



Wärmewende in Kommunen

Tiefe Geothermie

PARTNER

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Quelle: SWM/Thomas Einberger

TIEFE GEOTHERMIE

= Erdwärme ab 400 Metern bis ca. 7.000 Metern Tiefe

Ziele

- Tiefe Geothermie ermöglicht Wärme-, oder auch Kälteversorgung von Quartieren und Industrieanlagen, meist über Wärmenetze auf kommunaler oder interkommunaler Ebene.
- In bestimmten Fällen ist zusätzlich Stromerzeugung möglich.
- Die Technologie liefert ganzjährig ein konstantes Temperaturniveau und ist bei der Stromerzeugung nicht volatil (sog. grundlastfähig) und regelbar.
- Weitere Informationen abrufbar im [Energie-Atlas Bayern](#)

Gut zu wissen

- Erdwärme ist nach Bundesberggesetz (BBergG) ein sogenannter bergfreier Bodenschatz, d.h. sie gehört nicht zum Grundeigentum. Der Staat erteilt öffentlich-rechtliche Konzessionen (Erlaubnis, Bewilligung).
- Stromerzeugung ist ab einer geförderten Wassertemperatur von mindestens 110 °C sowie ausreichender Ergiebigkeit der geförderten Wassermenge möglich.
- Berücksichtigen Sie lange Planungszeiträume sowie hohe Investitionskosten für seismische Erkundung und Durchführung der Tiefbohrungen. Empfehlenswert ist daher interkommunale Zusammenarbeit.
- Unterscheidung in hydrothermale (Nutzung der in Thermalwässern gespeicherten Wärme) und petrothermale (Nutzung der in klüftigen Festgesteinen gespeicherten Wärme) Energiegewinnung

1

Schritt 1 – Standortvoraussetzungen und Wärmeabnahme klären

- Den Standortcheck zur Nutzung der Geothermie für die Wärmeabnahme und ggf. Stromerzeugung vornehmen: Voraussetzung sind eine geologische Vorerkundung über Seismik oder die Auswertung bestehender Seismik mit Vorschlägen für Standorte und eine grobe Bohrplanung mit Bestimmung der Landepunkte.
- Standorte für Erkundungsbohrungen identifizieren: Diese sollten im Gemeindegebiet und -besitz sein und sich im weiteren Prozess für die Errichtung der Heizzentrale eignen. Hier ist die Nähe zu den potentiellen Wärmeabnehmern wichtig.
- Aufbau eines Wärmenetzes planen: Eine ganzjährige Wärmeabnahme ist Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb, auch bei der primären Stromerzeugung (siehe Steckbrief Wärmenetze).

2

Schritt 2 – Genehmigung einholen und Machbarkeit klären

- Ausschreibung einer Voranalyse mit Machbarkeitsstudie durch Fachfirmen: Diese beantragen alle weiteren bergrechtlichen Genehmigungen und unterstützen bei Förderungsanträgen, um – bei positiver Voranalyse und positiven Genehmigungsbescheiden – seismische Messungen und Erkundungsbohrungen vornehmen zu können.
- Bei Aufbau eines Wärmenetzes: Ausschreibung einer Machbarkeitsstudie, die eine erste Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes und die notwendigen Kosten für Redundanz ermittelt.
- Abklären des späteren Betriebes des Wärmenetzes wie Stadtwerke, Contractingmodelle oder externe Firmen

3

Schritt 3 – In die Umsetzung gehen

- Nach erfolgreichen Erkundungsbohrungen: Ausschreibung der Planung, Beantragung der Genehmigungen für den Betrieb sowie der Fördermittel
- Ausbau der Erkundungsbohrungen für die Inbetriebnahme mit Installation der Pumpen und Bau von Verbindungsleitungen zwischen den Bohrungen Bau der Wärmezentrale bzw. des Stromkraftwerks sowie der Grabungsarbeiten zum Verlegen der Leitungen für das Wärmenetz



Auslegung und Kosten

Den hohen Investitionskosten von tiefer Geothermie stehen geringe Betriebskosten gegenüber, durch die sich eine solche Anlage bei der Gesamtbetrachtung wirtschaftlich lohnt. Vorrangig für Kommunen oder Zweckverbände ist dies eine gute Lösung. Optimal sind gesicherte Wärmeabnehmer im Umfeld der geplanten Geothermieanlage. Interkommunale Zusammenarbeit ist hier eine ideale Lösung.

