

Wärmewende mit Tiefengeothermie

Rahmenbedingungen und Umsetzung bei den Stadtwerken München

Dr. Dietfried Bruss

Best Practice Grüne Wärme, Onlinekonferenz

28.09.2020

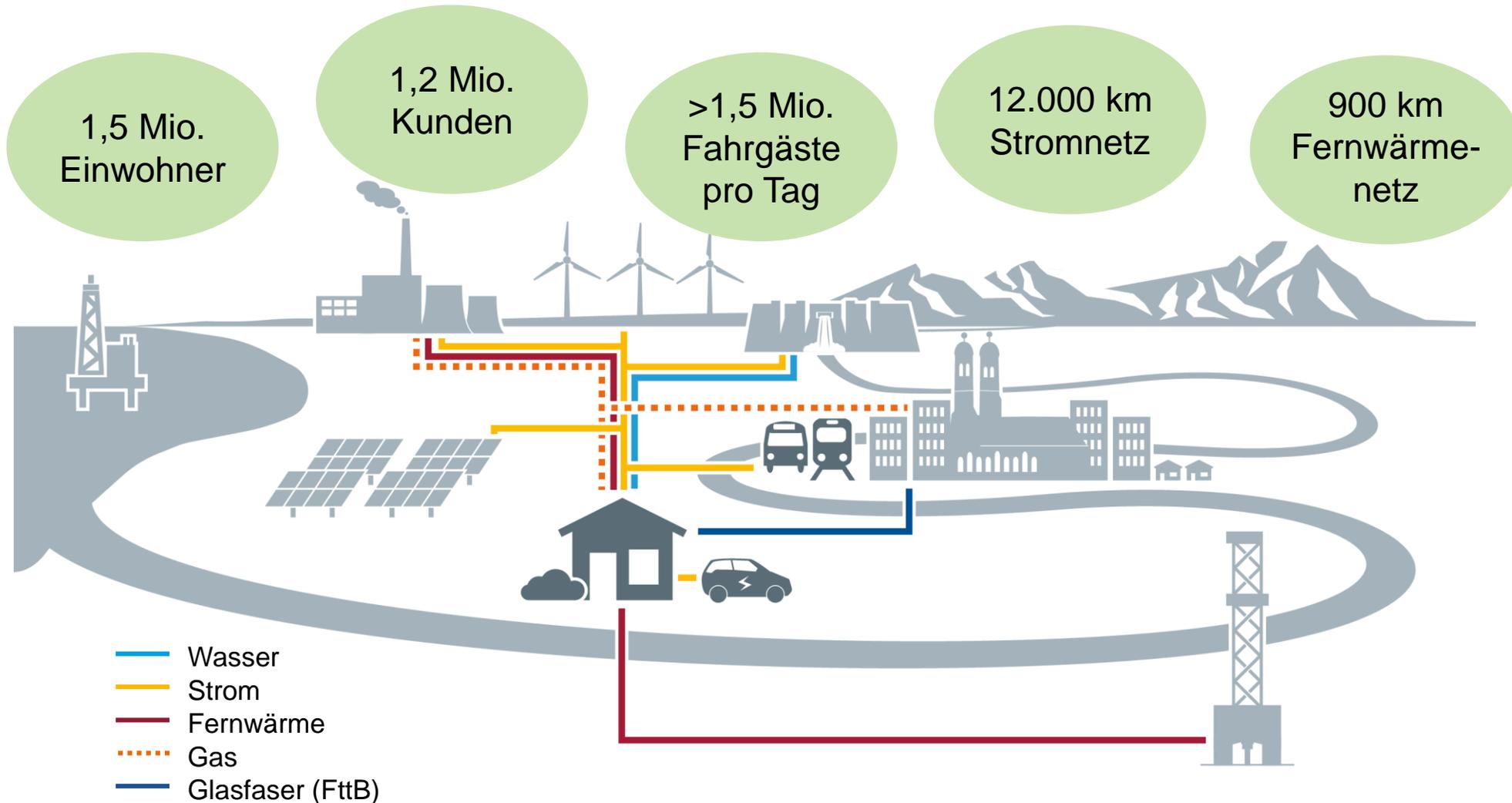
M/Wasser M/Bäder M/Strom M/Wärme M/net MVG

Ohne Wärmewende keine Energiewende!

- ▶ Mehr als die Hälfte des Endenergiebedarfs in Deutschland entfällt auf Wärme und Kälte.
- ▶ Rund ein Drittel der deutschen Treibhausgasemissionen wird im Wärme- und Kältemarkt verursacht.
- ▶ Der deutsche Wärme- und Kältemarkt wird noch immer von fossilen Energien dominiert, davon ca. 30% Öl.
- ▶ Der Anteil erneuerbarer Energien am Verbrauch von Wärme und Kälte lag im Jahr 2019 bei 14,5%.



SWM: Klimafreundliche Strom-, Wärme- und Mobilitätslösungen für München



Die SWM als Gestalter einer ganzheitlichen Energiewende

100 % Ökostrom:

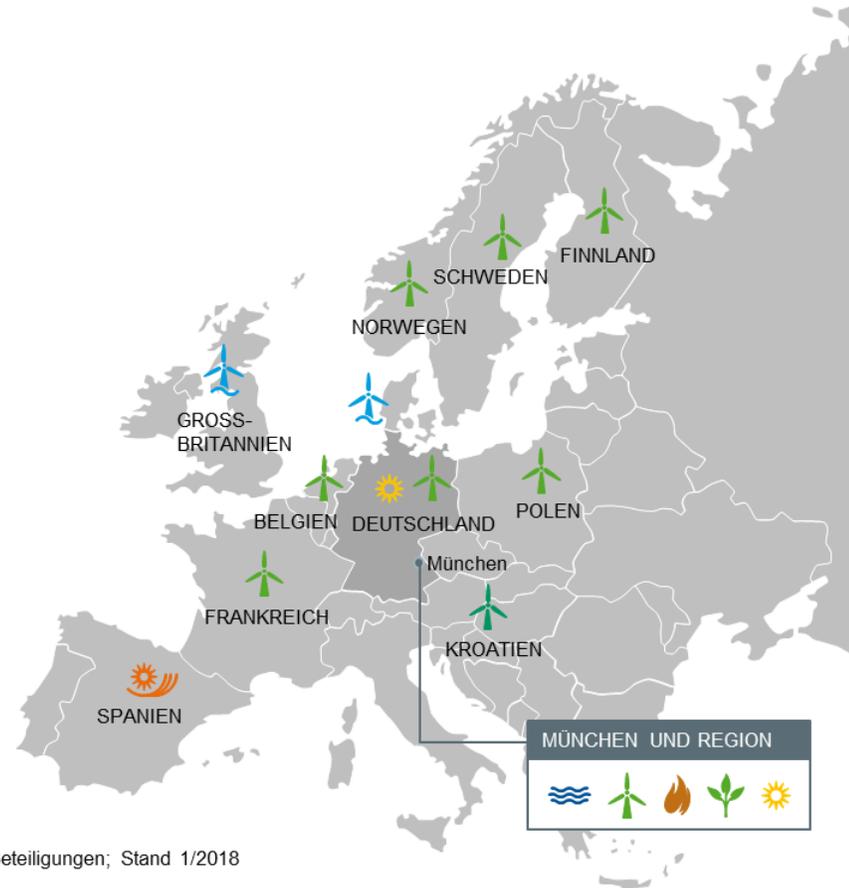
Bis 2025 wollen wir so viel Ökostrom in eigenen Anlagen produzieren, wie ganz München benötigt.



