

PROJEKT GERETSRIED STROM UND WÄRME FÜR DIE REGION

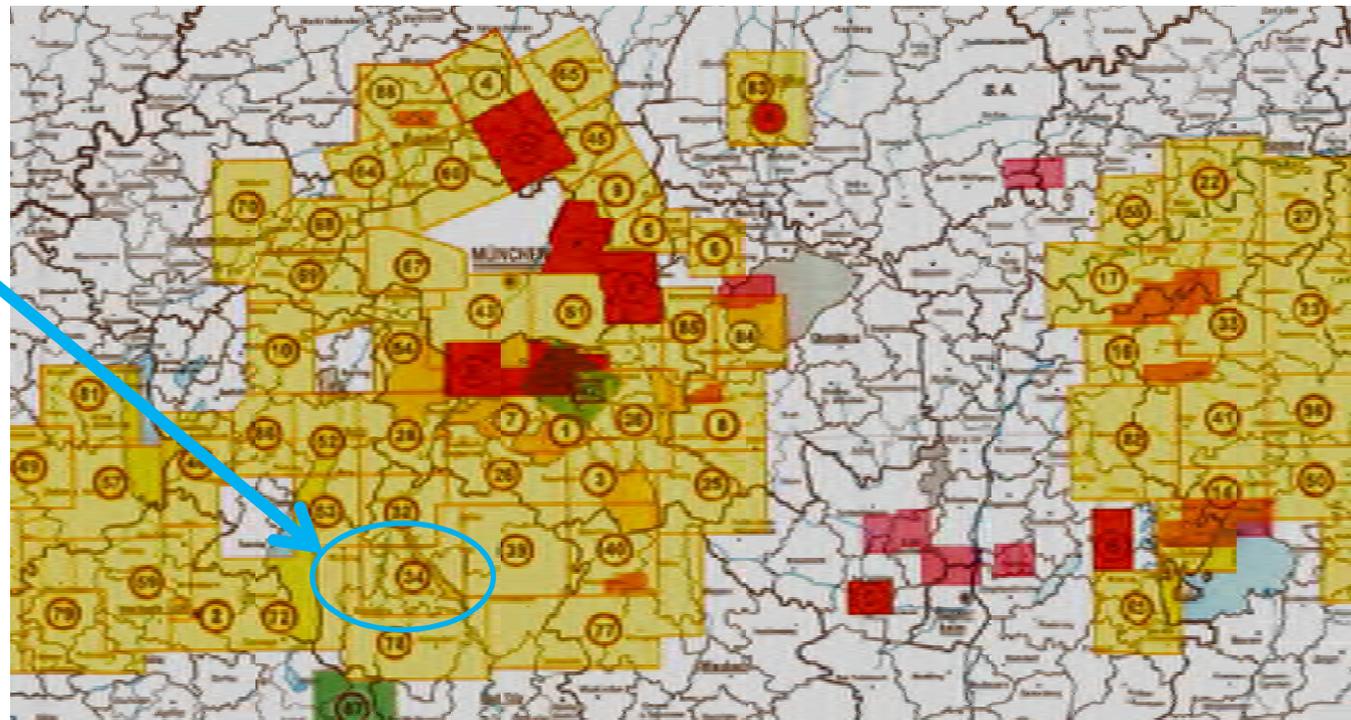


GEOthermiePROJEKT GERETSRIED - ÜBERSICHT

Das Geothermieprojekt Geretsried liegt im Süddeutschen Molassebecken.

Das nächstgelegene, realisierte Projekt ist Sauerlach, etwa 20 km nordöstlich. Benachbarte Felder sind Endlhausen, Höhenrain, Königsdorf, sowie (nahe) Bernried, Weilheim und Holzkirchen.

