



Bild: Erdwerk



Bild: <https://www.lra-ebe.de/>

Wärmewende Landkreis Ebersberg Grobkonzept

Erdwerk GmbH und [GGSC]



Die Themen:

- I. [GGSC] - Wir über uns
- II. Wärmebedarf im Landkreis Ebersberg
- III. Tiefe Geothermie im Landkreis
- IV. Versorgungskonzept
- V. Investitionsschätzung
- VI. „Bierdeckelwirtschaftlichkeit“
- VII. Akteure und Organisationsstruktur
- VIII. Fazit und nächste Schritte



Bild: Bastian Bremerich

I. [GGSC] - Wir über uns

Rechts- und Unternehmensberatung aus einer Hand

- [GGSC] berät seit 1986 in den Bereichen Umwelt, Bauen und Planen sowie kommunale Ver- und Entsorgung (Abfall, Wasser, Energie)
- Wir helfen Kommunen und Privaten (erneuerbare) Energieprojekte zu initiieren und umzusetzen, Versorgungsunternehmen zu gründen / zu erweitern und zu betreiben

Recht

- Verträge
- Genehmigungen
- Vergabeverfahren

Betriebswirtschaft

- Businessplanung
- Controlling
- Organisation

Finanzierung

- Darlehen
- Fördermittel
- EU-Beihilfenprüfung

Schwerpunkt Fernwärme / KWK / Geothermie

- [GGSC] berät seit 17 Jahren Projektgesellschaften bei der Planung, der Umsetzung und dem Betrieb von Fernwärme- / KWK-Projekten
- Wirtschaftlichkeitsanalysen für über 50 Projekte
- Erfolgreiche Finanzierung von Fernwärme- / KWK-Projekten mit Verantwortung / Unterstützung des Teams von [GGSC]:

Investitionsvolumen
über 500 Mio. €

Kreditvolumen
über 250 Mio. €

Investitions- und
Tilgungszuschüsse
über 60 Mio. €

(Summe aller umgesetzten oder in der Umsetzung befindlichen Projekte, Stand 2021)

Einige Projektbeispiele des [GGSC] - Teams



[GGSC] Infolyer



Bohrverträge



Projekt Holzkirchen



Projekt Unterföhring



Kraftwerksbeschaffung



Projekt Ismaning



Projekt AFK

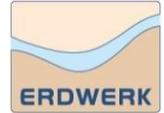


II. Wärmebedarf im Landkreis Ebersberg

Welche großen Gemeinden / Wärmesenken gibt es?

Gemeinden über 5.000 Einwohnern	Einwohner
Vaterstetten	24.576
Poing	16.124
Markt Schwaben	13.844
Grafring b. München	13.801
Ebersberg	12.124
Kirchseeon	10.730
Zorneding	9.371
Pliening	5.685
Glonn	5.283
Einwohner sonstiger Gemeinden	32.357
Einwohner Gesamt	143.895

Quelle: <https://www.lra-ebe.de/>



Wo befinden sich diese Gemeinden?

Poing^M (ca. 14.000 EW)
wird bereits versorgt

Markt Schwaben (ca. 14.000 EW) kann ggf. von Poing mitversorgt werden

Verbrauchsschwerpunkte im Zentrum des Landkreises mit ca. 70. 000 Einwohnern bzw. 50% der Bevölkerung

- 16 km Luftlinie vom Westen nach Osten (zwischen Vaterstetten und den Orten Grafing und Ebersberg);
- Potentielle Lage für die ca. 15–20 km lange Transportleitung

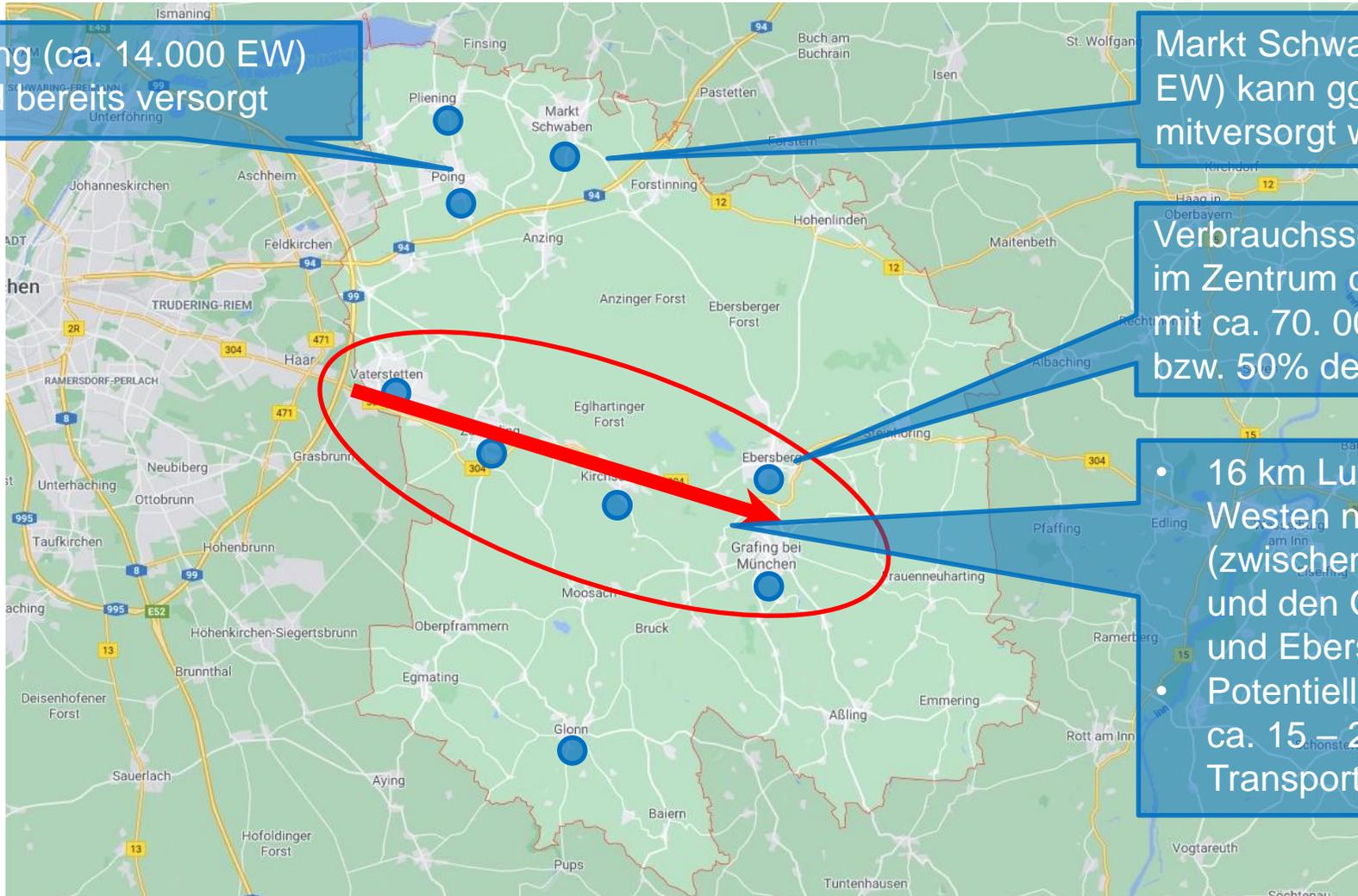
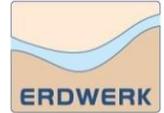


Bild: Google Maps



Vorsichtige Schätzung des Wärmebedarfs in diesem Kerngebiet

Gemeinden	Einwohner	Privat- haushalte	davon 60 % zu erschließen mit FW-Netz	davon 70% Anschluss an FW-Netz	Wärme- bedarf MWh Privat- haushalte
Vaterstetten	24.576	9.175	5.505	3.854	69.363
Grafring	13.801	5.152	3.091	2.164	38.952
Ebersberg	12.124	4.526	2.716	1.901	34.219
Kirchseon	10.730	4.006	2.404	1.682	30.284
Zorneding	9.371	3.499	2.099	1.469	26.449
Gesamt	70.602	26.358	15.815	11.070	199.267