Ausbauoffensive Erneuerbare Energien der SWM

100 % Ökowärme:

Bis 2040 wollen wir den Münchner Bedarf an Fernwärme CO₂-neutral und überwiegend aus Tiefengeothermie decken.



MÜNCHEN UND REGION

- 13 Wasserkraftwerke
- 1 Windkraftanlage
- 6 Geothermieanlagen (eine davon im Bau)
- 1 Biogasanlage
- 24 Photovoltaikanlagen

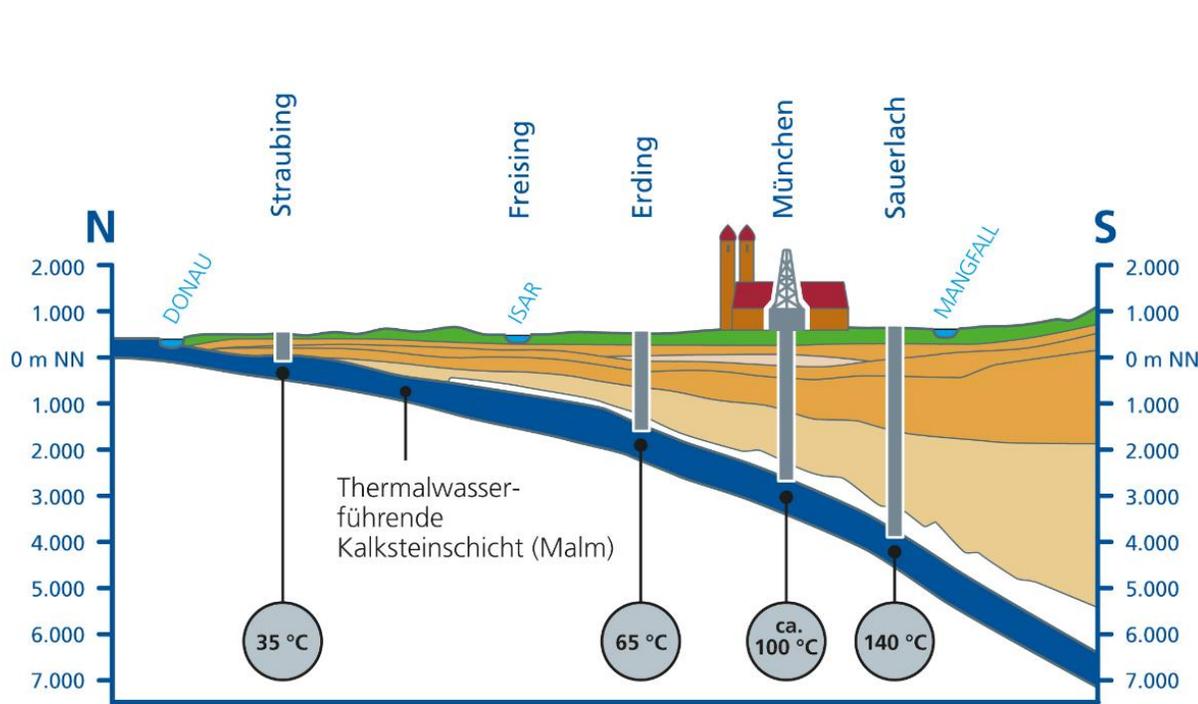
DEUTSCHLAND

- 3 Offshore-Windparks (Nordsee)
- Onshore-Windparks (Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt)
- 2 Solar-Parks (Bayern und Sachsen)

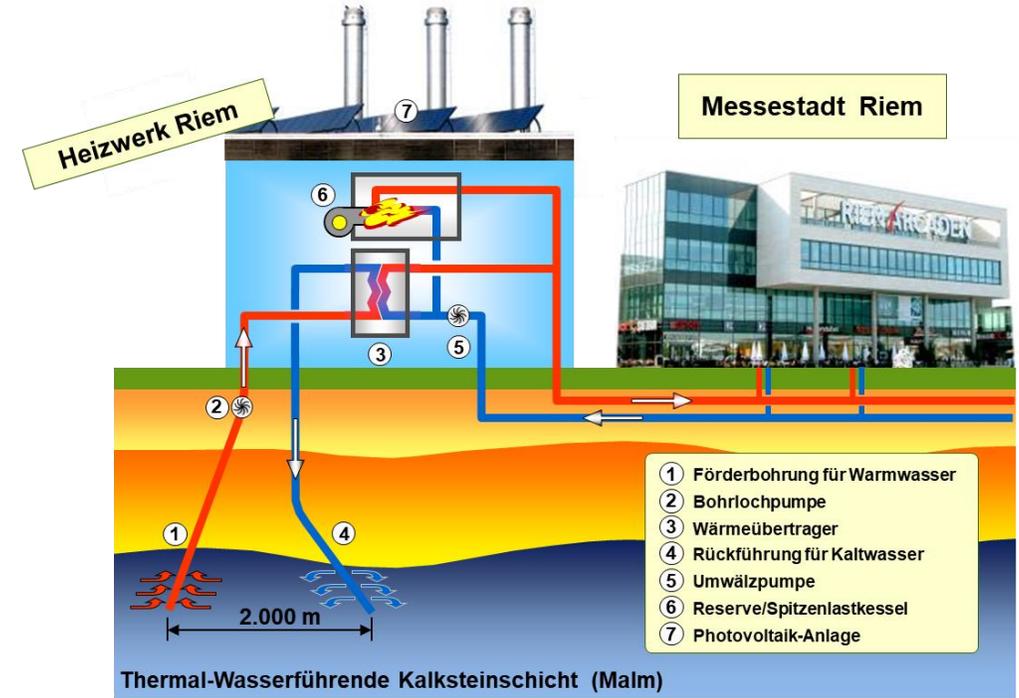
EUROPA

- 1 Offshore-Windpark (Großbritannien)
- Onshore-Windparks (Belgien, Finnland, Frankreich, Kroatien, Norwegen*, Polen, Schweden)
- 1 Parabolrinnen-Kraftwerk (Spanien)

