

Dezentrale Nahwärmenetze auf Basis oberflächennaher Geothermie für München – Potential, Ausblick und Projekte

Michael Tiefenbrunn (Leitung Technische Lösungen), Clara Heuft (Oberflächennahe Geothermie)
29. November 2023, Bauzentrum München



Agenda

- | | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Wärmewende mit SWM: Ausblick und Produkt M/Nahwärme | 2 |
| 2 | Oberflächennahe Geothermie: Potential und Umsetzungsbeispiele | 7 |

Zukünftige Bausteine der SWM Wärmeversorgung – durch die Wärmewende wird Wärme klimagerecht, dezentraler und zunehmend elektrifiziert sein.

HEUTE

	M/Fernwärme Netzgebundenes Liefergeschäft
	M/Wärmetechnik Individualprodukt für Geschäftskunden z. T. erdgasbasiert, zunehmend Wärmepumpen-Projekte
	M/Erdgas Netzgebundenes Liefergeschäft mit hoher Marktabdeckung
	M/Fernkälte Zentrale und dezentrale netzgebundene Kälteversorgung



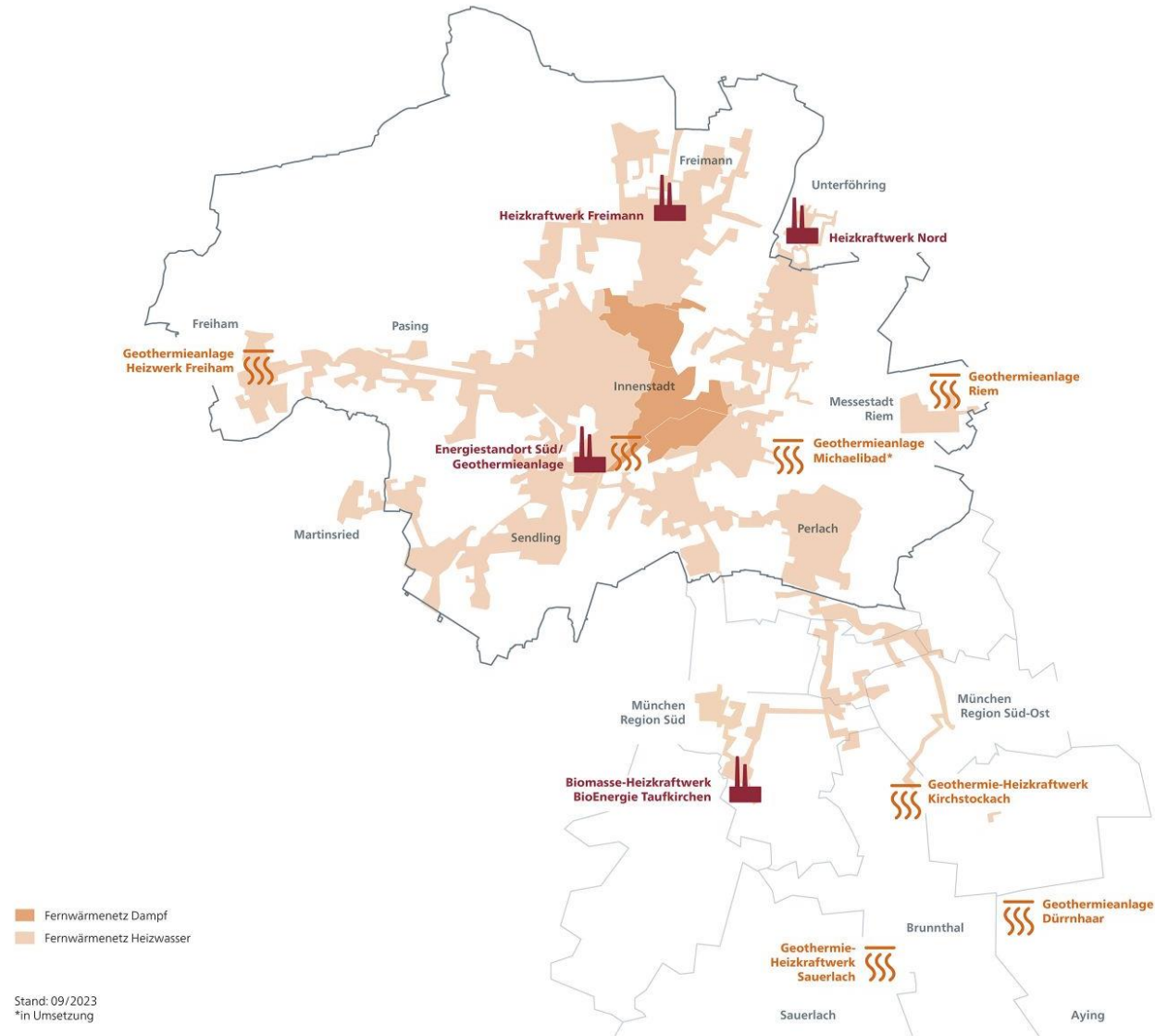
MEGATREND ENERGIEWENDE & KLIMASCHUTZ



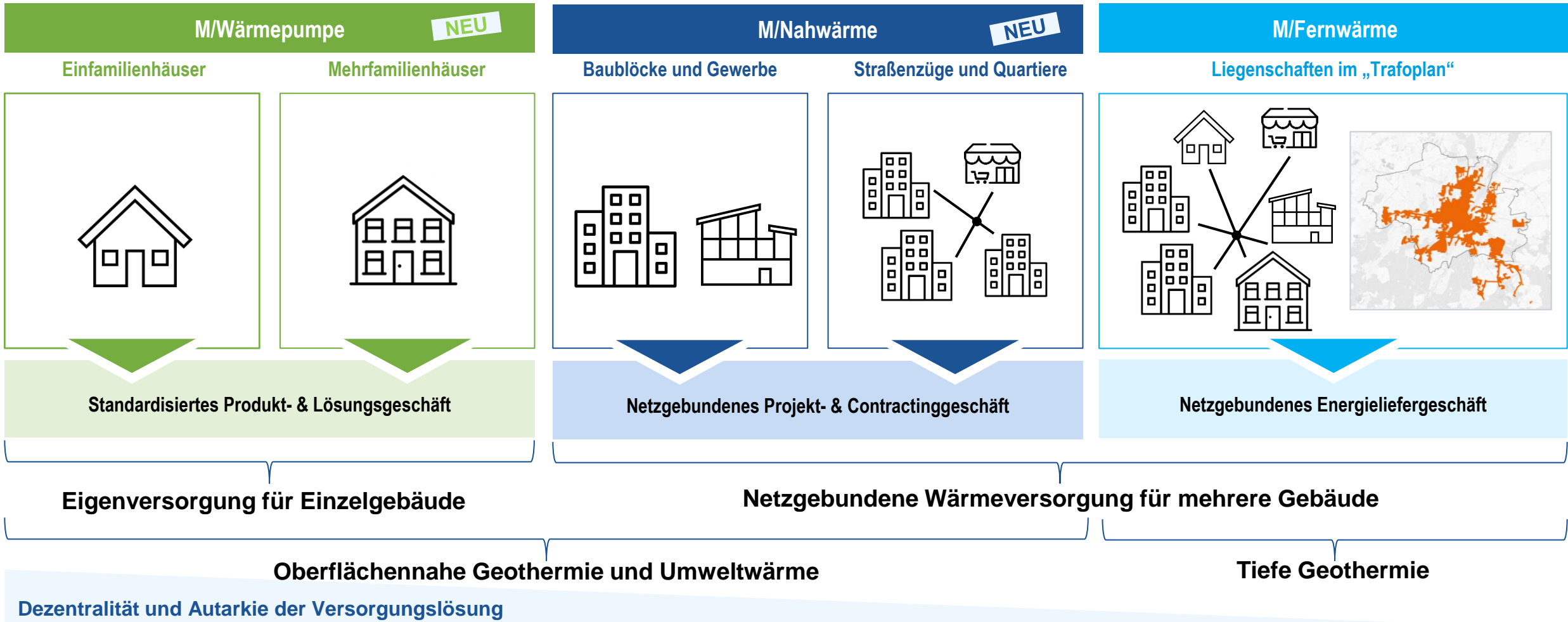
IN ZUKUNFT

	M/Fernwärme CO ₂ -neutral und weiter ausgebaut
	M/Wärmetechnik Individualprodukt für Geschäftskunden mit Schwerpunkt Wärmepumpe
	M/Nahwärme Dezentrale Wärmenetze v.a. auf Basis Wärmepumpe u. oberflächennaher Geothermie
	M/Wärmepumpe Standardprodukt zur Eigenversorgung einzelner Gebäude
	M/Erdgas
	M/Fernkälte Zunehmend netzgebundene Kälte- und Wärmeversorgung in Kombination

Fernwärme-Versorgungsgebiete der SWM



M/Nahwärme ist ein weiterer Baustein im Wärmeproduktportfolio der SWM mit hohen Synergien zur M/Fernkälte und M/Wärmetechnik



Mit M/Nahwärme versorgen die SWM Baublöcke, Straßenzüge, Siedlungen oder sogar Quartiere mit lokaler und klimaneutraler Wärme



