

Geothermie im Allgäu und Oberschwaben

INFORMATION DES REGIONALEN ENERGIEFORUMS ISNY
E.V.

GUNTRAM FISCHER/MALTE NATALIS 2024

Inhalt

Geothermie - Grundlagen	1
Oberflächennahe Geothermie	4
Kalte Nahwärme	7
Wie startet man ein Anergie-Netz?.....	9
Tiefe Geothermie	10
• Hydrothermale Energiegewinnung.....	10
• Petrothermale Energiegewinnung	10
• Eavor-Loop™ System	12
Vorteile tiefe Geothermie:	13
Nutzungsmöglichkeiten:	13
Probleme:.....	13
Sinnvolle Kombination von regenerativen Energien:.....	13
Wertschöpfung der tiefen Geothermie	14
Zusammenfassung zur Geothermie	19

Geothermie - Grundlagen

Durch den andauernden radioaktiven Zerfall im Erdkern wird eine kontinuierliche Hitze von mehr als 5 000 °C erzeugt, die nach außen abgestrahlt wird. Diese Hitze erwärmt die Gesteine, das Wasser und das Gas, aus dem sich unser Planet zusammensetzt.

Durch Bohrungen kann diese Wärmequelle erschlossen und deren Energie freigesetzt werden. Geothermische Energie ist grundlastfähig, womit sie einen hervorragenden Bestandteil des Mixes erneuerbarer Energien aus Wasser, Wind und Sonne darstellt.

Geothermie ist die Bezeichnung für die Wärme im Erdinneren. 99% der Erde sind heißer als 1.000 Grad Celsius.

Die Einteilung erfolgt in **oberflächennahe** (< 400m) und **tiefe** (400 – 7.000m) Geothermie.

Durch Bohrungen sind Teile der Erdkruste bis ca. 35 km Tiefe erreichbar. Hier herrschen Temperaturen max. 1.000 Grad Celsius.

Der durchschnittliche geothermische Tiefengradient beträgt 1 Grad C / 33 m, d.h. 100 Grad Celsius in 3300 m Tiefe.

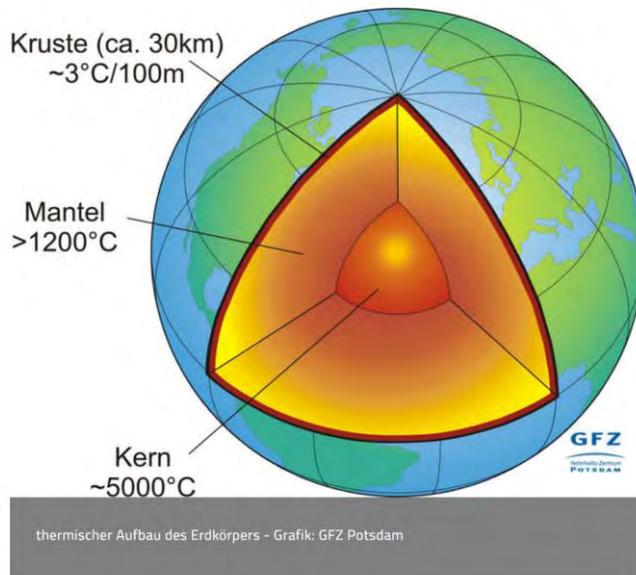
Bei Vorliegen von Anomalien ändert sich die Temperatur schneller:

Solche Anomalien liegen in Deutschland im Rheingraben und im Süddeutschen Molassebecken vor. So wurden im Rheingraben ca. 150 Grad C in 3.000 m Tiefe gemessen.

Für **geothermische Kraftwerke** sind Bohrtiefen von bis zu 5.000 m (5 km) ausreichend. Die Tiefenbohrungen werden in größeren Abständen durchgeführt um bis zu 30 Jahre Betriebsdauer zu ermöglichen (Problem: Auskühlung).

Geothermische Quellen:

- Heißwasser-Aquifere (Thermalwasser),
= hydrothermale Geothermie
- Störungszonen
- Heiße trockene kristalline Gesteine (Hot Dry Rocks = HDR, Granit/Gneise),
= petrothermale Geothermie



Für die **Nutzung der tiefen Geothermie** bieten sich in Baden-Württemberg vor allem der Oberrheingraben und das süddeutsche Molassebecken an.

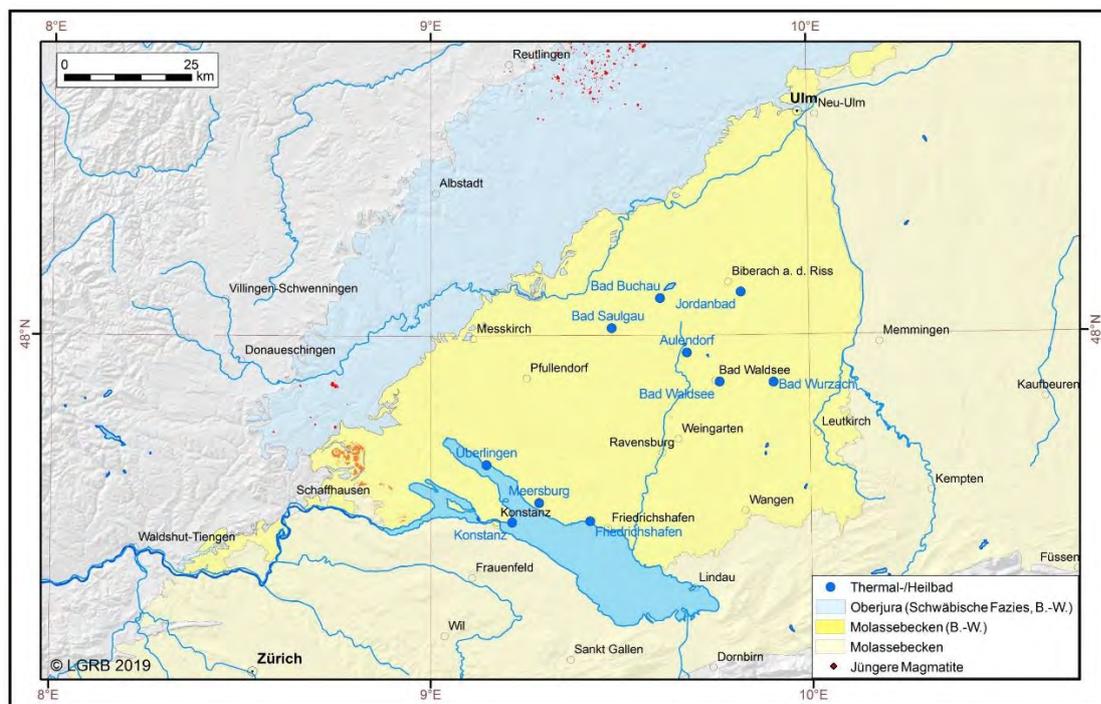


Bild: Süddeutsches Molassebecken

Ursache dafür sind sog. Temperaturanomalien, d.h. in geringerer Tiefe werden deutlich höhere Temperaturen angetroffen als anderen Bereichen Baden-Württembergs.