Umsetzung der Wärmewende im Großraum München mittels Tiefengeothermie



Nord-Süd-Schnitt durch das Alpenvorland
(Geologische Bedingungen)



Hydrothermale Geothermienutzung
(Funktionsprinzip am Bsp. Riem)

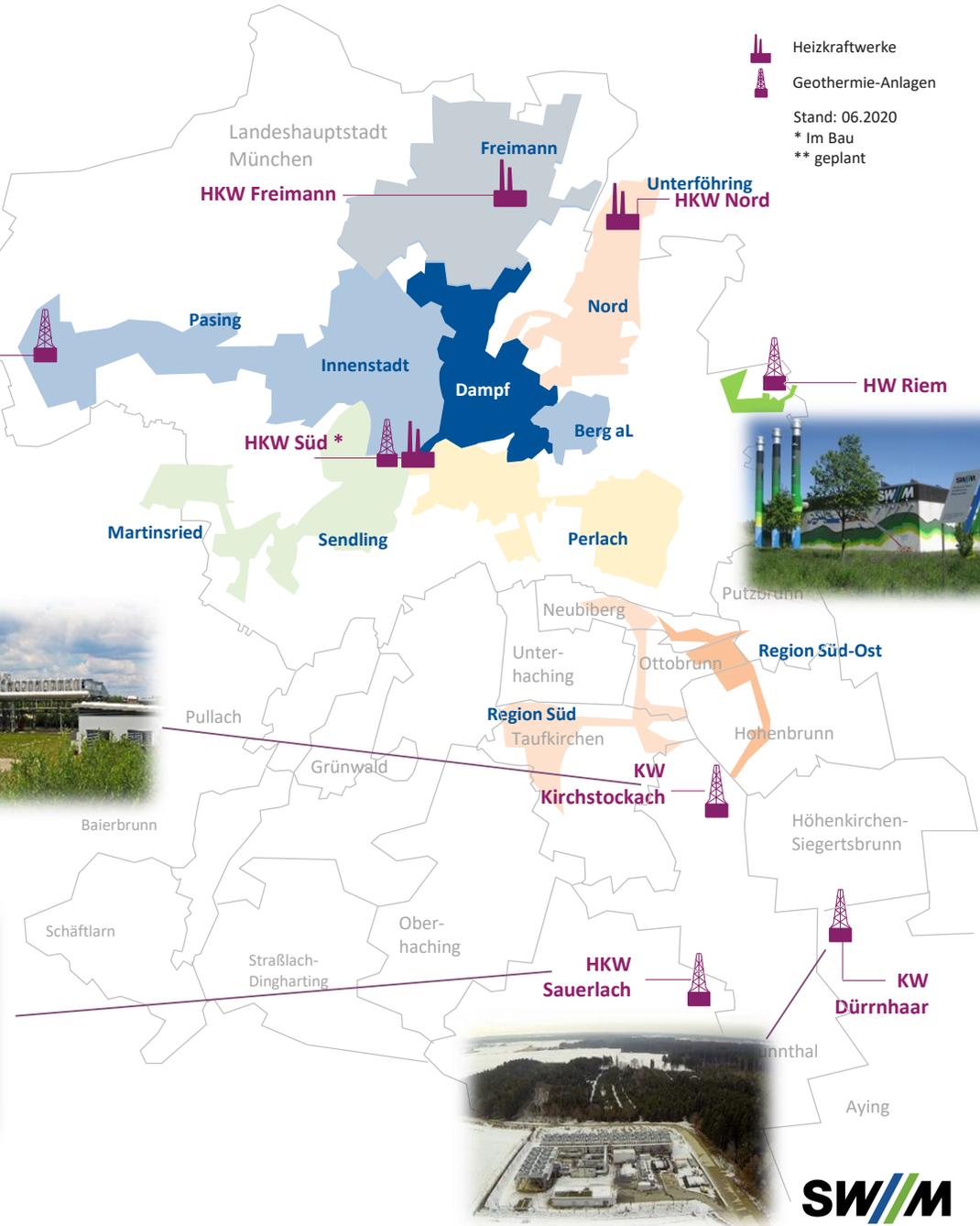
Bohrlochlängen: 2.500 - 5.500 m

Thermalwasserzirkulationsraten: 80 – 130 l/s , Thermalwassertemperaturen: 90 – 140 °C

Thermische Leistung je Dublette: 10 – 40 MW

Status Quo Fernwärmesystem

- ▶ Zentrale KWK- Standorte
- ▶ Erdgas gefeuerte Heizwerke für Spitzenlast- & Redundanzversorgung
- ▶ Historisch gewachsen
 - ▶ Hydraulisch getrennte Primärnetze
 - ▶ Kundenstruktur und Betriebsweise (Temperatur und Druck)
- ▶ Bestehende Geothermieanlagen
 - ▶ Heizwerk Riem
 - ▶ Heizwerk Freigham
 - ▶ (Heiz-)Kraftwerke
 - ▶ Sauerlach
 - ▶ Kirchstockach
 - ▶ Dürnhaar



Heizkraftwerke
Geothermie-Anlagen
Stand: 06.2020
* Im Bau
** geplant



Standortentwicklung HKW Süd zum modernen Energiestandort

Geothermie:

- ▶ 6 Bohrungen
- ▶ bis 80 MW_{th}
- ▶ Bohrstrecke gesamt: 24,8 km
- ▶ Bohrphase: 04/18 – 05/20
- ▶ Inbetriebnahme: 2021

Wärmespeicher:

- ▶ Flexibilisierung d. Anlagenparks
- ▶ ca. 45.000 m³ Inhalt, 50 m Höhe
- ▶ Be- und Entladeleistung bis 250 MW_{th}
- ▶ Bauzeit: 2021-2023