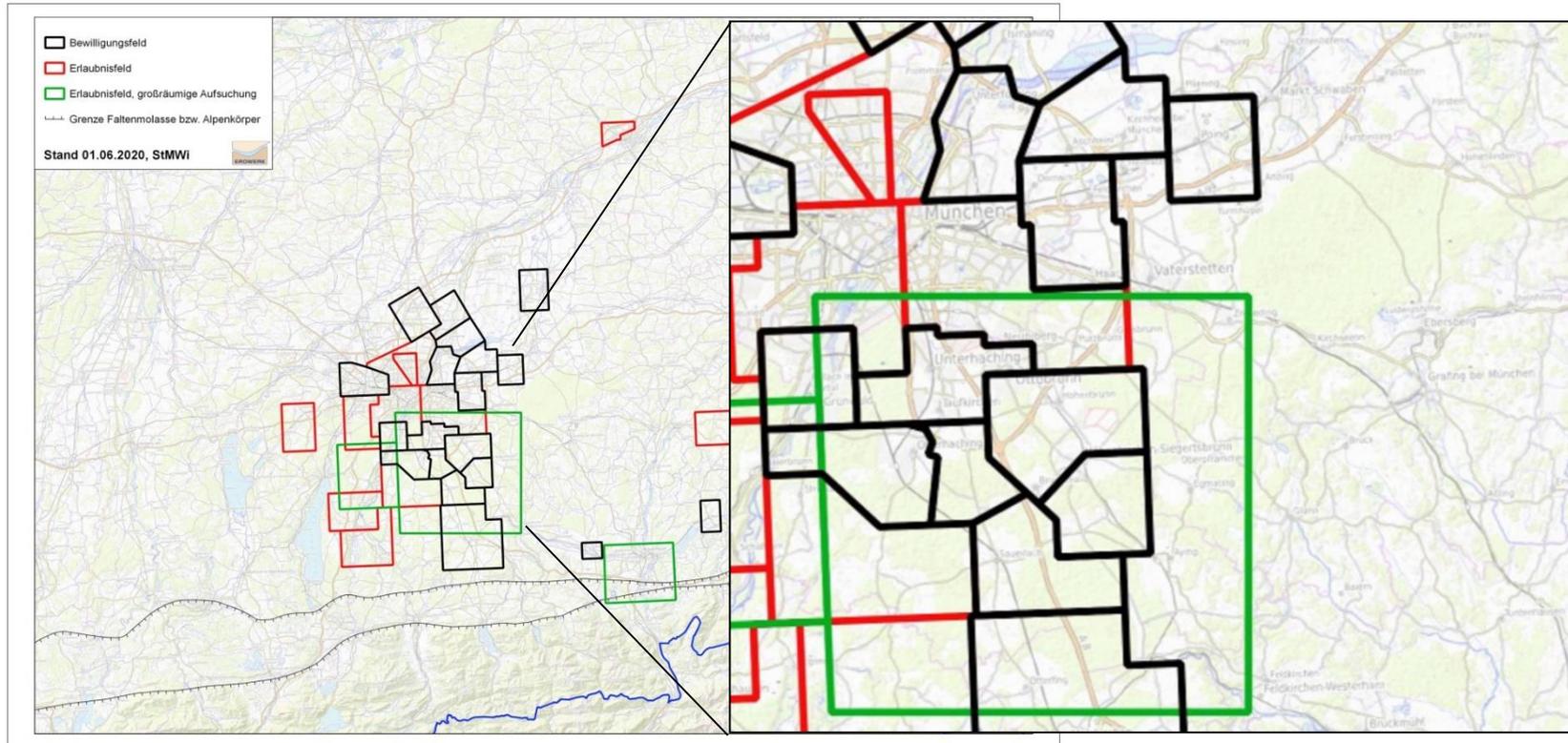
Privathaushalte

- Geschätzt anhand von Erfahrungswerten
- Bedarf von ca. 200 GWh im Endausbau
- Im Ausbaupfad sehr vorsichtig mit 5% geplant, langsamer Anschluss ans Netz

Kommunalliegenschaften und Gewerbe

- Sehr niedrige Bedarfsschätzung anhand von Energienutzungsplan Landkreis, alte Plandaten von Vaterstetten und Zorneding
- Eventuell viel höherer Bedarf
- Bedarf von ca. **27 GWh** im Endausbau

III. Tiefe Geothermie / Bergrechte im Landkreis



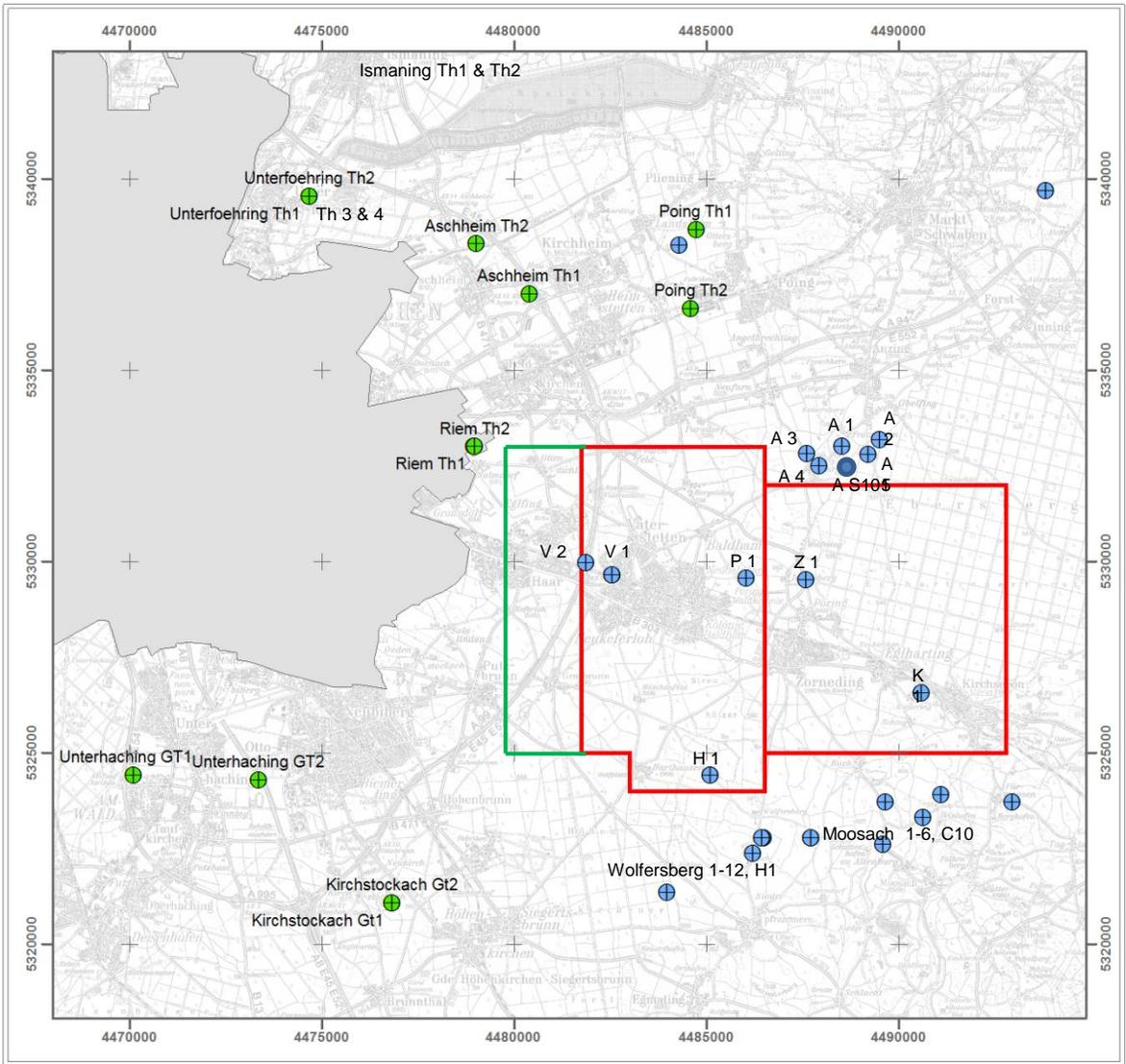
- Bestehende bergrechtliche Bewilligung im Bereich Poing (schwarz umrandet) gemäß Staatsministerium
- Im Raum Vaterstetten - Zorneding - Ebersberg aktuell keine bergrechtliche Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme
- Großräumige Erlaubnis „München-Südost“ (grün umrandet) der Stadtwerke München zur Durchführung von seismischen Messungen tangiert nur einen Bereich im südwestlichen Teil des Landkreises

Datenlage Tiefbohrungen

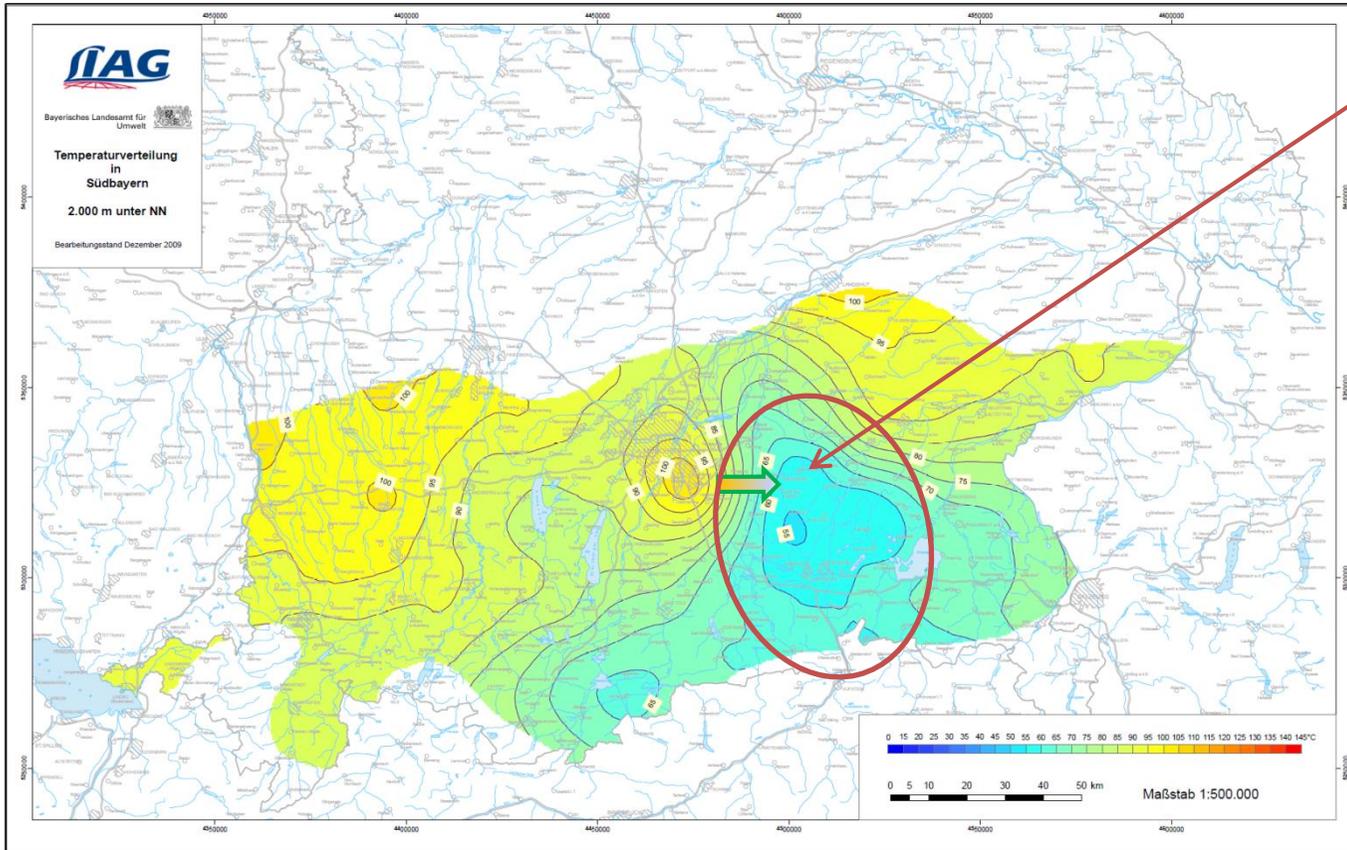
Gute Datengrundlage

- Geothermiebohrungen
- Kohlenwasserstoff-Bohrungen

Tiefenlage Top Malm:
 Zwischen
 2.100 m NN / 2.550 m u GOK
 und
 2.650 m NN / 3.100 m u GOK