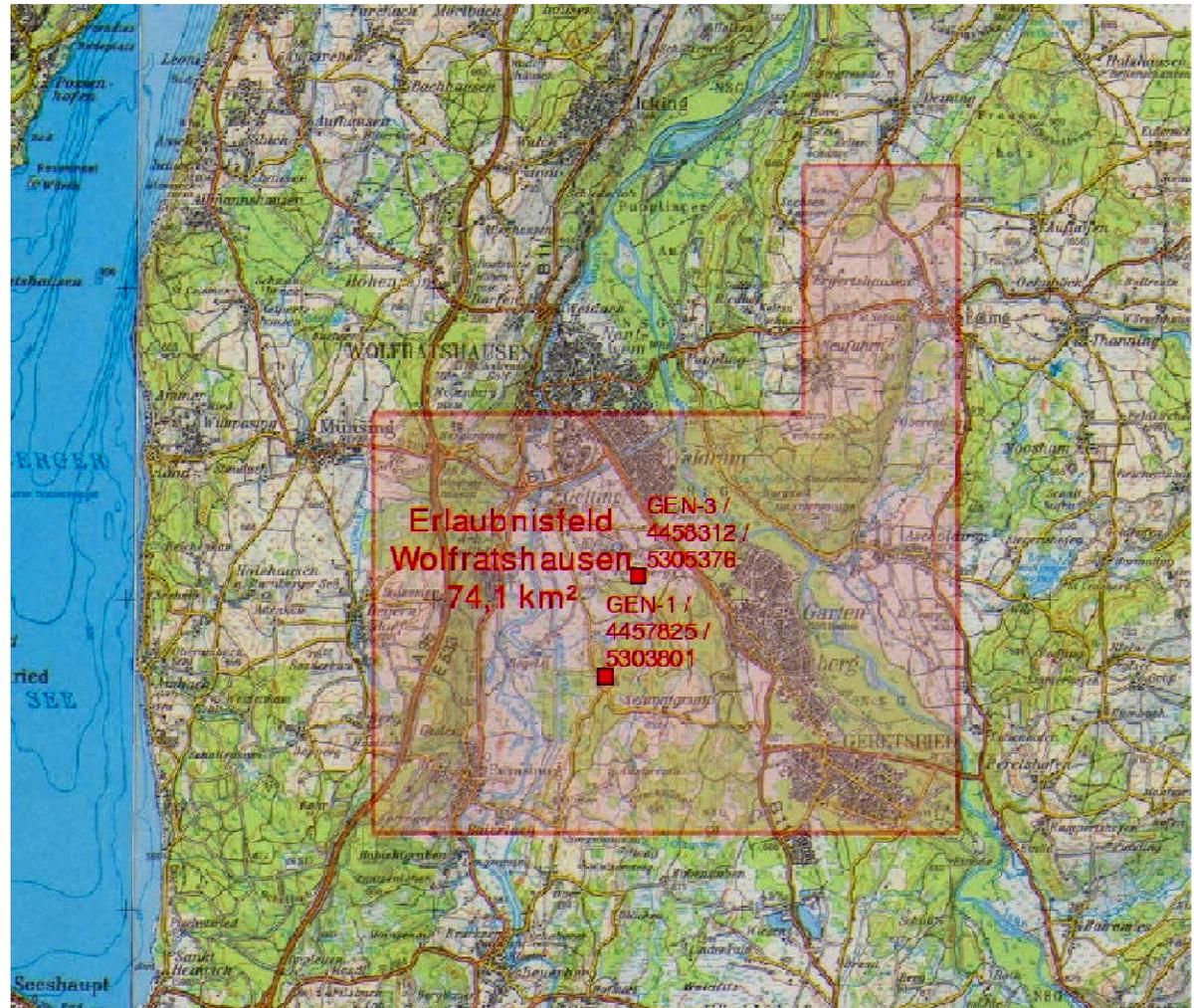
Erlaubnisfeld 34
„Wolfratshausen“
zur Aufsuchung
von Erdwärme:
Projekt
„Geretsried Nord“



GEOTHERMIEPROJEKT GERETSRIED - ÜBERSICHT

Genau Lage südlich von Wolfratshausen, westlich von Geretsried mit den Flüssen Isar im Osten und Loisach im Westen.