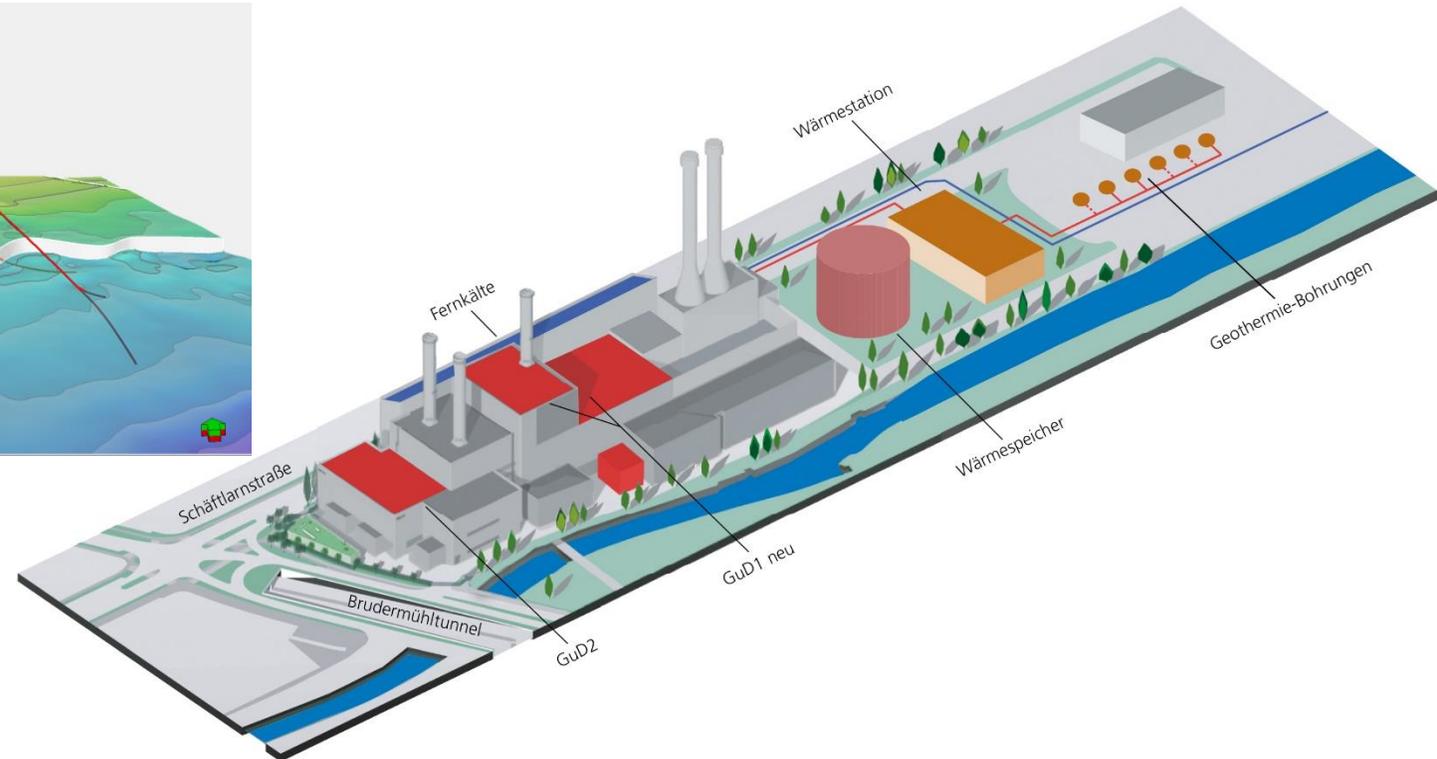
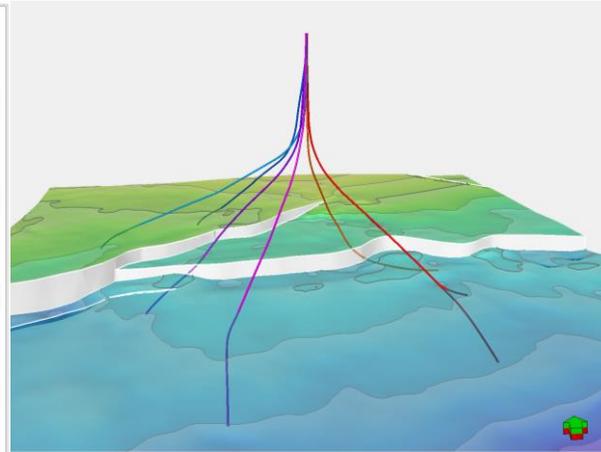
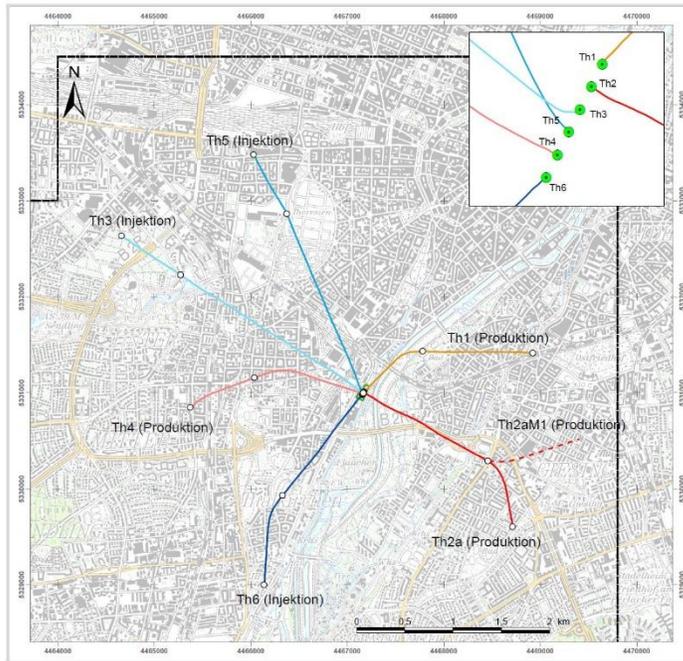
Modernisierung

GuD-Anlagen:

- ▶ Effiziente, flexible und umweltfreundliche Strom- und Wärmeerzeugung
- ▶ Bauzeit 2020-2022

Fernkälte:

- ▶ Effiziente und umweltfreundliche Kälteerzeugung
- ▶ Bauzeit (1. BA): 2020-2021



HKW Süd: Impressionen von den Erschließungsarbeiten



Visualisierung Standortentwicklung HKW Süd – vom Kraftwerk zum modernen Energiestandort