Negative Temperaturanomalie



Negative Temperaturanomalie
im Raum Ebersberg – Grafring

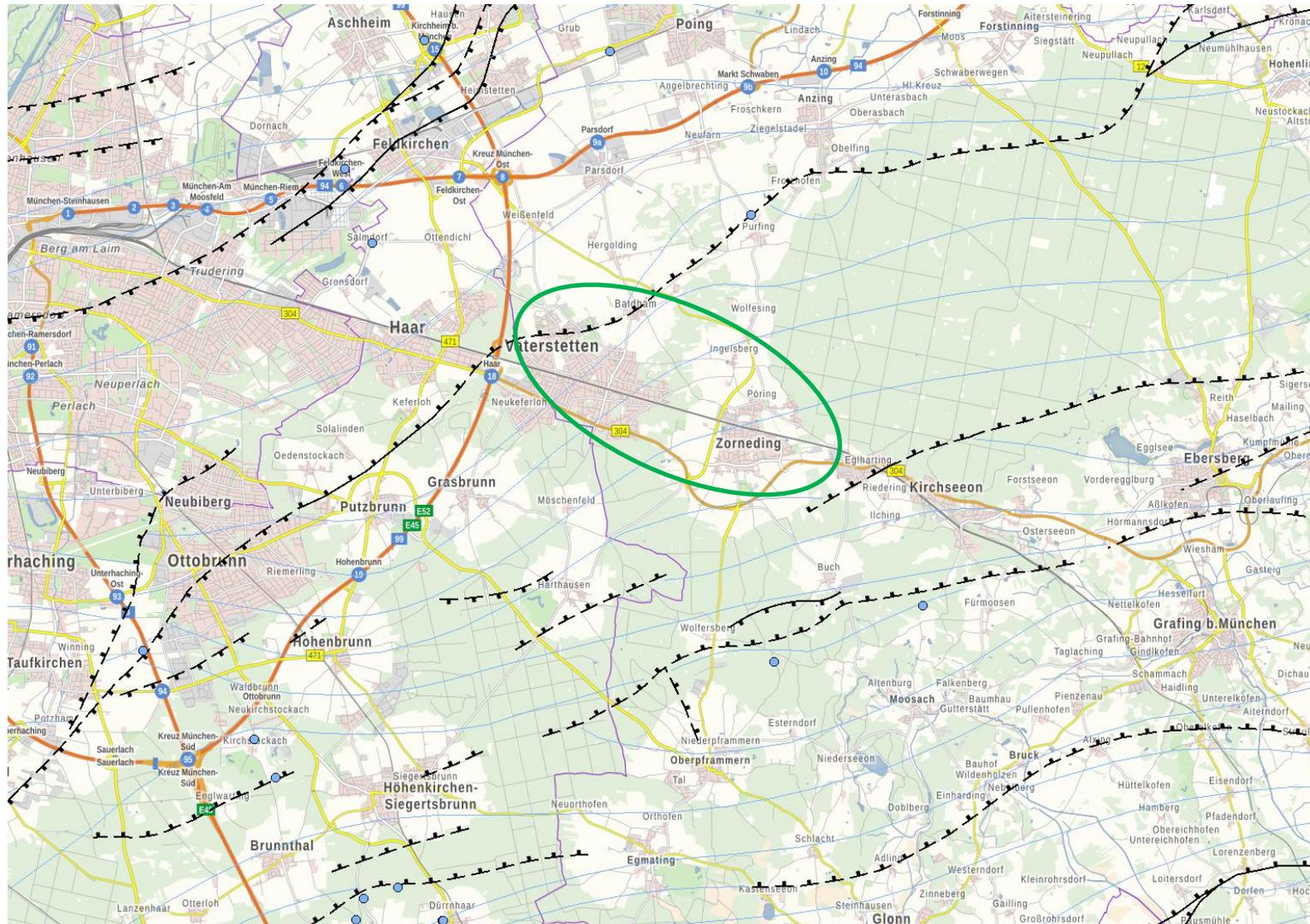
→ In Richtung Westen deutliche
Zunahme der Temperaturen im
Untergrund

Eine Erschließung sollte sich
auf den westlichen Teil
des Landkreises Ebersberg
fokussieren.

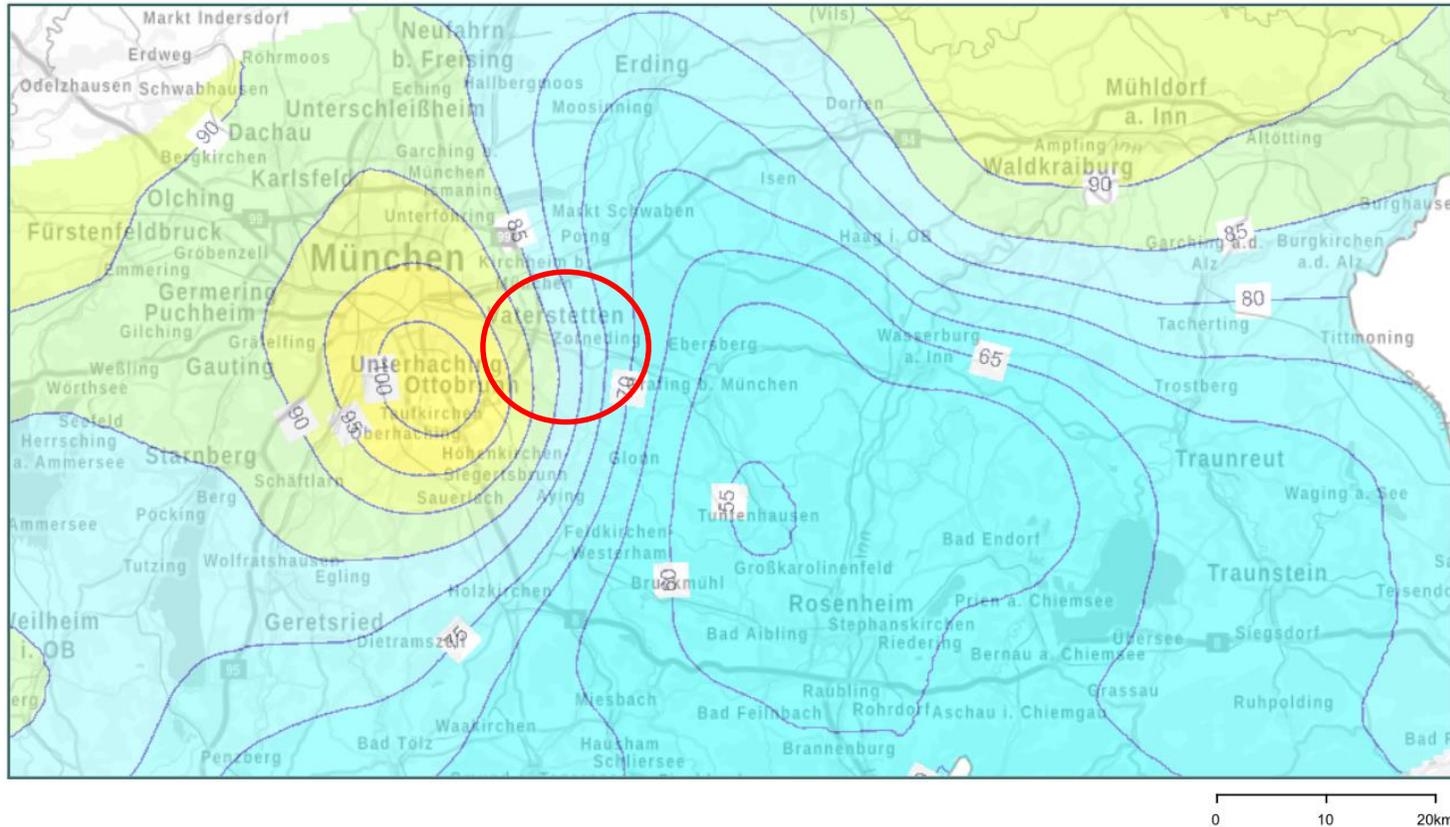
Ideal wäre der Bereich von
Vaterstetten – Zorneding

Von dort aus müsste die Wärme
über eine Fernwärmetrasse
weiter zu den östlich
angrenzenden Kommunen
transportiert werden