- ▶ M/Nahwärme nutzt in der Regel das oberflächennahe Grundwasser in unmittelbarer Nähe der Gebäude zur Wärmeversorgung.
- ▶ Je nach Versorgungskonzept kann das Grundwasser auch zur Gebäudekühlung eingesetzt werden.
- ▶ M/Nahwärme ist damit eine zukunftsfähige Lösung für Gebiete außerhalb des Fernwärmenetzes, deren Wärmeversorgung auf eine nachhaltige und effiziente Quelle umgestellt werden soll.
- ▶ Im Gegensatz zu einer Eigenversorgungslösung (z.B. M/Wärmepumpe) teilen sich die Haushalte die benötigte Infrastruktur. Die Planung, den Bau, die Wartung und Instandhaltung der Wärmenetze übernehmen die SWM.

Beispiel: Aufbau eines Grundwasser-Nahwärmenetzes



Mehr Informationen und Möglichkeit zur Vormerkung unter: [M/Nahwärme](#) | [Geschäftskunden](#) | [SWM](#)

Agenda

- | | | |
|---|--|----------|
| 1 | Wärmewende mit SWM: Ausblick und Produkt M/Nahwärme | 2 |
| 2 | Oberflächennahe Geothermie: Potential und Umsetzungsbeispiele | 7 |

Geothermie im Überblick

Geothermische Technologien und ihre Einsatzbereiche

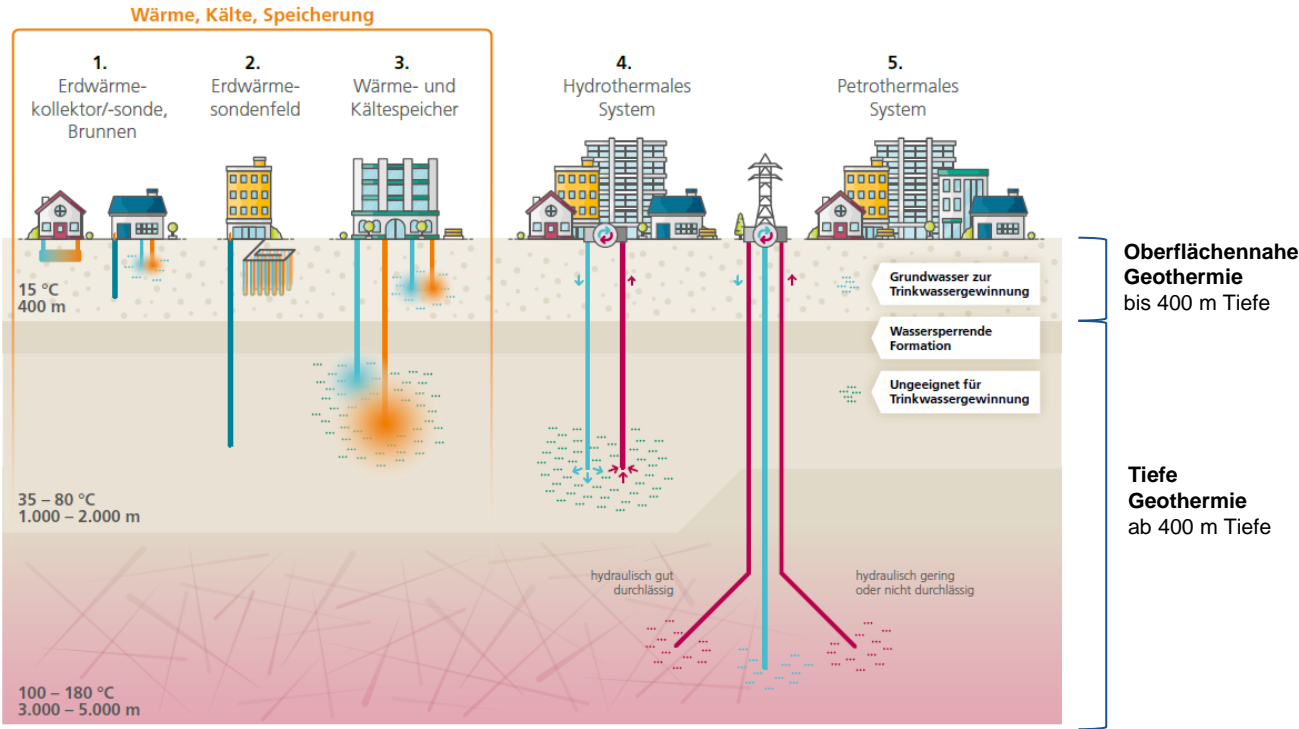
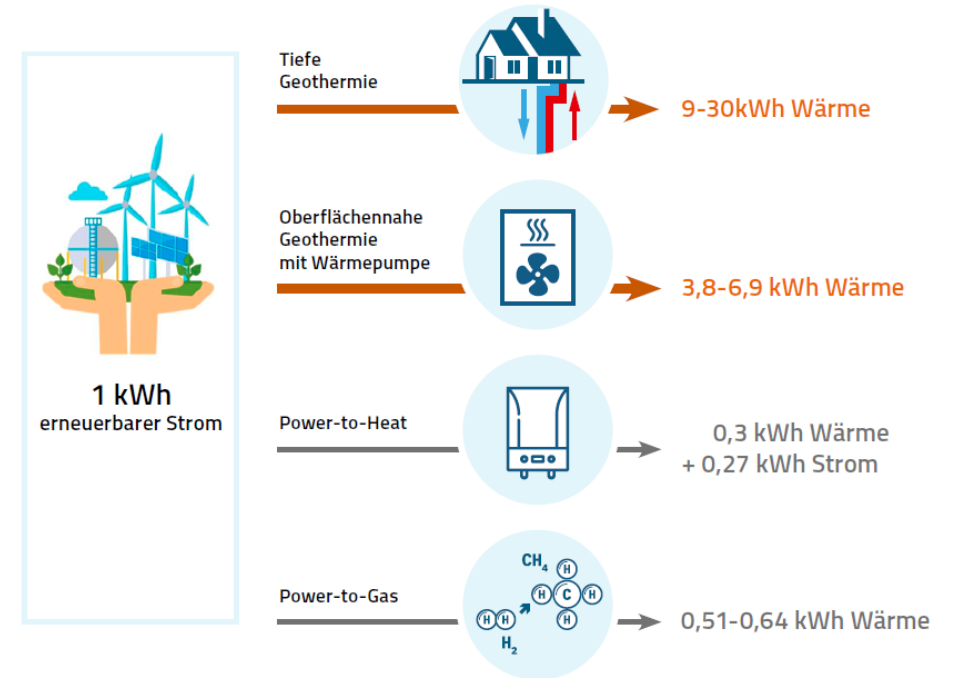


