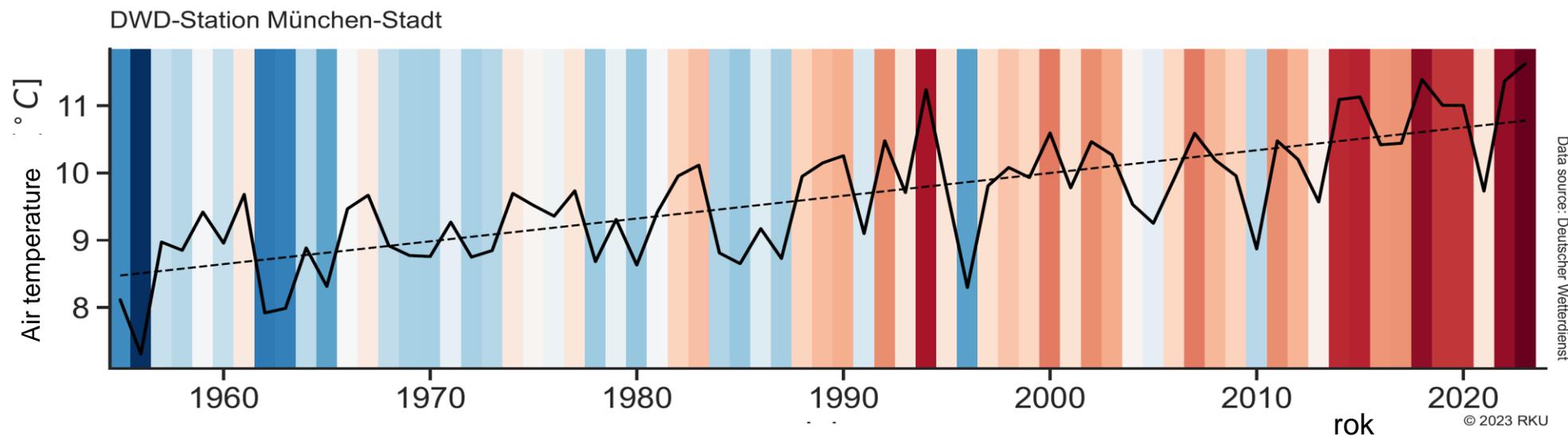


# Dekarbonizace teplárenství a související projekty města Mnichov

Dipl.- ing. Hana Riemer



# Klimatická neutralita a zajištění bezpečnosti dodávek tepla



- Signifikantně více horkých dnů a změna intenzity srážek
- Sektor vytápění je zodpovědný za téměř 40 % emisí skleníkových plynů v Mnichově
- Ukončení fosilních paliv v sektoru vytápění jako klíčová strategie dekarbonizace

# Komunální plán pro zásobování teplem

**05 / 2024**

Schválení městskou radou,  
přístup k geoportálu

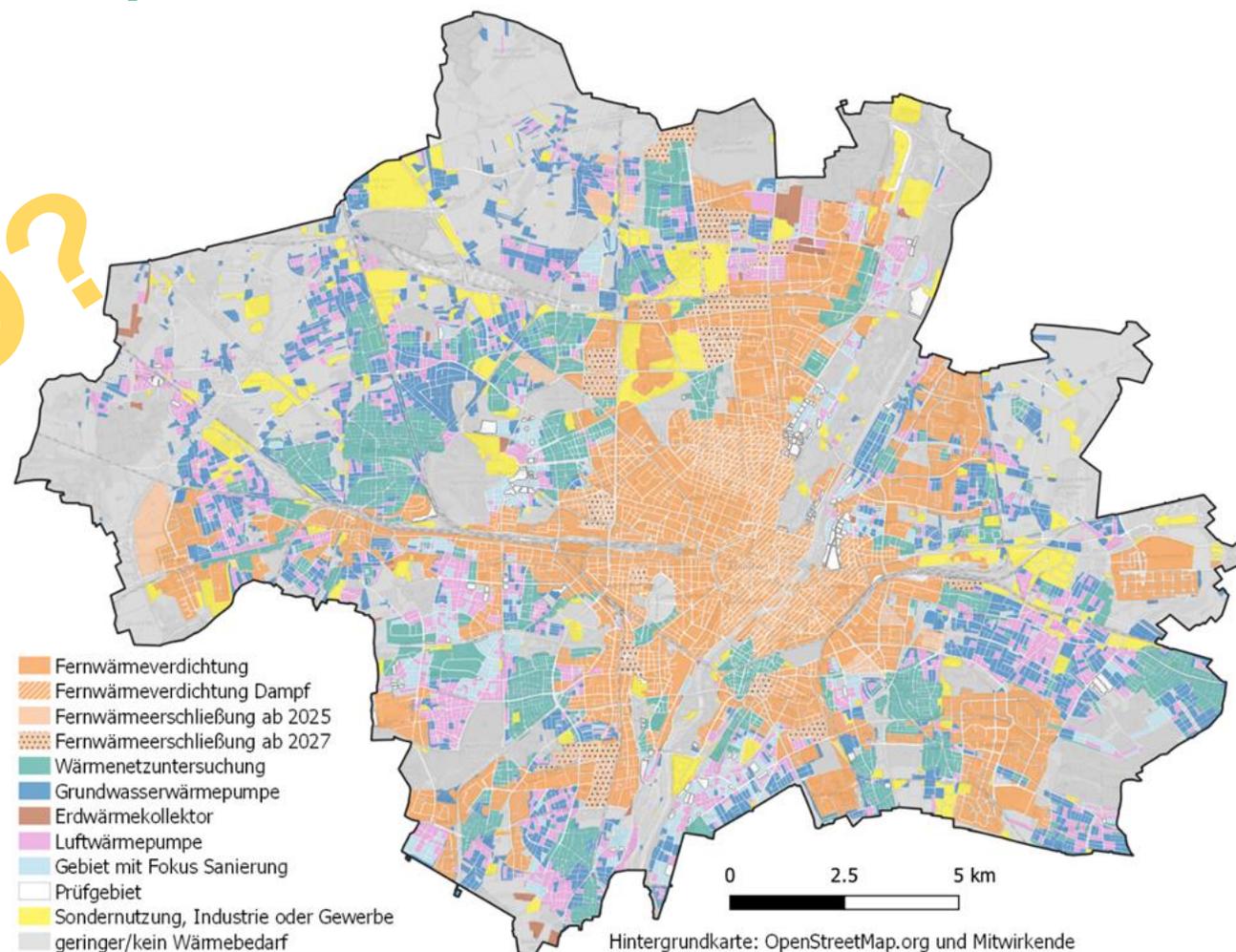
**06-07 / 2024**

Formální účast zúčastněných  
stran a veřejnosti

**11 / 2024**

2. schválení městskou  
radou, aktualizovaný,  
teplárenský plán  
**Wärmeplan**

HOTOVO?



# Prvky teplotrenské transformace

NOVINKA

## M-Tepelné erpadlo

Soukromí majitelé rodinných domů

SVJ, bytová výstavba a nebytové budovy



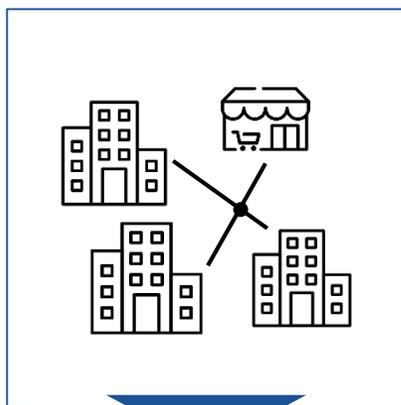
Standardizované obchodní řešení

NOVINKA

## M-Oblastní vytápění

Oblasti / tvrti

SVJ, bytová výstavba a nebytové budovy



Obchod s dodáním energie prostřednictvím sítě

## M-Dálkové vytápění

Nemovitosti v „plánu transformace“



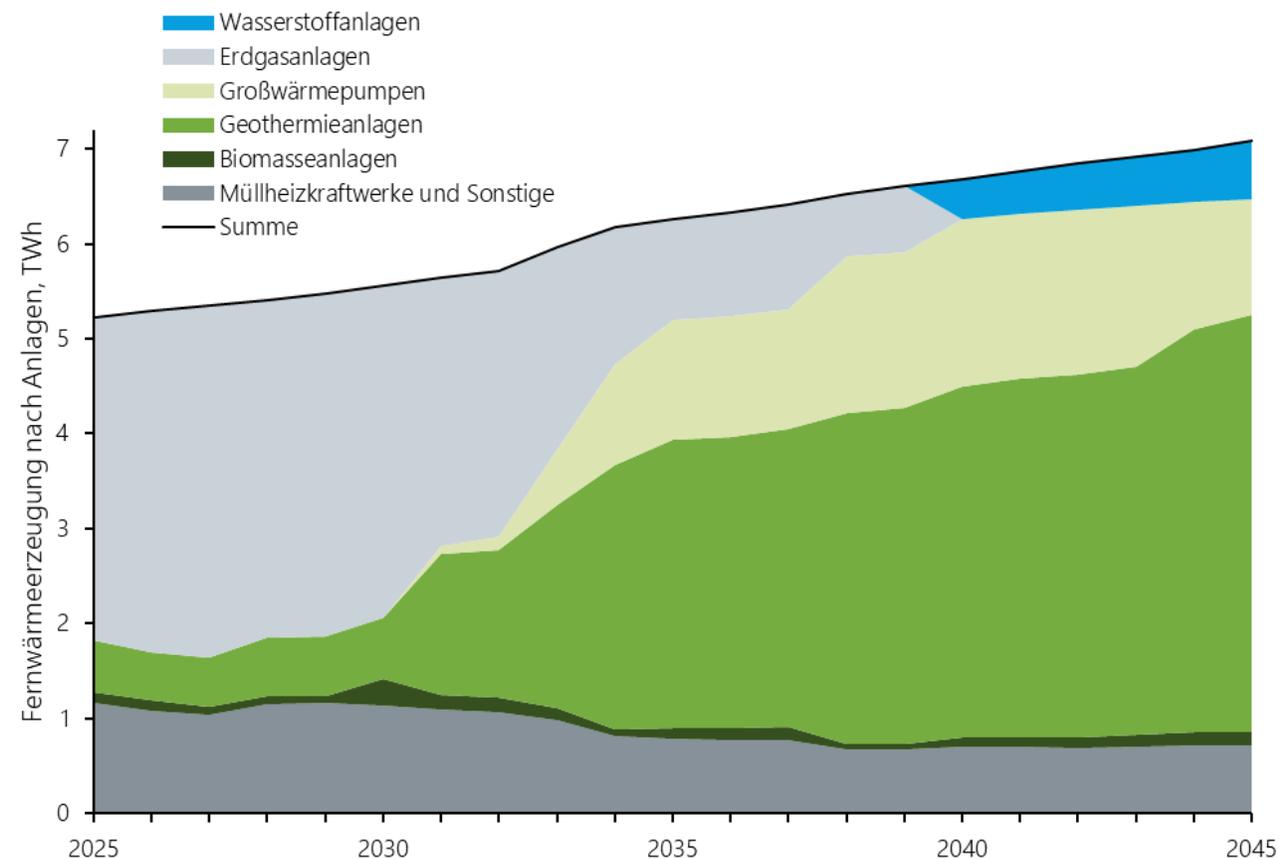
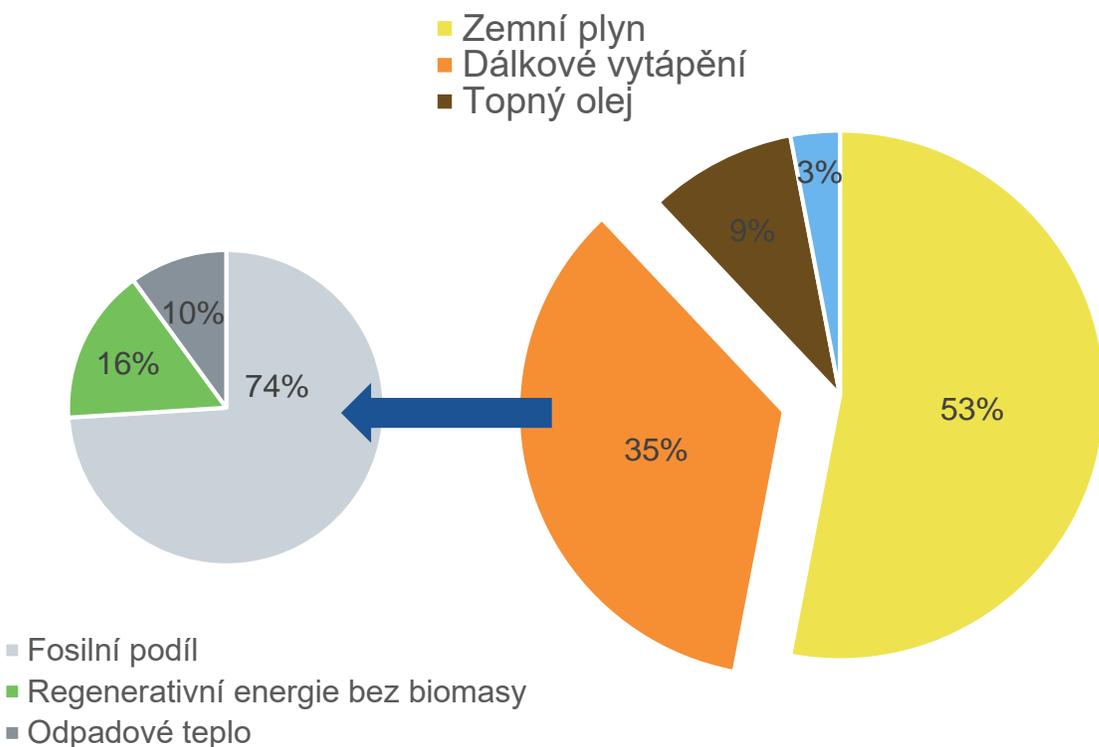
Obchod s dodáním energie prostřednictvím sítě