Möglicher Bereich für die Errichtung einer geothermischen Dublette



Temperaturprognose 2000 m u. NN

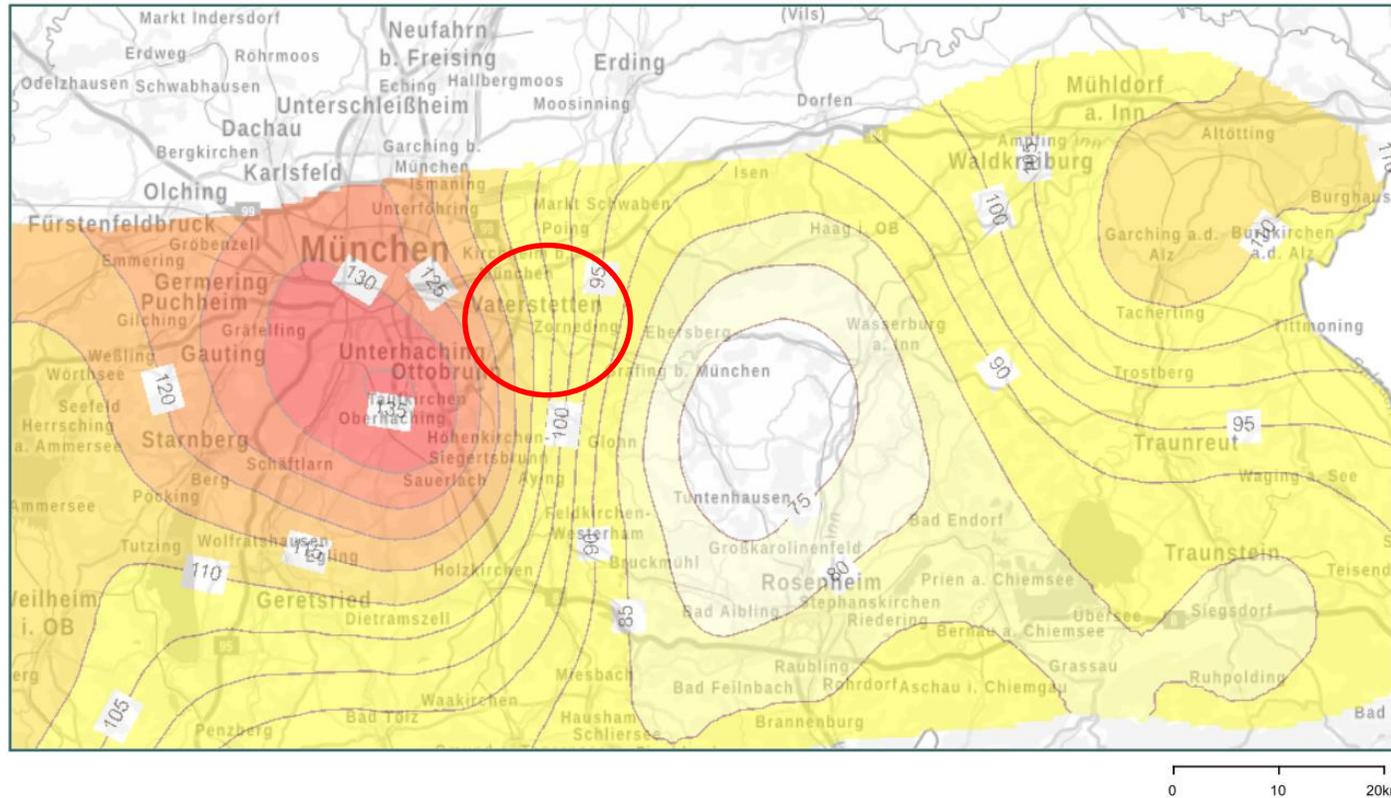


Druckdatum: Oktober 2020

Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt

Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung; © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © Bayerisches Landesamt für Umwelt; © GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert); © EuroGeographics (EuroGlobalMap); © CORINE Land Cover (CLC2012); © Planet Observer

Temperaturprognose 3000 m u. NN

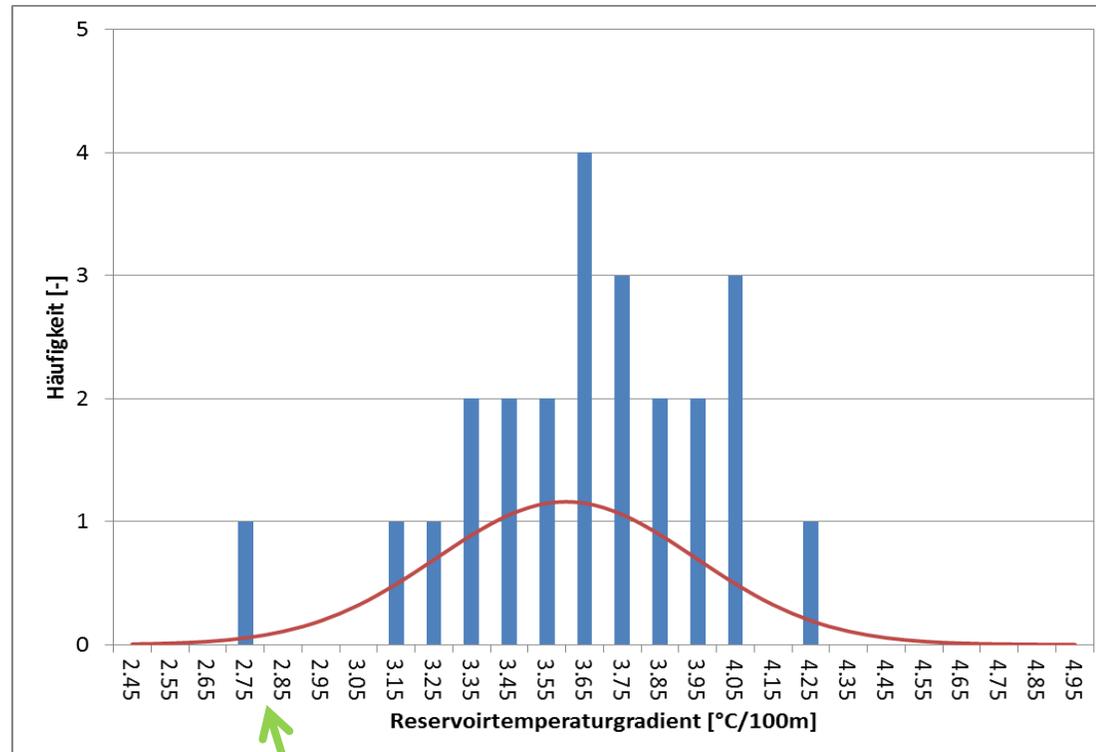


Druckdatum: Oktober 2020

Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt

Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung; © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © Bayerisches Landesamt für Umwelt; © GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert); © EuroGeographics (EuroGlobalMap); © CORINE Land Cover (CLC2012); © Planet Observer

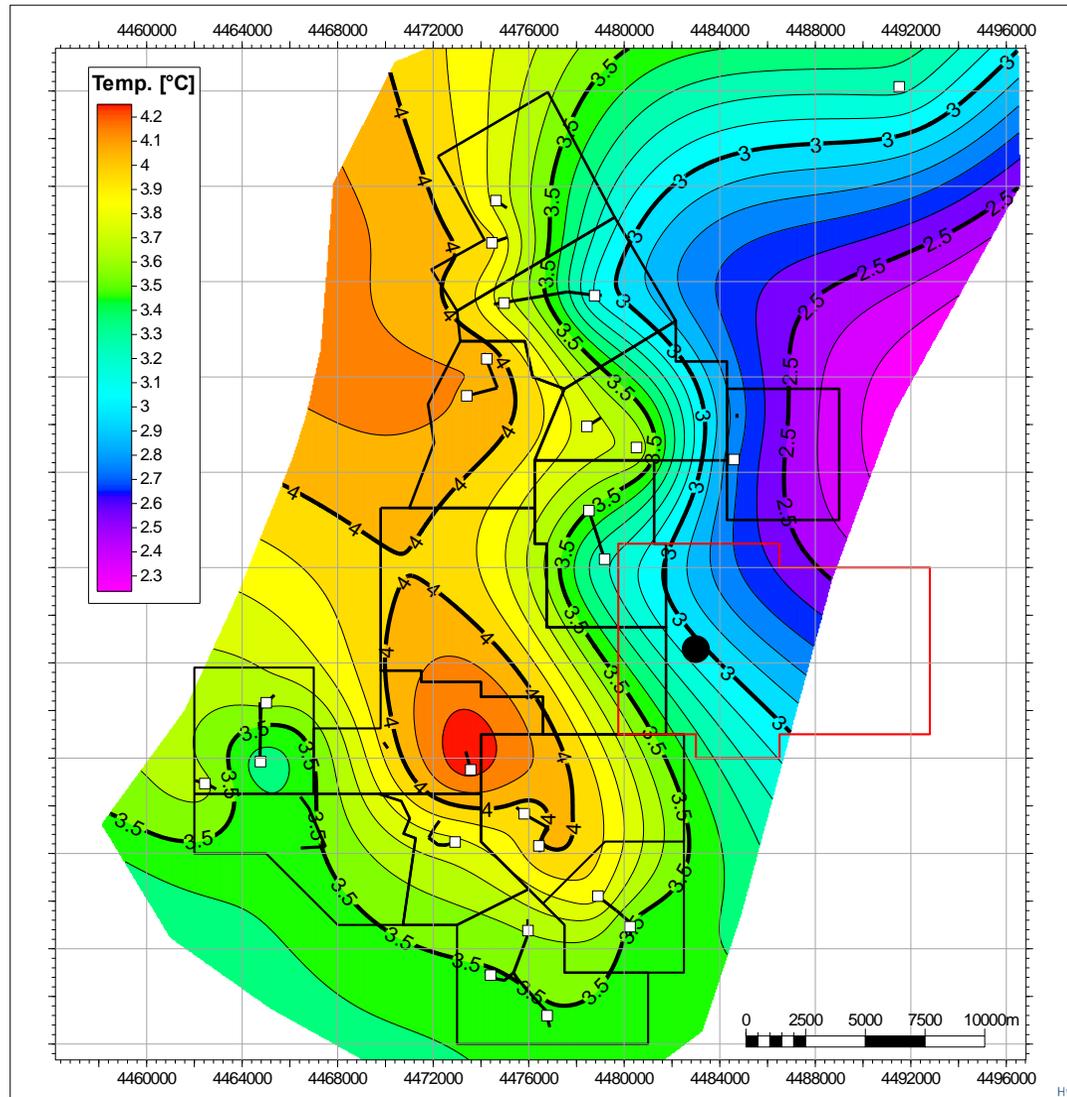
RTG-Verteilung im Großraum München (Stand 2012)