Süddeutsches Molassebecken (SMB): Die Region im Alpenvorland, die den Verwitterungsschutt des aufsteigenden Gebirges aufgenommen hat, wird als »Molassebecken« bezeichnet²¹. Das SMB erstreckt sich von der Schweiz über Baden-Württemberg nach Bayern und Österreich. Die Beckenbasis bilden Gneise und Granite, die von maximal 8 bis 10 km mächtigen Sedimentgesteinen überlagert sind. Insbesondere die jurassischen Karbonate werden für die Geothermie genutzt, da diese Gesteine durch Verkarstung (teilweise Auflösung des Gesteins) eine besonders hohe Ergiebigkeit aufweisen. Temperaturen zwischen 100 und 155 °C bei entsprechend hohen Permeabilitäten sind etwa südlich von München und im Bereich des Chiemsees mit Fließraten bis z. T. über 300 m³/h möglich und nachgewiesen²². Nach Westen hin werden die hydraulischen Eigenschaften ungünstiger.

Welche Wärmequelle und technische Variante zur Erschließung der geothermischen Potentiale bevorzugt zum Einsatz kommen sollte, richtet sich nach den örtlichen Untergrundverhältnissen und der hydrogeologischen Situationen sowie dem oberirdischen Platzangebot und den anwendungsspezifischen Bedürfnissen.

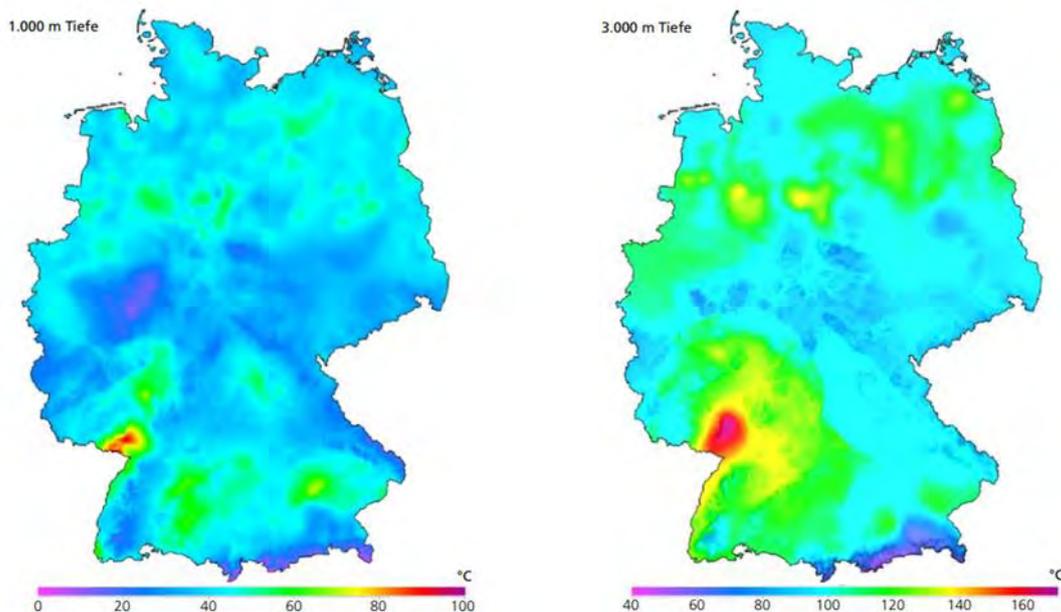


Abbildung 2: Temperatur in Deutschland in 1 und 3 km Tiefe auf Basis von Bohrdaten (© Agemar, LIAG)

Oberflächennahe Geothermie

Die mittlere Temperatur an der Erdoberfläche z.B. in Bayern beträgt ca. 7 bis 12°C; das Temperaturniveau im oberflächennahen Bereich ist relativ niedrig. Dennoch bietet sich auch für dieses Temperaturniveau ein breites Anwendungsspektrum in kleinen und mittleren dezentralen Anlagen zur Bereitstellung von Wärmeenergie und Klimakälte durch sog. „kalte“ Wärmenetze“, Sondenbohrungen oder Erdwärmekollektoren unter der Erdoberfläche für

- Einfamilienhäuser bis hin zu Wohnsiedlungen
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Öffentliche Gebäude, Schulen, Krankenhäuser, Museen, Schwimmbäder etc.
- Gewerbebetriebe, Werks- und Montagehallen etc.

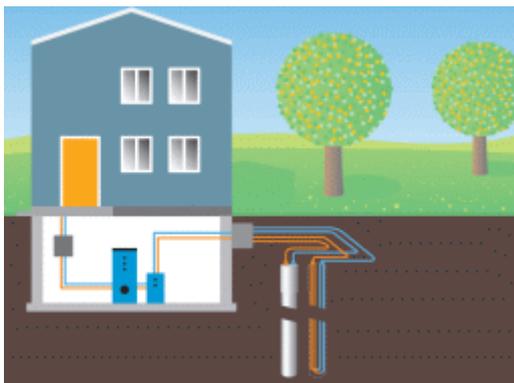
Während das Temperaturniveau im Bereich der oberflächennahen Geothermie auch für die **Raumkühlung ohne zusätzliche Kältemaschine** meist gut geeignet ist, wird **für Heizzwecke eine Wärmepumpe** benötigt.

Für beide Einsatzbereiche steht ein breites Spektrum von Techniken zur Erschließung der Wärmequellen (Grundwasser, Boden, Festgestein) zur Verfügung.

Die wichtigsten Typen der oberflächlichen Wärmequellenanlagen sind:

- Erdwärmesonde
- Grundwasser-Wärmepumpe
- Erdwärmekollektor
- Erdberührte Betonbauteile
- Thermische Untergrundspeicher, z.B. ATES (=Aquifer Thermal Energy Storage)

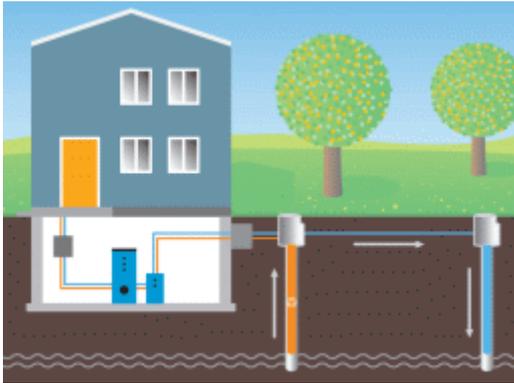
Erdwärmesonden



Haus mit Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind senkrechte Bohrungen, in die ein oder zwei U-Rohre oder seltener auch ein Koaxialrohr als Wärmetauscher eingebracht sind.