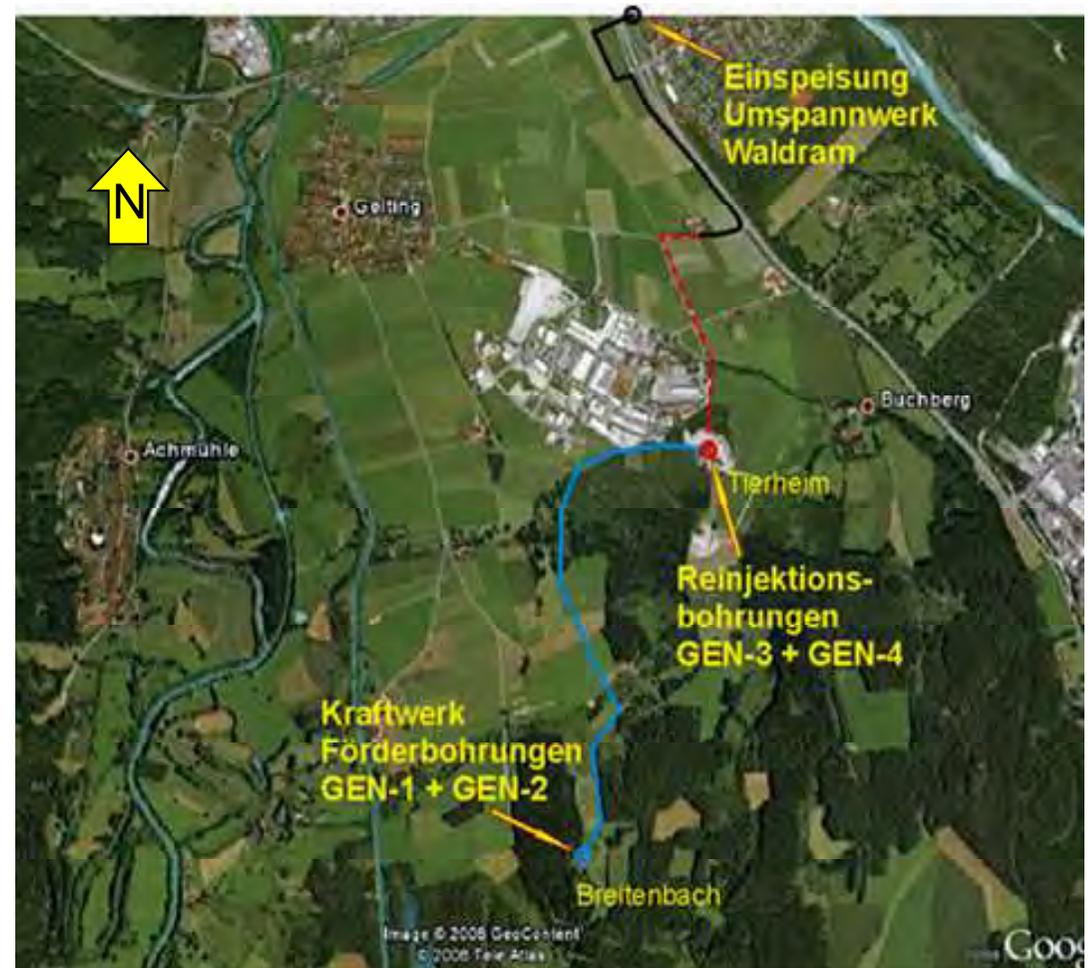
Gute Lage zur Vermarktung von Fernwärme, aber geringe Varianz bei der Suche nach geeigneten Bohrplätzen.