## Decentrální řešení zásobování

## Hlavní sloupec transformace teplárenství v Mnichově

Současný podíl na konečné spotřebě tepelné energie

Časový plán dekarbonizace dálkového vytápění



## Důležité kroky v rámci přestavby

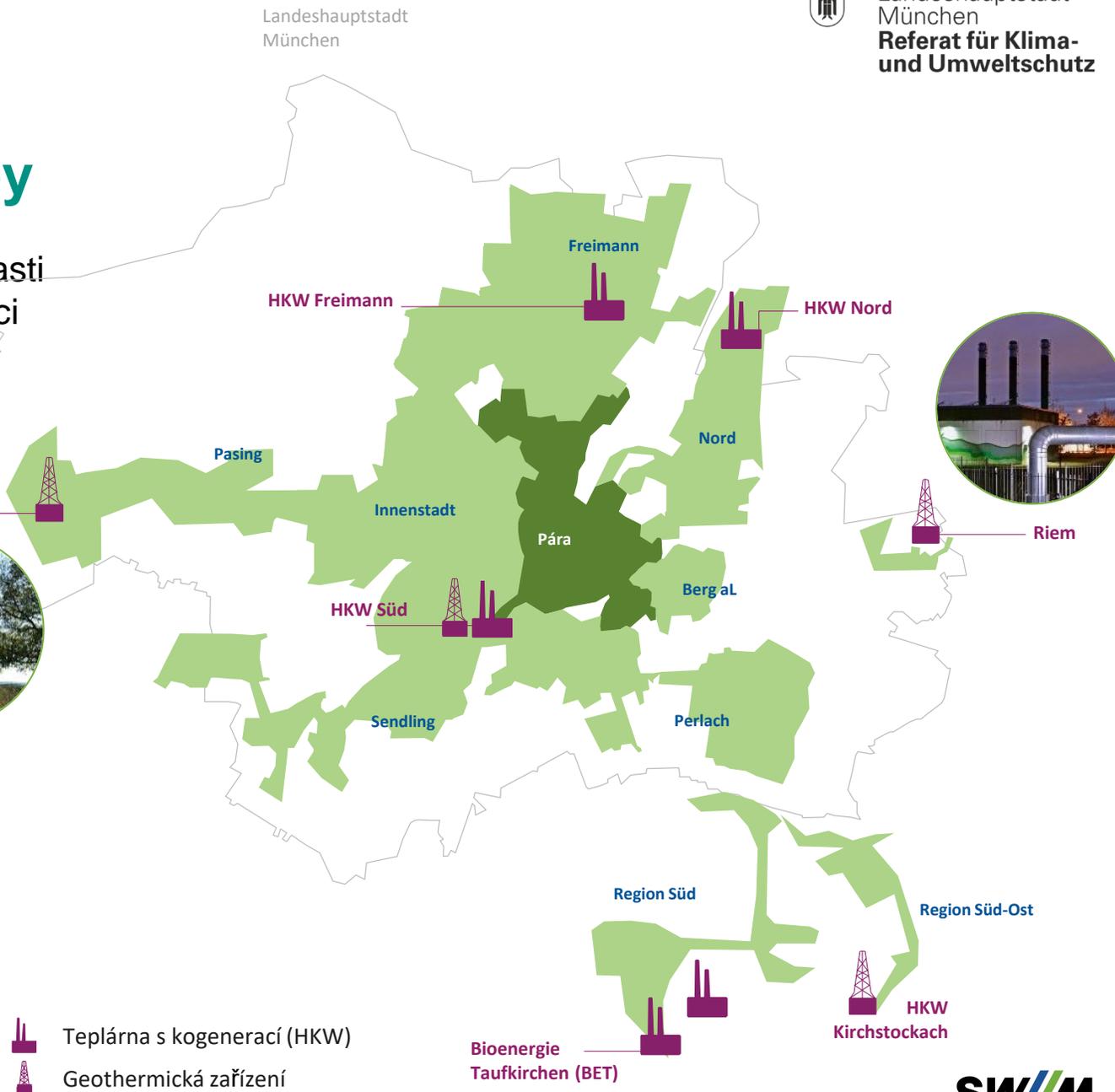
Výroba tepla

- ▶ Rozvoj hlubinné geotermální energie (80C) v oblasti Mnichova a rozšíření plošné kapacity díky integraci velkých tepelných čerpadel
- ▶ Sezónní akumulace tepla
- ▶ Tepelné zpracování odpadu, biomasa a přechod na vodík ve stávajících teplárnách



sít na distribuci tepla

- ▶ Přechod z parní sítě na topnou vodu
- ▶ Snížení návratové teploty a v některých oblastech snížení teploty výstupní vody
- ▶ Výstavba teplovodních tras (z jihu na sever), výstavba propojení a posílení sítě



## Trasy a kapacita hlubinné geotermie

### Plán:

- ➔ Investice ve výši cca 9,5 miliard €
- ➔ Výstavba teplovodních tras z 1.000 km na 1.600 bežných km
- ➔ provoz 10 geotermálních projektů, cca 50 hlubinných vrtů až do hloubky 3.000 m
- ➔ Zvýšení prodeje tepla z cca 4,4 TWh na 5,8 TWh do roku 2045

### Výzvy:

- ➔ Spolupráce s jižními komunálními sousedy
- ➔ Zajištění ploch pro teplárny, trasy a vrtů na území města
- ➔ Řešení komplikací při výstavbě tras, např. Zachování zelených ploch a stromů



**Geothermie  
Energiestandort  
Süd.** Zkušební provoz  
od 2021



**Geothermie Freiham**  
2016



**Geothermie  
Dürrnhaar.** 2012



**Geothermie-tepelná  
elektrárna  
Sauerlach.** 2013



**Geothermie Riem.**  
2004



**Geothermie-tepelná  
elektrárna  
Kirchstockach.** 2013  
kogenerace od 2021



**Geothermie  
Michaelibad**  
Ve výstavbě

Výroba tepla

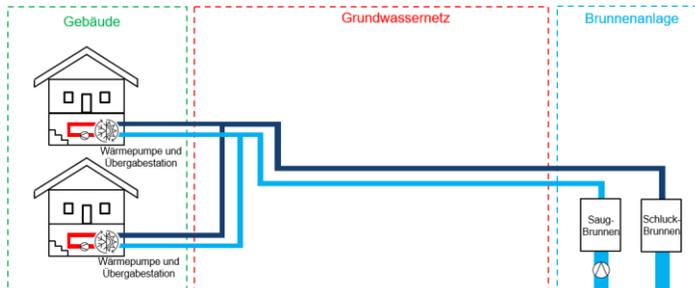
Výroba elektřiny

## Oblastní řešení pro klimaticky neutrální teplo



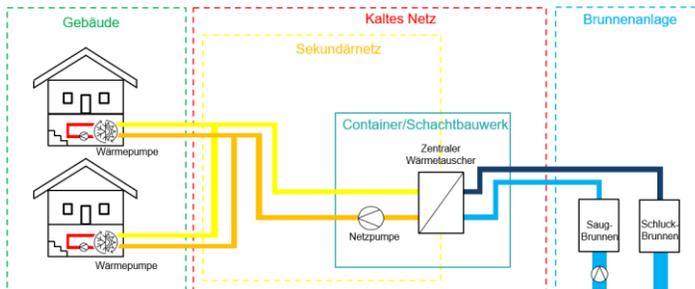
- ▶ perspektivní řešení pro oblasti **mimo dálkové vytápění**
- ▶ využívá povrchovou podzemní vodu v těsné blízkosti budov
- ▶ systém použitelný i k chlazení budov
- ▶ na rozdíl od individuálních řešení (viz M-Tepelné čerpadlo) si spotřebitelé dělí potřebnou infrastrukturu
- ▶ Plánování, výstavbu, údržbu sítí zajišťují SWM

## Technologické (ne)etablované koncepty



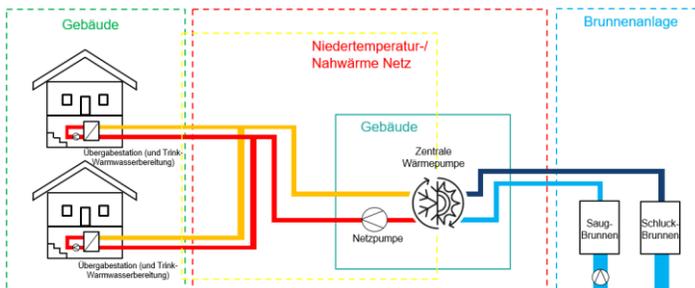
### Přímá distribuce podzemní vody

Přímé připojení podzemní vody k předávací stanici / tepelnému čerpadlu v cílové budově



### Chladná sekundární síť

Energie z podzemní vody je přenášena prostřednictvím centrálního výměníku tepla do sekundárního okruhu s tepelným čerpadlem v každé budově (decentrální)



### Teplá distribuce

Centrální tepelné čerpadlo ohřívá sekundární síť



## Status Quo

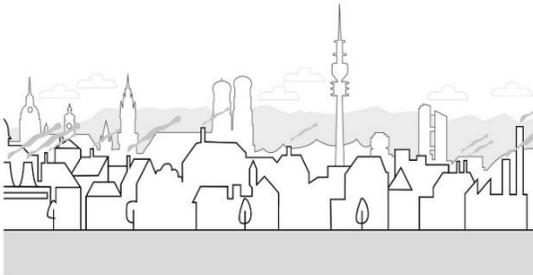
Analýza energetických  
potenciálů a technologií

Scenáře k dosažení cílů

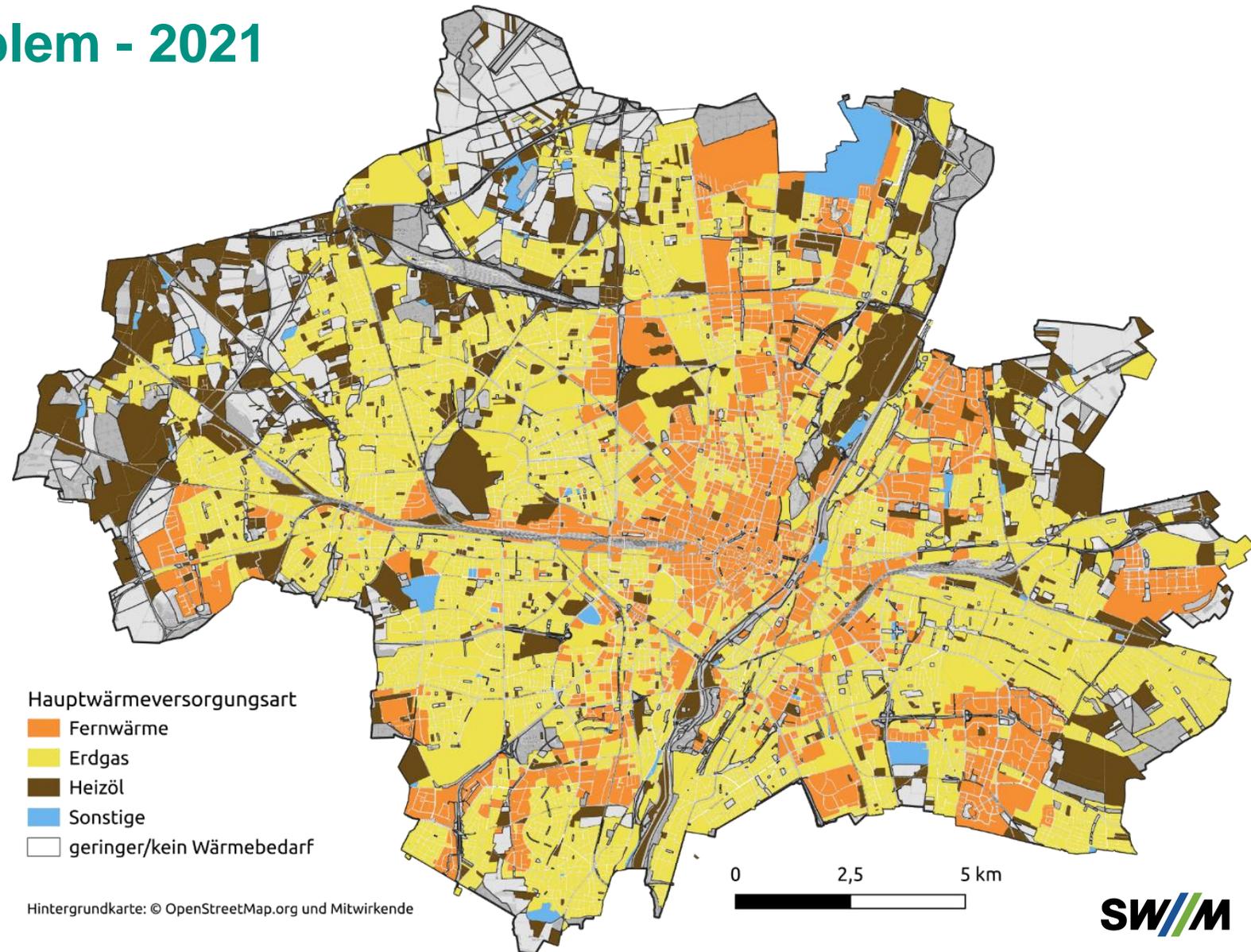
Tvoření mnichovského  
plánu tepla

## Aktuální zásobování teplem - 2021

### 1. Analýza stavu

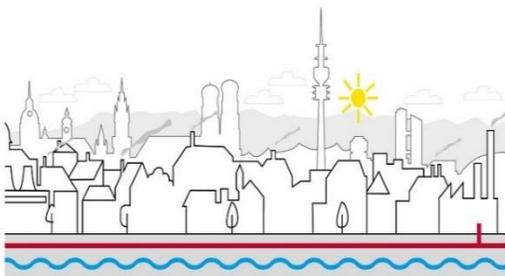


- Existující energetická infrastruktura
- Model tepelné poptávky na úrovni jednotlivých budov
- ➔ Využití „Modelu Mnichov“ (SWM)