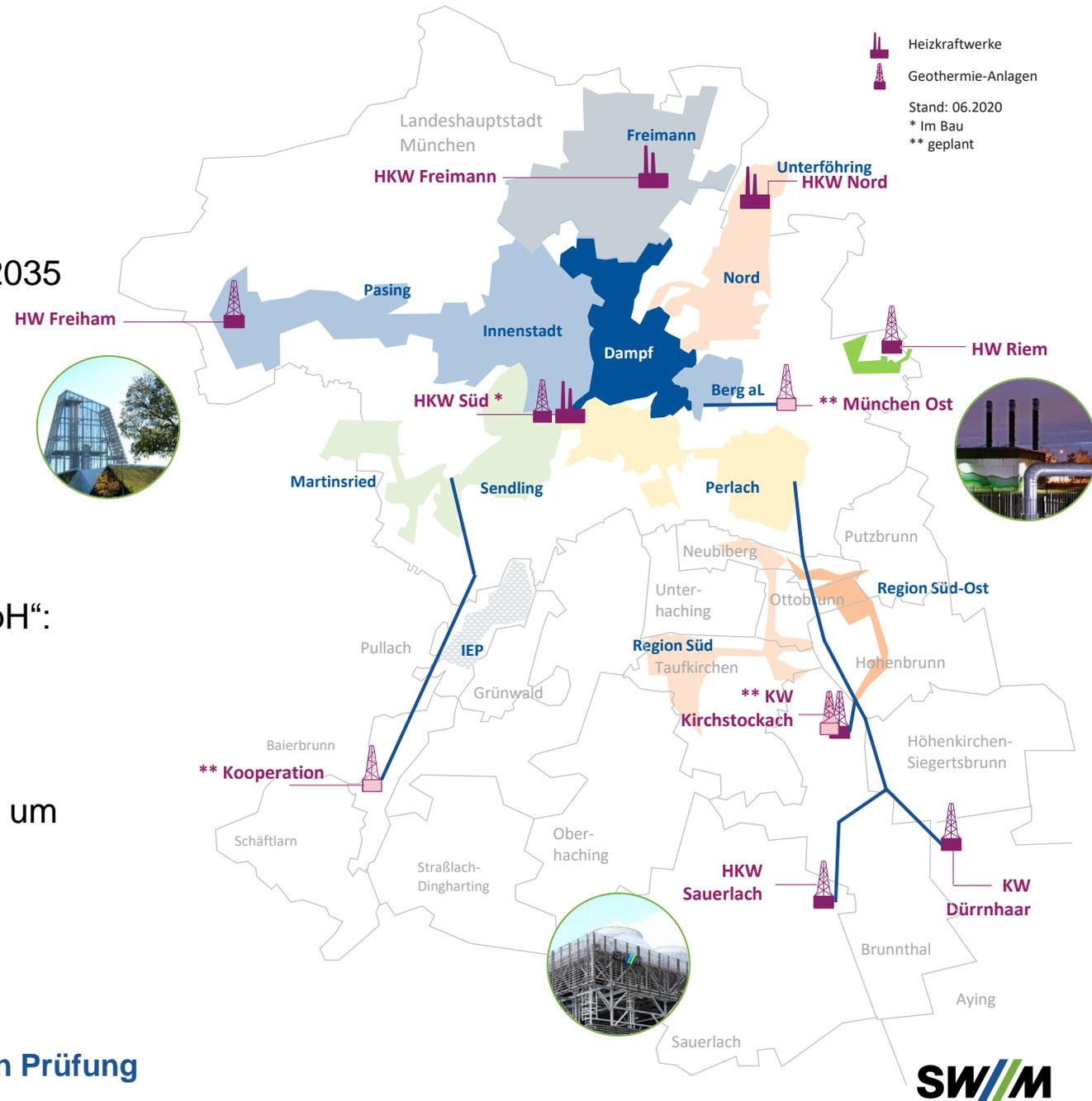
Visualisierung
SCG Architekten – München / 04-2019

Ausbaustrategie Tiefengeothermie (FW-Vision 2040)

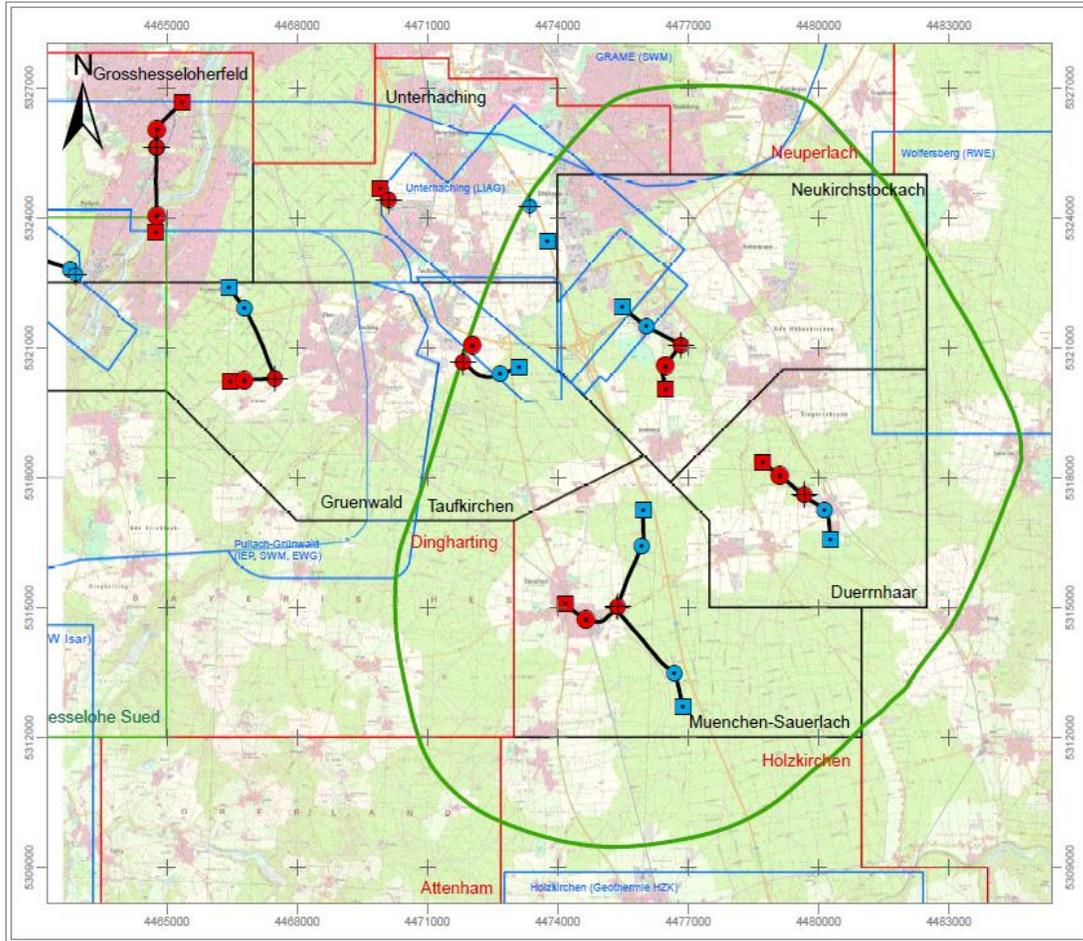
- ▶ Koalitionsvereinbarung Stadtrat; Ziel: Klimaneutralität bis 2035
- ▶ Bereits erschlossen: Riem + Freiham ca. **23 MW_{th}** sowie Sauerlach + Kirchstockach + Dürrenhaar ca. **120 MW_{th}**
- ▶ Im Bau: Geothermieanlage am HKW Süd: bis zu **80 MW_{th}**
- ▶ Aktuelle Planungen
 - ▶ Erweiterung und Ausbau Standort Kirchstockach
 - ▶ Kooperation mit „Innovative Energie für Pullach GmbH“: Joint Venture zur Errichtung einer Anlage sowie Fernwärmetransportleitung nach München Sendling
 - ▶ Errichtung einer Anlage in München Ost
 - ▶ Erweiterung der Standorte Sauerlach und Dürrenhaar um Wärmestationen und Errichtung einer Fernwärmetransportleitung nach München Perlach