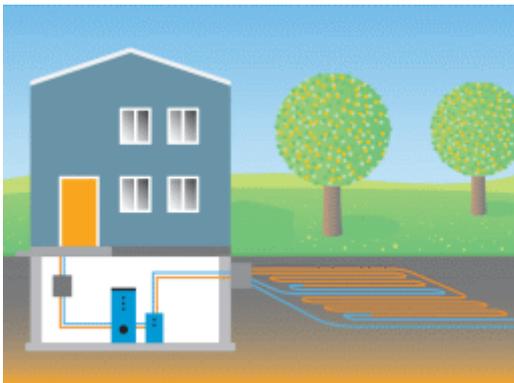
Grundwasser-Wärmepumpen



Haus mit Grundwasser-Wärmepumpe

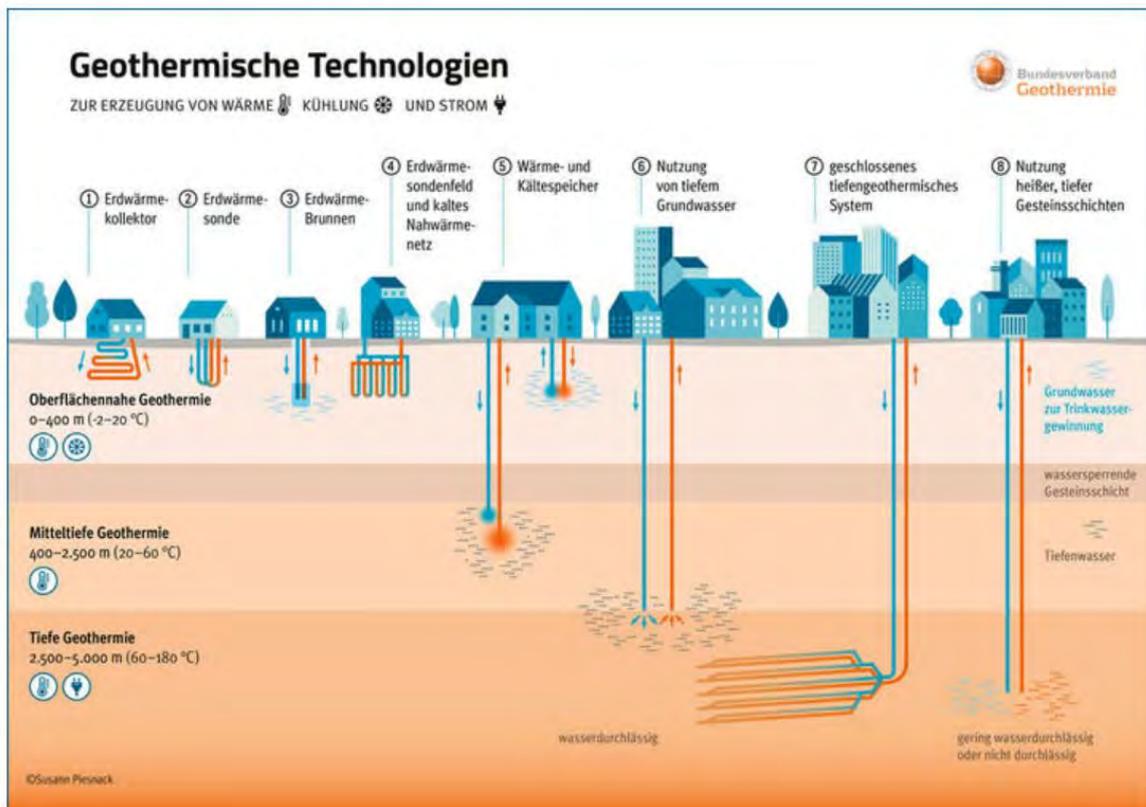
Grundwasser-Wärmepumpen nutzen direkt die im Grundwasser gespeicherte Wärmeenergie, indem ein oberflächennahes Grundwasserstockwerk über einen Förder- und einen Schluckbrunnen erschlossen wird.

Erdwärmekollektoren



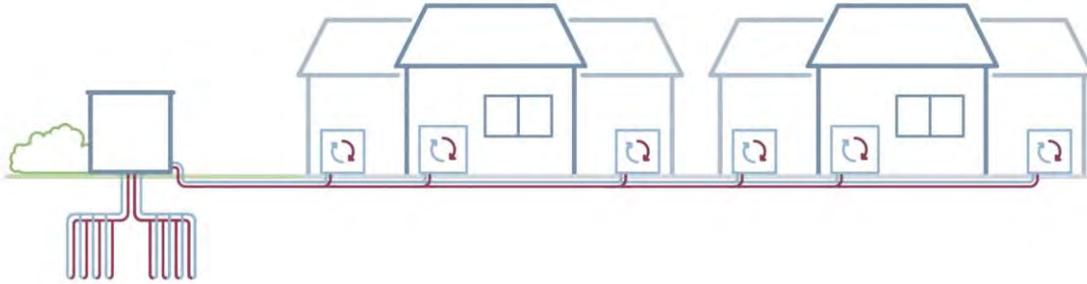
Haus mit Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die meist als Sole durchflossene Rohrregister flächig in einer Tiefe von rund 1,2 bis 1,4m verlegt werden.



Der Einsatz von Wärmepumpen in der Bau- und Wohnungswirtschaft beschränkt sich in Deutschland bisher weitgehend auf Gebäude und Nahwärmenetze mit Temperaturen unter 80 °C. Wärmepumpen in diesem Bereich sind kommerziell verfügbar und liegen in allen Leistungsklassen vor. Sie können somit Raumwärme, Warmwasser und auch teilweise Prozesswärme – siehe Temperaturbereich in Abb. 6 – erzeugen⁴⁶. Im Industriesektor sind Aggregate bis 100 °C Standard und Prototypen erzeugen bereits einen Temperaturhub auf bis zu 140 °C (Abb. 7). Als Wärmequelle wird industrielle Abwärme oder Wärme aus der Luft oder aus dem Untergrund genutzt. Oberflächennahe erdgekoppelte Systeme benötigen 1 kWh Strom für eine Wärmepumpe zur Bereitstellung von ca. 4 kWh Wärme (Wirkungsgrad COP = 4). Systeme aus tiefengeothermischen Quellen liefern wegen höherer Temperaturen mit dem Einsatz von 1 kWh Strom je nach Standort bis zu 20 bis 50 kWh Wärme.

Kalte Nahwärme



Kalte Wärmenetze / Anergienetze sind seit vielen Jahren etablierte Strukturen, bei denen über Erdflächenkollektoren und Ringleitungsnetze die oberflächliche Geothermie in Verbindung mit Wärmepumpen genutzt wird.

Großflächige Erdwärmekollektoren werden in 1,20 – 1,50 m Tiefe eingepflügt und entziehen mit der sie durchströmenden Flüssigkeit dem Erdreich die Wärme (ca. 5-15 Grad Celsius). Diese Flüssigkeit wird über eine Verteilerleitung zu den einzelnen Wohngebäuden geführt, in den dort installierten Wärmetauschern und Wärmepumpen auf die notwendige Vorlauftemperatur für den Heizungs- und Warmwasserbedarf des jeweiligen Gebäudes gebracht. Die abgekühlte Flüssigkeit wird wieder dem Erdwärmekollektor zugeführt.