## Analýza zdrojů tepla a řešení zásobování

### 2. Analýza potenciálů

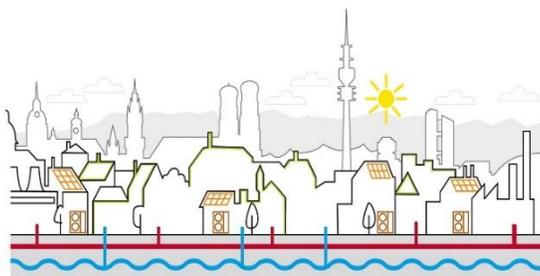


- Transformační plán dálkového vytápění
- Oblastní vytápění pomocí podzemní vody
- Decentralní tepelná čerpadla: podzemní voda, zemní tepelná energie, vzduch
- Odpady tepla
- Renovace budov



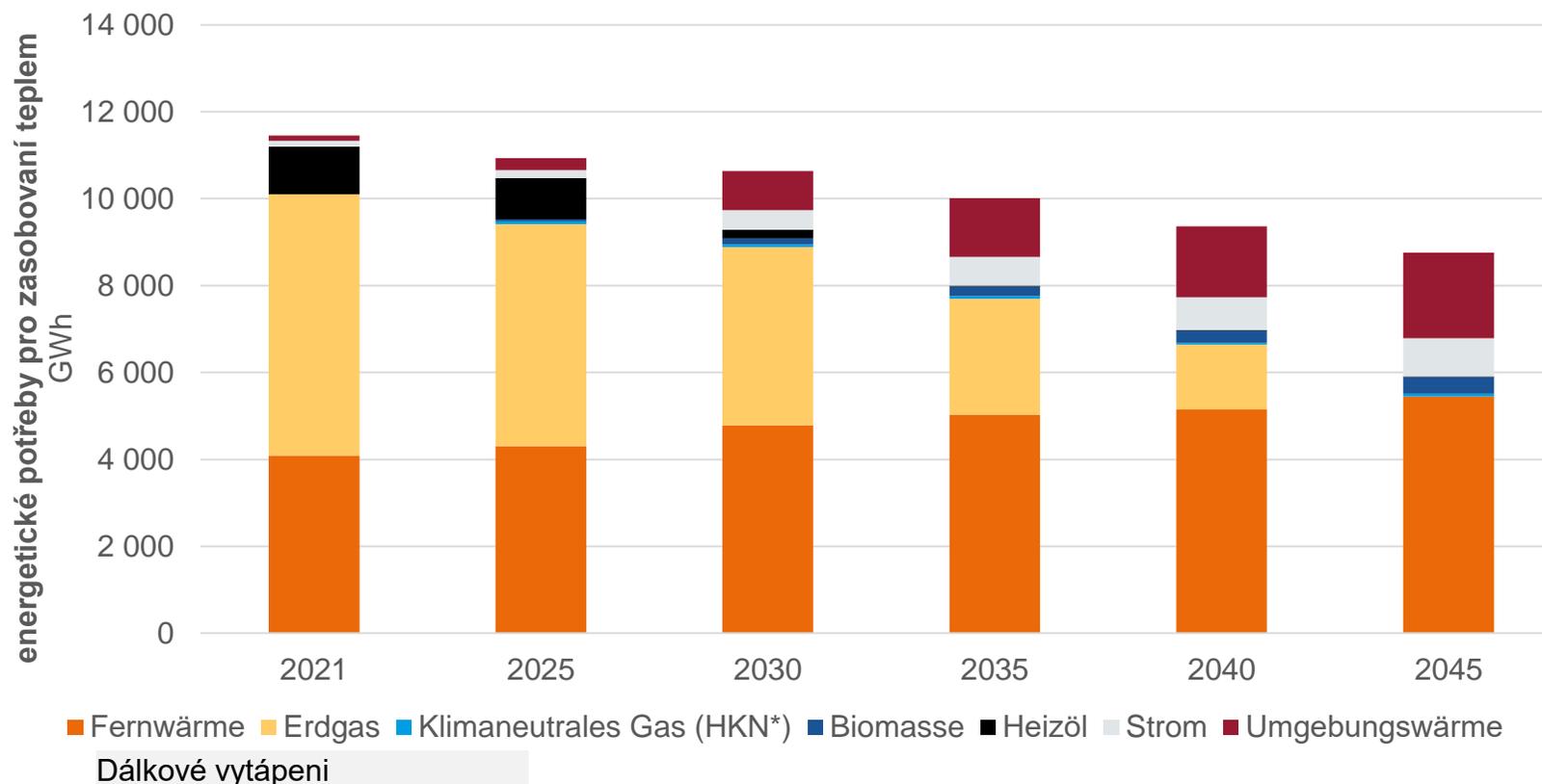
# Tepelné zásobování v Mnichově do roku 2045

## 3. Simulace cílového scénáře



- Vývoj cen
- Podmínky pro podporu
- Právní rámec
- Výpočet variant pro dosažení klimatických cílů

Vývoj konečné energetické potřeby v cílovém scénáři



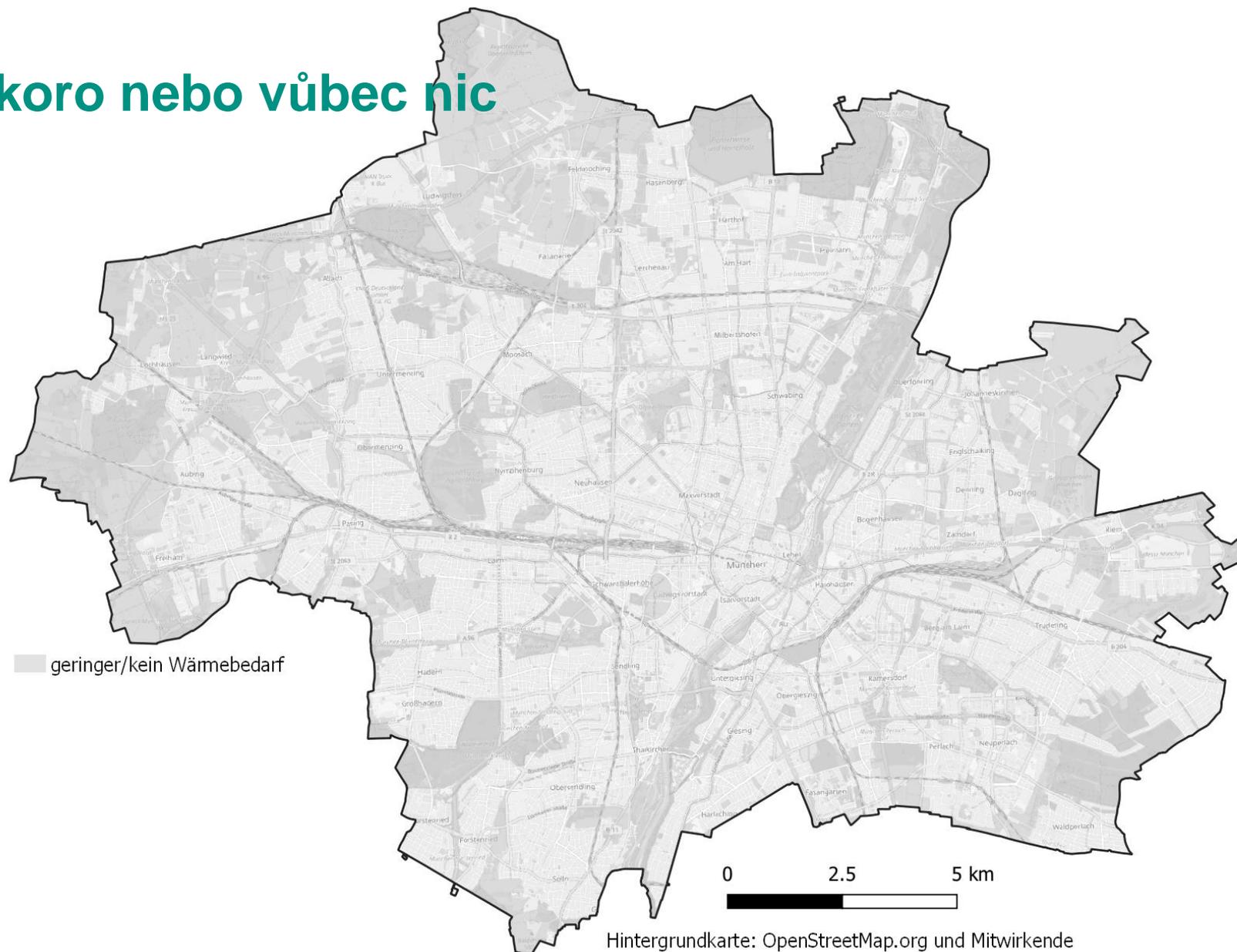
## Oblasti vhodnosti



### Zobrazení v plánu tepla:

- Prověření každého stavebního bloku (oblast ohraničená ulicemi)
- Vhodné, pokud lze zásobovat alespoň 80 % budov/plochy z celého bloku