Ziel

- **Wirtschaftlicher Ausbau**
- **mind. 400 MW_{th}, ca. 2,5 TWh_{th} / Jahr**
- **Weitere Erschließungsmöglichkeiten in Prüfung**

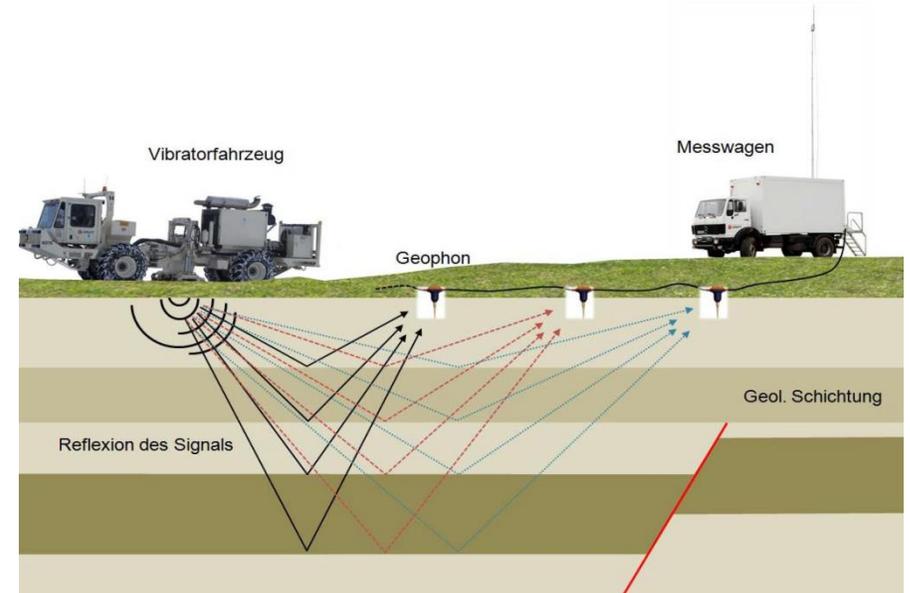


Erkundung des Untergrundes südöstlich von München auf zusätzlich erschließbares geothermisches Potenzial mittels 3D-Seismik



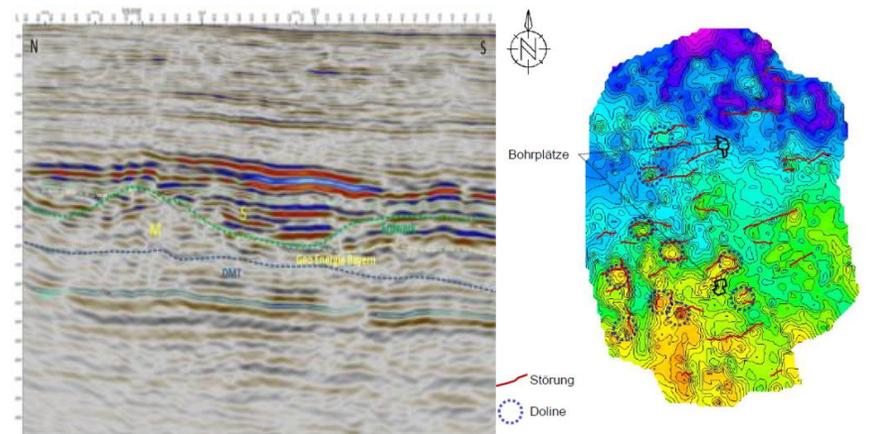
Messfläche:
ca. 180 km²

Zeitraum:
Q1 2020

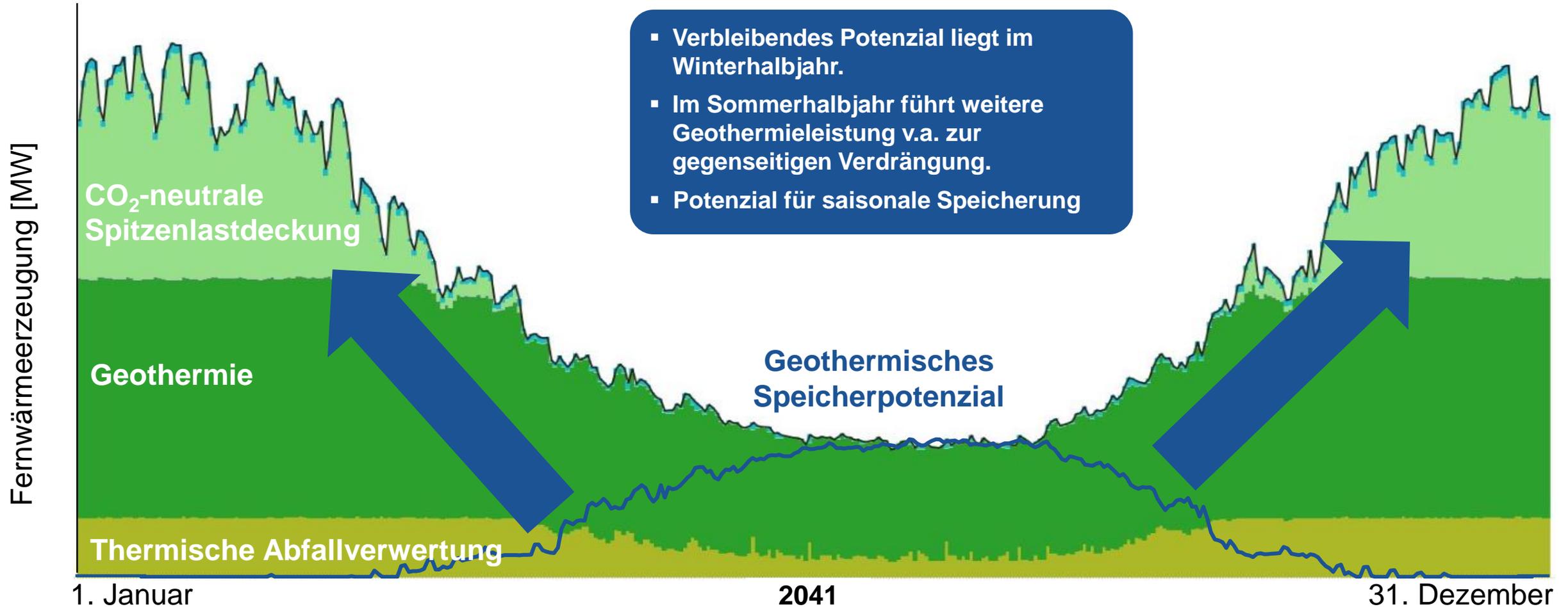


Legende

- Geothermiebohrungen
 - Bohransatzpunkt Förderbohrung
 - Durchstoßpunkt Förderbohrung
 - Bohransatzpunkt Reinjektionsbohrung
 - Durchstoßpunkt Reinjektionsbohrung
 - Bohransatzpunkt Reinjektionsbohrung
 - Bohransatzpunkt Reinjektionsbohrung
- Bewilligung
- Erlaubnis (eingeschränkt)
- Erlaubnis (uneingeschränkt)
- 3D-Seismiksveys Bestand
- Messfläche MUC-SE groß (Planung - 170 km²)



