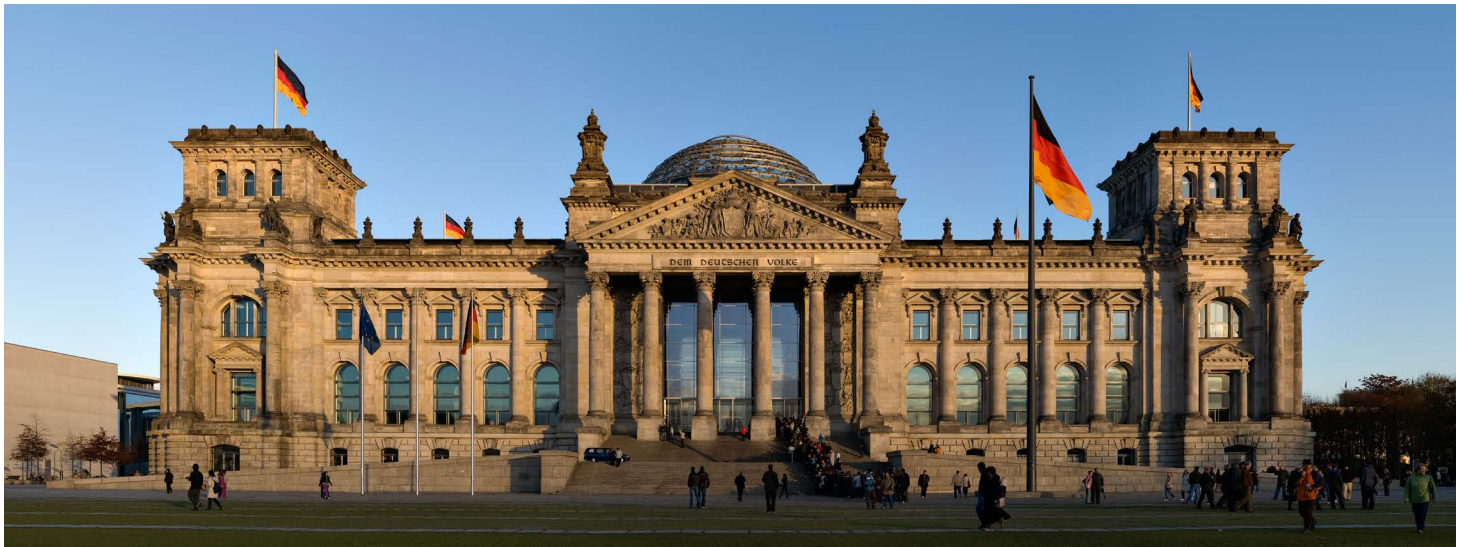
den Parlamentsbauten weder zur Beheizung noch zur Kälteerzeugung benötigt wird, kann über zwei Bohrungen in einen geothermischen Speicher ca. 300 m unterhalb der Gebäude in eine wasserführende Gesteinsschicht vor dem Reichstagsgebäude überführt werden. Diese Überschusswärme kann später, vor allem im Winter, genutzt werden. Die beiden Bohrungen des Speichers sind ca. 300 m voneinander entfernt, um gegenseitige Beeinflussung zu verhindern. Die maximale Zirkulationsrate des Speichers beträgt 100 m<sup>3</sup>/h.

Im Sommer wird Grundwasser über die »kalte« Bohrung entnommen, durch Wärmeüberträger mit Abwärme der Blockheizkraftwerke auf etwa 60 °C erhitzt und in die »warme« Bohrung zurückgeführt. Im Winter wird die Fließrichtung umgekehrt: Der »warmen« Bohrung wird Wasser entnommen, obertägig wird diesem die thermische Energie entnommen. Diese Energie wird dann ins Heiznetz der Parlamentsbauten eingekoppelt. Das Grundwasser wird zurück in die »kalte« Bohrung geleitet. Die Ausspeicherung kann mit Temperaturen von 55–45 °C stattfinden.

Im Jahr 2001, in der Anlaufphase des Speichers, wurde vor allem viel eingespeichert und wenig Wärme entnommen. Dies lag auch daran, dass das Abnehmersystem die Wärme technisch noch nicht integrieren konnte. In den Jahren 2003 bis 2006 konnte in den regulären Betrieb übergegangen werden, wobei man von den einspeicherkräftigen Jahren profitierte. Die Bundesbauten wurden in den folgenden Jahren weiter ausgebaut, sodass überschüssige Abwärme kaum noch anfiel. Seitdem 2021 neue Blockheizkraftwerke hinzugebaut wurden, ist der reguläre Betrieb wieder möglich. Die Geothermie Neubrandenburg GmbH pla-







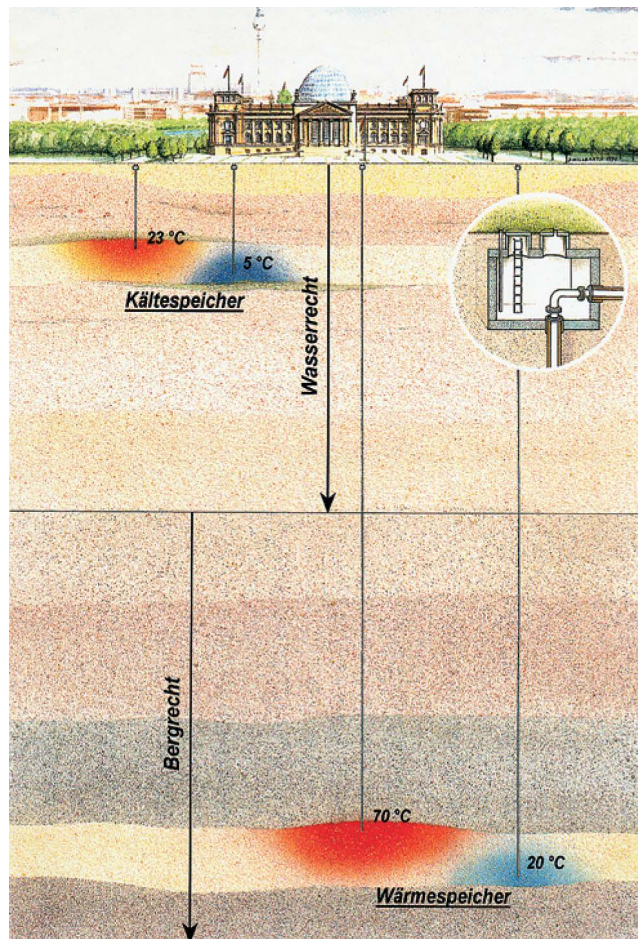
▲ Abb. 1: Unter den Parlamentsbauten in Berlin wird überschüssige Wärme und Kälte im Untergrund gespeichert. Die Aquiferspeicher tragen in großen Maße zum optimierten Energiesystem der Bauten bei.

nen zurzeit, den tiefen Speicher zu einer klassischen Geothermieanlage umzubauen. So kann ein weiterer Schritt Richtung Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen vollzogen werden.