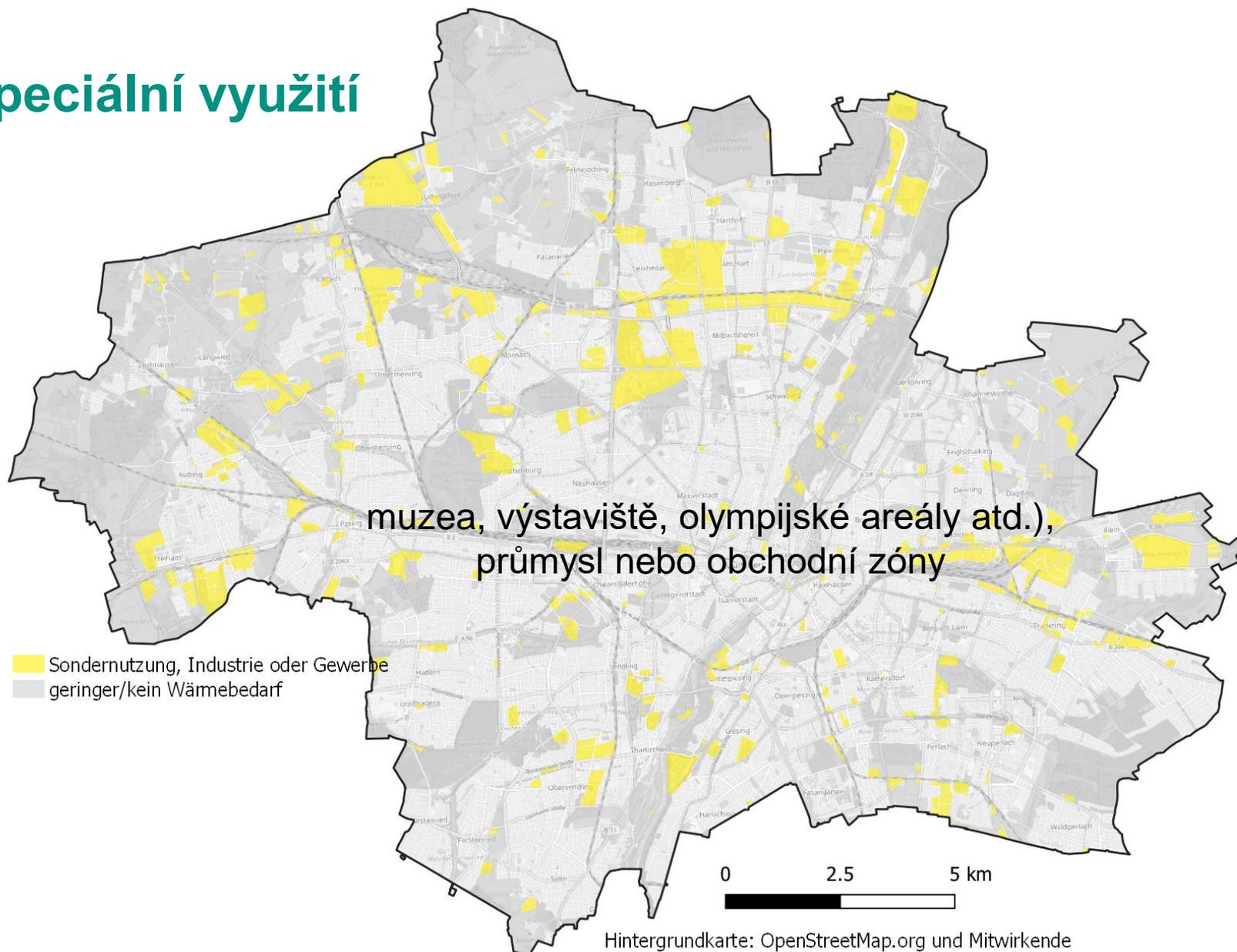
## Skoro nebo vůbec nic



### Nízká tepelná potřeba

- Lesy, pole, parky atd.
- Pouze ojedinělá zástavba
- Bez přiřazení

## Speziální využití

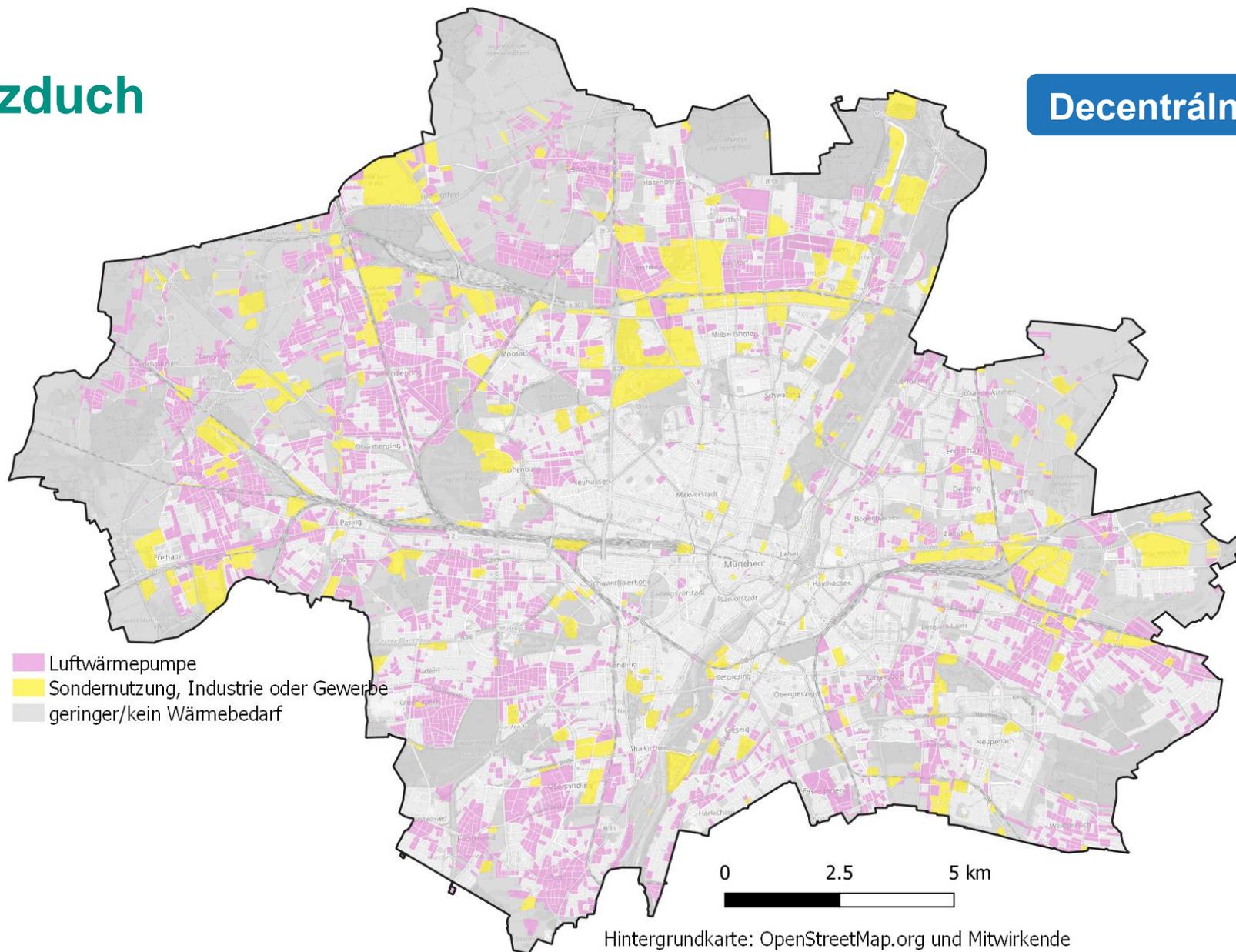


### Speziální využití, průmysl nebo obchod

- Případně potenciál pro odpadní teplo
  - Specifické struktury poptávky
- ➔ Individuální oslovení klíčových aktérů

# Vzduch

Decentrálně

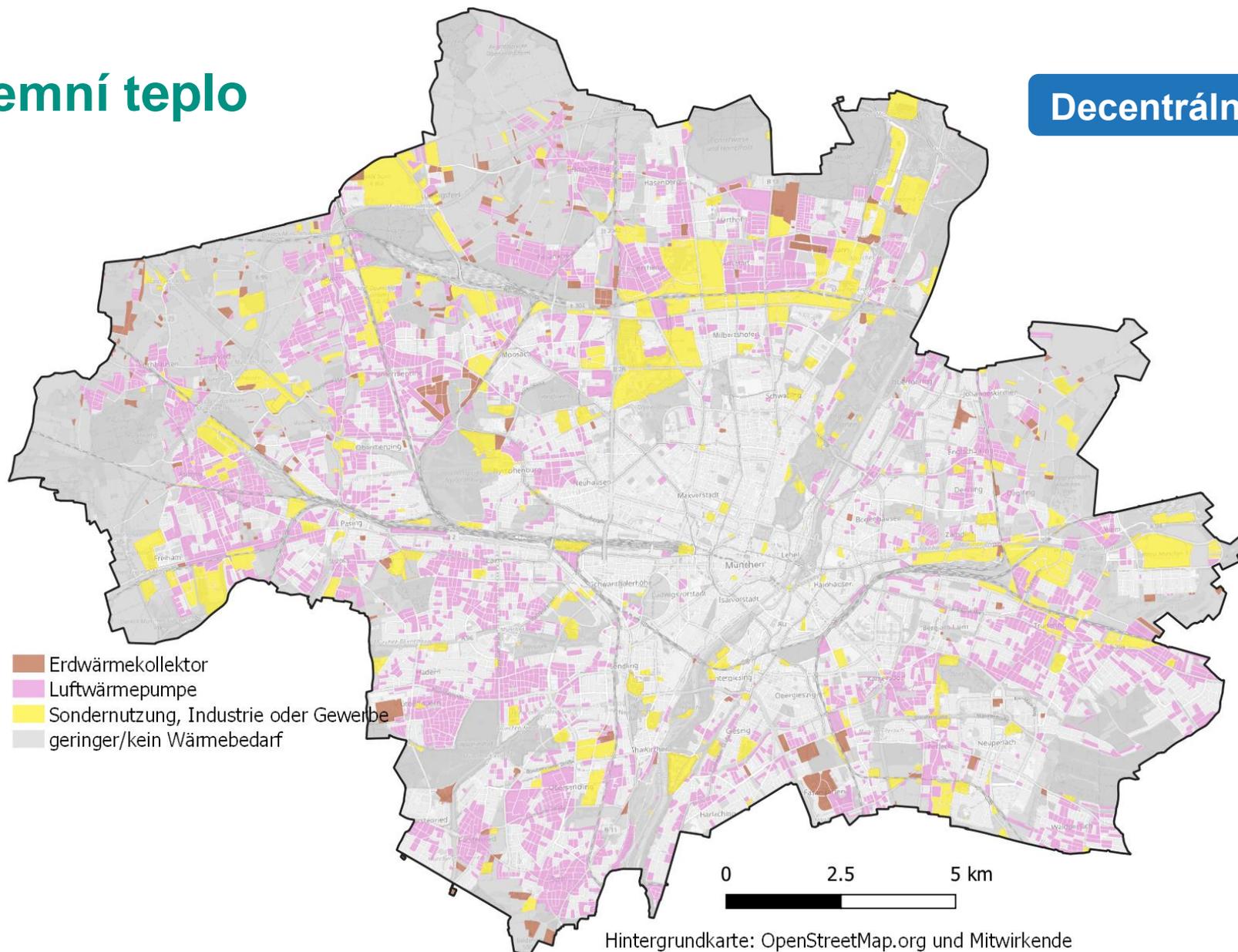


## Geothermální čerpadla vzduch-voda

- Podrobná analýza hlukových emisí na úrovni budov
  - Mnichov je nejhustěji zastavěné město v Německu
- ➔ Nízký potenciál pro čerpadla vzduch-voda

# Zemní teplo

Decentrálně

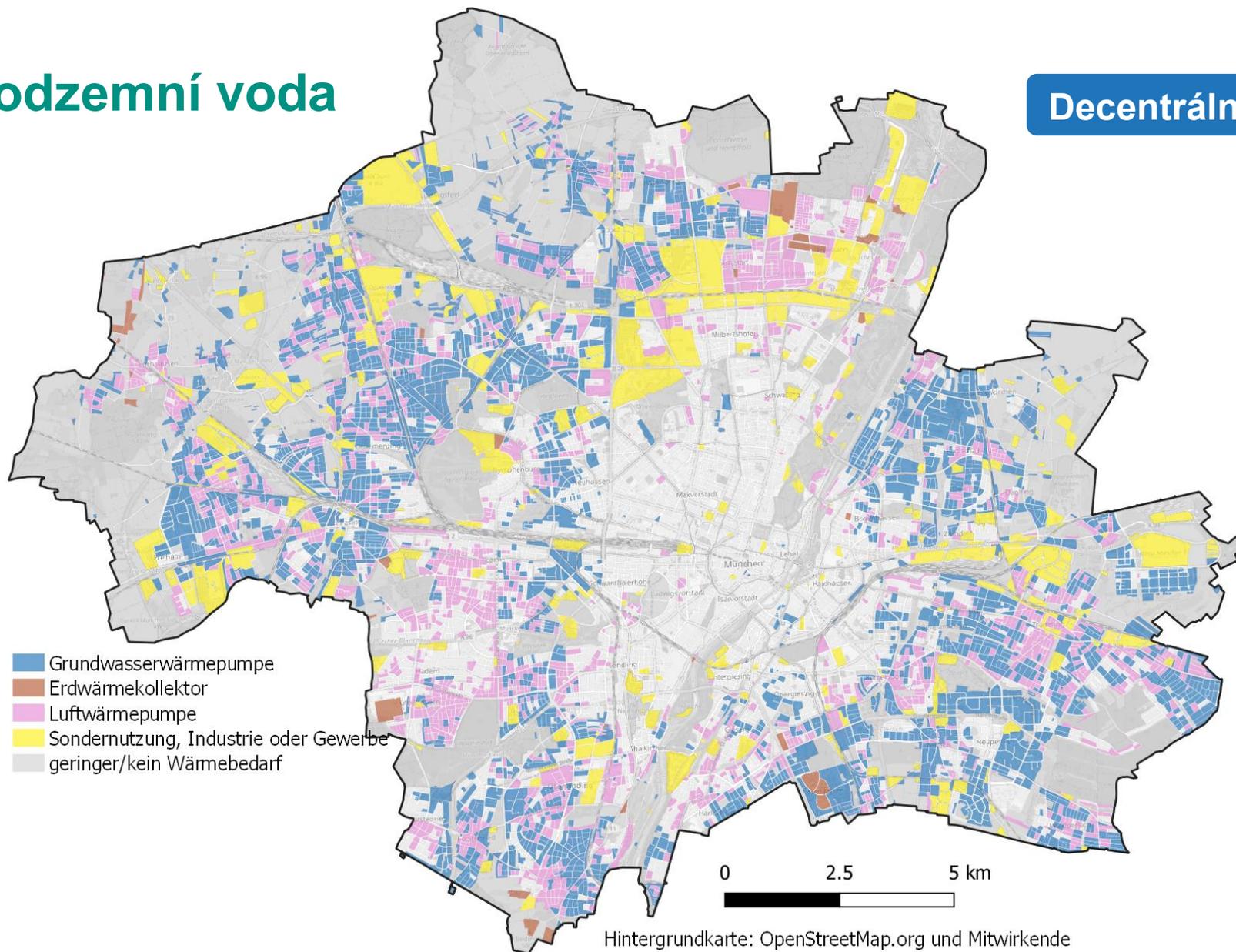


## Geothermální čerpadla země-voda

- Zemní sondy jsou kvůli omezení hloubky vrtů zřídka ekonomické
- ➔ Kolektor je možný na větších pozemcích