Abbildung 3:
Erdwärmesysteme: Erdwärmesonden / Erdwärmekollektoren / Grundwasserbrunnen zur Gewinnung und Speicherung Wärme und Kälte aus oberflächennahen geologischen Formationen bis 400 m (Varianten 1 bis 3) für Einzelobjekte und die Quartiersversorgung (Gegenstand dieses Papiers). Tiefengeothermische hydrothermale und petrothermale Systeme (Varianten 4 und 5) reichen bis in 5.000 m Tiefe und werden für großtechnische Anwendungen genutzt.

Quelle: [Roadmap Oberflächennahe Geothermie FhG 09062022.pdf \(fraunhofer.de\)](#)

Geothermie im Effizienzvergleich



Datenquellen: Forschungsstelle für Energienetze und Energiespeicher (FENES) (2020), Agora Energiewende (2020), Fraunhofer ISE 2020, eigene Erhebung

Quelle: [Klimaneutrale Waerme 2021_A4_20210506_Final.pdf \(geothermie.de\)](#)

Das quartäre Grundwasser der Münchner Schotterebene

GW-Mächtigkeiten

- überwiegend hoch

GW-Flurabstände

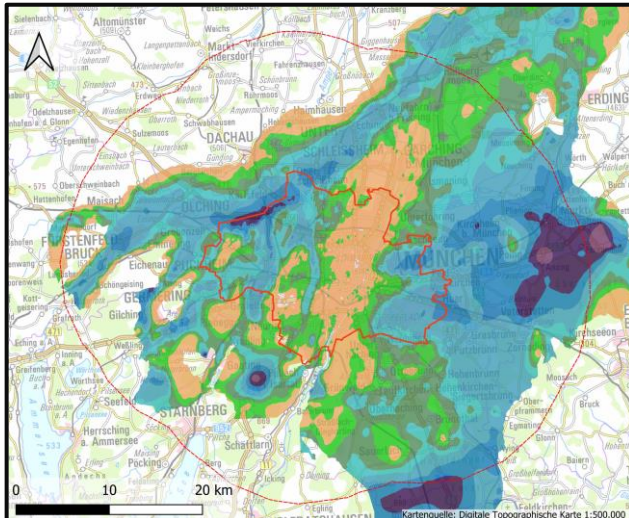
- i.d.R. bis 10 m

GW-Durchlässigkeiten

- überwiegend sehr hoch

GW-Temperaturen

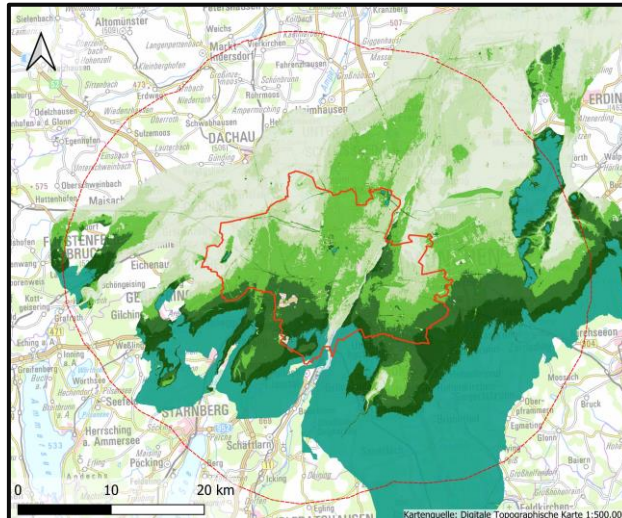
- > 10 °C – 15 °C



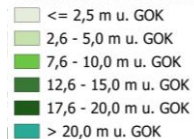
Grundwassermächtigkeit
Münchner Schotterebene



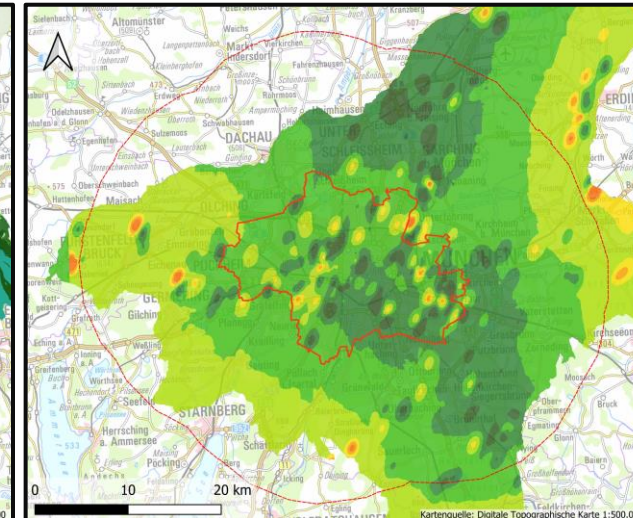
Datenquelle: GEPO-Projekt
(Zosseder et al., 2022)



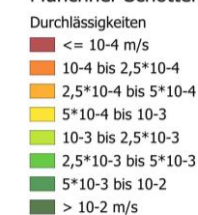
Grundwasserflurabstand



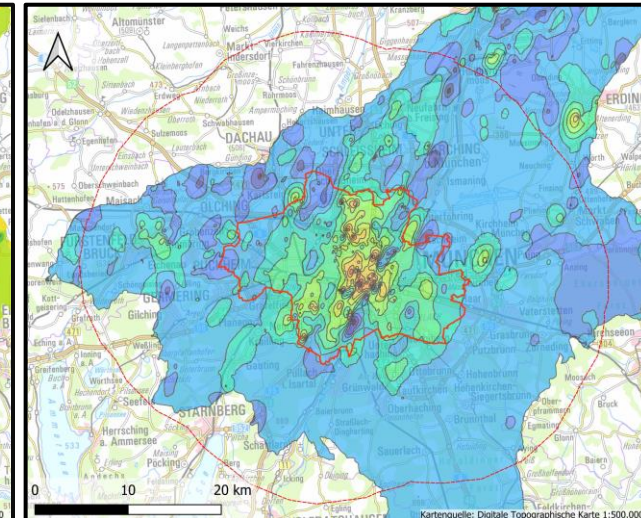
Datenquelle: GEPO-Projekt
(Zosseder et al., 2022)



Hydraulische Durchlässigkeit
Münchner Schotterebene



Datenquelle: GEPO-Projekt
(Zosseder et al., 2022)



Grundwassertemperatur [°C]