Poing Th2

→ Beeinflussung durch negative
Temperaturanomalie im Osten von München

Räumliche Verteilung des RTG (Stand 2012)



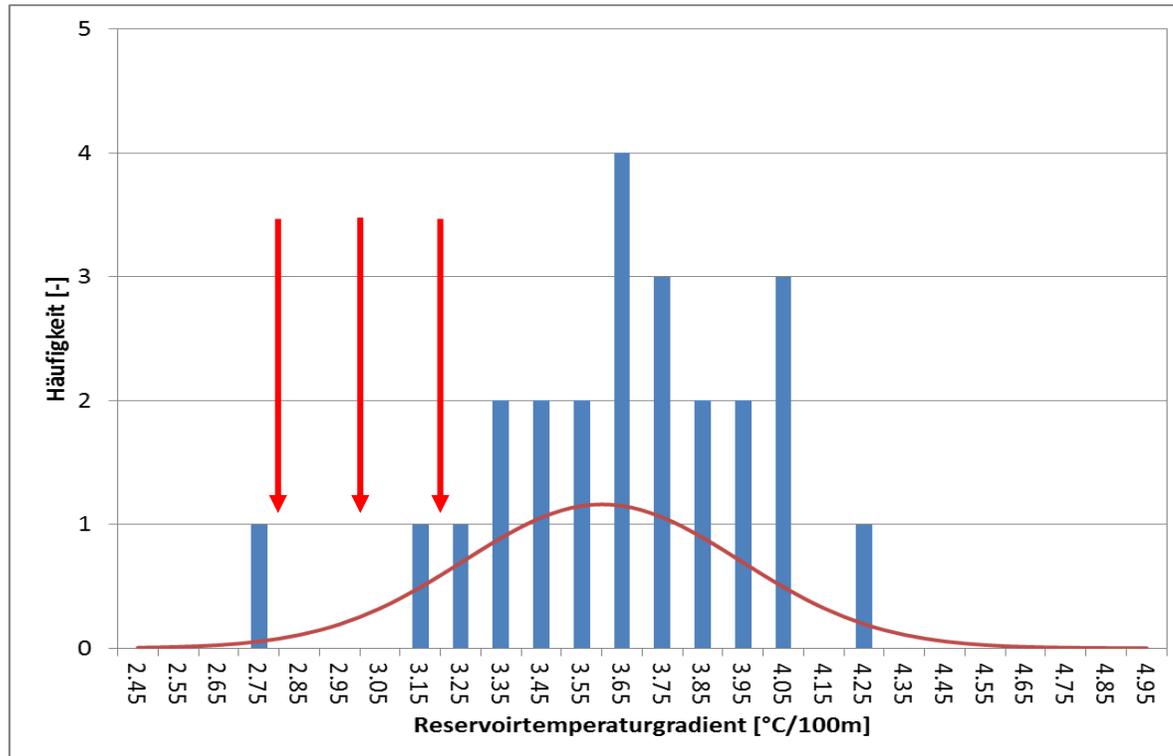
	Temp. an Top Malm	RTG (K/100m)
Poing Th2	76° C	2,75
Riem Th1	93° C	3,23
Riem Th2	96° C	3,50
ASH Th1	86° C	3,64
ASH Th2	85° C	3,75



RTG-Prognose für Geothermieprojekt Vaterstetten (Stand 2012)



Worst-case	Business-case	Best-case
2,8 K/100m	3,0 K/100m	3,2 K/100m



Temperaturprognose für Geothermiebohrungen bei Vaterstetten (Süd)



	Top Malm <i>(m u. GOK / m u. NN)</i>	Worst- case	Business -case	Best- case
Th1 (Ost)	3.025 2.475	93	99	105
Th2 (West)	2.930 2.380	90	96	102

Fördermengeprognose

1. abhängig von fazieller Ausbildung des Gesteins und Verkarstung
2. abhängig vom Störungsinventar
3. abhängig vom Bohrungsdurchmesser und dem Ausbau der Bohrung

Je nach geologischem Rahmen und dem gewählten Erschließungskonzept (8.1/2" Enddurchmesser mit Multilateralerschließung) sind Förderraten von 100 l/s und mehr für eine geothermische Dublette am Standort Vaterstetten - Zorneding möglich.

Eine statistische fundierte Prognose ist erst nach detaillierter Auswertung der geologischen Daten und dem Vorliegen eines konkreten Bohr- und Ausbauplans möglich.

Erschließungskosten Dublette



Bsp. Standort Vaterstetten (Süd)

Tiefenlage Top Malm

3.025 m u. GOK (~ 2.400 m u.NN)

Bohrmeter Th1 + Th2:

knapp 4.000 m je Bohrung mit 8.1/2“ Enddurchmesser (großer Durchmesser) und Multilateralerschließung des Malm (2 Bohrungs-Äste im Malm je Tiefbohrung zum besseren hydraulischen Anschluss der Bohrung an das Reservoir)

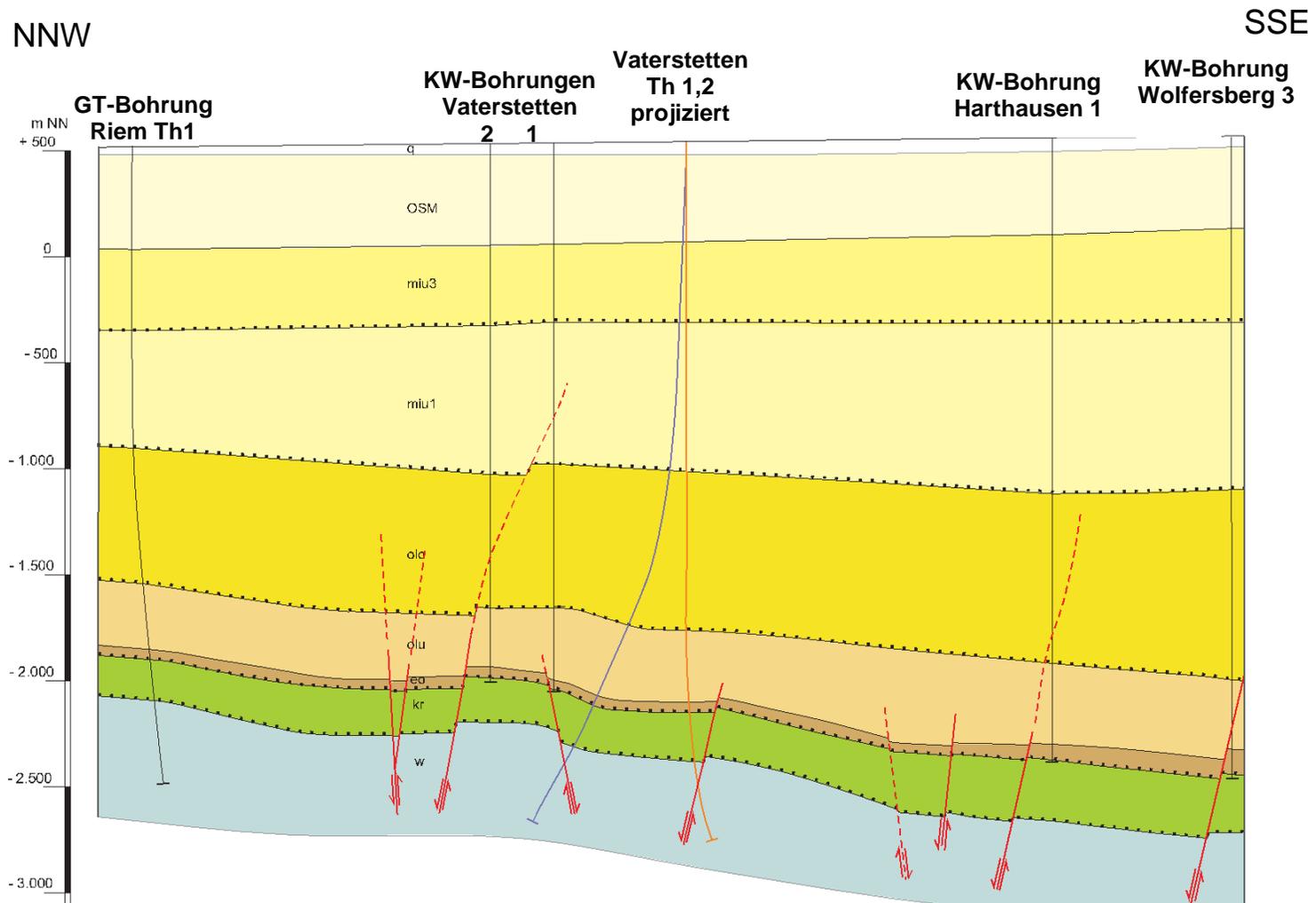
Angestrebte Förderraten ca. 120 l/s (business case) bis zu 150 l/s (ggf. auch etwas mehr) (best case)

Erste grobe **Kostenprognose:**

- Sammelbohrplatz: 1,5 Mio €
- Bohrarbeiten: 2 x 6 Mio €
- Testarbeiten: 2 x 1 Mio €
- Bohrung und Testen Multilateralast: 2 x 1,5 Mio €
- TKP & FU: 1,5 Mio €

➔ Summe für eine große geothermische Dublette: ca. 20 Mio €

Geologisches Profil



Bei steigendem Wärmebedarf wäre die Errichtung einer **weiteren geothermischen Dublette** im Bereich Vaterstetten – Zorneding auf den ersten Blick hin denkbar.

Dies müsste jedoch nach der Erhebung und Auswertung detaillierter geologischer Daten (vermutlich dann auch unter Einbeziehung neuer 3D-seismischer Messungen) sowie hydraulisch-thermischer und geomechanischer Vorabsimulationen nochmals eingehend geprüft werden.