# Podzemní voda

Decentrálně



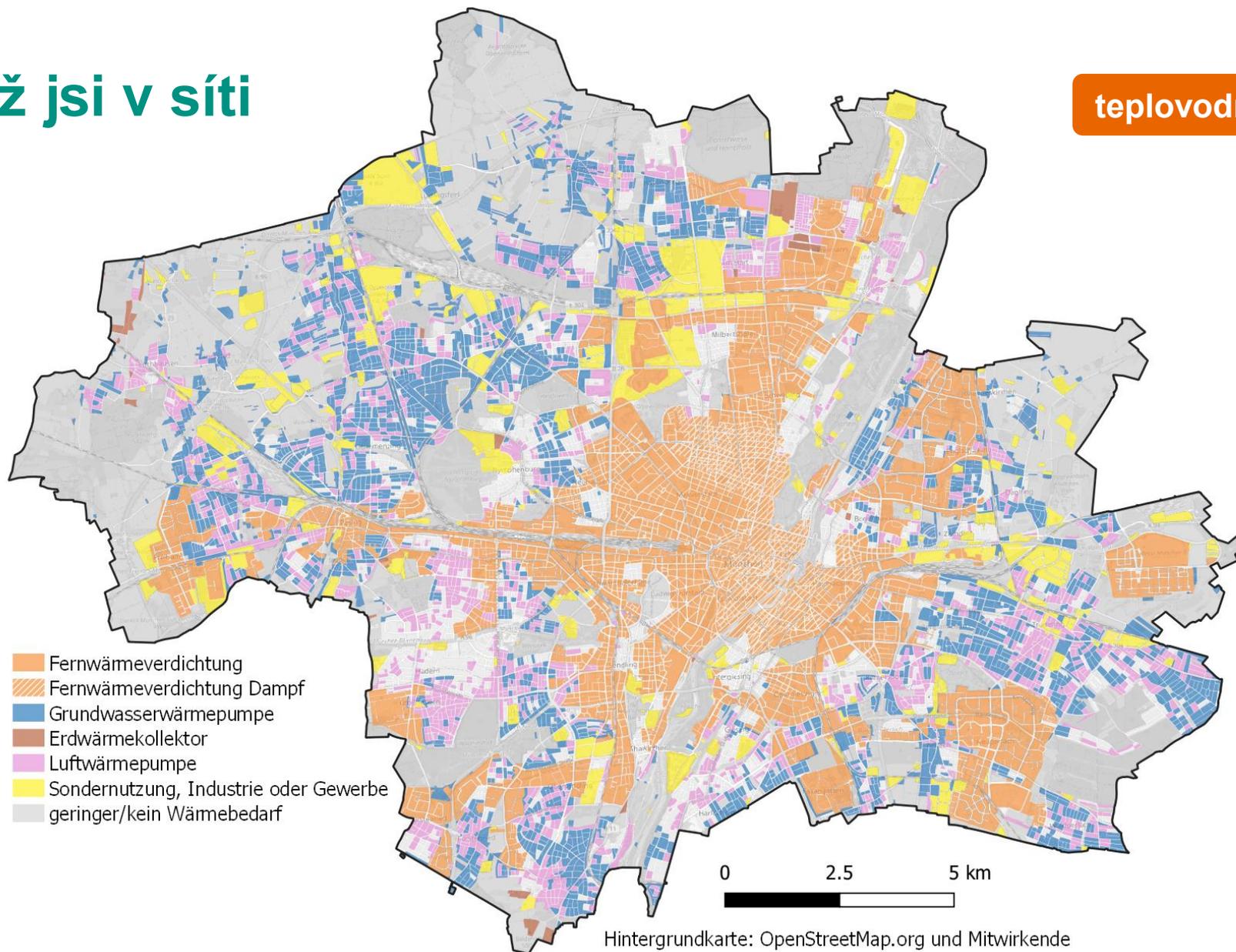
## Geothermální čerpadla voda-voda

Ve velkých oblastech  
vynikající podmínky

- Nejeftivnější typ  
tepelného čerpadla
- ➔ Obzvláště ekonomické  
ve společné síti  
několika budov (blok)

# Už jsi v síti

teplovodní síť



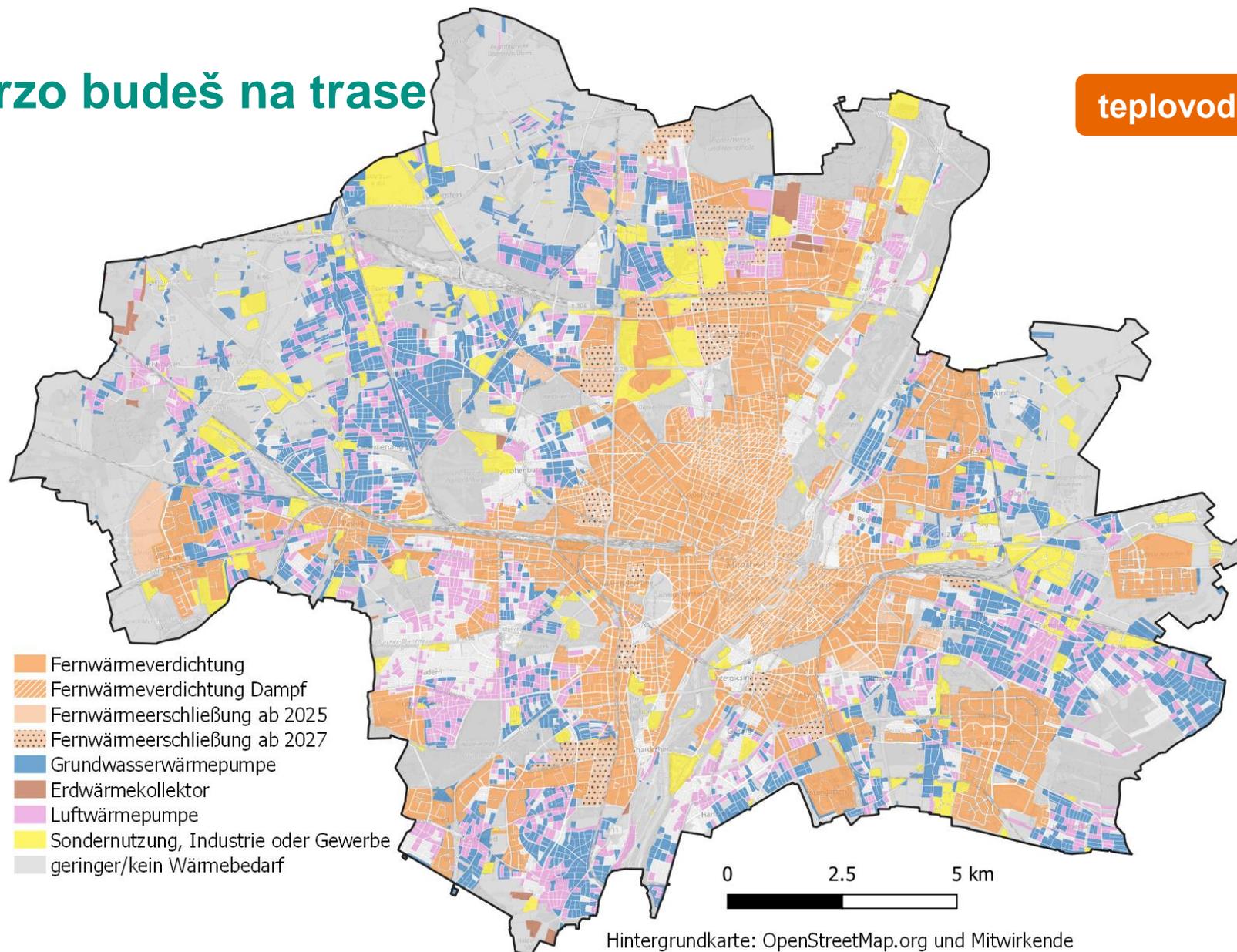
- Fernwärmeverdichtung
- Fernwärmeverdichtung Dampf
- Grundwasserwärmepumpe
- Erdwärmekollektor
- Luftwärmepumpe
- Sondernutzung, Industrie oder Gewerbe
- geringer/kein Wärmebedarf

## Rozšíření / zesílení stávajícího teplovodního systému

- Připojení k existující síti
- Registrace přes portál SWM
- ➔ Dekarbonizace pomocí  
hlubinné geotermální  
energie

## Brzo budeš na trase

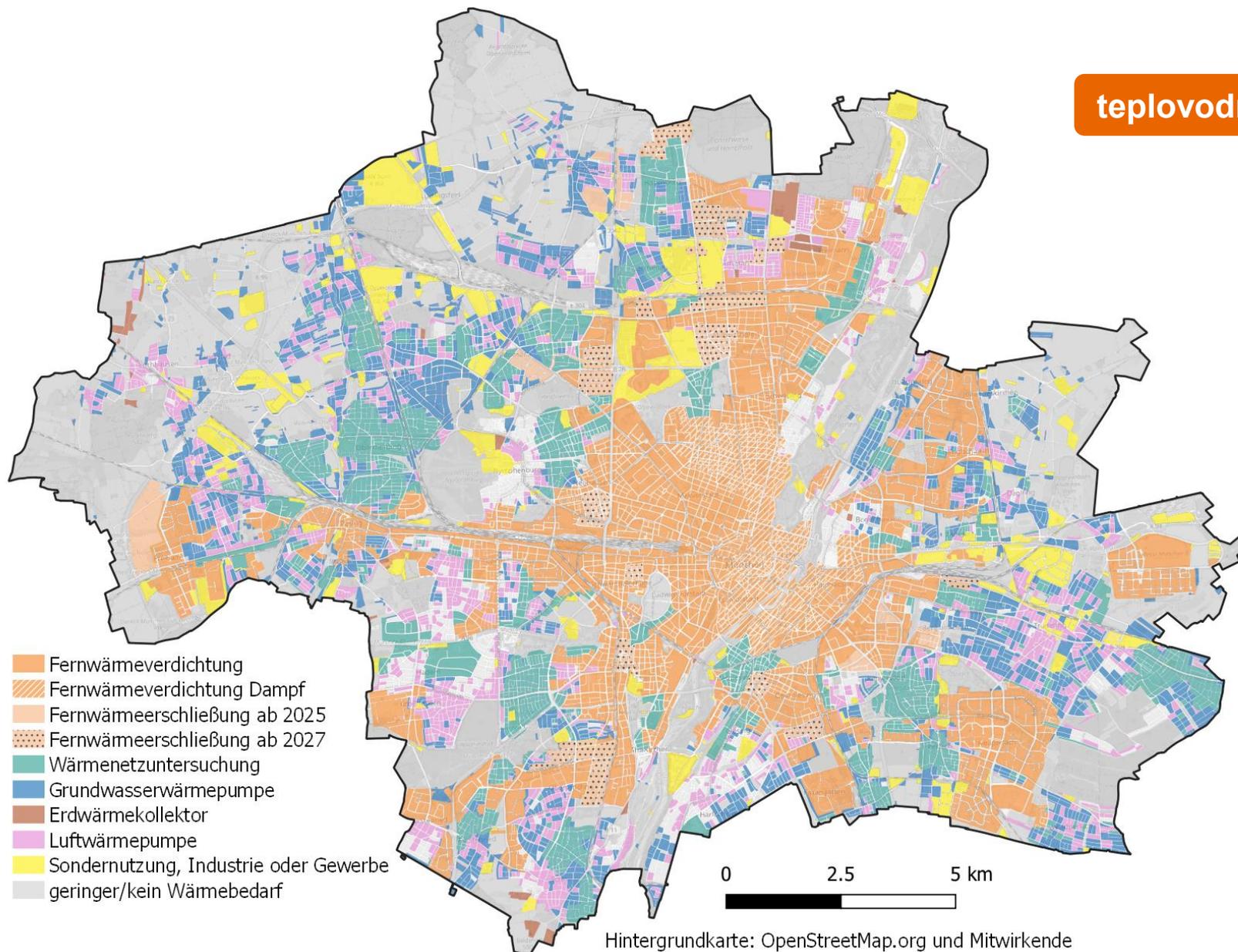
teplovodní síť



### Připojení k centrálnímu vytápění od roku 2025

- Výstavba nových teplovodních potrubí
  - Zahájení mezi roky 2025 a 2030
- ➔ Možnost předběžné registrace pro připojení