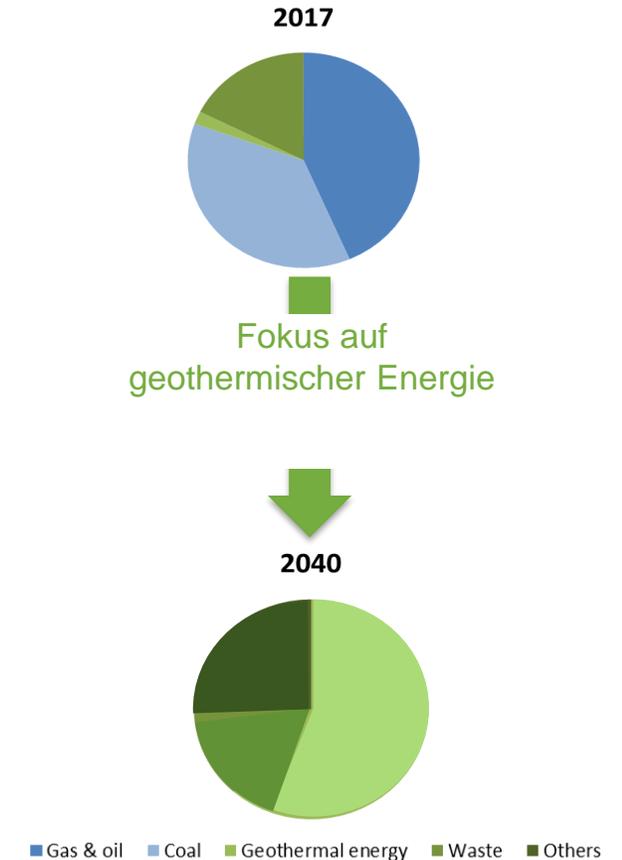
Spitzenlastdeckung und geothermisches Speicherpotenzial (saisonale Speicherung)



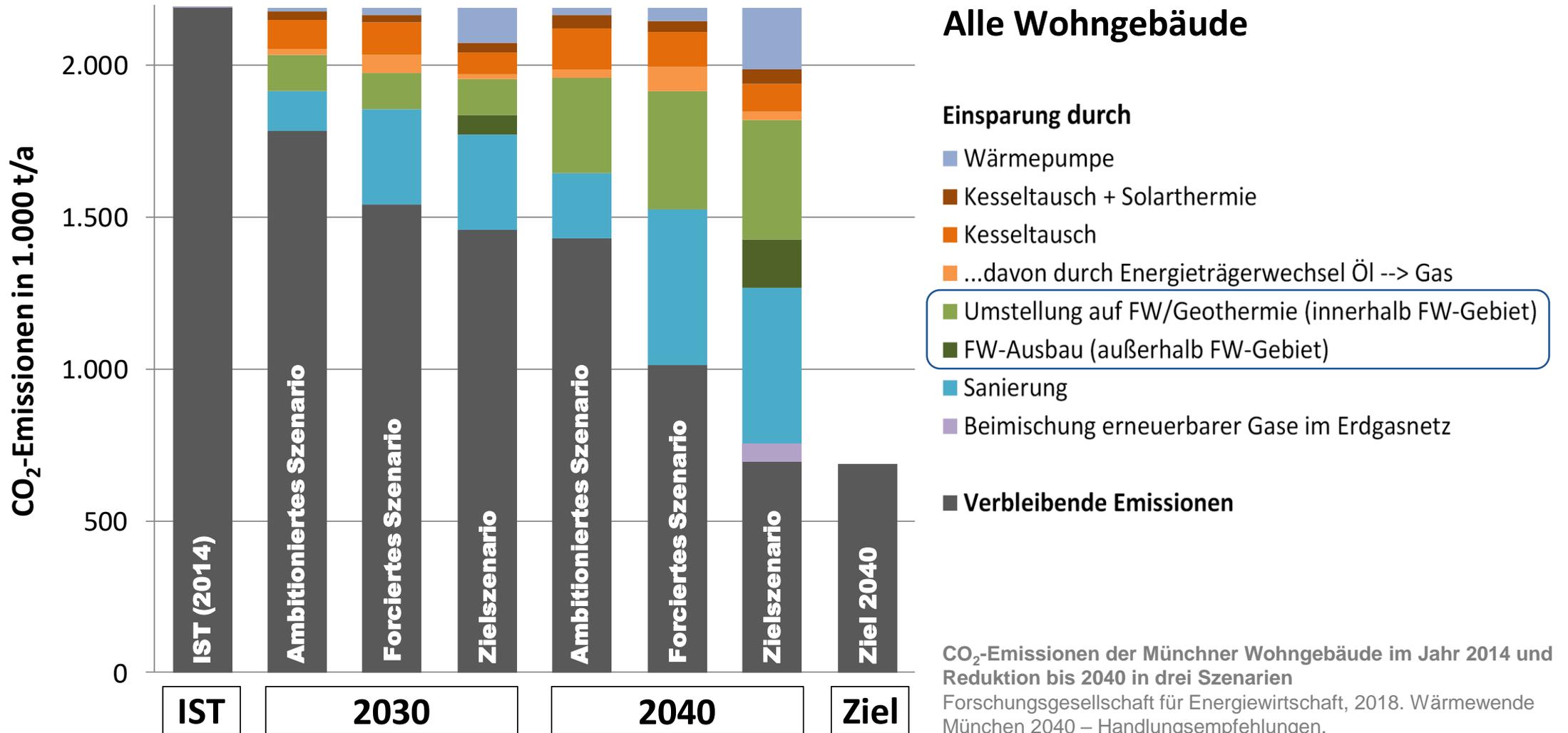
Notwendige Maßnahmen zum Ausbau und zur Einbindung der Tiefengeothermie ins Münchner Fernwärmesystem

- ▶ Dampfnetzumstellung auf Heizwassersysteme (HT-Netz)
- ▶ Weitere Anpassungen von Netzen und Kundenanlagen
- ▶ Ausbau und Anbindung der Erzeugungsstandorte

- ▶ Standortkonzepte mit Clusterbohrungen zur effizienten Flächennutzung
- ▶ Urbane Lärmschutzkonzepte
- ▶ Aufbau eines Reservoirmanagements zur nachhaltigen Nutzung



Aus- und Umbau der Fernwärme leisten einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Münchner Klimaziele im Wärmemarkt.