### Der flache Aquiferspeicher zur Kältespeicherung

Der flache Aquiferspeicher besteht aus zwei Brunnenfeldern mit jeweils sieben Grundwasserbrunnen. Auch hier gibt es eine »kalte« und eine »warme« Seite. Die Zirkulationsrate beträgt bis zu 300 m<sup>3</sup>/h. In der winterlichen Kälteperiode wird Wasser aus den sieben Grundwasserbrunnen nördlich des Reichstagsgebäudes über Wärmetauscher in den Parlamentsbauten abgekühlt und in vor dem Reichstagsgebäude liegende Brunnen in einer Tiefe von ca. 60 m wieder eingespeichert, um im Sommer direkt die Gebäude zu kühlen. Die kalte Ausspeicherung liegt im Temperaturbereich von 8-11 °C. Die warme Einspeicherung im Bereich von 15-18 °C. Die Speicher erzeugen 60 % des gesamten Kältebedarfs der Bundesbauten.

Die Aquiferspeicher der Parlamentsbauten verdeutlichen das enorme Potenzial innovativer Speichertechnologien für die Energiewende. Sie zeigen, wie Abwärme sinnvoll genutzt und fossile Brennstoffe ersetzt werden können.



▲ Abb. 2: Erdwärmespeichersystem der Parlamentsbauten

## Meilensteine





München,  
Schäftlarnstraße

## Zahlen und Fakten

**Standort** München, Deutschland

**Eigentümer** Stadtwerke München

**Nutzung der Geothermie** Fernwärme

**Geothermisches System** Hydrogeothermie

**Maximale Bohrtiefe** 3.141 m TVD

**Maximaltemperatur** 107 °C

**Jahr der Inbetriebnahme** 2021

# Geothermie für die Millionenmetropole: Die größte Anlage Deutschlands

Auf dem Gelände des Energiestandorts Süd der Stadtwerke München (SWM) ist europaweit eine der ambitioniertesten geothermischen Wärmeanlagen entstanden. Das Projekt München-Schäftlarnstraße ist das derzeit größte realisierte Tiefengeothermieprojekt Deutschlands. Mit insgesamt sechs Tiefbohrungen und einer Gesamtbohrstrecke von rund 25 km setzt das Projekt neue Maßstäbe bei der Erschließung der Tiefen Geothermie und trägt einen erheblichen Anteil zur Gestaltung der Wärmewende in München bei. Erstmals in Deutschland konnte eine Geothermieanlage mit sechs Bohrungen in drei Dubletten von einem Sammelbohrplatz in einer Millionenmetropole realisiert werden.

## Von vier auf sechs: seismische Messungen erweitern das Projekt

Im März 2009 führten die SWM eine 2D-reflexions-seismische Messung für den Standort durch. Diese Daten wurden zusammen mit 27 älteren seismischen Profilen aus früheren Kohlenwasserstoffexplorationen ausgewertet. Eine weitere 2D-Seismikkampagne folgte im Sommer/Herbst 2012. Anhand dieser Seismikdaten wurden ein geologisches und ein thermisch-hydraulisches Untergrundmodell erstellt. Es konnten zudem gute Bohrziele identifiziert werden.

Ursprünglich waren vier Bohrungen geplant, jedoch zeigten die Ergebnisse einer späteren 3D-Seismik von 2016 noch günstigere Reservoirverhältnisse als bis dato angenommen. Um den einzigartigen Standort optimal zu nutzen, erweiterten die SWM das Projekt schließlich von vier auf sechs Bohrungen. Bei der Erkundung wurde darauf geachtet, dass gleichzeitig die Fündigkeitswahrscheinlichkeit erhöht und die Wahrscheinlichkeit von seismischen Ereignissen reduziert wird.

## Der Weg zur größten Geothermieanlage Deutschlands: Planung und Bau

Ab 2013 wurden die Planungen für die Geothermieanlage forciert, die ersten vorbereitenden Maßnahmen begannen Ende 2016. Die Baufeldfreimachung und der Bohrplatzbau erstreckten sich von Februar 2017

bis Ende März 2018. Für den Bau der Geothermieanlage musste ein ehemaliges Tanklager für leichtes Heizöl zurückgebaut werden.

Der Beginn der Bohrarbeiten an der Bohrung Th1 war Ende April 2018. Nach etwa drei Monaten Bohr- und Testphase wurde die Bohranlage am 30. Juli 2018 freigegeben und auf die Bohrung Th2 verschoben. Die Th1 erreichte das Thermalwasserreservoir in einer Tiefe von ca. 2.600 m (MD) und schloss eine Strecke von ca. 1.300 m Reservoir auf. Die am Top des Reservoirs einsetzenden totalen Spülungsverluste deuteten schon im Vorfeld auf ein hydraulisch aktives Reservoir hin. Die Gesamtbohrmeter betragen ca. 25.000 m (MD).

## Ökowärme für mehr als 80.000 Menschen

Nachdem die sechs Bohrungen abgeschlossen waren, wurde der geräumte Bohrplatz des Geothermiestandorts München-Schäftlarnstraße am 22. Mai 2020 an das Folgegewerk zum Bau des obertägigen Thermalwasserkreislaufs übergeben. Der ambitionierte Zeitplan von rund zwei Jahren für die gesamten Bohr- und Testarbeiten konnte damit erfolgreich eingehalten werden. Seit Juli 2021 befindet sich die Anlage im Erprobungsbetrieb.

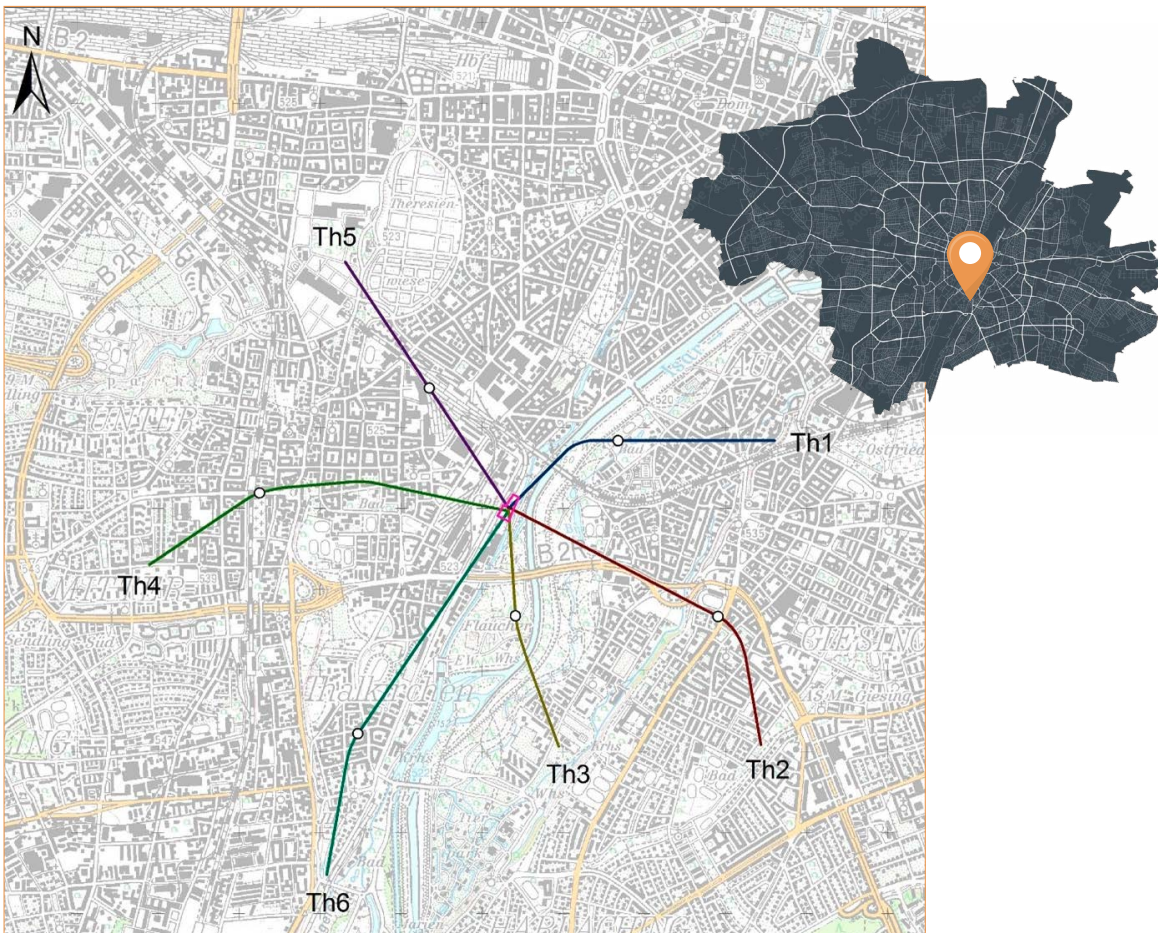
Die Anlage ist mit einer thermischen Leistung von ca. 50 MWth geplant. Die geothermische Wärme kann am Energiestandort Süd mit einer hohen Vollbenutzungsstundenzahl an die Münchner Wärmekund\*innen verteilt werden. Von dort aus wird die Wärme in drei Fernwärmenetze (Netz Innenstadt, Netz Sendling, Netz Perlach) der SWM eingespeist. Neben der Geothermieanlage sind am Standort Süd auch Modernisierungen an den bestehenden Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen, ein Wärmespeicher und ein Fernkältesystem geplant. Der Mix aus regelbarer Wärmeenergie, Grundlastenergie und Speicherung ermöglicht eine im höchsten Maße effiziente Energienutzung. Mit der geothermischen Leistung können die SWM ca. 80.000 Münchner Bürger\*innen versorgen.