## teplovodní síť

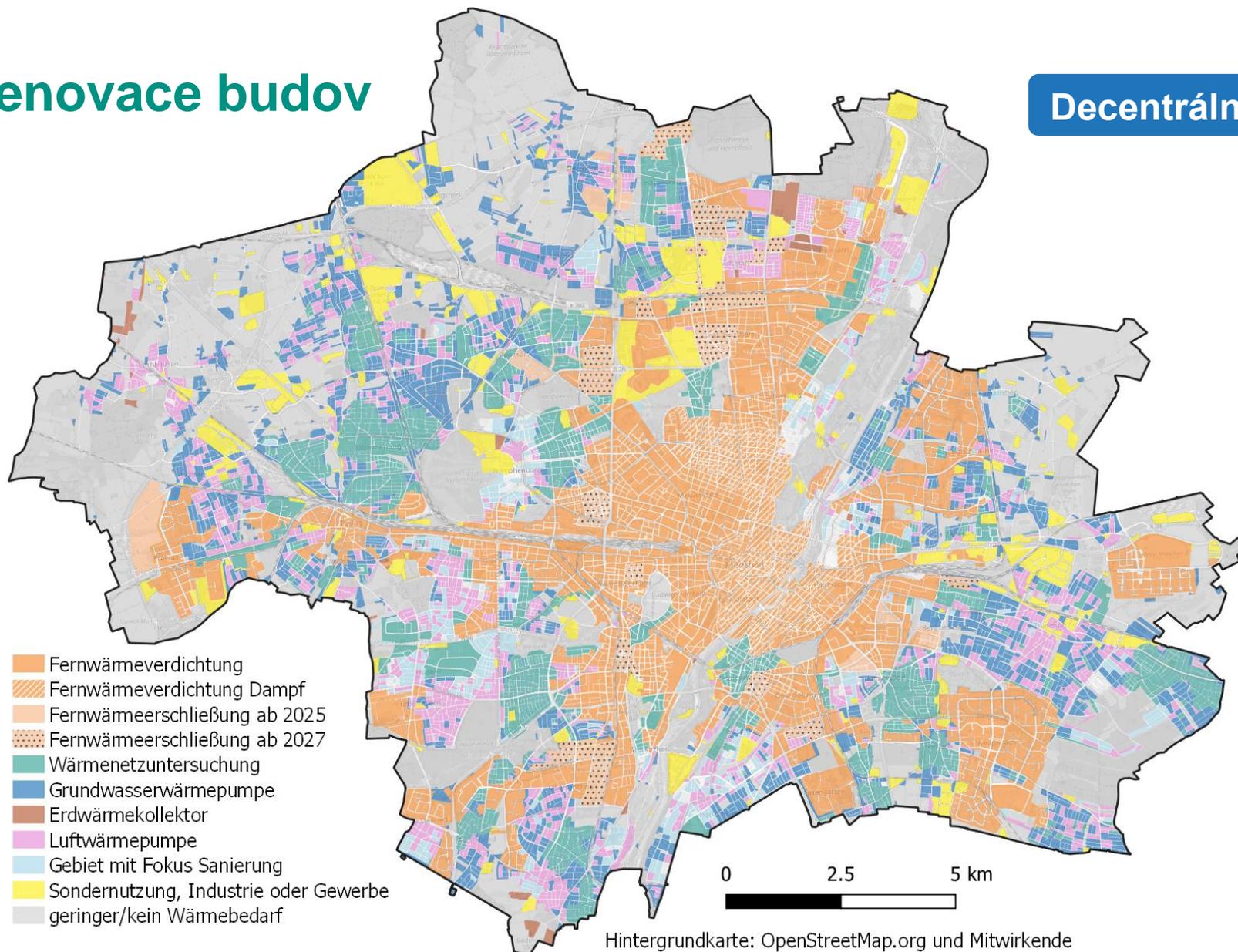


### Oblastní vytápění

- Budoucí zásobování prostřednictvím dálkového vytápění (po 2030) nebo přes oblastní síť
  - Ekonomická proveditelnost potvrzena
- ➔ Občané budou včas informováni

# Renovace budov

Decentrálně

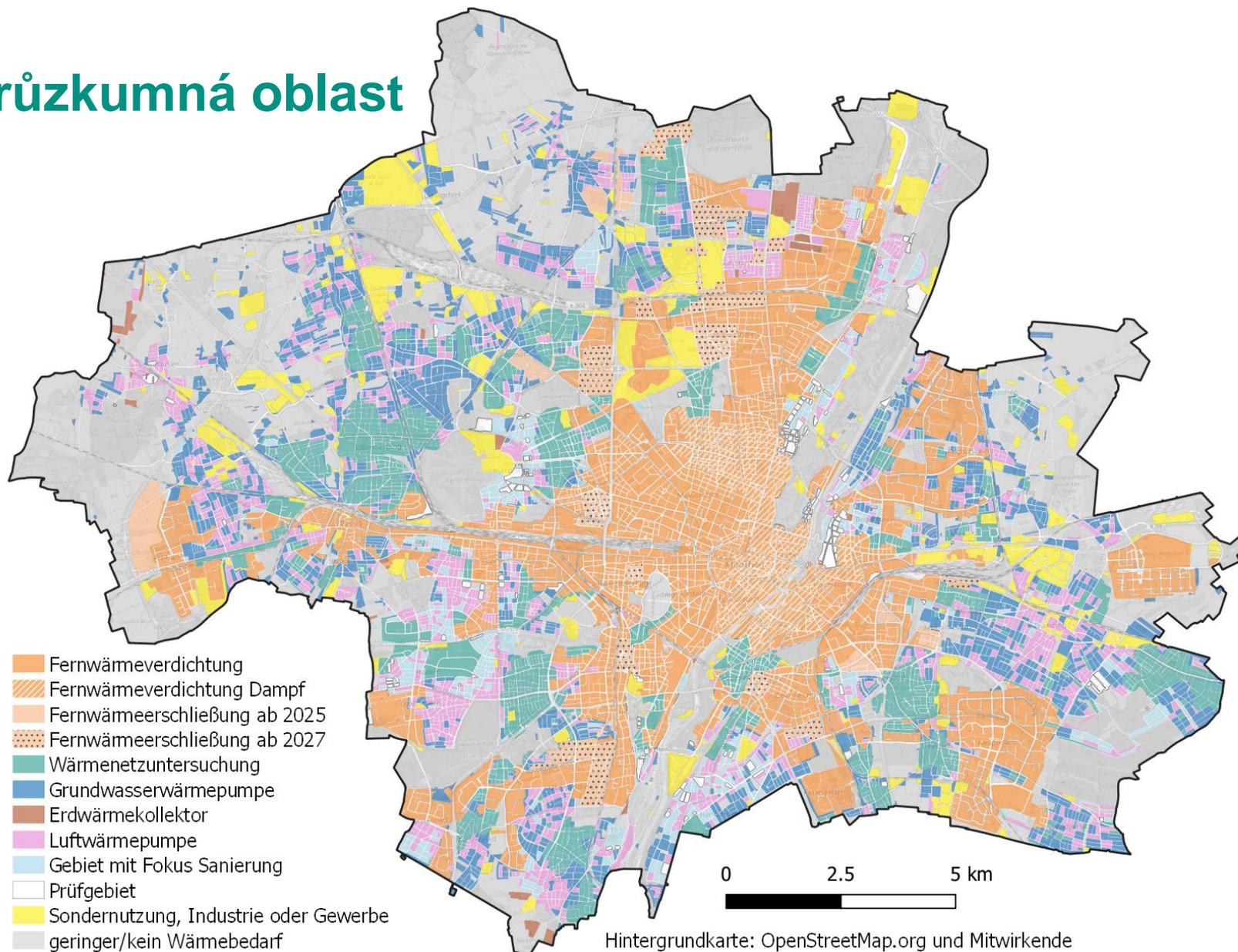


- Fernwärmeverdichtung
- Fernwärmeverdichtung Dampf
- Fernwärmeerschließung ab 2025
- Fernwärmeerschließung ab 2027
- Wärmenetzuntersuchung
- Grundwasserwärmepumpe
- Erdwärmekollektor
- Luftwärmepumpe
- Gebiet mit Fokus Sanierung
- Sondernutzung, Industrie oder Gewerbe
- geringer/kein Wärmebedarf

## Oblast zaměřená na renovaci

- zásobování tepelnými čerpadly často obtížné
  - Snížení (s)potřeby díky energetickým renovacím
- ➔ decentralizovaná řešení oblastního vytápění

# Průzkumná oblast



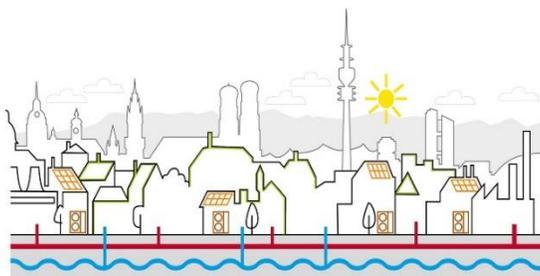
## Průzkumná oblast

Požadované podmínky  
nejsou dostatečně známé

- Možná decentralizovaná zásobování pro jednotlivé budovy
- Konkrétní energetické koncepty

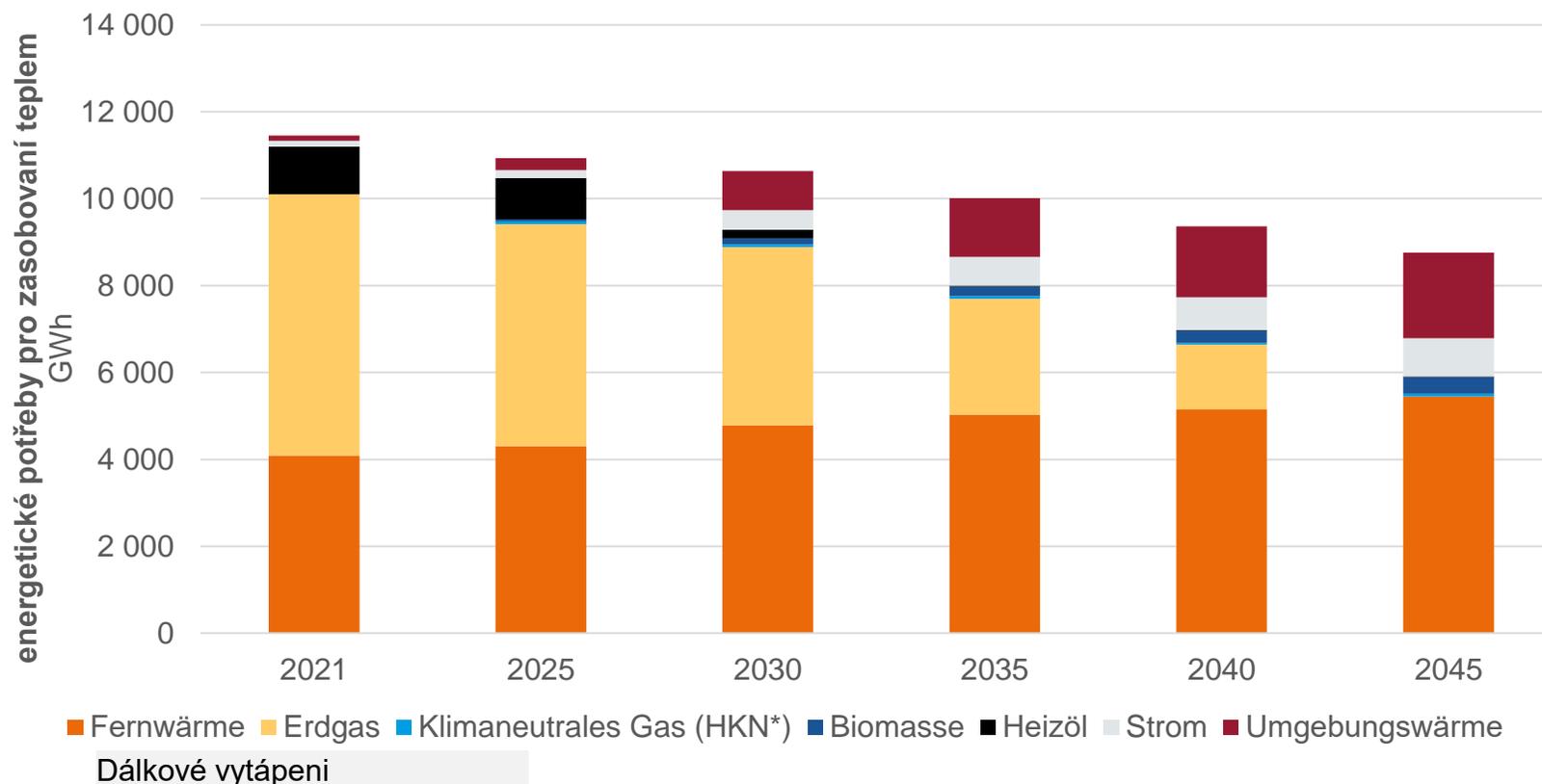
# Tepelné zásobování v Mnichově do roku 2045

## 3. Simulace cílového scénáře



- Vývoj cen
- Podmínky pro podporu
- Právní rámec
- Výpočet variant pro dosažení klimatických cílů