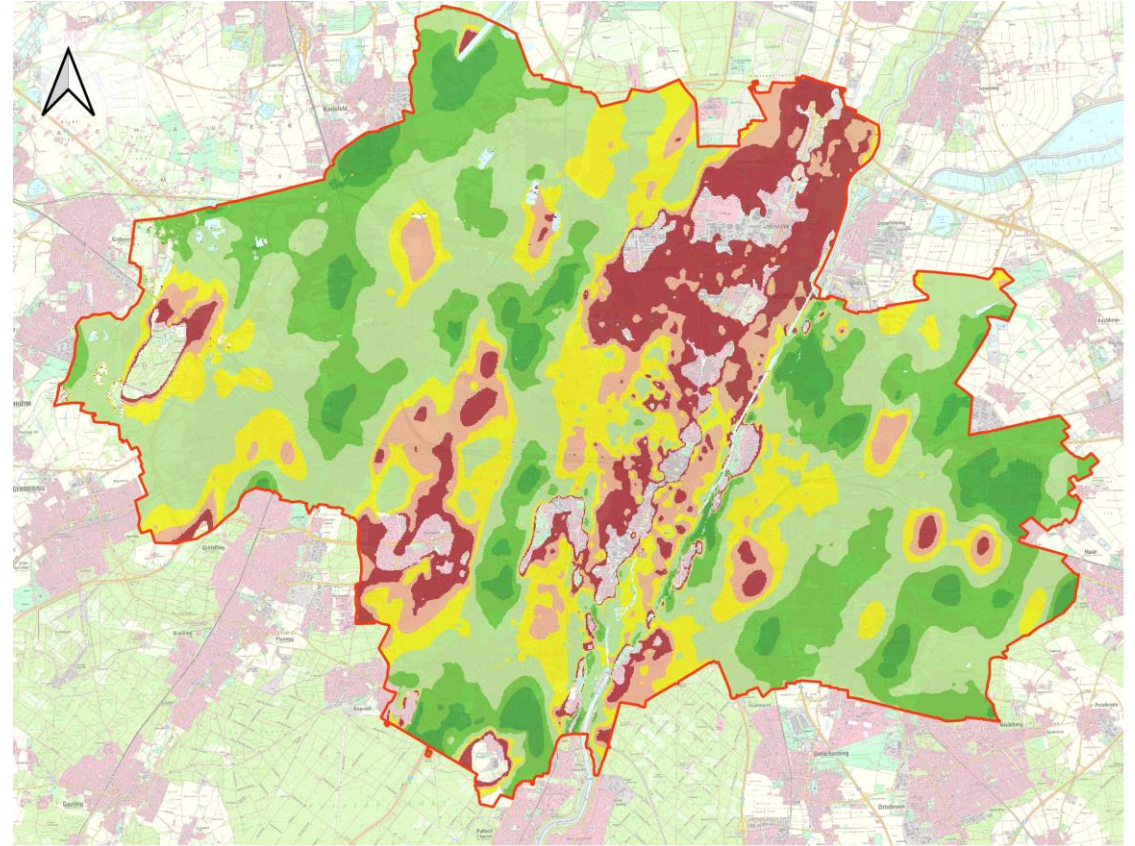


Datenquelle: GEPO-Projekt
(Zosseder et al., 2022)

Das thermische Potenzial für Grundwasserwärmepumpen in München

- ▶ Abhängig von
 - ▶ GW-Mächtigkeit
 - ▶ Hydraulischer Durchlässigkeit
 - ▶ GW-Temperatur

- ▶ Bohrdurchmesser
- ▶ Bohrabstand (10 m)



Verwaltungsgrenzen
— Stadtgebiet München
— Umkreis München
10 km

Thermisches Potential
10 m Brunnenabstand

- ≤ 5 kW
- 5 - 10 kW
- 10 - 20 kW
- 20 - 50 kW
- 50 - 100 kW
- > 100 kW

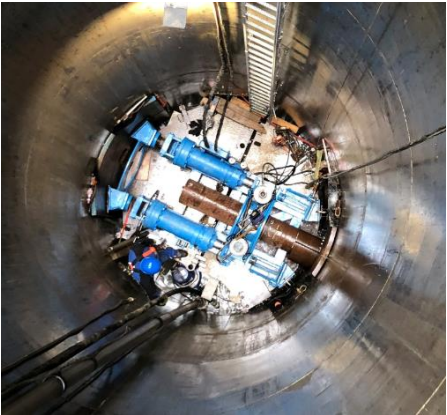
Datenquelle: GEPO-Projekt
(Zosseder et al., 2022)

Kartenquelle: Digitale Topographische Karte 1:25.000

Die Geothermie bei den SWM

Bereitstellung von Fernkälte & Nahwärme, bislang:

- ▶ 8 Inselnetze mit 13 Dükern & 22 Brunnen & teilw. Wärmepumpen
- ▶ Rund 20 MW_{th} Kälte/Nahwärme
- ▶ Rund 10 - 15°C
- ▶ Rund 10 - 20 m Teufe