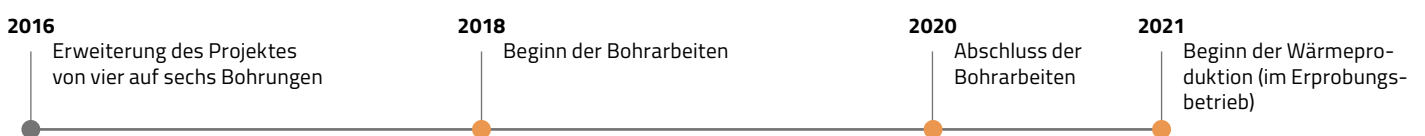


◀ Abb. 1: Die Visualisierung zeigt den SWM Energiestandort Süd an der Schäftlarnstraße mit dem aktuell im Bau befindlichen Wärmespeicher (weiß, Bildmitte). Neben der klassischen Energieerzeugung mittels Gas- und Dampfturbinen wird dort seit 2021 geothermische Wärme ins Fernwärmenetz eingespeist.



◀ Abb. 2: Die sechs Bohrungen unter München: SLS Bohrfade des Projekts an der Schäftlarnstraße

## Meilensteine





#### PROJEKT BETEILIGTE

- Gemeinde Riehen
- Industrielle Werke Basel (IWB)

Kontakt:  
 Wärmeverbund Riehen AG  
 info@erdwaermeriehen.ch  
 www.erdwaermeriehen.ch

## Zahlen und Fakten

**Standort** Riehen (BS), Schweiz

**Eigentümer** Wärmeverbund Riehen AG

**Nutzung der Geothermie** Wärme

**Geothermisches System** hydrothermal

**Maximale Bohrtiefe** 1.547 m

**Maximaltemperatur** 67 °C

**Leistung (gesamt) geplant**

	Grundausbau	Endausbau
Wärme	5 MW	ca. 10 MW

**Energieproduktion pro Jahr** 21.700 MWh

**Jahr der Inbetriebnahme** 1994

**Investitionskosten (Brutto)** 11,8 Mio. CHF (Geothermieanlage) 1,6 Mio. CHF (Großwärmepumpen) / 13,5 Mio. CHF (Grundlastzentrale)

## Erdwärme Riehen: Zuverlässige Wärme seit über 30 Jahren

Die Geothermieanlage in Riehen ist die größte und auch älteste Anlage ihrer Art in der Schweiz. Was 1979 mit einer Idee begann, entwickelte sich in den 1980er Jahren zu einem Pionierprojekt. Nun versorgt Riehen seit über 30 Jahren seine Einwohner\*innen zuverlässig mit umweltfreundlicher, CO<sub>2</sub>-freier Erdwärme.

Die Anlage ist auch international ein Leuchtturm-Projekt: Riehen wurde als erste Gemeinde Europas mit dem »European Energy Award Gold« ausgezeichnet. Die Erfolgsgeschichte zeigt sich auch in der stetig wachsenden Nachfrage. Diese soll künftig unter anderem mit dem Projekt »geo2riehen« gedeckt werden.

### Die Stärken der Geothermie werden in Riehen ausgespielt

Die geologischen Voraussetzungen in Riehen sind gut: In rund 1.200–1.800 m Tiefe befindet sich heißes Thermalwasser in großer Menge. An der Oberfläche wiederum ist die Nachfrage der Riehener Bevölkerung nach Erneuerbarer Energie groß. Ein perfekter »Match« und Ausgangspunkt für die erste mitteltiefe Geothermieanlage der Schweiz. Realisiert wurde diese dank lokaler Pionierleistung und finanzieller Unterstützung durch Bund und Kanton in den 1980er Jahren. Heute gehört die Geothermie zur DNA der Gemeinde und ermöglichte Riehen als erste Gemeinde Europas den »European Energy Award Gold«.

### So funktioniert die Geothermieanlage in Riehen

Die Anlage in Riehen ist ein hydrothermales System mit zwei Bohrungen und einem geschlossenen Thermalwasserkreislauf. Wärmetauscher entziehen dem bis zu 67 °C heißen Tiefenwasser in der Heizzentrale die Wärme und übertragen sie an das Fernwärmenetz. Großwärmepumpen gewinnen zusätzliche Wärmeenergie und erhöhen dadurch die Anlageneffizienz. Das auf ca. 25 °C abgekühlte Thermalwasser wird in die wasserführende Schicht im Untergrund zurückgeleitet.