Vývoj konečné energetické potřeby v cílovém scénáři



# Komunální plán tepla ve stručnosti

Strategický a  
dlouhodobý

Základ pro rozvoj  
městské výstavby

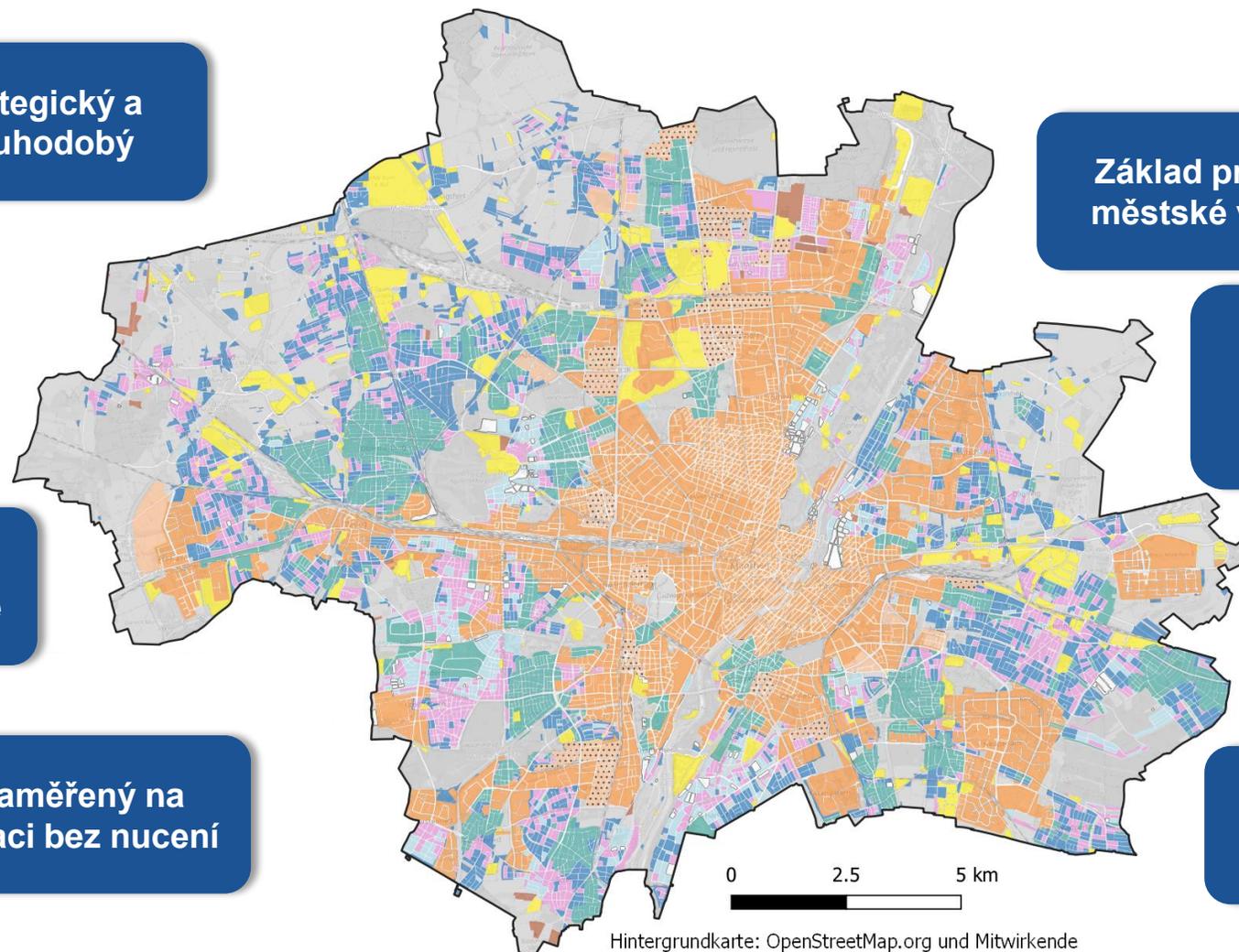
Spojuje klimatickou  
neutralitu a bezpečnost  
zásobování (cíl 2045)

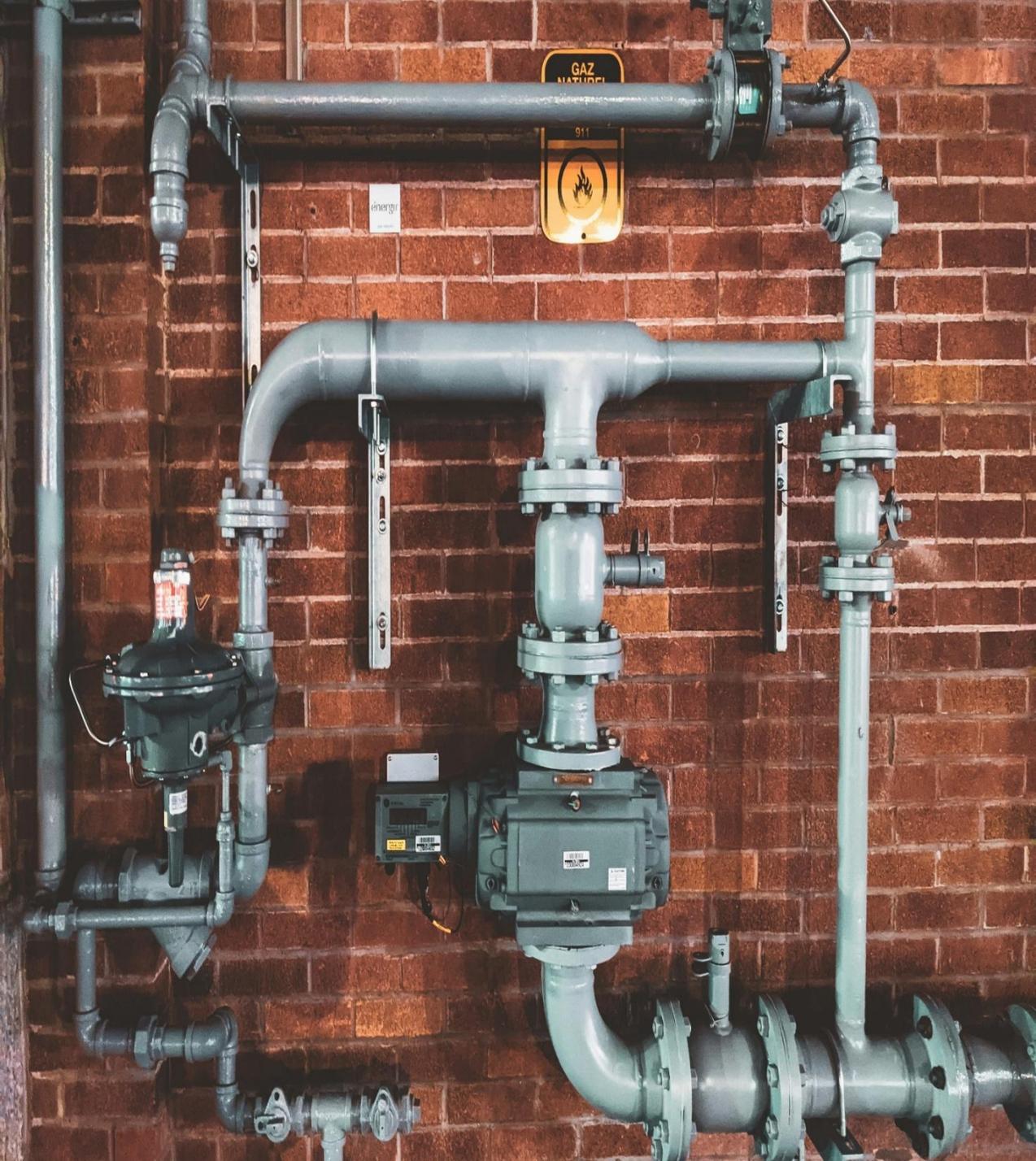
Ukazuje ideální způsob  
zásobování teplem ve městě

Participativní a rotující

Nástroj zaměřený na  
implementaci bez nucení

Veřejně dostupný v  
geoportálu

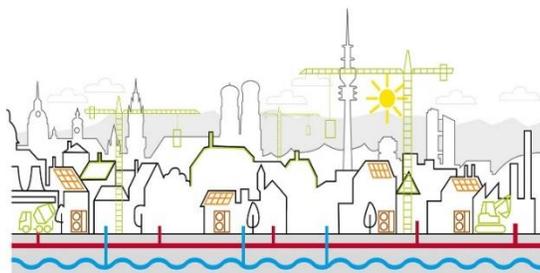




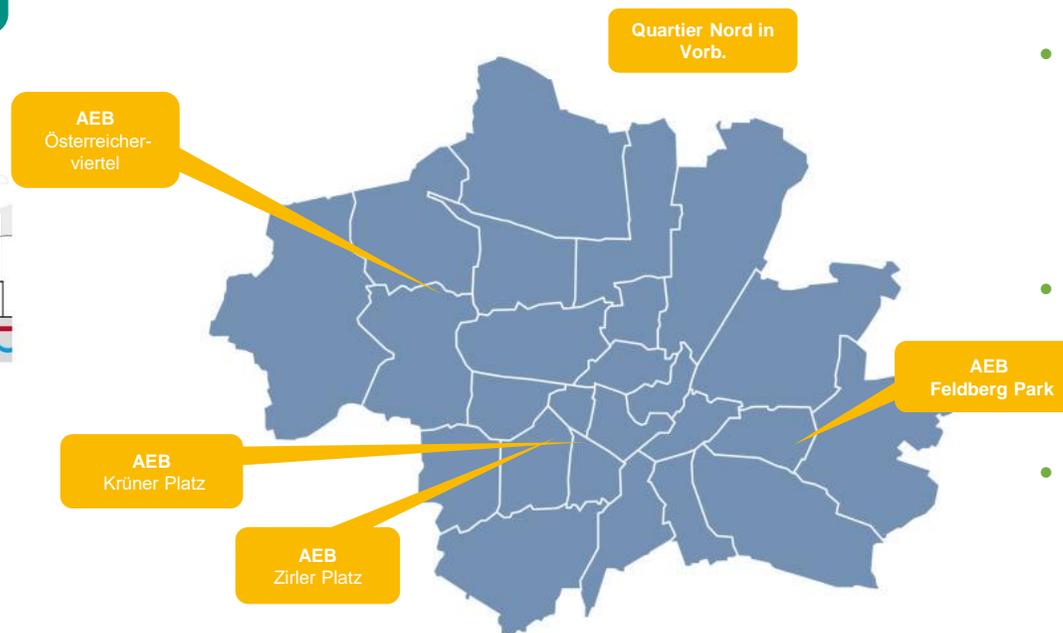
## Implementace a práce ve čtvrtích a v oblastech

# Místní energetické poradenství / aktivace veřejnosti

## 4. Strategie přechodu na udržitelné vytápění



- procesy na územních celcích
- podpůrná finanční opatření
- ➔ Komplettní nástrojová sada

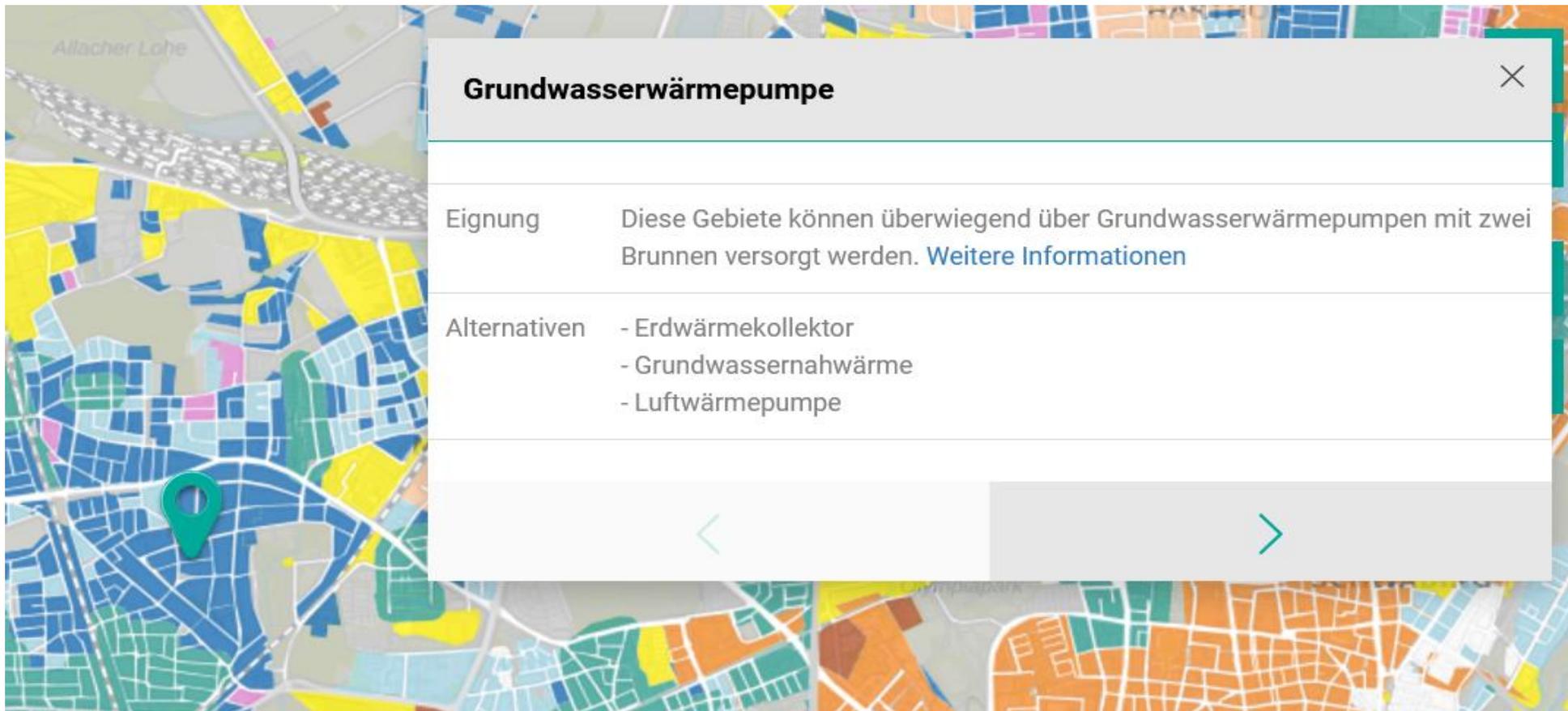


- Majitelé objektů
- poradci jsou experti na renovaci a efektivní zásobování obnovitelnou energií
- Prvotní informace, bez detailního plánování
- Přehled finančních státních a komunálních podpor
- Aktivace přes workshopy a veřejné akce