Vorteile der Anergienetze/kalten Wärmenetze sind die erheblich geringeren Kosten für Installation und Unterhaltung, die sich in der Größenordnung von Bruchteilen im Vergleich zu heißen Nahwärmenetzen bewegen. Leitungsrohre müssen nicht isoliert werden, was die Verlegung vereinfacht. Die Erhitzung auf die notwendige Vorlauftemperatur erfolgt über Wärmepumpen in den Immobilien. Auch werden durch die Auslegungen der Wärmepumpen in den einzelnen Gebäuden die individuellen Bedürfnisse besser abgebildet (Alt- oder Neubau mit unterschiedlichen Vorlauftemperaturen).

Insbesondere durch den Entfall der aufwendigen Isolierung des Leitungssystems werden die Kosten für die Installation des Netzes massiv reduziert.

Zusätzlich kann das System im Sommer zur Raumkühlung und Regeneration der Kollektoren genutzt werden.

Wird der Strom für die Wärme- und die Zirkulationspumpen über regenerative Energieträger (z.B. PV) gewonnen, ist das gesamte System CO₂-emissionsfrei.

Kalte Wärmenetze können (ebenso wie heiße Nahwärmenetze) über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert werden. Nach wie vor fördert die BEW den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien sowie die Dekarbonisierung von bestehenden Netzen. Sie setzt sich aus vier aufeinander aufbauenden Modulen zusammen, die zeitlich gestaffelt sind.

Kalte Nahwärmenetze tragen nicht nur zur Energiewende bei, indem sie eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Quartieren ermöglichen, sondern bieten auch eine Vielzahl weiterer Vorteile:

- **Individuelle Temperatureinstellung**
Entsprechend der individuellen Bedürfnisse verschiedener Gebäudetypen, hebt die Wärmepumpe die Temperatur auf das benötigte Niveau an.
- **Geringe Wärmeverluste**
Kalte Wärmenetze weisen durch die niedrigen Betriebstemperaturen lediglich geringe bis gar keine Wärmeverluste auf. Es können sogar Wärmegewinne bei der Wärmeübertragung erzielt werden, sodass eine effiziente und nachhaltige Bereitstellung von Wärme- und Kälteenergie ermöglicht wird.
- **Einsetzbar in Neu- und Altbau**
Kalte Nahwärme eignet sich sowohl für moderne Gebäude mit Fußbodenheizungen als auch für ältere Gebäude mit anderen Wärmeübertragungssystemen.
- **Geringe Anfälligkeit für Strompreisschwankungen**
Da kalte Nahwärmenetze ausschließlich mit Strom betrieben werden, sind sie weniger anfällig für Schwankungen der Energiepreise und bei regenerativer Erzeugung des Stroms langfristig kalkulierbar.
- **Kostensparnis im Vergleich zu fossilen Brennstoffen**
Die begrenzte Verfügbarkeit fossiler Energien, geopolitische Ereignisse und die aktuellen Umwelt- und Klimaregulierungen werden voraussichtlich zu einem Anstieg der Kosten für konventionelle Energieträger führen. Im Gegensatz dazu können erneuerbare Energien durch den steigenden Wettbewerb, die Vermeidung der CO₂-Besteuerung und die sinkenden Netzgebühren langfristig kostengünstiger werden.
- **Geringere Investitionskosten** im Vergleich zu heißen Nahwärmenetzen durch Entfall der aufwändigen Isolierung der Leitungssysteme.

Unterschiedliche Generationen der Fernwärmeversorgungssysteme

Generation	Eigenschaft
1. Generation	Dampfnetz 200 Grad
2. Generation	Heißwassernetz über 100 Grad
3. Generation	Wärmenetz 75 bis 95 Grad
4. Generation	Niedertemperaturnetz 40 bis 70 Grad
5. Generation	Anergienetz oder kaltes Wärmenetz -5 bis 20 Grad

Tab 1 – Fünf verschiedenen Generation von Fernwärmesystemen •

Wie startet man ein Anergie-Netz?

Anergienetze eignen sich im Vergleich zu konventionellen Wärmenetzen besonders gut für Netze in Bürger:innenhand.

Damit eine Anergienetz-Startzelle zustande kommt, muss sich eine Gruppe von mindestens drei bis fünf Liegenschaftseigentümern und -eigentümerinnen in der unmittelbaren Nachbarschaft zusammenfinden, sei in der Stadt oder auf dem Land.

Organisationsmodelle:

- kommerzieller Betreiber (Stadtwerke bzw. Kontraktor)
Eine kommerzielle Lösung liefert die Eigentümer:innen potentiell einem späteren Preisdiktat des Netzbetreibers aus, wenn nicht verbraucherfreundliche Preisregelungen vertraglich fixiert werden. Auch sollte darauf geachtet werden, dass die Preisanpassung (Indexierung) anhand der tatsächlich auftretenden Kosten (Strom für die Wärmepumpe, Wartung, Service, Reinvestitionen) transparent und nachvollziehbar erfolgt.
- Bürger:innen organisieren sich gemeinschaftlich als Verein oder Genossenschaft, ggf. auch mit finanzieller und administrativer Beteiligung der Kommune.
Die gemeinschaftliche Organisation erfordert hohes Engagement und professionelles Management.

Aus Sicht von REFI ist eine (finanzielle) Bürgerbeteiligung von Anfang an vorzusehen und zwingende Voraussetzung für die Bürger:innen der jeweiligen Kommunen gegenüber den Investoren/Kontraktoren.

Tiefe Geothermie

Nutzungsmöglichkeiten

Die Nutzung der im tieferen Untergrund (> 400 m) gespeicherten Erdwärme ist grundsätzlich über zwei Arten möglich:

- **Hydrothermale Energiegewinnung**

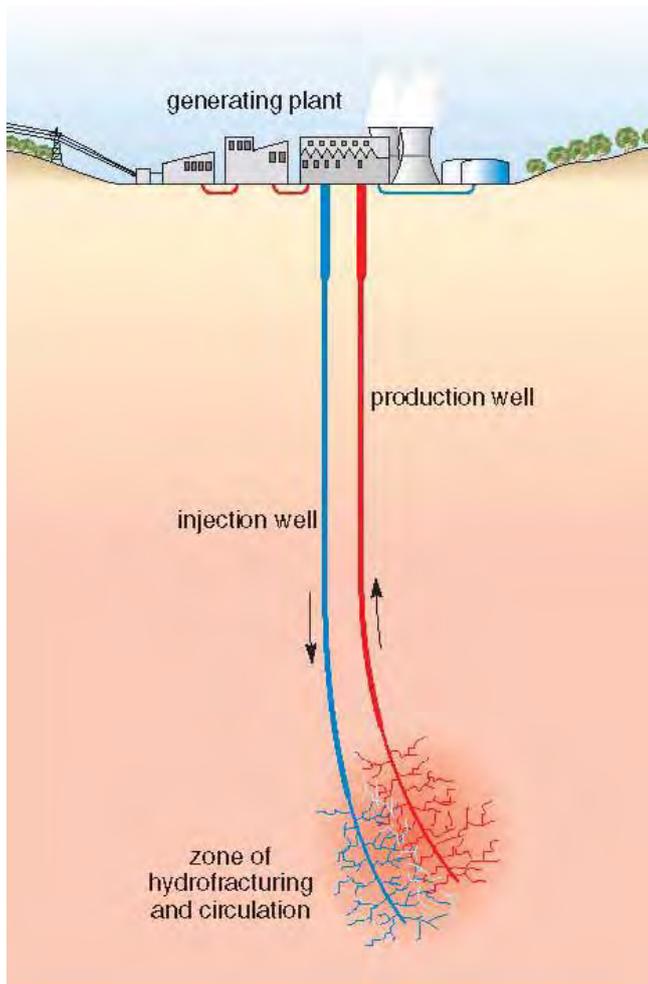
- **(Nutzung von Heißwasser-Aquiferen)**