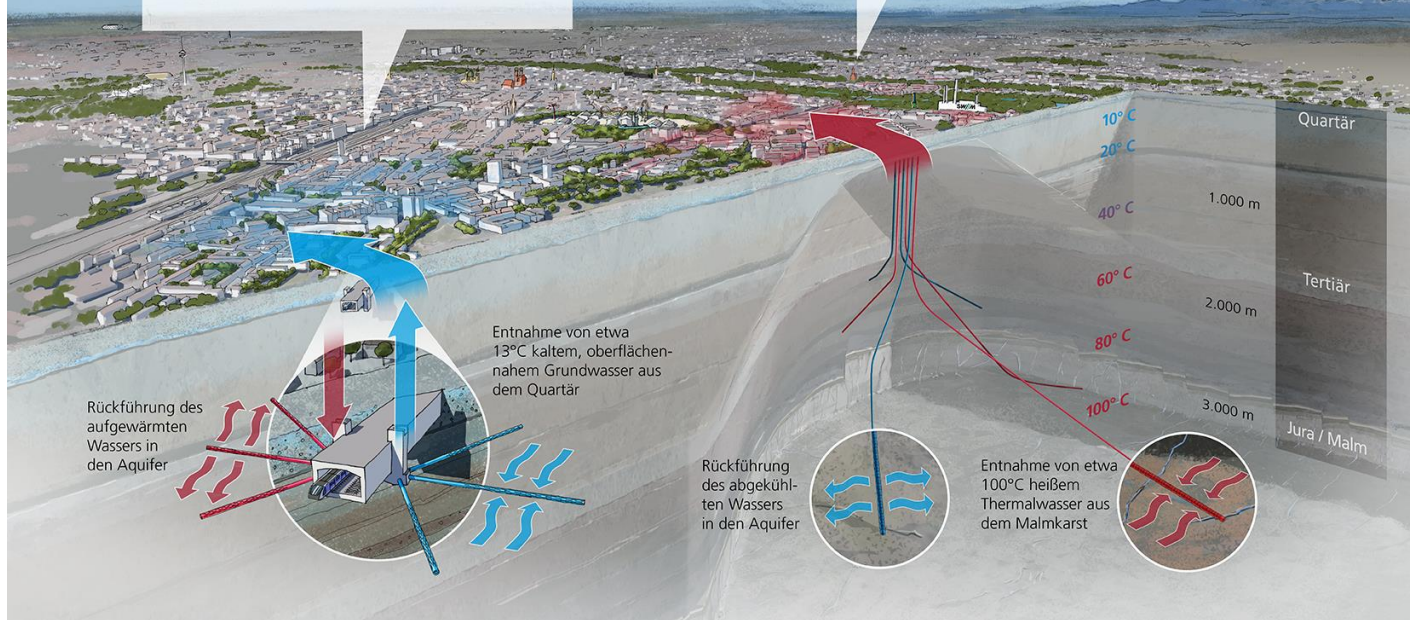
Fernkälte Balanstraße, Horizontalfilterbrunnen während des horizontalen Vortriebs

Oberflächennahe Geothermie

Quartäres Grundwasser aus der Münchner Schotterebene

Fernkälte

Die SWM bauen die Fernkälte in der Stadt aus und nutzen auch den Münchner Untergrund zur Gewinnung von "natürlicher Grundwasserkälte". Dabei kann auch auf vorhandene Grundwasser-Dükeranlagen der U-Bahninfrastruktur zurückgegriffen werden.



Tiefe Geothermie

Thermalwasser aus dem Oberjura

Fernwärme

Vision der SWM ist es, bis 2040 Münchens Fernwärme zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien zu gewinnen – die tiefe Geothermie ist dabei Grundpfeiler der Wärmeversorgung.

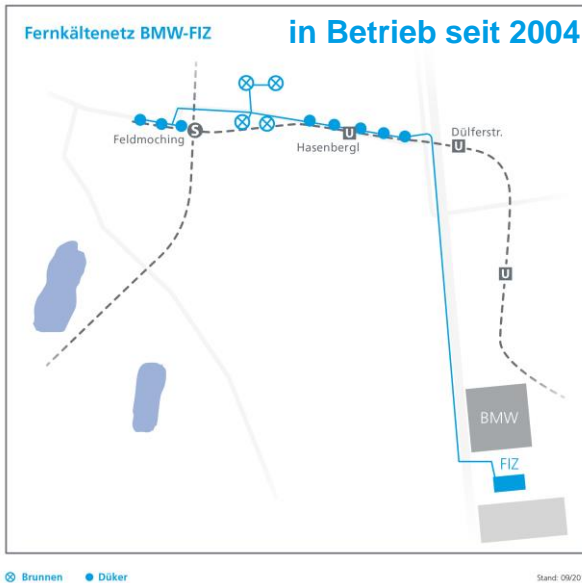
Bereitstellung von Fernwärme & Strom, bislang:

- ▶ 6 Erzeugungsanlagen
- ▶ Rund 80 MW_{th} Wärme
- ▶ Rund 15 MW_{el}
- ▶ Rund 90 - 140 °C
- ▶ Rund 2.500 - 4.500 m Teufe

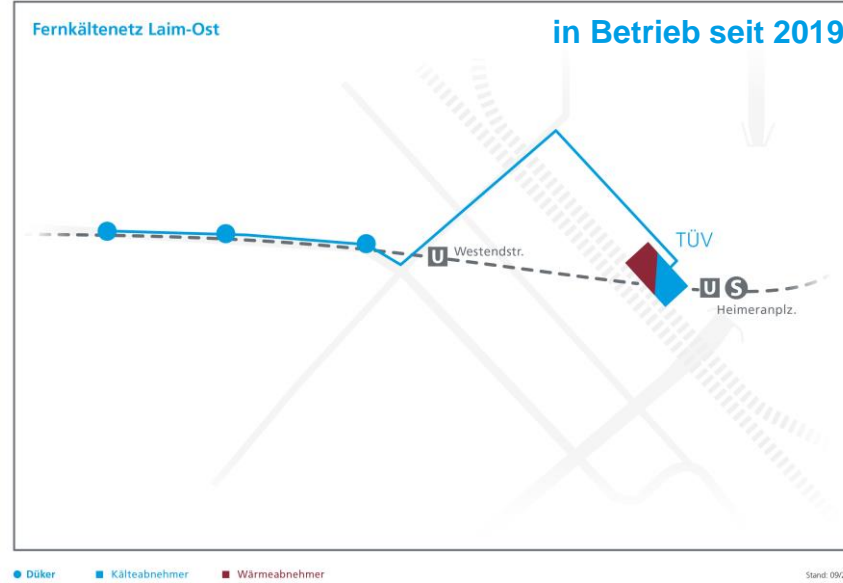


Geothermie Schäftlarnstraße, Th2, Testphase

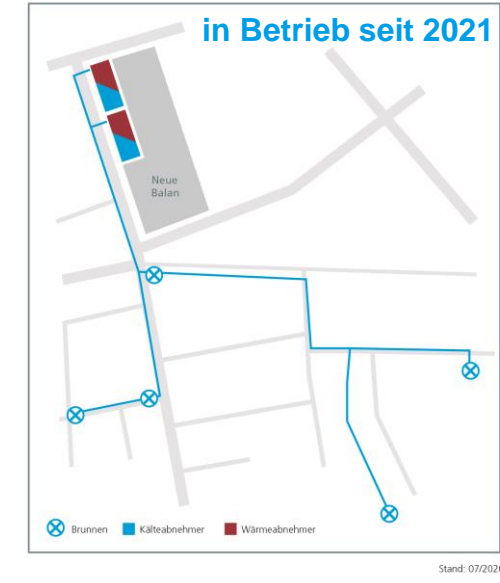
Beispiele großer thermischer Grundwassernutzungen der SWM



- ▶ FK-Netz BMW-FIZ
- ▶ 8 Düker, 4 Brunnen
- ▶ Netzlänge: ca. 4,5 km
- ▶ Grundwasserleistung: ca. 230 l/s
- ▶ Max. therm. Leistung: ca. 5 MW



- ▶ FK-Netz Laim
- ▶ 3 Düker
- ▶ Netzlänge: ca. 1,5 km
- ▶ Grundwasserleistung: ca. 80 l/s
- ▶ Max. therm. Leistung: ca. 2 MW



- ▶ FK-Netz Balanstraße
- ▶ 5 Brunnen
- ▶ Netzlänge: ca. 2,2 km
- ▶ Progn. GW-Leistung: ca. 120 l/s
- ▶ Max. therm. Leistung: ca. 3 MW

Beispiel Fernkälte Netz Moosach

Anschluss: ca. 5,4 MW Kälte, ca. 0,7 MW Wärme



MVG Busbetriebshof Moosach
© JSWD Architekten



Olympia Business Center (OBC)
© www.obc-muc.de



Rechen- und Dienstleistungszentrum der LHM
© h4a Architekten



MVG Betriebszentrum Bauteil Q
© Fritsch + Tschaidse Architekten



SWM Werkwohnungen u. KiTa Postillonstr. 3,
© Laux Architekten



SWM Dantebad



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit.**

[Weitere Informationen: M/Nahwärme | SWM](#)