Min. 2  
další

2025

## Stručné popisy různých typů vytápění (Geoportal)



**Grundwasserwärmepumpe** ✕

Eignung Diese Gebiete können überwiegend über Grundwasserwärmepumpen mit zwei Brunnen versorgt werden. [Weitere Informationen](#)

Alternativen

- Erdwärmekollektor
- Grundwassernahwärme
- Luftwärmepumpe

- Möglichkeit hlásit se jako zájemce např. pro „M-Lokální vytápění“ anebo individuální nezávislé řešení
- Informace na webových stránkách „Re:think“ a pod SWM (komunální dodavatel energií) a na městských webových stránkách

# Příklad: Potenciální profil povrchové geotermie pro parcely

Aufsuchende Energieberatung  
Esterbergstraße 33  
81377 München

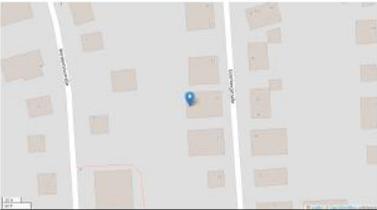
Landeshauptstadt  
München  
Referat für Klima- und  
Umweltschutz

Sachgebiet Wärmestrategie  
und Quartier  
Bayerstraße 28a  
80335 München  
gb2-5.rku@muenchen.de

## Potenzialsteckbrief oberflächennahe Geothermie

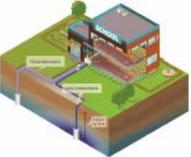
In diesem Steckbrief wird ein erster Überblick über die Möglichkeiten zur regenerativen Wärme- und gegebenenfalls Kälteversorgung mit oberflächennaher Geothermie gegeben. Begleitend zur Energieberatung vor Ort werden hier die Potenziale für die drei typischen Entzugssysteme Grundwasserwärmepumpe, Erdwärmekollektor und Erdwärmesonde dargestellt. Durch den Abgleich des Wärme- und Kältebedarfs des Gebäudes mit dem vorhandenen Potenzial kann mit dem Energieberater eine erste Einschätzung zur Machbarkeit einer geothermischen Nutzung getroffen werden. Auf Seite 7 finden Sie grundlegende Informationen zur oberflächennahen Geothermie für die bei Ihnen möglichen Systeme.

**Standort Esterbergstraße 33**




Standort des Objekts in Sendling-Westpark.
Lage in München.

### Erstinschätzung für oberflächennahe Entzugssysteme



Grundwasserwärmepumpe:  
Förder- und Schluckbrunnen  
möglich



Erdgekoppelte Wärmepumpe:  
Erdwärmekollektor  
möglich



Erdgekoppelte Wärmepumpe:  
Erdwärmesonde  
nicht möglich

1

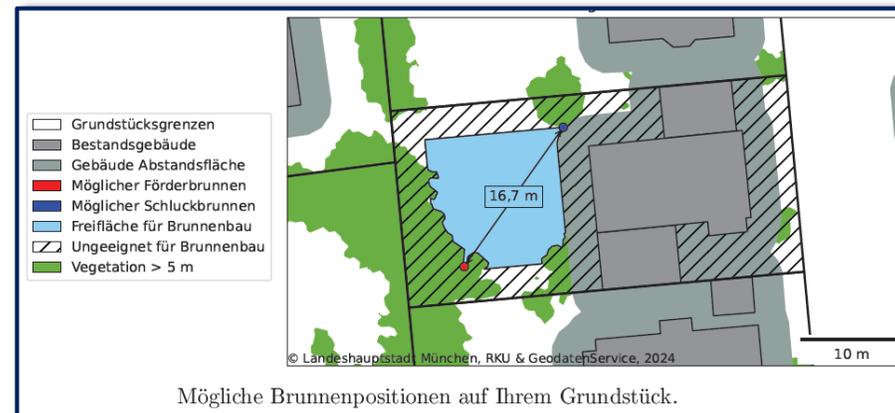
## První odhad pro energetické poradenství

Na úrovni jednotlivých parcel

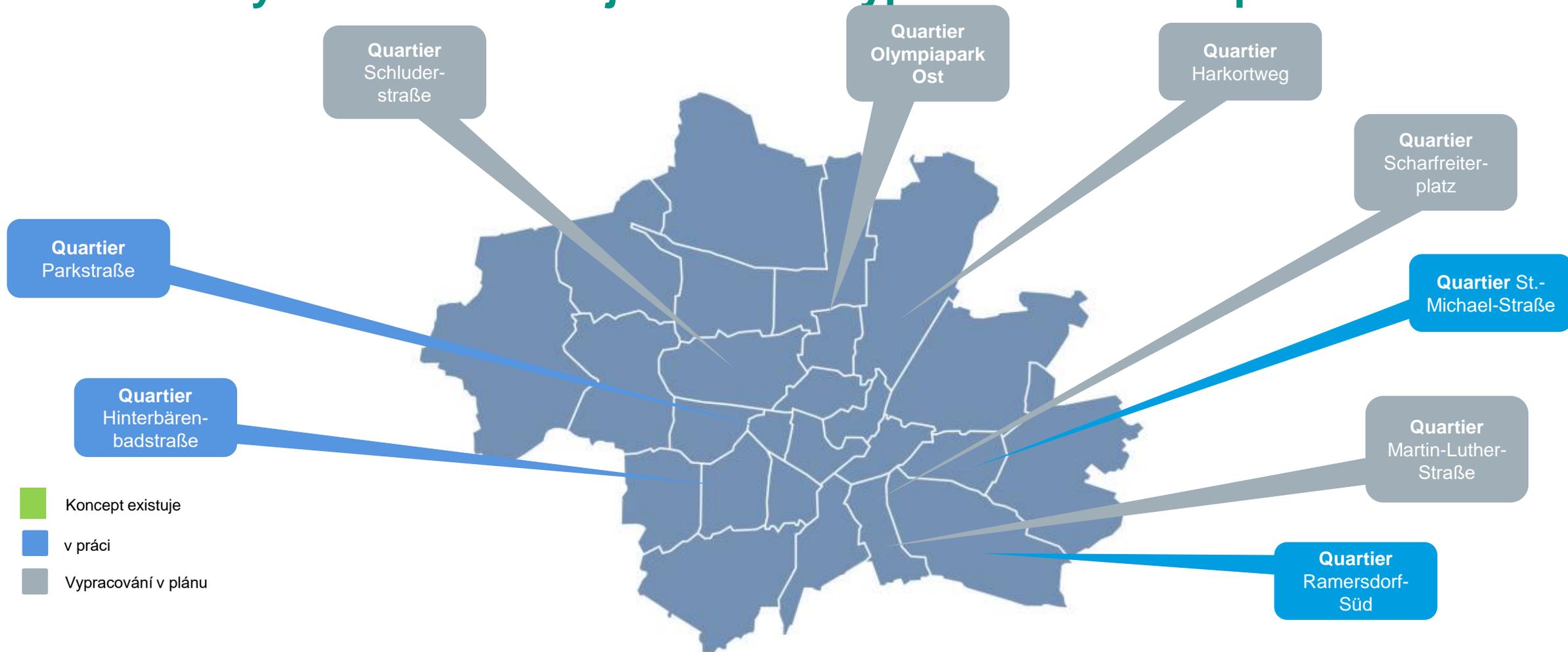
Pro všechna 3 odběrová zařízení povrchové geotermie

Např. informace o umístění vrtů na základě mapování nevyužitých ploch

Informace vodoprávního povolení



# Klimaticky neutrální rozvoj oblastí - vypracování konceptů



2025

# Informace na: Geoportal, Re:think und muenchen.de

## Geoportal: [geoportal.muenchen.de](https://geoportal.muenchen.de)

Herzlich willkommen im digitalen Wärmeplan\*

Hier erfahren Sie, welche Art der erneuerbaren Wärmeversorgung bei Ihnen funktionieren kann.

\*Der hier einsehbare vorläufige Münchener Wärmeplan bietet eine unverbindliche Orientierungshilfe und liefert erste Vorschläge, wie sich die meisten Gebäude zukünftig mit Wärme aus erneuerbaren Quellen versorgen können.

Wie komme ich zu den Informationen im Wärmeplan?

Wie bediene ich den digitalen Wärmeplan ...



Sie können durch Zoomen in der Karte navigieren oder in der Leiste oben rechts eine Adresse suchen.  
Per Klick auf eine bestimmte Stelle in der Karte erhalten Sie detailliertere Infos zum jeweiligen Standort.  
Die Bedeutung der Farben wird in der Legende (abrufbar in der Leiste oben links) erklärt.

- Fernwärmeverdichtung
- Fernwärmeerschließung ab 2025
- Wärmenetzuntersuchung
- Grundwasserwärmepumpe
- Erdwärmekollektor
- Luftwärmepumpe
- Sondernutzung, Industrie oder Gewerbe

## Re:think: [rethink-muenchen.de](https://rethink-muenchen.de)

Re:think München  
Neuen Denken für unser Klima

Re:think München | Veranstaltungen | Arbeit und Wirtschaft

Landeshauptstadt München | Referat für Klima- und Umweltschutz

Bauen und Sanieren | Förderung | Klimabewusst leben | Quartiere



### Münchener Wärmewende

Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, bis 2045 klimaneutral zu werden. Eine große Rolle, um dieses Ziel zu erreichen spielt dabei, wie unsere Gebäude mit Wärme und Energie versorgt werden. Das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist am 1.1.2024 in Kraft getreten. Es bildet die Grundlage, um die Klimaschutzziele im Gebäudebereich umzusetzen und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern.

Das Gesetz bietet Gebäudeeigentümer\*innen einen klaren Rahmen für den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Heizungstechnologien. Verknüpft sind die Regelungen mit finanziellen Förderungen des Bundes und der Landeshauptstadt München, die die Investition in erneuerbare Technologien mit bis zu 70 Prozent unterstützen.

Startseite > Bauen und Sanieren > GEG: Wärmeplanung

### Wärmewende kompakt

**Gebäudeenergiegesetz im Überblick**  
Erfahren Sie hier hier was auf Bundesebene gilt.

**Münchener Wärmeplan**  
München wird Vorreiter - checken Sie jetzt Ihre Alternativen für die Zukunft.

**Förderungen**  
Die Landeshauptstadt kombiniert die Förderungen des Bundes mit dem Münchener Förderprogramm Klimaneutrale Gebäude (FKG).

**Fragen & Antworten zur Wärmewende**  
Hier haben wir viel Wissenswertes für Mieter\*innen & Eigentümer\*innen zusammengestellt.

## LHM Website: [muenchen.de/waermeplan](https://muenchen.de/waermeplan)

### Wärmewende für München

Vorlesen

Die kommunale Wärmeplanung in München - Ein strategisches Planungsinstrument für die Wärmewende.

### Der Münchener Wärmeplan

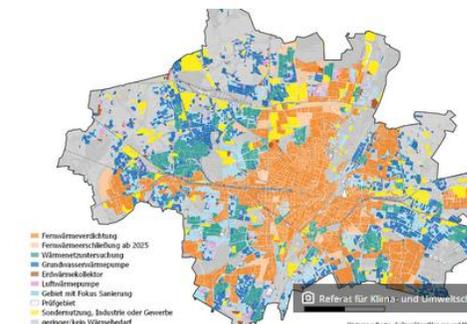


Abbildung: Karte der Wärmeversorgungsgebiete in München (Stand April 2024)

Als erste Kommune in Bayern hat die Landeshauptstadt München entsprechend dem Wärmeplanungsgesetz eine Wärmeplanung erarbeitet. Diese Planung berücksichtigt die aktuelle Wärmeversorgung im Stadtgebiet und gibt Auskunft über zukünftige klimaneutrale Versorgungsmöglichkeiten. Eine wichtige Rolle spielt dabei der Ausbau und die Optimierung von Wärmenetzen (Fernwärme, Nahwärme). Zusätzlich wird außerhalb von Wärmenetzgebieten umfassend über die Möglichkeiten zur Nutzung von Umweltwärme informiert.

Seiteninhalt

- Münchener Wärmeplan
- Zeitplan der Wärmeplanung
- Ablauf der Wärmeplanung
- FAQs Münchener Wärmeplan
- Interessensbekundung
- Studien
- Datenschutzhinweise



# Děkuji za Vaší pozornost!

Další informace:

<https://muenchen.de/waermeplan>

<https://rethink-muenchen.de/meinplan>

<https://geoportal.muenchen.de/portal/waermeplan>

27.03.2025

(v podání) Dipl. –Ing. Hana Riemer

Autoři:

Dr. Tilmann Rave, Referat für Klima- und Umweltschutz

Dr. Herbert Koschel, SWM