- Die hydrothermale Geothermie nutzt Heißwasser-Vorkommen im tieferen Untergrund (mit Temperaturen von ca. 40 bis über 100°C). Diese werden üblicherweise mit zwei Bohrungen ("Doublette") erschlossen, über die das heiße Wasser gefördert und im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung wieder in den Aquifer reinjiziert wird. Die Wärmeenergie kann bei ausreichend hohen Temperaturen in einer geothermischen Heizzentrale direkt über Wärmetauscher an den Heiznetzkreislauf übertragen werden; andernfalls müssen Wärmepumpen zwischengeschaltet werden. Bei ausreichend hohen Temperaturen (über 80°C) und Ergiebigkeiten ist auch eine geothermische Stromerzeugung möglich, wobei eine Nutzung in Kraft-Wärme-Kopplung aus ökologischer und ökonomischer Sicht von Vorteil ist. Ein Sonderfall der hydrothermalen Geothermienutzung ist die balneologische Nutzung von warmen oder heißen Tiefenwässern in Thermalbädern (wie Überlingen, Bad Waldsee, Bad Saulgau, Jordanbad).

- **Petrothermale Energiegewinnung**

- **(überwiegend Nutzung der im Gestein gespeicherten Energie)**

- Bei der petrothermalen Energiegewinnung wird in heißen, trockenen oder nur gering durchlässigen Tiefengesteinen durch die Erzeugung künstlicher Risse oder durch das Aufweiten natürlicher Rissflächen eine hydraulische Verbindung zwischen mindestens zwei Bohrungen hergestellt. Die Risse dienen als Wärmetauscherflächen, so dass kühles Wasser in einer Bohrung verpresst und in den anderen Bohrungen als Heißwasser wieder gefördert werden kann. Dieses Verfahren wird meist als Hot-Dry-Rock-Verfahren (HDR) bezeichnet, weitere Bezeichnungen für diese Verfahren sind Deep Heat Mining (DHM), Hot Wet Rock (HWR), Hot Fractured Rock (HFR) oder Stimulated Geothermal System (SGS). Der umfassende Begriff für derartige Systeme ist Enhanced Geothermal Systems (EGS).



Schema: Tiefengeothermie mit dem Hot Dry Rock-System

- **Eavor-Loop™ System**

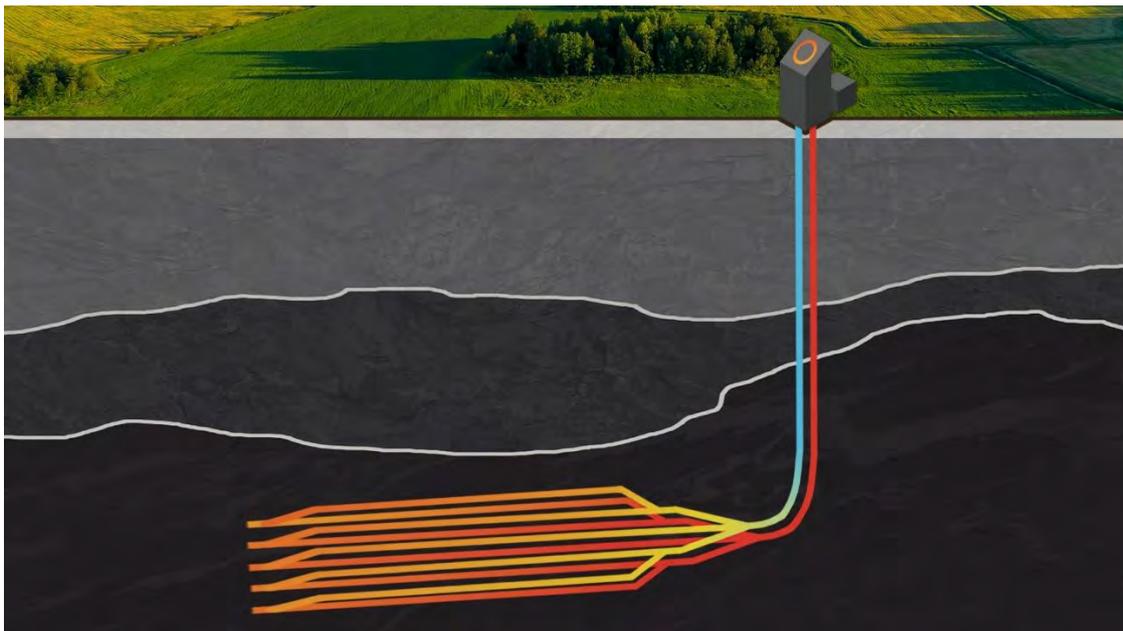
Durch präzise multilaterale Tiefenbohrungen entstehen mehrere Kilometer lange parallele Bohrlöcher in der Horizontalen. Verbunden mit zwei tiefen Vertikalbohrungen bilden sie einen Kreislauf. Die horizontalen Multilateralbohrungen sind unverrohrt und werden durch eine patentierte Versiegelung (Rock-Pipe™) vollständig und dauerhaft zum Umgebungsgestein abgedichtet. Im Bereich der Versiegelung steht das System in keiner Interaktion mit dem umgebenden Gestein.

Es wird kein Tiefenwasser und auch kein Druck auf den Untergrund ausgeübt. Das schließt Induzierte Seismizität (Erdbeben) aus.

Durch den Dichteunterschied des warmen und kalten Arbeitsmediums zirkuliert es selbstständig in der Eavor-Loop™ Anlage. Energiekosten und Wartungsaufwand für Pumpen fallen nicht an.

Das gewonnene heiße Wasser kann entweder in Strom umgewandelt werden oder über Wärmetauscher Nah- oder Fernwärmenetze versorgen.

In Alberta/Kanada wird seit 2019 eine Eavor-Lite™-Demonstrationsanlage betrieben. Im bayerischen Geretsried ist aktuell eine Anlage mit einer Bohrtiefe von ca. 4.500 m, einer elektrischen Leistung von ca. 8,2 MW / thermische Leistung von ca. 64 MW in Umsetzung, die zu einer CO₂ Einsparung pro Jahr von ca. 44.000 t CO₂-Äquivalenten führen wird.



Schema: Eavor-Loop® System mit horizontalen Tiefenbohrungen auf mehreren Ebenen

Tiefe Geothermie kann zur hydrothermalen Wärmeversorgung und/oder hydrothermalen Stromerzeugung genutzt werden.

Diese Systeme sind grundlastfähig und regelbar.