GEOTHERMIEPROJEKT GERETSRIED - STANDORTE

Frühe Festlegung der Bohrstandorte

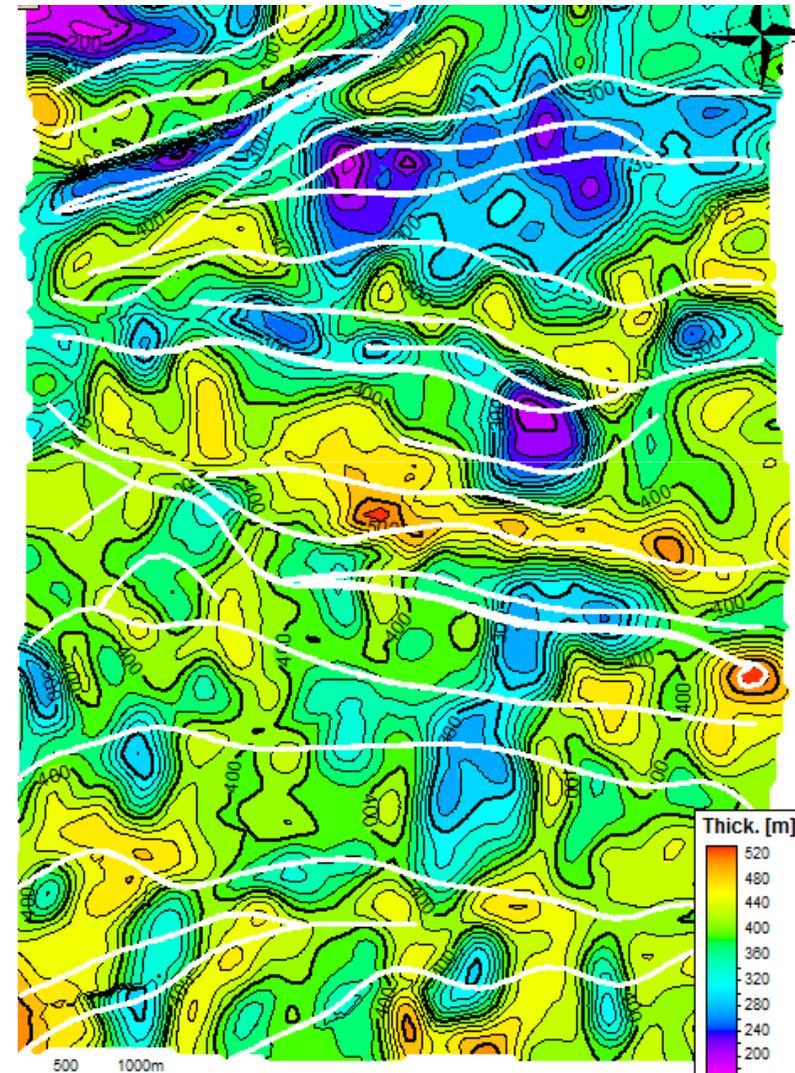
- Standort Förderbohrung(en), Geothermie-Kraftwerk und Fernwärmezentrale am Breitenbach
- Standort Reinjektionsbohrung(en) am Gewerbegebiet Gelting/Tierheim
- Strom-Einspeisestandort am E.ON Umspannwerk in Waldram
- Sicherung und Bau einer fast 4 km langen Trasse in enger und guter Zusammenarbeit mit Kommunen und betroffenen Grundstückseigentümern



GEOHERMIEPROJEKT GERETSRIED - EXPLORATION

Durchführung einer 3D-Seismik, Erstellung eines Reservoirmodells inklusive Fazies-Analyse