IV. Versorgungskonzept

Wärmequelle Geothermie

- Thermische Leistung Geothermie erste Ausbaustufe ca. $20 \text{ MW}_{\text{th}}$
 - Bei 96° C Fördertemperatur, 55° C Rücklaufemperatur, 120 l/s Schüttung
 - Wärmemenge aus einer Dublette deckt nur 50% des Wärmebedarfs im Endausbau
 - Thermische Leistung / Wärmemenge aus nur einer Dublette nicht (wirtschaftlich) ausreichend für Kerngebiet im Endausbau (s.u.)
- ➔ **Weiterer Ausbau der Geothermie (2. Dublette) nötig und möglich**
- Erstellung 2. Dublette je nach Wärmenachfrage und Ausbautempo
 - Optimierung des Konzepts mit BHKW, Wärmepumpen etc. möglich
- ➔ **Separate örtliche Konzepte können die Wärmewende neben dem Kerngebiet ergänzen**

Transport von Geothermie – warum und wie?

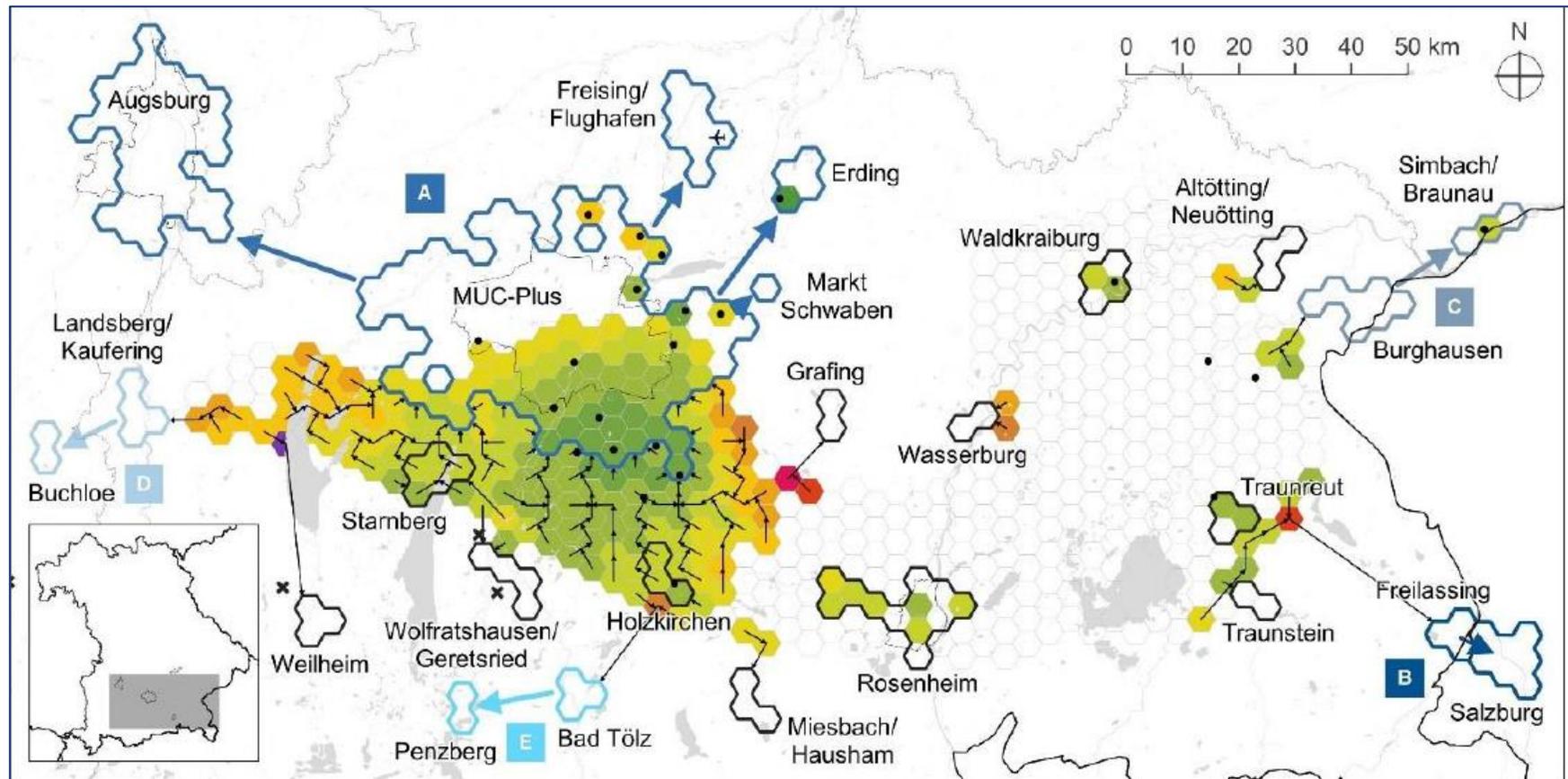
- Transport von der Hochtemperaturquelle mit hoher thermischer Leistung zu Bedarfsschwerpunkten
- Bau einer Verbundleitung zur Versorgung mehrerer Gemeinden
- Vorteil: erneuerbare Wärme für ca. 50% des Bedarfs im Landkreis
- Es gibt ausreichend und gute Erfahrungen zum Wärmetransport aus bestehenden Projekten (vgl. auch Planungen SWM / IEP)
- Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft in Kooperation mit der Technischen Universität München (TUM) arbeitet aktuell an einem Masterplan Geothermie: „Ausbau der Tiefengeothermie in Bayern: Optimierung durch Wärmeverbündleitungen“; außerdem soll ab 2021/2022 ein neues Förderprogramm hierzu kommen.



Wärmewende durch Geothermie und Wärmeverbundleitungen



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



Quelle: Geothermische Energie, Heft 97, 2020

V. Investitionsschätzung

Investitionsschätzung Produktion, Technik und Transport

Geothermie- Erschließung

(Planung, Dublette inkl.
Bohrplatz, Pumpe)

ca. 32 Mio. €

Energietechnik

(Energiezentrale mit Spitzen-
und Reserveversorgung)

ca. 10 Mio. €

Transportleitung

ca. 30 Mio. €

- Geothermie: belastbare Schätzung, abhängig vom Erschließungskonzept
- Technik: grobe Schätzung, abhängig von den installierten Anlagen (Kessel, Wärmepumpen, BHKW)
- Transport: sehr grobe Schätzung auf Basis von einem Trassenmetersatz von 1.500 € und einer Trassenlänge von 20.000 Trassenmetern, abhängig von der Bodenbeschaffenheit, Trassenführung, Nennweite etc.

Investitionsschätzung Fernwärmenetz bei Vollerschließung

Vaterstetten

Zorneding

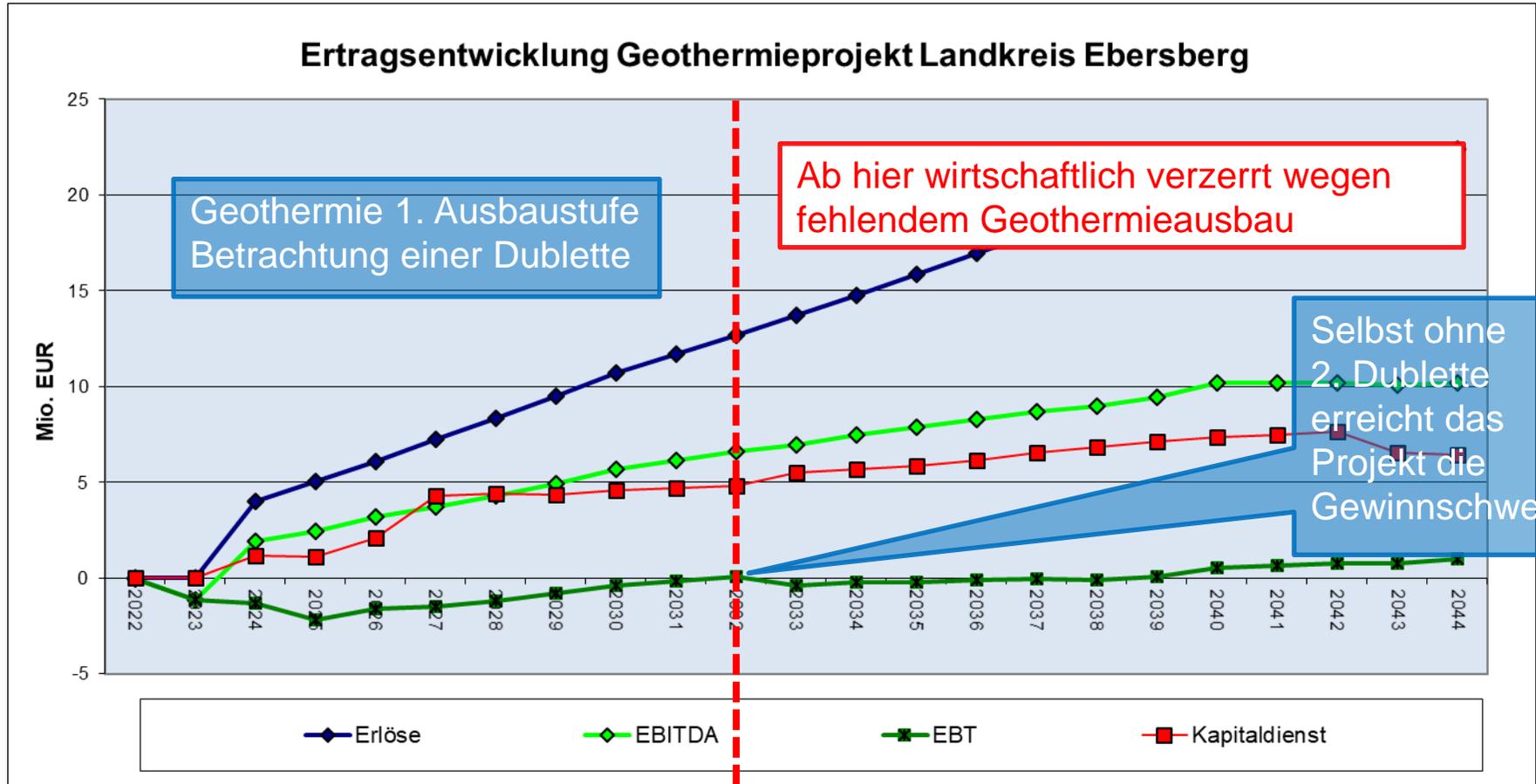
Kirchseeon

Ebersberg

Grafring

- Je nach Ausbau des jeweiligen Ortes **jeweils ca. 30 – 50 Mio. €**
- Verteilnetzinfrastuktur, Hausanschlüsse, Wärmeübergabestationen und Planung
- Abhängig von der Abnehmerstruktur, der Anschlussdichte, der Wärmenachfrage und dem Ausbaugrad in der jeweiligen Gemeinde