In Deutschland sind [nach Angaben des Bundesverbandes Geothermie](#) (Stand: 2022) 42 Anlagen mit einer Bohrtiefe von mehr als 400 Metern im Einsatz: 30 davon liefern Wärme, drei elektrischen Strom, neun Anlagen beides. Die installierte Wärmeleistung lag bei rund 350 Megawatt, die Stromleistung bei 47 Megawatt.

Theoretisch könnte die unterirdische Wärme in Deutschland ein Vielfaches des bundesweiten Energieverbrauchs decken.

Vorteile tiefe Geothermie:

- hohes Potential
- selbst erneuernd (Jahrzehnte!)
- Wärme + Stromproduktion möglich
- keine CO₂-Emissionen
- unterirdische Kraftwerke – geringer oberirdischer Flächenverbrauch
- immer (24/7) und kurzfristig verfügbar (Grundlastfähigkeit)
- saisonal übergreifende Wärmespeicherung durch ATEs (Aquifer Thermal Energy Storage)

Grundsätzlich werden folgende tiefe Geothermie-Systeme unterschieden:

1. Hydrothermale Geothermie (2-4 km Tiefe)
2. Petrothermale Systeme (EGS) (5-7 km Tiefe)
3. Geschlossene tiefe Systeme (AGS) (5-12 km Tiefe)

Voraussetzungen:

- Wärmequelle
- Fluide (H₂O-Dampf), ausreichende Wärmeflussrate und Wärmefließdichte
- Permeabilität – Fließwege

Nutzungsmöglichkeiten:

- direkte Nutzung für Wärmebereitstellung (Fernwärme, Gewächshäuser/Bäder/Industrie)
- Elektrizität (> 100 Grad C im Reservoir benötigt)

Probleme:

- Erdbeben (Basel)
- ungenügende Fließwege
- quellende Erdschichten (Staufen)
- die Bohrkosten steigen exponentiell zur Bohrtiefe

Sinnvolle Kombination von regenerativen Energien:

- Solarenergie (fluktuierend)
- Windenergie (fluktuierend)
- Geothermie (grundlastfähig, spitzenlastfähig)
- Biomasse (grundlastfähig, spitzenlastfähig)
- Wasserkraft (grundlastfähig, bei Pumpspeicherkraftwerken auch spitzenlastfähig)

Geothermie und Biomasse-Kraftwerke können somit Atom-, Gas- und Kohlekraftwerke ersetzen.

Voraussetzung für die Nutzung der tiefen Geothermie zur Wärmeversorgung sind allerdings bestehende Nah- bzw. Fernwärmenetze.

Die Europäische Entwicklungsbank **EBRD** (European Bank für Reconstruction and Development) bietet verschiedene Fördersysteme und Beihilferegeln zum internationalen Ausbau der Tiefengeothermie an.

Wertschöpfung der tiefen Geothermie

Es kommt zu einer Aktivierung des hohen Wertschöpfungs- und Arbeitsmarktpotenzials von 5 bis 10 Personen je MW installierter Leistung entlang der Wertschöpfungskette von Forschung und Entwicklung, Komponentenproduktion, Verwaltung, Anlagenbau und -betrieb durch innovations- und wirtschaftsfördernde Maßnahmen.

Flankierende bildungspolitische Maßnahmen (Curricula, Weiterbildungen, überbetriebliche Ausbildungszentren, Anwerbeprogramme) werden zur Beseitigung von mangelnden personellen Kapazitäten benötigt.

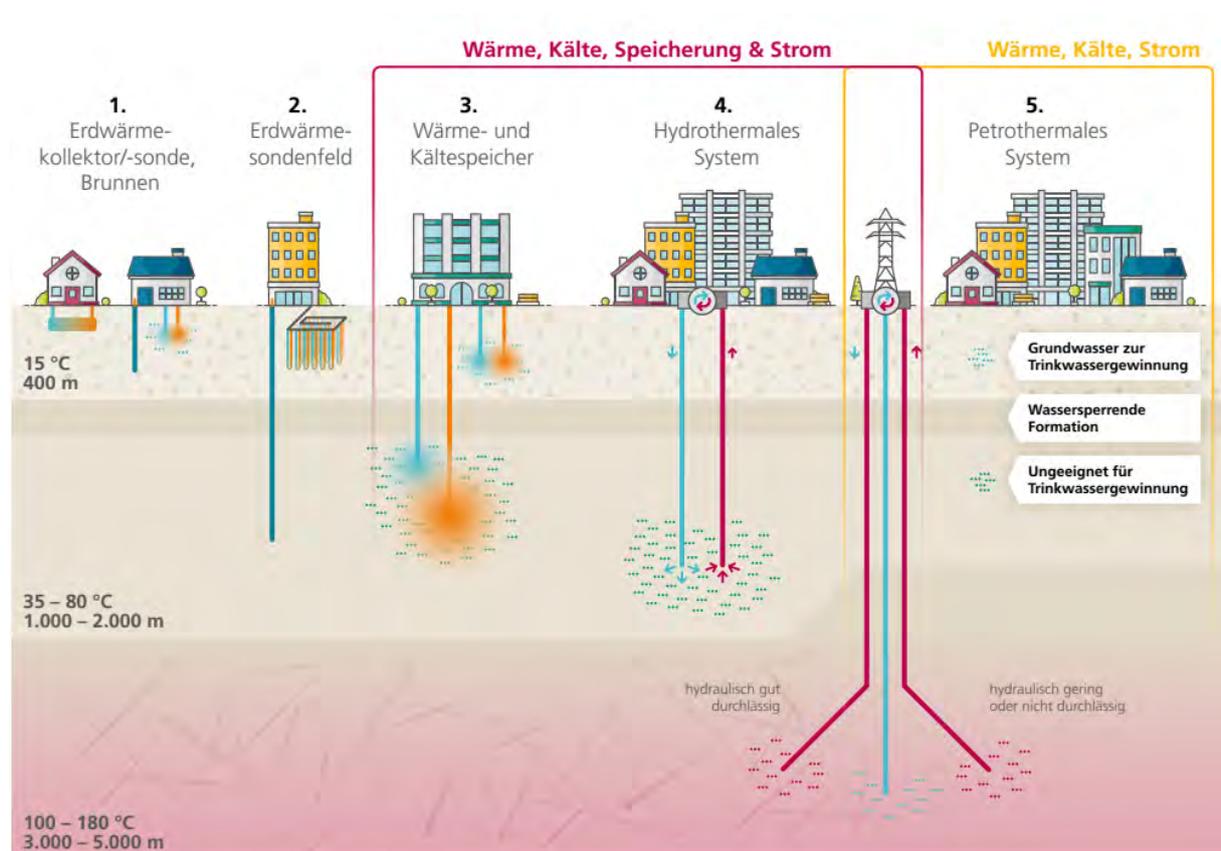


Abbildung 1: Geothermische Systeme zur Speicherung und Bereitstellung von Wärme sowie Kälte und Strom. Oberflächennahe Technologien (links) sind flächendeckend marktverfügbar. Die rote Umrandung stellt den Geltungsbereich der im Rahmen des Strategiepapiers behandelten hydrothermalen Systeme und Speicher dar; die gelbe Umrandung zeigt petrothermale Systeme.

