

WÄRME. WISSEN. KOMPAKT.

# Tiefe Geothermie



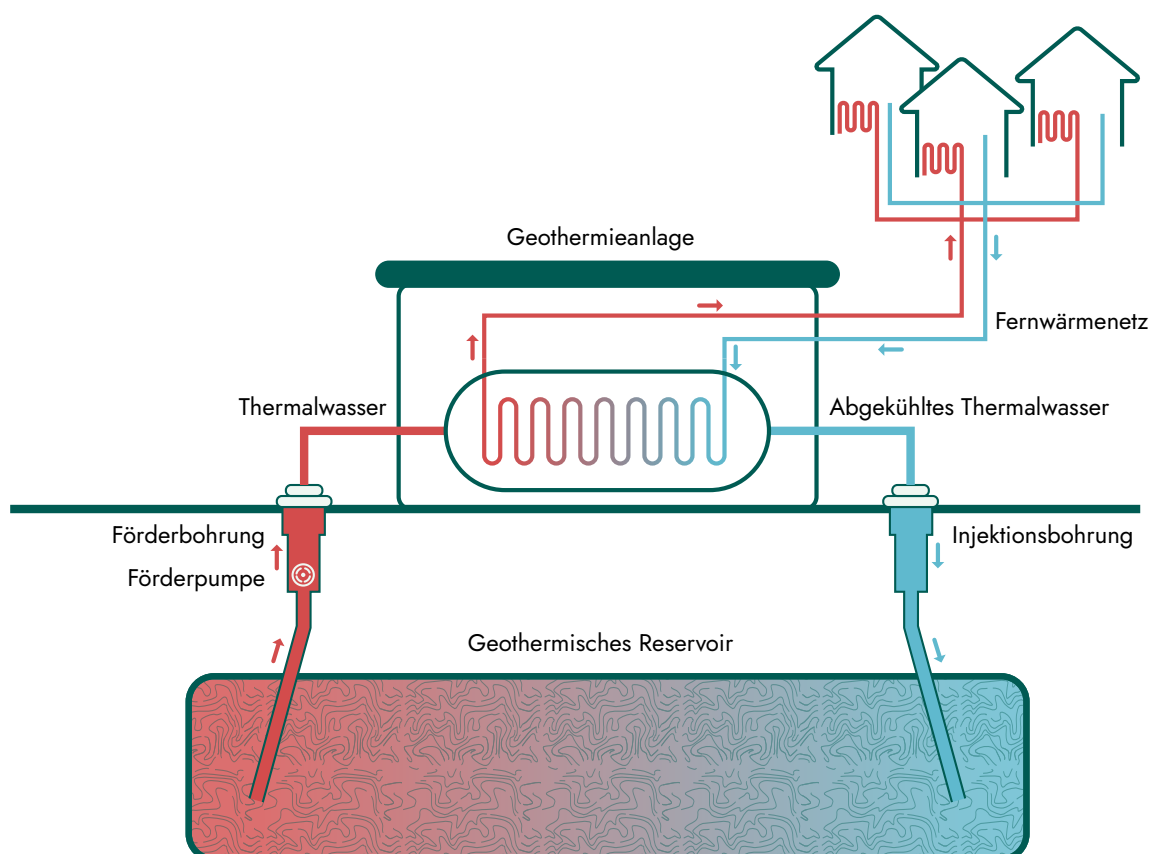
BÜRGER  
BEGEHREN  
KLIMASCHUTZ

# Tiefe Geothermie

Die Wärme der Erde (Geothermie) bietet enorme Potenziale für die Wärmeversorgung. Hierbei wird zwischen oberflächennaher und tiefer Geothermie differenziert. Oberflächennahe Geothermie (Erdsonden) beschreibt die Nutzung von Wärmequellen in bis zu 400 Metern Tiefe. Für die Versorgung von einzelnen Gebäuden kommen häufig Erdwärmesonden zum Einsatz, die vergleichsweise kostengünstig Erdwärme in bis zu 100 Metern Tiefen erschließen können. Tiefe Geothermie kann hingegen bis zu fünf Kilometer in die Erdschichten eindringen. In den ersten 100 Metern des Erdbodens liegt die Temperatur relativ konstant bei 10°C. Bei jedem weiteren 100 Metern, die man in die Tiefe geht, steigt die Temperatur um etwa 3°C.

Bei der tiefen Geothermie unterscheidet man konvektive Verfahren, bei denen die Wärme über Wasser oder Gase erschlossen wird, und konduktive Verfahren, welche die Wärmeleitung durch das Gestein nutzen. In Deutschland findet vor allem die hydrothermale Geothermie Anwendung (konvektives Verfahren). Hierbei wird heißes Thermalwasser aus tief liegenden Gesteinsschichten an die Oberfläche befördert, um die darin enthaltene Wärmeenergie nutzbar zu machen. Das abgekühlte Wasser wird anschließend wieder in das Erdreich injiziert.