### Mehr als die Hälfte der Riehener Bevölkerung wird mit Geothermie-Wärme versorgt

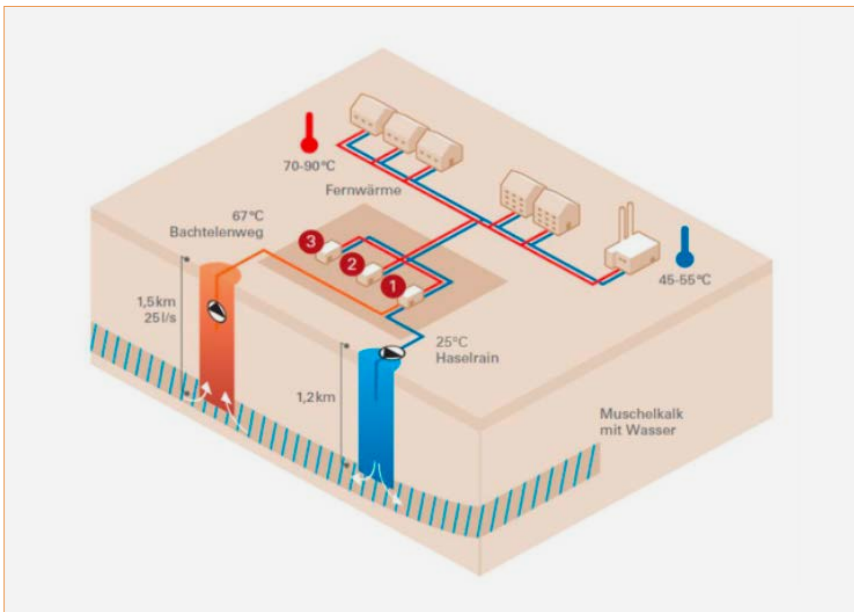
Der Geothermieanteil im Fernwärmenetz beträgt etwa 30–40 % und wird dank niedriger Betriebskosten für die Grundlastabdeckung genutzt. Dieser Anteil soll künftig mit einer zweiten Anlage (»geo2riehen«) noch erhöht werden. Dadurch werden ab 2027 mehr als 12.000 Einwohner\*innen und damit mehr als die Hälfte der Riehener Bevölkerung mit geothermischer Wärme versorgt (heute: rund 10.000 Personen). Weitere Energiequellen im Fernwärmenetz sind Holz, Abwärme von Kehrrechtverwertungsanlagen sowie Gas. Hier zeigt sich exemplarisch eine der großen Stärken der Geothermie: Sie kann flexibel eingesetzt und mit anderen Energieträgern kombiniert werden.





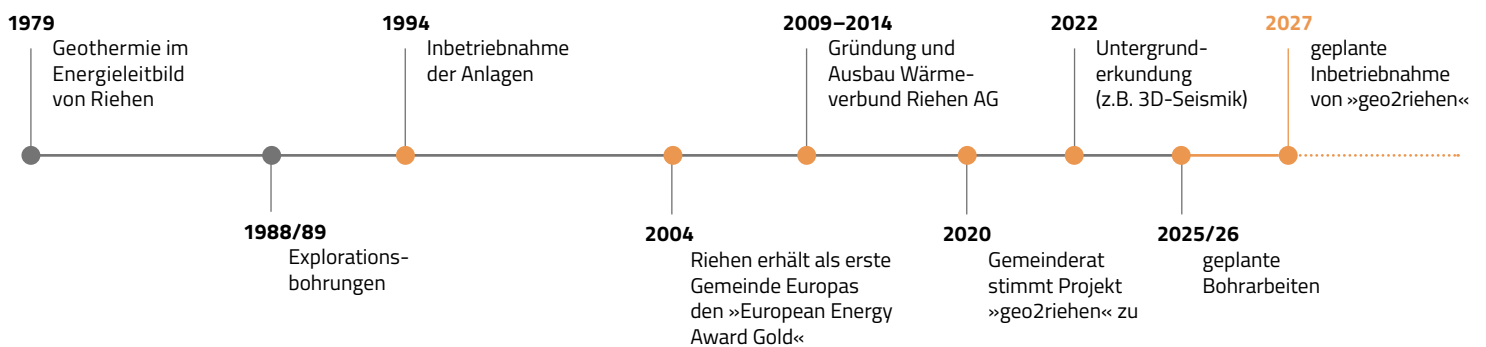


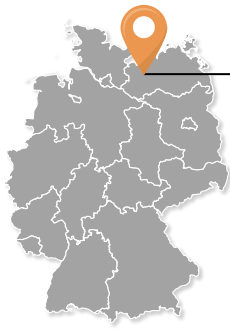
▲ Abb. 1: Im Versorgungsnetz des Wärmeverbunds Riehen steckt viel Geothermie.



◀ Abb. 2: Das Herzstück der Wärmeversorgung in Riehen: die Geothermieanlage (1). Weitere Wärmequellen der Grundlastzentrale: Blockheizkraftwerk (2), Gaskessel (3)

## Meilensteine





Schwerin Lankow

## PROJEKT BETEILIGTE

## → Geothermie Neubrandenburg

gtn@gtn-online.de  
www.gtn-online.de

## → DMT GmbH &amp; Co. KG

info@dm-group.com  
www.dmt-group.com

## → Daldrup &amp; Söhne AG

info@daldrup.eu  
www.daldrup.eu

## → Ehgartner GmbH

info@ehgartner.de  
www.ehgartner.de

## → EnviCon GmbH

info@envi-con.de  
www.envi-con.de

## → Bendfeld Herrmann Franke

Landschaftsarchitekten  
info@bhf-sn.de  
www.bhf-ki.de

## → Bauunternehmen Josl GmbH

info@bau-josl.de  
www.bau-josl.de

## → Energieanlagen Nord GmbH

info@ean-online.de  
www.ean-online.de

## → Schlumberger GmbH

www.slb.com

## → Halliburton

www.halliburton.com

## → Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS)

stadtwerke-schwerin@swsn.de  
www.swsn.de

## Zahlen und Fakten

**Standort** Schwerin, Deutschland

**Eigentümer** Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG - Ein Unternehmen der Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS)

**Nutzung der Geothermie** Fernwärme

**Geothermisches System** hydrothermale Dublette

**Maximale Bohrtiefe** 1.311 m

**Maximaltemperatur** 56 °C (Reservoir)  
80–82 °C durch Hochleistungswärmepumpen

**Wärmeproduktion pro Jahr (in MWh)**

46.500 MWh/a → 7,5 MW<sub>max</sub>

**Eingespartes Gas pro Jahr** 3.950.000 m<sup>3</sup>

**Jahr der Inbetriebnahme** 2023

**Investitionskosten (Brutto)** ca. 24 Mio. €

## Einzigartig in Deutschland: Das geothermische Heizwerk in Schwerin

Die Stadtwerke Schwerin haben ihre erste Geothermieanlage verwirklicht, die eine Wärmeleistung von 7,5 MW erzielt. Die Anlage speist rund 82 °C heißes Wasser in das Fernwärmenetz ein, obwohl das Wasser aus dem Aquifer nur 56 °C warm ist. Der Trick ist hier die Verwendung von Heißwasserwärmepumpen.

Ursprünglich war die Anlage für das Stadtquartier Waisengärten geplant, doch nach dem Rückzug eines benachbarten Geothermie-Feldinhabers konnten sich die Stadtwerke in einem neuen Aufsuchungsgebiet umsehen. Das neue Gebiet ist doppelt so groß wie das vorherige und liegt im Industriegebiet Schwerin Lankow, wo sich auch das Heizkraftwerk (HKW) Lankow befindet – ein idealer Standort für eine Geothermieanlage. Dank dieser Gegebenheiten konnten die bereits durchgeführten Planungen aus dem Bauvorhaben Waisengärten relativ einfach im Jahr 2015 auf den neuen Standort übertragen werden. Die Stadtwerke können dort am HKW die gewonnene Erdwärme direkt in das Fernwärmenetz vor Ort einspeisen.

Die 2D-seismischen Untersuchungen, die im August 2016 stattfanden, lieferten ein genaueres Bild des Zielhorizonts für die Thermalwassergewinnung. Dabei konn-

te auch auf Daten von Testbohrungen in den 1960er und 1980er Jahren zurückgegriffen werden, sodass von einer Fördertemperatur von ca. 53 °C und einem Förder- volumen von ca. 150 m<sup>3</sup>/h ausgegangen wurde.