Quelle: Fraunhofer

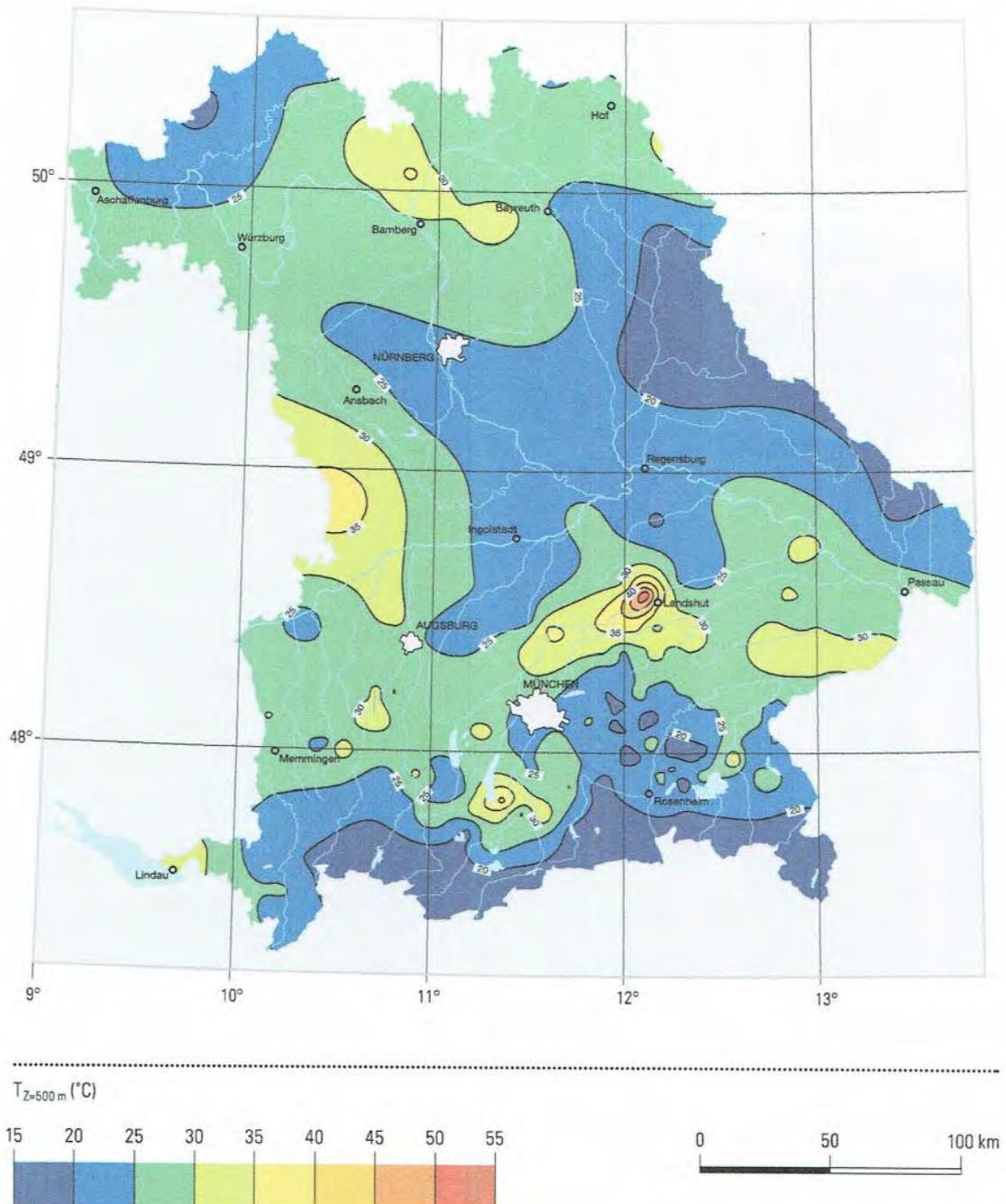
Daten für Bayern:

Bayerischer Geothermie-Atlas - LfU Bayern

Umweltatlas Bayern mit Infos zu

- Erdwärmesonden
- Grundwasserwärmesonden
- Erdwärmekollektoren

Abb. 23: Temperaturverteilung in Bayern in 500 m unter Gelände (Quelle: GGA-Institut)



Daten für Baden-Württemberg:

Informationssystem oberflächennahe Geothermie für BW (ISONG)

[Informationssystem oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg \(ISONG\) \(lgrb-bw.de\)](http://lgrb-bw.de)

BW: Ausstellung (ausleihbar)

[Geothermie in BW: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg \(baden-wuerttemberg.de\)](http://baden-wuerttemberg.de)

Interessenverbände:

Erdwärmegemeinschaft Bayern e.V.

Bundesverband für Geothermie

Regionales Unternehmen:

BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH

Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach
Deutschland
+49 7564 9313-0

info@baugrundsued.de

www.baugrundsued.de

Tiefengeothermie-Projekte in Deutschland

- IW3 Hamburg-Wilhelmsburg
- Stadtwerke Schwerin (1.340m tiefe Bohrung)
- Bayern: Poing, Erding, Rosenheim, Holzkirchen (kommunal finanziert), HKW Süd (Stadtwerke München)

Tempo für die Geothermie

Habeck strebt Verdopplung der Erdwärmennutzung an

itz. BERLIN. Wirtschaftsminister Robert Habeck (Grüne) will einen schlafenden Riesen wecken: die Erdwärme. Dazu hat er jetzt den Entwurf eines Beschleunigungsgesetzes zur Genehmigung von Geothermieanlagen, Wärmepumpen und Wärmespeichern (GeoWG) in die Länder- und Verbändeanhörung gegeben. Die Novelle soll im August ins Bundeskabinett gehen. Die Geothermie gilt als „dritte Säule“ für die klimafreundliche Energieerzeugung neben Ökostrom und der kohlendioxidarmen Gewinnung von Gasen wie Wasserstoff. Sie wird aber viel zu wenig genutzt: Nach Berechnungen aus Habecks Haus könnten tiefe geothermische Systeme ein Viertel der in Deutschland nötigen Wärme erzeugen.

Bisher ist es noch so, dass ein Großteil der Wärmeversorgung von Gebäuden und in der Industrie aus fossilen Quellen stammt, die in der Verbrennung Treibhausgase ausstoßen und zur Erderhitzung beitragen. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Raumwärme macht weniger als ein Fünftel aus. Habecks Erdwärmekampagne sieht vor, bis zum Jahr 2030 rund 100 neue Geothermieprojekte ans Wärmenetz anzuschließen, um Wohngebäude zu versorgen und den Industrieanlagen Prozesswärme zur Verfügung zu stellen. Die Einspeisung soll sich bis dahin auf 10 Terawattstunden annähernd verdoppeln. Erdwärme hat den Vorteil, dass sie CO₂-arm, unerschöpflich, re-

gelbar und ständig vorhanden ist und sich sowohl zum Heizen und Kühlen als auch für die Stromerzeugung eignet.