VI. „Bierdeckelwirtschaftlichkeit“ (nur eine Dublette!)



Derzeitige Betrachtung des Projekts

Grobe Wirtschaftlichkeitsschätzung – eine Dublette

- Umsatzerlöse steigen gemäß dem langsamen Ausbaupfad
- Basis: Wärmemischpreis ca. 90 € brutto (ca. 75 € netto), Wärmepreissteigerung 2% p.a.
- Übliche Betriebsaufwendungen berücksichtigt (Strom, Personal, Öffentlichkeitsarbeit, Wartung, Instandsetzung etc.)
- Der zunehmende Gaseinsatz belastet die jährlichen Ergebnisse

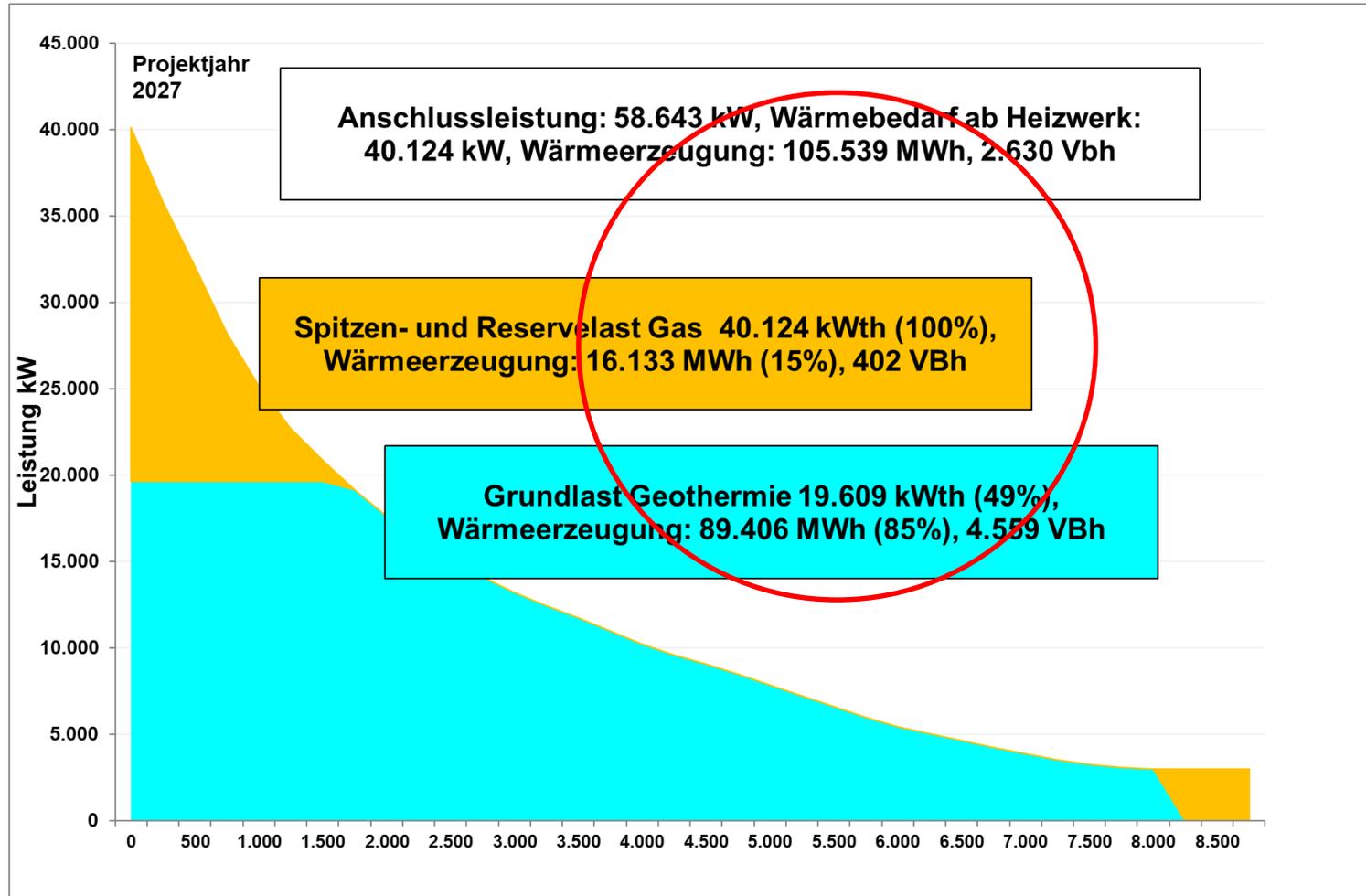
➔ **EBITDA steigt langsamer als Umsatz**

- Die Gewinnschwelle kann dennoch nach 8-10jähriger Aufbauphase nach dem Betriebsstart in ca. 2032 erreicht werden

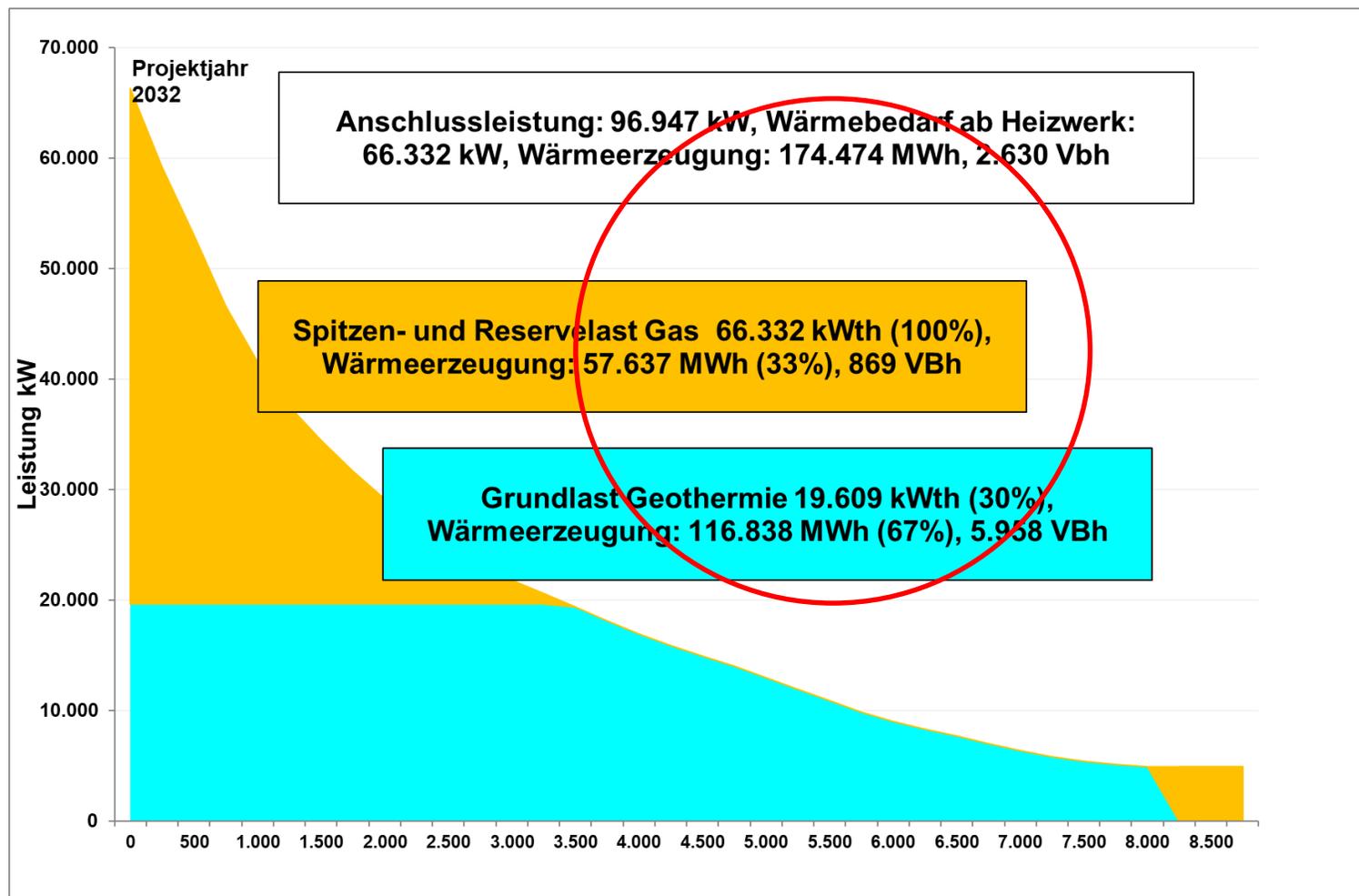
➔ **Projekt ist wirtschaftlich machbar, aber die 2. Dublette fehlt**

➔ **Wettbewerbsvorteile für Geothermie durch CO₂-Besteuerung noch nicht berücksichtigt**