Die Kosten der Geothermie sind standortabhängig und unterscheiden sich aufgrund der lokalen Gesteinsarten und benötigten Bohrtiefen. Ein Richtwert auf Basis realisierter Projekte für ein geothermisches Heizwerk liegt bei ca. 2 - 2,5 Millionen Euro pro MW installierte Leistung. Die Bohrung macht mit etwa 50 Prozent den größten Anteil aus. Die zweite Hälfte der Kosten teilt sich fast gleichmäßig auf die oberirdische Anlage und das Projektmanagement auf. Wenn die Kommune noch nicht über ein Fernwärmenetz verfügt, dann kommen noch Investitionskosten für ein Wärmenetz dazu. So lagen beispielsweise

die Kosten für einen Trassenmeter Fernwärmeleitung in Unterführung im Jahr 2016 bei 910 Euro pro Meter, inzwischen eher bei 1.500 bis 2.500 Euro pro Meter. Zudem müssen Kosten für Versicherungen, z.B. Haftpflichtversicherung, individuell bewertet und berücksichtigt werden.

Das Risiko, bei der Erschließung eines geothermischen Reservoirs eine unzureichende Förderrate zu erzielen oder eine zu geringe Temperatur anzutreffen (sog. Fündigkeitsrisiko), gehört zu den Hauptrisiken in der tiefen Geothermie. Versicherungsunternehmen sind derzeit aufgrund von eingetretenen Versicherungsfällen restriktiv bei Fündigkeitsversicherungen für sehr riskante (Strom-)Projekte. Jedoch sind mit den heutigen Planungsmöglichkeiten, Untersuchungs- und Erschließungsmethoden sowie den Ergebnissen der wissenschaftlichen Begleitforschung die Risiken für ein tiefes Geothermieprojekt zur Wärmeversorgung größtenteils kalkulierbar. Ein Restrisiko kann trotzdem nicht ausgeschlossen werden.



Welche Förderungen und Zuschüsse gibt es für die tiefe Geothermie?

Das Programm Erneuerbare Energien „Premium“ der KfW-Förderbank bietet eine attraktive Förderung, insbesondere für die kapitalintensiven Tiefbohrungen bei Wärme- und Stromprojekten (bis zu 50 % Tilgungszuschuss inkl. der Planung, siehe dazu das Merkblatt [Erneuerbare Energien – Tiefengeothermie | KfW](#)). Das Einspeisen von Strom ins öffentliche Netz wird durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz geför-

dert. Wärmenetze werden ebenfalls gefördert und bezuschusst (siehe Steckbrief „Wärmenetze“).

Aufgrund der hohen Kosten ist eine Beratung unverzichtbar. Kostenlose Beratungen zu den aktuellen Förderprogrammen bieten der Förderlotse von [Bayern Innovativ](#), [C.A.R.M.E.N. e.V.](#) sowie die [Bezirksregierungen](#) an.



Was kann die Kommune tun, um tiefe Geothermie im Gemeindegebiet zu fördern?

Es empfiehlt sich, die Bürgerinnen und Bürger frühzeitig zu informieren, um eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen. Um die spätere Wärmeabnahme zu gewährleisten, ist ein Anschlusszwang an das gegebenenfalls aufgebaute Fernwärmenetz möglich (siehe Steckbrief „Wärmenetze“).

Wie die Planung und Umsetzung zum Erfolg führen kann, zeigen folgende Beispiele: [Interkommunales Projekt Grünwald-Unterhaching für die kombinierte Wärme-/Stromnutzung](#), [erstes interkommunales binationales Projekt Simbach am Inn-Braunau](#), Projekt [Unterführung mit Wärme- und Kältenutzung](#) sowie weitere Praxisbeispiele aus dem [Energie-Atlas Bayern](#).



Quelle: SWM/Steffen Leiprecht

IMPRESSUM

Wärmewende in Kommunen

Herausgeber:

Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK)
im Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg
Telefon: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Konzept/Text/Redaktion:

Redaktion: Carina Kuchler
Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK) im LfU
Franz-Mayer-Straße 1, 93053 Regensburg
Telefon: 0941 46297-871
E-Mail: poststelle@lenk.bayern.de
Internet: www.lenk.bayern.de

Gestaltung:

CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg

Bildnachweis:

PantherMedia / tchara: S. 2
PantherMedia / elenathewise: S. 5
PantherMedia / Vladvvv: S. 6
PantherMedia / Morenovel: S. 9
PantherMedia / alex_box117: S. 10
PantherMedia / Willi Zell: S. 13
PantherMedia / chungking: S. 14
PantherMedia / SonSam: S. 18
LENK: S. 21
LENK: S. 22
PantherMedia / deyan_georgiev: S. 25
argum / Thomas Einberger S. 26
LENK: S. 29

Stand:

Mai 2023

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter der Telefonnummer 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.