### Förderbohrung mit Überraschung

Am 1. Oktober 2018 wurde schließlich neben dem HKW Lankow der Bohrer in Betrieb genommen. Die erste Förderbohrung ging 1.296 m in die Tiefe und förderte zwei Überraschungen zu Tage: Es musste tiefer gebohrt werden als geplant und die vorgefundene Temperatur ist wärmer als prognostiziert.

Die wasserführende Schicht im Zielhorizont hat ein größeres Ausmaß als erwartet. Die Fündigkeit hat die Stadtwerke mit 56–58 °C und einer Förderrate von stündlich bis zu 150 m<sup>3</sup> positiv überrascht. Die Durchlässigkeitsbeiwerte waren bei einer Permeabilität von 6,8 Darcy und einer Kurzzeit-Produktivität von etwa 36 l/(s bar) ebenfalls besser als erwartet.

Zwei Jahre später, im Oktober 2020, starteten die Arbeiten für die Injektionsbohrung am Sportpark in Lankow, wo es 1.311 m in die Tiefe ging. Im März konnten Fachleute schließlich einen Fördertest machen und er-







◀ Abb. 1: Die Hochleistungswärmepumpen bilden das Herzstück des Geothermie-Heizwerks und machen die Anlage bislang einzigartig in Deutschland.

zielten sehr gute Ergebnisse: Die Aufnahmefähigkeit des Aquifers und die damit verbundene, realisierbare Injektionsrate sind sehr gut. Die Verbindung beider Bohrungen im April 2022 und die Verlegung einer Soleleitung unter der Ratzeburger Straße sind ein weiterer Meilenstein des Projekts.

### Das Besondere: Die Anhebung der Temperatur

Das aus der Förderbohrung ankommende Thermalwasser hat eine Temperatur von 56 °C. An der Oberfläche wird die geothermische Energie des Wassers durch drei Wärmetauscher ausgekoppelt und mithilfe von vier Hochleistungswärmepumpen auf rund 80–82 °C erhitzt. Das ist die Grundtemperatur des Fernwärmenetzes und ausreichend für dessen Sommerbetrieb. Der Standort in Lankow bietet hier einen weiteren Vorteil: Je nach Außentemperatur kann die Wassertemperatur aus der geothermischen Anlage bei Bedarf im Heizkraftwerk Lankow für eine bedarfsgerechte Versorgung nochmals erhöht werden.

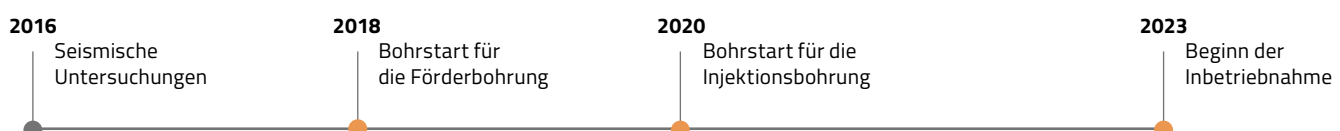
Die Erdwärmenutzung mit Hochleistungswärmepumpen in Schwerin ist bislang einzigartig:

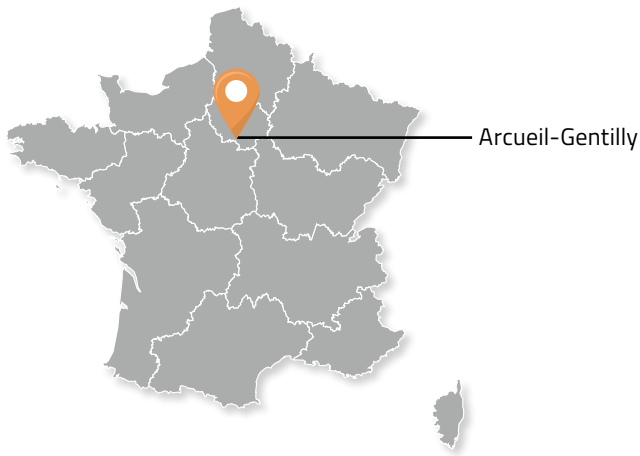
Lange Zeit wurde geothermische Wärme nur dann genutzt, wenn diese eine ausreichende Nutztemperatur aufwies. Der Grund hierfür ist, dass die Anwender\*innen aufgrund der hohen Investitionskosten und der mit Risiken verbundenen Fündigkeit die geothermische Wärme meist sofort und ohne weitere Umwandlungen nutzen wollen. Daher blieb Erdwärme mit unzureichender Reservoirtemperatur bis zur Inbetriebnahme der Schweriner Geothermieanlage ungenutzt.

### Wichtiger Schritt zur Dekarbonisierung der Fernwärme

Durch die Geothermieanlage kann bis zu 15 % des Schweriner Fernwärmebedarfs gedeckt werden. Die Stadtwerke haben mit dieser Anlage eine Reservoirleistung von rund 5,7 MW und nach der Anhebung durch die Wärmepumpen eine Wärmeleistung 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. Und die nächste Anlage ist bereits in konkreter Planung.

## Meilensteine





#### PROJEKT BETEILIGTE

Bauherr:

- Syndicat Intercommunal de la Périphérie
- Paris pour l'Électricité et les Réseaux de Communication (SIPPEREC)

Generalunternehmen:

- ArGéo (Tochterunternehmen von ENGIE Solutions filiale de Cofely Réseaux)

Partner:

- ADEME, Direction régionale Île-de-France
- Regionalrat Île-de-France

## Zahlen und Fakten

**Standort** Arcueil-Gentilly (94), Frankreich

**Eigentümer** ArGéo

**Nutzung der Geothermie** Heizung und Warmwasser

**Geothermisches System** Bohrungen

**Maximale Bohrtiefe** 1.600 m

**Maximaltemperatur** 62 °C

**Leistung (gesamt) geplant** 15 MW<sub>th</sub> Leistung Geothermie für 50 MW<sub>th</sub> installierte Gesamtleistung

**Energieproduktion pro Jahr** 61.716 MWh (2023)

**Jahr der Inbetriebnahme** 2015

**Investitionskosten**

Voraussichtlich: 32,2 Mio. € (netto)

Finanzhilfe ADEME: 4,04 Mio. € (15,5 %)

Finanzhilfe Regionalrat: 3,32 Mio. € (10,3 %)

## Ein gemeinsames Wärmenetz für zwei Städte in der Île-de-France

Im Rahmen der städtebaulichen Erneuerungsmaßnahmen im Viertel Chaperon Vert beschlossen die beiden Gemeinden Arcueil und Gentilly, ein ehrgeiziges und nachhaltiges Projekt in Angriff zu nehmen: die Nutzung der Geothermie und den Bau eines gemeinsamen Wärmenetzes für beide Städte. Arcueil und Gentilly haben ihre Zuständigkeit für die Energieerzeugung und -verteilung an SIPPEREC delegiert, den »Syndicat Intercommunal de la Périphérie de Paris pour le Énergies et les Réseaux de Communication« (Interkommunaler Verband der Pariser Peripherie für Energie und Kommunikationsnetze). SIPPEREC ist ein öffentlicher Partner von mehr als 100 Gemeinden in der Île-de-France und hat sich auf Erneuerbare Energien spezialisiert, insbesondere auf Solarenergie und Geothermie.