Die Wärmewende braucht stabile Rahmenbedingungen und Unterstützung



Regelungen vor Ort

- ▶ Standortsuche
- ▶ Kosten Leitungsrechte
- ▶ Berücksichtigung Auflagen für südliche Münchner Wasserschutzgebiete

Tiefengeothermie

- ▶ Aufhebung der Beschränkungen bei der Bohrkostenförderung und der Tiefenbeschränkung
- ▶ Erhöhung der max. Förderhöhe auf 30 Mio €
- ▶ Schaffung von Anreizen für eine kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung aus Geothermieanlagen
- ▶ Bessere Absicherung tiefengeoth. Projekte in der Anfangsphase der Investition

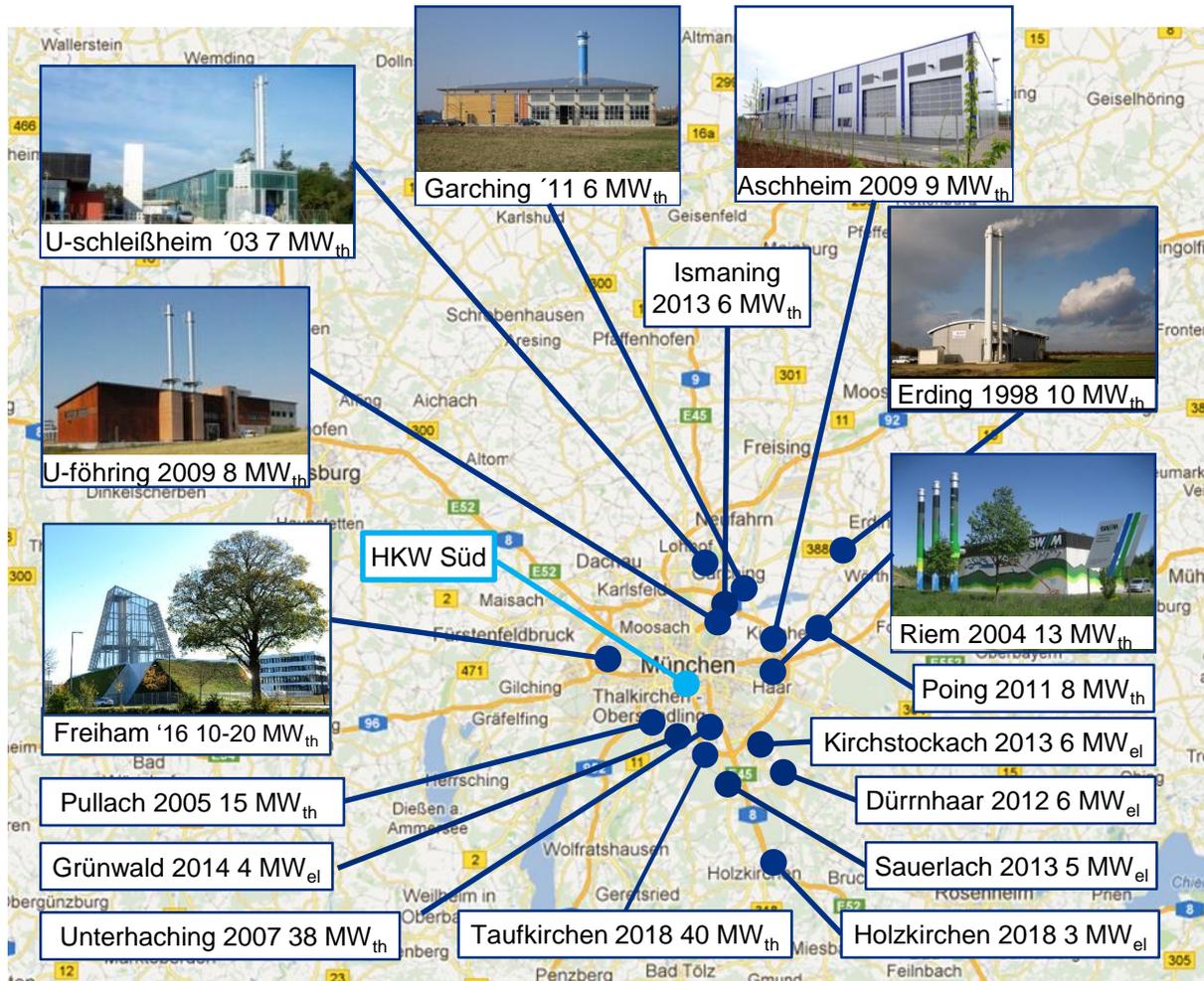
Wärmenetze

- ▶ Förderung des Anschlusses von EE-Wärmerzeugungsanlagen an Wärmenetze
- ▶ Förderung der Dampfnetzumstellung zur EE-Einspeisung
- ▶ Förderung von kundenseitigen Maßnahmen zur Vor- und Rücklauf-temperaturabsenkung

Gleicher Wettbewerb

- ▶ Novellierung des Mietrechts, u.a.
 - ▶ Warmmietenneutralität statt Betriebskostenneutralität
 - ▶ Ausnahme der Fernwärme von der Definition der „Wärmelieferung durch einen Wärmelieferanten“
- ▶ Anpassung der Austauschprämie und Anwendbarkeit bei Anschluss an große Wärmenetze

Tiefengeothermieanlagen im Großraum München



- ▶ Tiefengeothermie ist die Schlüsseltechnologie für die Wärmewende in urbanen Gebieten:
 - ▶ kompakt und leistungsstark
 - ▶ emissions- und nahezu verkehrsfrei
 - ▶ tageszeitlich und saisonal unabhängig
- ▶ Die Geologie im Großraum München bietet ideale Voraussetzungen
- ▶ Probate Technologie, seit über 20 a erfolgreich in Betrieb
- ▶ Künftige Schwerpunkte:
 - ▶ Weitere Erschließung des Potentials
 - ▶ optimierte Nutzung
 - ▶ „Reservoirmanagement“
 - ▶ Wärme statt Strom (nachhaltigere Nutzung)
 - ▶ Vernetzung von Projekten

17 Anlagen in Betrieb ca. 200 MW_{th}
1 Anlage im Bau bis 80 MW_{th}
ca. 24 MW_{el}

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