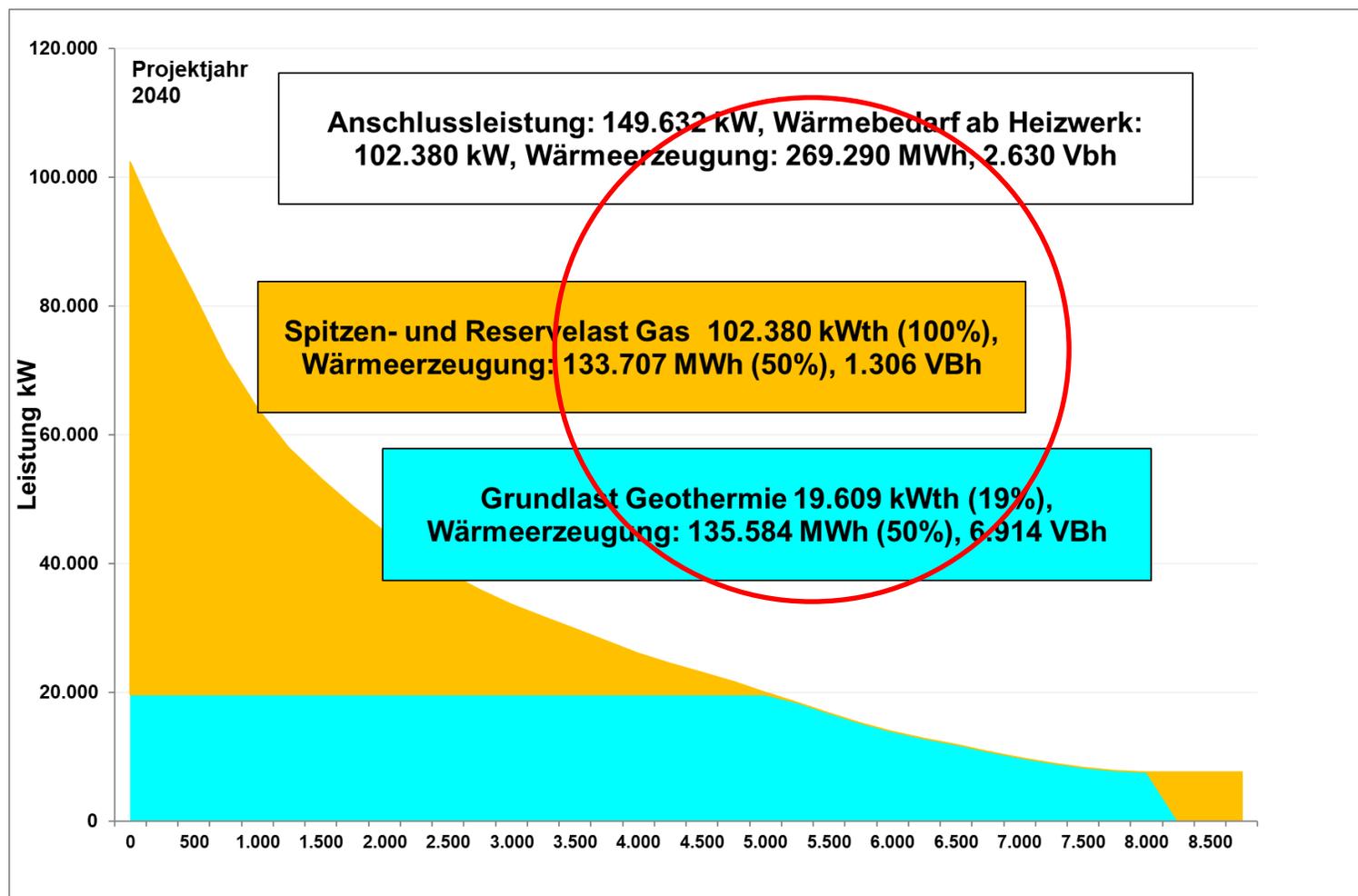
Ausnutzung 1. Dublette / Geothermieanteil Jahr 2027



Ausnutzung 1. Dublette / Geothermieanteil Jahr 2032



Geothermie 1. Ausbaustufe vs. Bedarf Jahr 2040 (Endausbau)



Grobe Wirtschaftlichkeitsschätzung – Rentabilität Geothermieausbau

- Der Gasaufwand liegt bereits in 2031 / 2032 bei 2,0 – 2,5 Mio. € p.a.
 - Bei Grenzbetrachtung beträgt der Gas-Anteil jeder zusätzlich verkauften MWh Wärme in 2027 schon 50%
 - Ab 2030 wird für jede weitere produzierte MWh Wärme 2/3 Gas verwendet
 - Im Zeitraum 2032 – 2041 würden für Gas ca. 47 Mio. € aufgewendet
- ➔ **Ökonomisch und ökologisch nicht sinnvoll, da primär mit Geothermie und nicht mit Gas geheizt werden soll**
- ➔ **Es muss rechtzeitig (nach ca. 3 - 5 Jahren) über die 2. Dublette für ca. 15 – 20 Mio. € eine Entscheidung getroffen werden**
- ➔ **Das ist wirtschaftlich tragfähig (ersparte Gasaufwendungen!)**

VII. Akteure und Organisationsstruktur

Vorteile und Herausforderungen eines interkommunalen Projekts

- Die Erschließungskosten ruhen auf mehreren Schultern
- Die Dublette wird schneller ausgelastet (reduzierte Anlaufverluste)
- Landkreis als Partner (und Koordinator) möglich
 - Beteiligung (gesellschaftsrechtlich) neben Kommunen als Akteur und Koordinator möglich, vgl. Schreiben des Bayerischen Staatsministerium des Innern vom 31.07.2012, Az.: IB3-3321-7, S. 6f.
- Jede Gemeinde zählt!
- Aufbau bzw. Definieren einer geeigneten Projektstruktur
- Wahl einer geeigneten Rechtsform
- Abschluss von Wärmelieferungsverträgen, Konsortialverträgen etc.

Einheitsgesellschaft

**Geothermie / Produktion
+ Transport
+ Verteilung**

(Vaterstetten, Zorneding, Kirchseeon, Ebersberg, Grafing)

funktional getrennte Gesellschaften

Verteilungs-
gesellschaft
Vaterstetten

**Geothemie / Produktion
+ Transport**

Verteilungs-
gesellschaft
Kirchseeon

Verteilungs-
gesellschaft
Zorneding

Verteilungs-
gesellschaft
Ebersberg

Verteilungs-
gesellschaft
Grafring

VIII. Fazit und nächste Schritte

Die Wärmewende im Landkreis Ebersberg ist machbar!

Aufsuchungserlaubnis sichern

Geologische Machbarkeit detailliert prüfen

Obertagetechnik Grobkonzept (Heizzentrale, Transport und Verteilung)

Wirtschaftliche Machbarkeit detailliert prüfen

Öffentlichkeit und Landespolitik begeistern

Erste Überlegungen zu Finanzierung und Fördermitteln

[GGSC] - Referenzprojekte Fernwärme / KWK / Geothermie

Inland

- Geothermieprojekt Pullach (Wärme) - in Betrieb seit 2005 (www.iep-pullach.de)
- Geothermieprojekt Aschheim/Feldkirchen/Kirchheim (Wärme) - in Betrieb seit 2008 (www.afk-geothermie.de)
- Geothermieprojekt Unterföhring (Wärme) - in Betrieb in Betrieb seit 2008 (www.geovol.de)
- Geothermieprojekt Garching (Wärme) - in Betrieb seit 2012 (www.ewg-garching.de)
- Geothermieprojekt Waldkraiburg (Wärme) - in Betrieb seit 2012 (www.waldkraiburg.de/de/fernwaermeversorgung-neu/)
- Geothermieprojekt Ismaning (Wärme) - in Betrieb seit 2013 (www.wvi.ismaning.de)
- Geothermieprojekt Oberhaching / Taufkirchen (Wärme/Strom) - Wärme in Betrieb seit 2013 (www.gemeindewerke-oberhaching.de)
- Geothermieprojekt Holzkirchen (Wärme/Strom) - in Betrieb seit 2018 / 2019 (www.gw-holzkirchen.de/de/Geothermie/)
- Geothermieprojekt Garching-Alz (Wärme/Strom) - in der Errichtung (www.silenos-energy.com)
- Geothermieprojekt Kirchweidach (Wärme/Strom) - in der Errichtung (www.geoenergie-kirchweidach.de)
- Geothermieprojekt Salzburg / Rupertwinkel (Wärme/Strom) - in der Umsetzung
- Geothermieprojekt Groß-Gerau (Wärme/Strom) - eingestellt
- Geothermieprojekt Munster (Wärme/Strom) - in der Planung
- Geothermieprojekt Emsflower (Wärme/Strom) - in der Planung
- Geothermieprojekt Heede (Wärme/Strom) - in der Planung
- Geothermieprojekt Bad Bevensen (Wärme/Strom) - in der Planung
- Geothermieprojekt Emden (Wärme/Strom) - in der Planung
- Geothermieprojekt Bad Waldsee (Wärme) - in der Planung
- Geothermieprojekt Altdorf (Wärme) - Forschungsprojekt (www.altdorf-geothermie.de)
- Due Diligence Prüfungen von Geothermieprojekten u.a. für MVV AG, RWE Innogy GmbH, Axpo AG, Stadt Geretsried, Stadt Hamburg

Ausland

- Geothermieprojekt Manchester (Wärme) - in der Planung (www.gtenergy.net)
- Geothermieprojekt Dublin (Wärme) - in der Planung (www.gtenergy.net)
- Geothermieprojekt Stoke-on-Trent (Wärme) - in der Planung (www.gtenergy.net)



Bild: [GGSC]



Bild: [GGSC]



Bild: [GGSC]

Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr. Thomas Reif

Gaßner, Groth, Siederer & Coll.

Partnerschaft von Rechtsanwälten mbB

Martini Park

Provinostr. 52 ■ 86153 Augsburg

Tel. +49 (0) 821.747 782.0

Fax. +49 (0) 821.747 782.10

E-Mail: reif@ggsc.de

www.ggsc.de

www.geothermiekompetenz.de

www.waermewende-durch-geothermie.de