Nach einer Ausschreibung wurden die öffentlichen Dienstleistungen für die Fernwärmeversorgung vom SIPPEREC an ENGIE Réseaux (ENGIE-Gruppe) vergeben, einem Experten für Geothermie und Spezialisten für Wärmenetze. ArGéo wurde speziell für den Bau und Betrieb des geothermischen Wärmenetzes von Arcueil-Gentilly gegründet.

### Ein Energiemix, der sich überwiegend um die Geothermie dreht

Der Energiemix des ArGéo-Fernwärmenetzes der Städte Arcueil und Gentilly besteht aus Geothermie, Erdgas und Abwärme. Geothermie ist eine vollständig erneuerbare Energie, die weder Abfall noch Luftverschmutzung produziert. Sie ist lokal verfügbar und nicht von der Volatilität und dem Anstieg der Preise für fossile Energieträger abhängig. Sie wird über das Wärmenetz gerecht

verteilt, ist zu kontrollierten Kosten verfügbar und stellt auch eine solidarische Antwort auf die zunehmende Energiearmut dar. Die Verbraucher\*innen können nunmehr von einer Wärme mit geringem ökologischen Fußabdruck zu einem langfristig kontrollierten Preis profitieren.

Der Anteil der im Wärmenetz verwendeten erneuerbaren Energien liegt bei 63 %, wodurch die Nutzer\*innen von einem reduzierten Mehrwertsteuersatz von 5,5 % auf ihre Heizkostenrechnung profitieren können. Der Rekord-Energiemix liegt bei 83 % Geothermie, 10 % Wärmepumpe und 7 % Gas (erreicht im Jahr 2019).

### Die erste Errichtung von Tiefer Geothermie im Dogger in der Île-de-France seit 30 Jahren

Bei diesem Vorhaben wird erstmals seit 30 Jahren eine Tiefengeothermieanlage im Dogger in der Region Île-de-France errichtet. Es handelt sich um den vollständigen Bau von zwei Bohrungen mit einer Tiefe von 1.600 m, um 10.000 Wohnungen in den beiden Gemeinden zu versorgen – ein Projekt, das voll und ganz den Zielen des regionalen Klima-, Luft- und Energiekonzepts der Region Paris entspricht. Das 18,9 km lange Netz versorgt 143 Lieferstellen.

Die Produktionsbohrung fördert Wasser mit einer Temperatur von 62 °C, das dann über die Injektionsbohrung mit einer Temperatur von 25 °C zurück in den Dogger geleitet wird.

Die Hauptabnehmer des Netzes sind Mehrfamilienhäuser, Gemeinschaftseinrichtungen (Schulen, Turnhallen, Rathäuser, Kindergärten ...) und Unternehmen.







▲ Abb. 1: Geothermisches Heizwerk ArGéo in Arcueil und Gentilly

### Vorteile von Wärmenetzen

Wärmenetze bieten zahlreiche Vorteile: Komfort und Sicherheit des Wärmenetzes für seine Nutzer\*innen, Zuverlässigkeit der Anlagen, einfacher Betrieb, Wettbewerbsfähigkeit und Kostensabilität dank eines vielfältigen Energiemixes, der zum Teil aus lokalen und erneuerbaren Energien besteht. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist, dass durch die Nutzung erneuerbarer und rückgewonnener Energien jedes Jahr hunderttausende Tonnen CO<sub>2</sub> weniger in die Atmosphäre ausgestoßen werden.

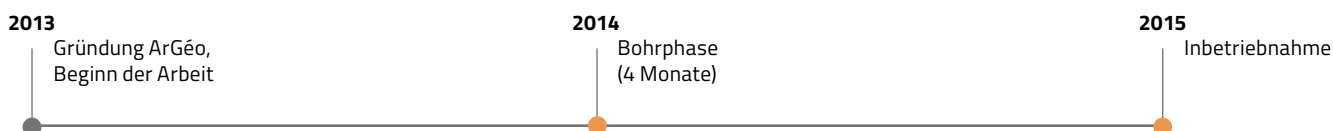
### Eine zuverlässige Lösung

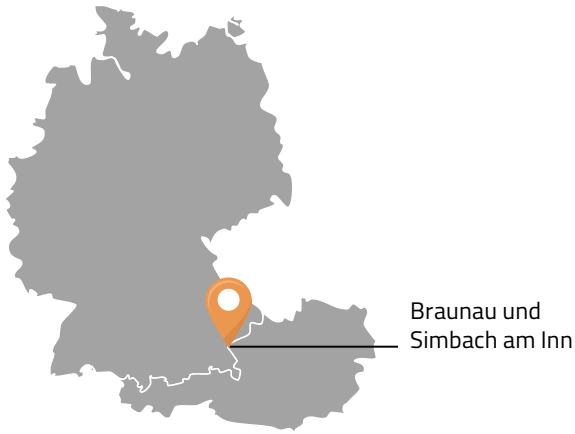
Die Wärme wird kontinuierlich, 24 Stunden am Tag, an alle Gebäude im Netz abgegeben. Mehrere Wärmeerzeuger versorgen das Netz und können sich abwechseln, um einen kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten. Eine Verfügbarkeit für Service und Fehlerbehebung ist 365 Tage im Jahr und 24 Stunden am Tag durch die ArGéo-Teams gewährleistet. Da es in den Gebäuden keine Heizkessel und Brennstofflager mehr gibt, entfallen Brandrisiken und Belästigungen (Lärm, Gerüche, Brennstofflieferung) und es steht zusätzlicher Raum zur Verfügung, der für das Wohlbefinden der Nutzer\*innen gestaltet werden kann.



▲ Abb. 2: Geothermiezentrale

## Meilensteine





#### PROJEKT BETEILIGTE

→ **Geothermie Braunau Simbach**  
 gbs@energieag.at  
 www.geothermie-braunau-simbach.com

### Zahlen und Fakten

**Standort** Braunau und Simbach am Inn, Österreich und Deutschland

**Eigentümer** Geothermie-Wärmegesellschaft Braunau-Simbach mbH (Fernwärmenetz, Kundenversorgung)  
 Geothermie-Fördergesellschaft Simbach-Braunau mbH (Geothermie)

**Nutzung der Geothermie** Fernwärme

**Geothermisches System** hydrothermale Dublette

**Maximale Bohrtiefe** 1.942 m

**Maximaltemperatur** 80,5 °C (Fördertemperatur)

**Geothermische Leistung** 9,5 MW

**Geothermische Produktion pro Jahr** 50.000 MWh

**Jahr der Inbetriebnahme** 2000

## Grenzüberschreitender Erfolg mit Geothermie: Das Projekt Braunau-Simbach

Das grenzüberschreitende Geothermieprojekt Braunau-Simbach gilt als ein Pionier der erneuerbaren Energieversorgung. Seit über zwei Jahrzehnten versorgt es die Städte Braunau am Inn (Österreich) und Simbach am Inn (Deutschland) mit umweltfreundlicher Fernwärme. Nach ersten Untersuchungen im Jahr 1974 wurde das Projekt nach dem Beitritt Österreichs zur EU in den 1990er Jahren entwickelt. Zur Umsetzung wurden eine Fördergesellschaft für den Betrieb der Geothermie sowie eine Wärmegesellschaft für den Betrieb des Fernwärmenetzes gegründet. Die Gesellschaftsstruktur setzt sich aus den beiden Städten, dem Landkreis Rottal Inn, der Energie AG Oberösterreich Erzeugung, der Bayernwerk Natur, der iqony Energies sowie der Energie Südbayern zusammen. Die beiden Bohrungen wurden 1999 in Simbach niedergebracht, die Fernwärmeversorgung im Versorgungsgebiet begann ab 2000. Das Projekt zeigt eindrucksvoll, wie Geothermie einen Beitrag zur Energiewende leisten kann und ist bis heute das größte grenzüberschreitende Fernwärmenetz Mitteleuropas.