Die geothermischen Potenziale sind zwar stark standortabhängig, könnten aber einen hohen Beitrag zur Deckung des Wärmebe-



darfs leisten. Schätzungen gehen davon aus, dass durch hydrothermale Geothermie in bis zu vier Kilometern Tiefe circa 25% des deutschen Wärmebedarfs gedeckt werden könnte. Ähnlich werden die Potenziale der oberflächennahen Geothermie beziffert. Momentan werden in Deutschland aber lediglich 1,5% des Wärmebedarfs durch Geothermie gedeckt.

Aussagen über regionale geologische Potenziale können im Vorfeld allerdings nur indirekt aus geophysikalischen Daten erschlossen werden. Die Region um München gilt als Hotspot der tiefen Geothermie in Deutschland. Dort stehen die meisten Geothermie-Kraftwerke und es gibt, bedingt durch die geografischen Gegebenheiten des Molassebeckens, ein großes bekanntes Geothermiepotenzial. Auch in anderen Regionen Deutschlands wie im Norddeutschen Becken oder in Nordrhein-Westfalen gibt es große Potenziale, die jedoch bisher kaum genutzt werden.

Die Erschließung geothermischer Potenziale bietet für die Wärmewende viele Vorteile. Geothermisch erzeugte Wärme weist eine relativ hohe Quelltemperatur auf und steht ohne Speicher und unabhängig von klimatischen und Wetterbedingungen ganzjährig zur Verfügung. Je nach Tiefe der Bohrung und der so geförderten Quelltemperatur ist ein Anheben des Temperaturniveaus mittels Hochtemperatur-Wärmepumpe nötig, um eine Einspeisung in ein Fernwärmenetz zu ermöglichen.

Die konkrete Eignung eines Standorts kann hierbei ausschließlich über bohrtechnische Aufschlüsse sichergestellt werden. Diese verbleibende Unsicherheit vor der Probebohrung wird als Fündigkeitsrisiko bezeichnet und stellt oft ein Hemmnis bei der Finanzierung teurer Erstbohrungen dar. Dieses Fündigkeitsrisiko kann beispielsweise durch eine Bürgschaft des Landes abgesichert werden. Zudem sind detaillierte Überprüfungen der berg-, wasser- und umweltschutzrechtlichen Anforderungen erforderlich, beispielsweise hinsichtlich der Einflussnahme auf Wasserschutzgebiete.

# Praxisbeispiel München

Die Region rund um München eignet sich aufgrund der geologischen Voraussetzungen hervorragend für die Wärmeversorgung durch Geothermie. Circa 3 Kilometer unter München verläuft eine Kalksteinschicht, die heißes Wasser enthält, ein sogenannter Thermalwasserleiter. Die Stadtwerke München investieren viel, um diese Wärme zu erschließen und für das wachsende Fernwärmenetz nutzbar zu machen. Bereits jetzt betreiben die Stadtwerke München fünf Geothermieanlagen in der Region. Bis 2030 wollen die Stadtwerke 1 Mrd. Euro in geothermische Aquiferspeicher investieren.

Ein ehrgeiziges Projekt entsteht momentan am Münchner Heizkraftwerk Süd. Dort soll das größte deutsche Geothermiekraftwerk mit sechs Bohrungen in 2.400 bis 3.200 Meter Tiefe gebaut werden. Bei einer geplanten

Leistung von mindestens 50 MW kann das Kraftwerk erneuerbare Fernwärme für etwa 80.000 Personen bereitstellen. Dafür wird das heiße Wasser mittels Pumpen gefördert und in das Kraftwerk gepumpt. Über einen Wärmetauscher gelangt die Energie dann ins Heizwasser, das abgekühlte Thermalwasser wird unverändert über ein weiteres Bohrloch wieder in den Untergrund zurückgepumpt. Dabei können etwa 40% der Wärme entnommen werden.

Ergänzt werden soll das Kraftwerk um einen großen Wärmespeicher. Geplant ist ein 45.000 m<sup>3</sup> großer Tank, in dem durch heißes Wasser etwa 2000 MWh Energie gespeichert werden. Damit kann die im Sommer geförderte Wärme für den Winter nutzbar gemacht werden. Die Inbetriebnahme ist für Mitte 2025 geplant.

---

## Quellen und weitere Informationen:

- [https://buerger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie\\_Berlin.pdf](https://buerger-begehren-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf), S. 18f.
- <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Geothermie/geothermie.html>
- <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/geothermie-boom-101.html>