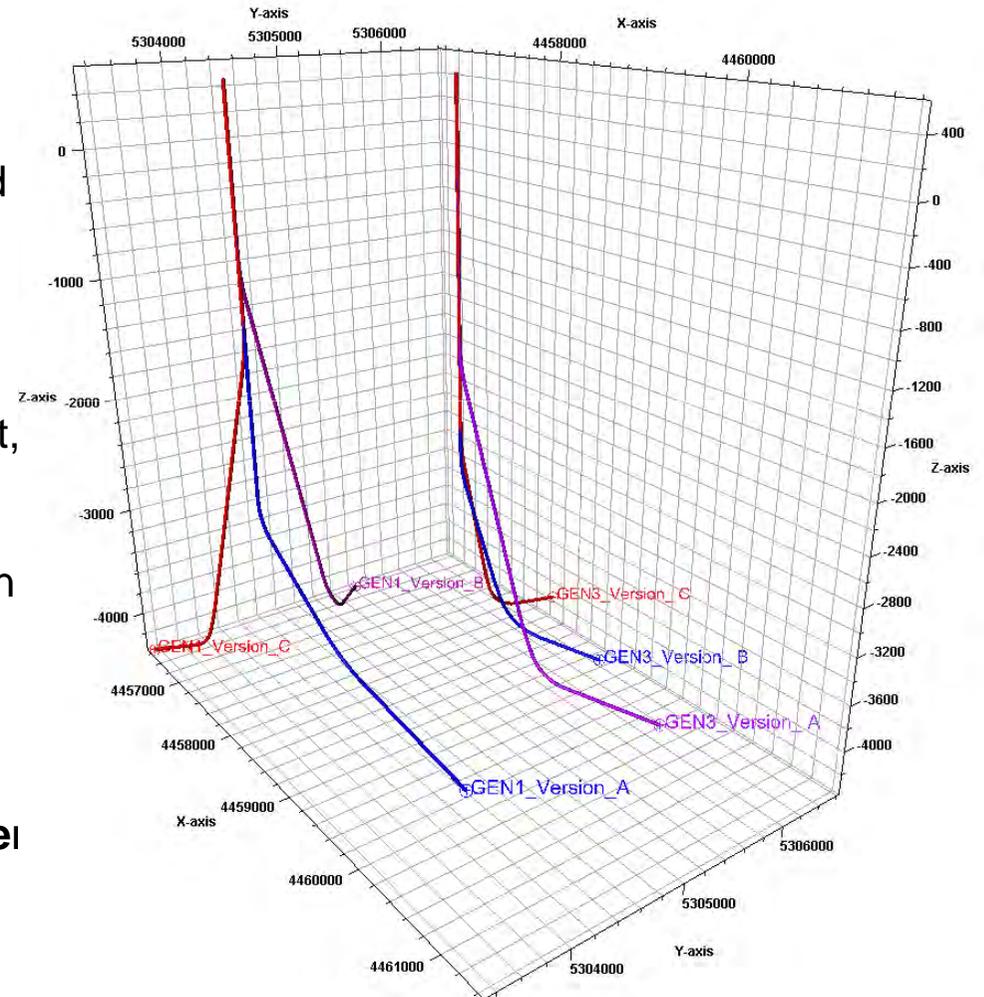
- Die wasserführende Schicht beim Projekt Geretsried liegt in einer vertikalen Tiefe von 4.400 bis 4.900 Metern!
- Trotz einer im Untersuchungsgebiet relativ konstanten Mächtigkeit des Malms von etwa 500 Metern zeigt die Faziesanalyse starke Unterschiede der für die Fündigkeit besonders vorteilhaften Massenfazies-Bereiche