### Geothermie: Der Schatz aus der Tiefe

In Braunau-Simbach wird Geothermie in Form einer hydrothermalen Dublette genutzt. Dabei wird das Thermalwasser über die Entnahmebohrung mit einer Temperatur von rund 80 °C aus einer Tiefe von rund 2.000 m gefördert. Die Wärme wird über Wärmetauscher an das Fernwärmenetz abgegeben und durch die Kund\*innen in Braunau und Simbach vor allem zur Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt. Das abgekühlte Thermalwasser wird über die Rückgabeböhrung wieder vollständig zurück in die Tiefe geführt.

### Umweltfreundliche Fernwärmeversorgung

Zwei Heizzentralen, eine in Simbach und eine in Braunau, sichern die Wärmeverteilung im länderübergreifenden Fernwärmenetz. Das aktuelle Fernwärmenetz hat eine Länge von rund 45 km und versorgt rund 950 Objektanschlüsse mit einer jährlichen Wärmeabgabe von etwa 65.000 MWh. Der Geothermieanteil der an die Kund\*innen gelieferten Wärme liegt aktuell bei rund 75-80 %, die Spitzenlastabdeckung erfolgt über hocheffiziente Gaskesselanlagen.

### Ein Vorbild für die Energiewende

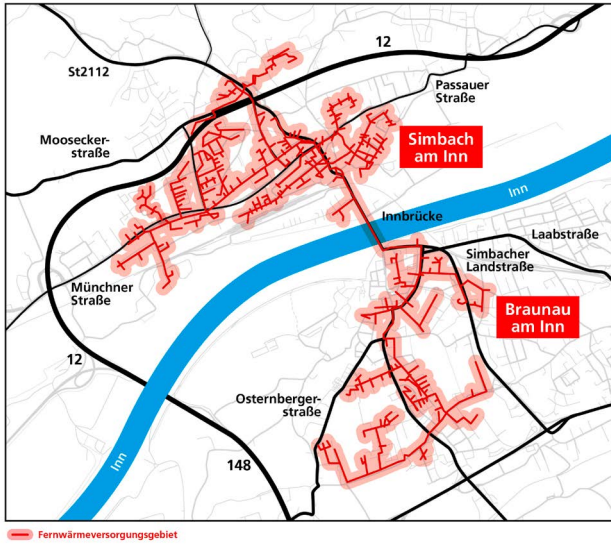
Das Geothermieprojekt Braunau-Simbach ist ein Musterbeispiel für nachhaltige und grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Es zeigt, wie durch innovative Technologien und regionale Partnerschaften die Energiewende vorangetrieben werden kann. Das Projekt wurde mehrfach ausgezeichnet, es erhielt einen »Energy Globe«, einen »Aenus« sowie einen »Climate Star«.

### Ausblick: Ausbau und Innovation

Das Projekt wird kontinuierlich weiterentwickelt. Aktuell wird eine zusätzliche geothermische Dublette in Braunau geplant. Nach Niederbringung der neuen Bohrungen soll das Fernwärmenetz wesentlich ausgebaut und der Anteil der Geothermie an der Wärmeerzeugung weiter gesteigert werden. Zudem wird der Einsatz einer Großwärmepumpe geprüft, um die Effizienz weiter zu steigern. Ziel ist es, den Anteil Erneuerbarer Energie in der Region weiter zu erhöhen und einen entscheidenden Beitrag zur Dekarbonisierung zu leisten.