In der Novelle geht es sowohl um oberflächennahe Geothermie bis zu 400 Metern als auch um die tiefe Geothermie in den Erdschichten darunter. Beide Arten leiden oft unter jahrelangen Planungs- und Genehmigungsverfahren. Die Novelle will Tempo machen, indem sie, wie schon bei Windkraft- und Solaranlagen, den Einsatz von Geothermie, Wärmepumpen und Speichern zu einem „überragenden öffentlichen Interesse“ erklärt. Dieses Privileg räumt den Projekten Vorrang ein, verkürzt Fristen und Rechtswege, vereinfacht Verfahren, lässt Ausnahmen zu und verringert die Einspruchsmöglichkeiten. Im Bergrecht sollen Höchstfristen gelten, sodass die Behörden innerhalb eines Jahres über die Genehmigungen entscheiden müssen. Oberflächennahe Geothermie zählt künftig nicht mehr zum Bergrecht.

Ein Ziel des Artikelgesetzes ist es auch, mehr Speicher zu installieren, die Wärme aus dem Sommer bis zum Winter aufnehmen können. Hierzu und auch zur größeren Verbreitung von Wärmepumpen sollen die Genehmigungen vereinfacht und beschleunigt werden. Für kleine Grundwasserwärmepumpen und für Erdwärmekollektoren soll gemäß Vorlage künftig keine wasserrechtliche Erlaubnis mehr nötig sein.

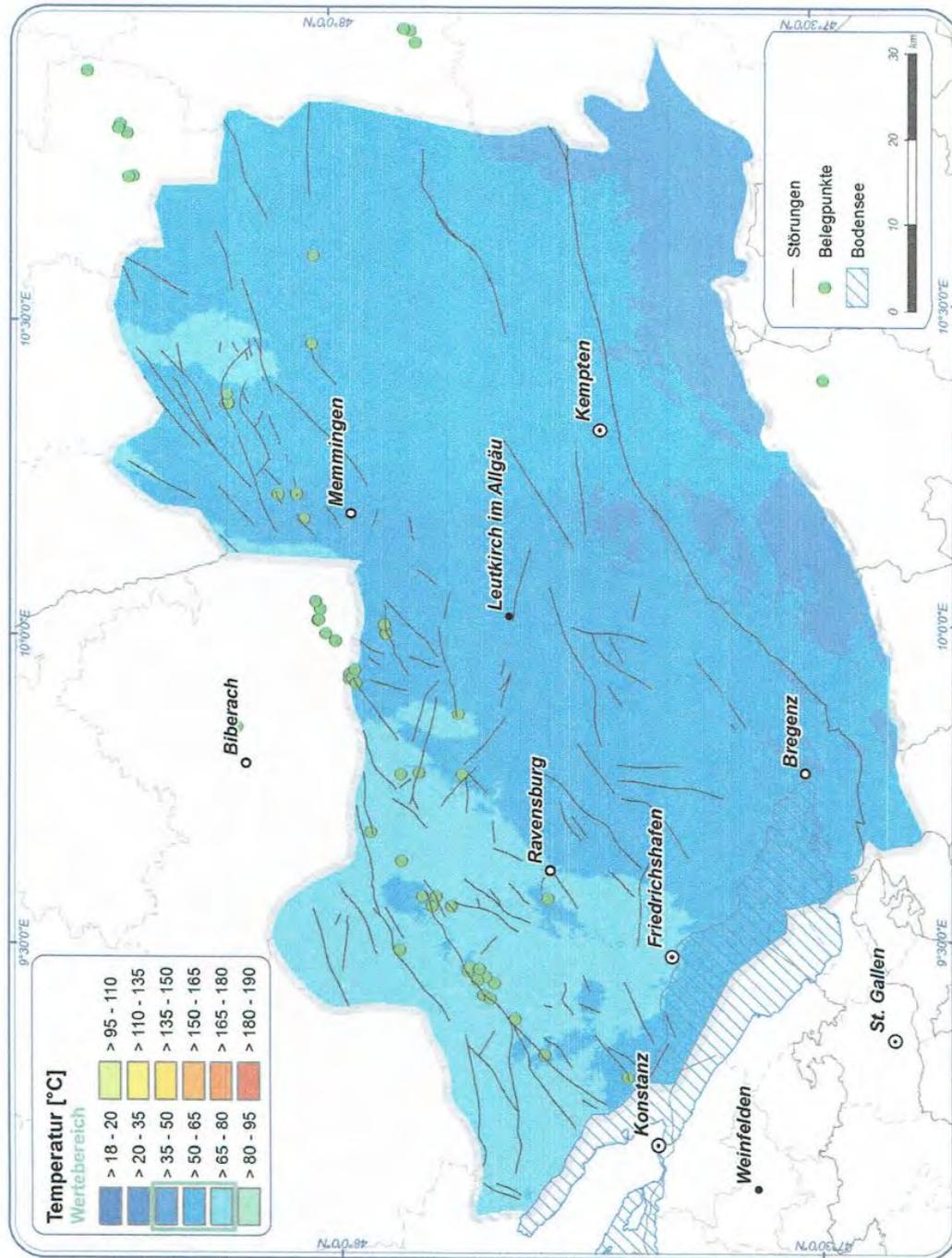


Abb. 7-6: Temperatur in 1.500m unter Gelände.

Zusammenfassung zur Geothermie

Die Erschließung und Nutzung oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmebohrungen oder -Kollektoren ist in Isny und Umgebung bereits Usus.

Um eine kostengünstige und schnell umsetzbare Nahwärmeversorgung als Ergänzung zum heißen Nahwärmenetz der BEI zu ermöglichen, bietet sich für Isny ein weiteres kaltes Wärmenetz/Anergienetz in Zusammenarbeit mit Landwirten auf Isnyer Gemarkung in Verbindung mit Agri-PV an.

Da die geologischen Verhältnisse für Maierhöfen ebenso zutreffen, kann auch hier die Dekarbonisierung der Gebäudebeheizung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung relativ kostengünstig und zeitnah umgesetzt werden.

In Kombination von Anergienetzen mit entsprechend ausgelegten Agri-PV Anlagen und Wärmepumpen in den Gebäuden kann eine CO₂-freie Wärmeversorgung erreicht werden.

Anergienetze ermöglichen nicht nur einen kostengünstigen und schnellen Anschluss vieler Gebäude sowohl im Alt- als auch im Neubaubestand, sondern auch die zügige Umsetzung der flächendeckenden kommunalen Wärmeplanung und bietet der lokalen Landwirtschaft ein weiteres wirtschaftliches Standbein.

Sie können mit lokalen/regionalen Partnern umgesetzt werden.

Für Tiefengeothermie ist das süddeutsche Molassebecken gut geeignet und könnte als CO₂-freie Alternative für die Verbrennung von Öl, Gas, Kohle und Holz für große Wärmeerzeugungsanlagen dienen (Heizkraftwerke, BHKW, industrielle Wärme).

Die tiefe Geothermie wäre daher konkret als mittelfristiger Ersatz für die jetzige Verbrennung von Holzhackschnitzeln in der Wärmezentrale für das heiße Nahwärmenetz der BEI geeignet.