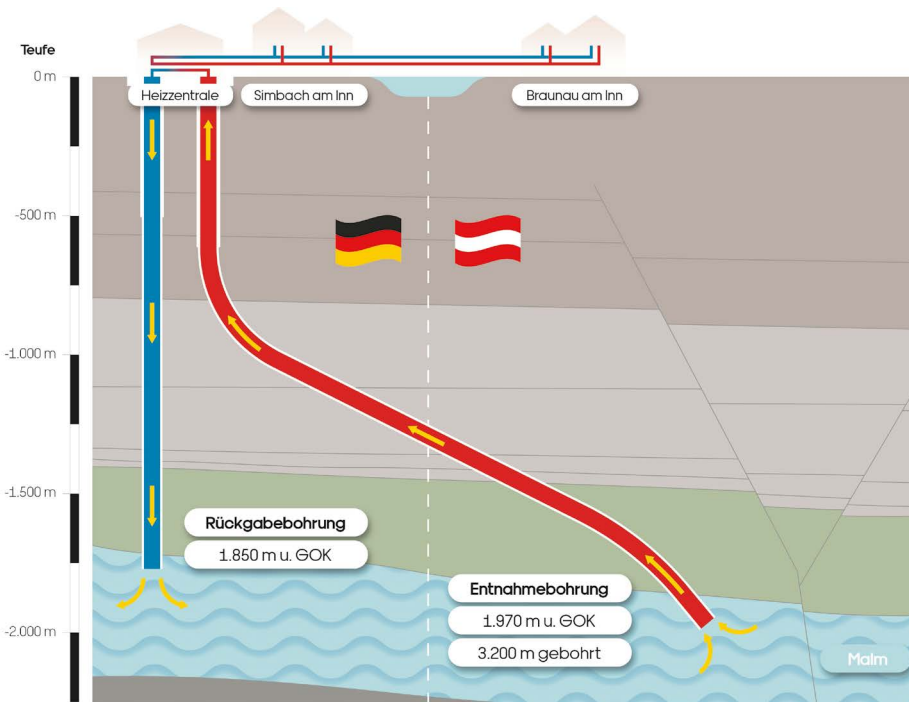






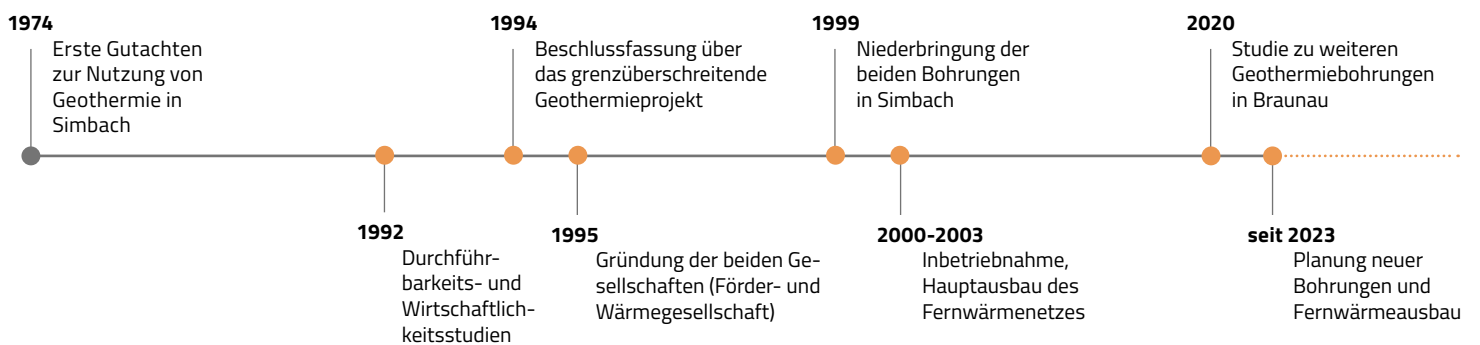
▲ Abb. 1: Fernwärmenetz Braunau-Simbach

▲ Abb. 2: Braunau und Simbach am Inn



◀ Abb. 3: Schema geothermische Dublette Simbach

## Meilensteine





Grünwald bei München

## PROJEKTBETEILIGTE

- **Bosch - Energy and Building Solutions GmbH**  
www.boschbuildingsolutions.com
- **GEF**  
www.gef.de
- **DREES & SOMMER SE**  
www.dreso.com
- **ERDWERK GmbH**  
www.erdwerk.com
- **WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH**  
www.wipflerplan.de
- **Arvensteyn Rechtsanwälte PartGmbH | Franke | Matzner**  
www.arvensteyn.de
- **Seufert Rechtsanwälte**  
www.seufert-law.de
- **ADVANT Beiten**  
Beiten Burkhardt Rechtsanwalts-gesellschaft mbH  
www.advant-beiten.com
- **Remde & Partner Steuerbera-tungsgesellschaft mbB**  
www.remde-wp-stb.de
- **Milla GbR**  
www.pb-milla.de
- **VTG GmbH Ingenieurbüro**  
www.vtg-gmbh.de
- **Planungsbüro Stefan Längst**  
www.lv-landschaftsarchitekten.de
- **BÖHMERLAUBENDER Architektur und Stadtplanung GbR**  
www.laubender-architektur.com
- **TÜV SÜD - Industrie Service GmbH**  
www.tuvsud.com
- **Traub GmbH & Co. Haustechnik KG**  
www.traub-gruenwald.de
- **Waldhauser GmbH & Co. Wärme-technik KG**  
www.waldhauser.com
- **Josef Pfaffinger Bauunternehmung GmbH**  
www.pfaffinger.com
- **GHB Consult GmbH**  
www.ghb-consult.de
- **IMN Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH**  
www.imn-ing.de
- **LIGAsüd**  
www.ligasued.de

## Zahlen und Fakten

Standort Grünwald, Deutschland

Eigentümer Gemeinde Grünwald

Nutzung der Geothermie Strom und Fernwärme

Geothermisches System hydrothermal

Maximale Bohrtiefe Produktionsbohrung: 3.755 m,  
Injektionsbohrung: 3.428 mMaximaltemperatur 127 °C  
Vorlauf-Temperatur: max. ca. 120 °C  
Rücklauf-Temperatur: min. ca. 55 °C

Leistung (gesamt) geplant

Wärme	Redundanz
40 MW (TKP)	20 MW (Kessel)
	2 MW (Blockheizkraftwerk)
	2 MW (Power-to-Heat-Anlage)

Wärmeproduktion pro Jahr ca. 85.000 MWh

Stromproduktion pro Jahr 14.000 MWh

Jahr der Inbetriebnahme

Start Fernwärmelieferung: Oktober 2011

Fertigstellung Haupttrasse: Dezember 2012

Investitionskosten (Brutto) Rund 200 Mio. €

## Geothermie in Grünwald: Strom und Wärme aus der Tiefe

Grünwald, eine Gemeinde südlich von München, hat sich nicht nur für eine nachhaltige Wärmeversorgung entschieden, sondern auch die Möglichkeit genutzt, mit Geothermie Strom zu erzeugen. Durch den Einsatz von Tiefer Geothermie setzt die Gemeinde auf eine innovative Technologie, die nicht nur zur regionalen Wärmeversorgung beiträgt, sondern auch eine verlässliche und umweltfreundliche Stromquelle bietet.

In etwa 4.000 m Tiefe liegt eine geothermische Schicht mit Wassertemperaturen von nahezu 130 °C, die es ermöglicht, sowohl Wärme als auch Strom zu erzeugen. Die Geothermieanlage in Laufzorn nutzt diese natürlichen Ressourcen, um mit Hilfe eines Heiz- und Stromkraftwerks Strom und Wärme zu erzeugen, die in das öffentliche Netz eingespeist werden. Dies stellt

eine wichtige Ergänzung zur regionalen Energieversorgung dar und trägt dazu bei, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Seit der Inbetriebnahme der Geothermieanlage im Jahr 2011 hat die Gemeinde Grünwald rund 200 Mio. € in die Entwicklung der Technologie investiert, einschließlich der Bohrungen, des Heiz- und Stromkraftwerks sowie des Fernwärmenetzes.

Die erzeugte Wärme wird über ein 110 km langes Fernwärmenetz an rund 3.500 Haushalte und Gewerbebetriebe in Grünwald verteilt. Doch die Stromproduktion spielt ebenso eine zentrale Rolle: Im Jahr 2014 ging die ORC-Anlage (Organic Rankine Cycle) in Laufzorn in Betrieb. Für die Stromproduktion wird dem Thermalwasser mithilfe eines Wärmetauschers thermische





◀ Abb. 1:  
Geothermieanlage Laufzorn

Energie entzogen und so Isobutan erhitzt, welches bereits bei einer geringeren Temperatur als Wasser verdampft. Der Isobutandampf betreibt die Turbinen, die pro Jahr 14 GWh Strom erzeugen. Dies hat nicht nur positive Auswirkungen auf die lokale Energiewende, sondern sorgt auch für eine langfristige und stabile Energiequelle, die über Generationen hinweg zur Verfügung steht.

Die Anlage wird von Expert\*innen häufig zu den effizientesten Heiz- und Kraftwerken Bayerns gezählt. Vergleicht man den COP »Coefficient of Performance«, so erzeugt eine Wärmepumpe aus 1 kW Strom ca. 4 kW Wärme. Schon das gilt als guter Wert. Bei Anlagen der Tiefen Geothermie, wie es in Laufzorn eine ist, sind es bis zu 35 – ein Vielfaches mehr also. Daher wird die Anlage von den Verantwortlichen auch gerne in Rundgängen präsentiert. Es gibt regelmäßige Besuche von Energieexpert\*innen, Landräten,

Bürgermeistern und Kommunen. Im Oktober 2023 interessierte sich auch Bundesbauministerin Klara Geywitz für die von Grünwald betriebene Tiefe Geothermie. Bei einem Rundgang und Fachgespräch bezeichnete sie die Anlage als »beispielgebend für die Wärmewende«.

Die heutige Anlage in Laufzorn wird den langfristigen Bedarf nicht mehr alleine decken können. Die Gemeinde investiert deshalb in eine zweite Tiefenbohrung. Die neue Anlage Laufzorn II wird voraussichtlich bis zur Heizperiode 2027/2028 ans Fernwärmenetz angeschlossen sein. Ist Laufzorn II in Betrieb, schafft Grünwald eine maximale Unabhängigkeit bei der Wärmeversorgung und die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern. Dieser Ansatz zeigt, wie durch den kombinierten Einsatz von Geothermie eine nachhaltige und unabhängige Energieversorgung auf kommunaler Ebene realisiert werden kann.

## Meilensteine