GEOHERMIEPROJEKT GERETSRIED - BOHRUNGSPLANUNG

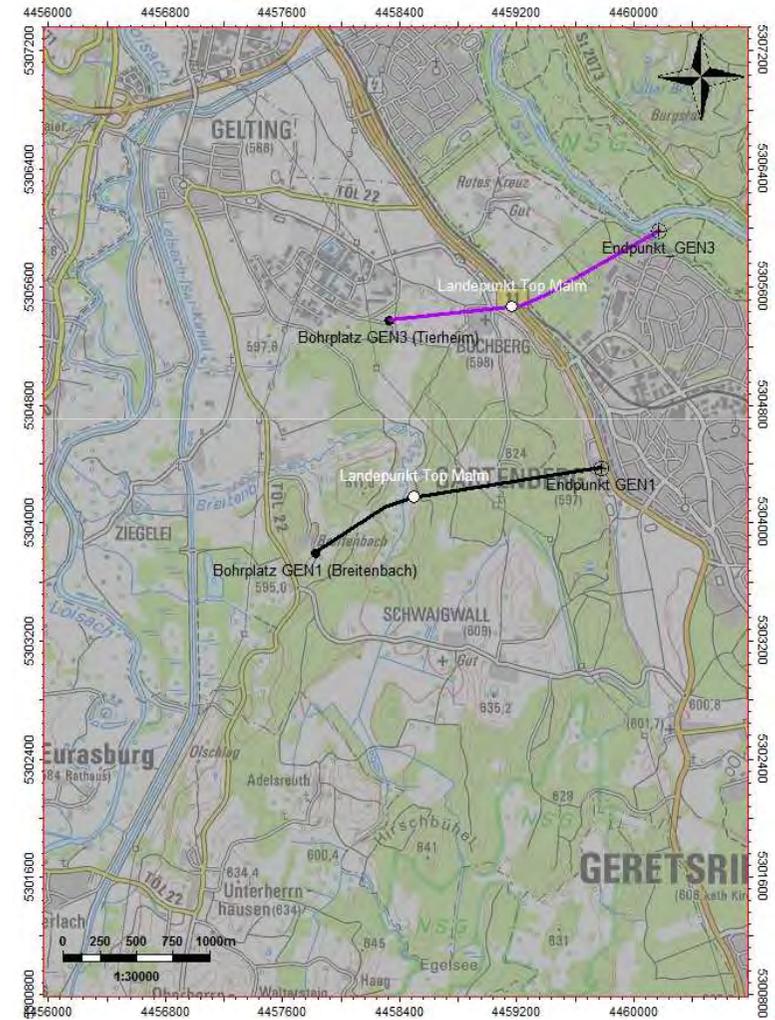
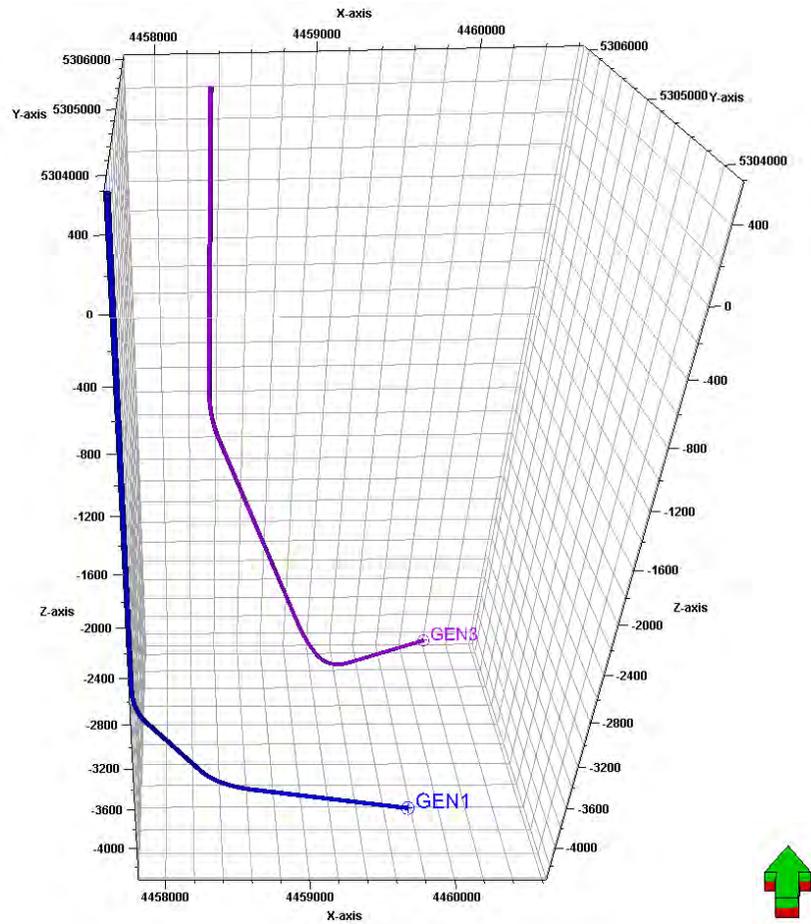
Bohrdetailplanung

- Abhängig vom ausgewählten Bohrziel und den angenommenen geologischen Verhältnissen wird der **risikoärmste Bohrfad** festgelegt.
- Bohrungen werden deshalb stets als **Vertikalbohrungen** begonnen und erst in größeren Tiefen mit **Richtbohrtechnik** abgelenkt, um das Bohrziel zu erreichen.
- Innerhalb der wasserführenden Schicht wird dann mit großem Neigungswinkel gebohrt, um eine möglichst lange Strecke für den Wasserzulauf zu generieren.
- **Die Gesamtbohrstrecke beträgt ca. 5.500 Meter davon bis zu 1.000 Meter in der Wasser führenden Schicht.**



GEOTHERMIEPROJEKT GERETSRIED - BOHRUNGSPLANUNG

Bohrpfadauswahl



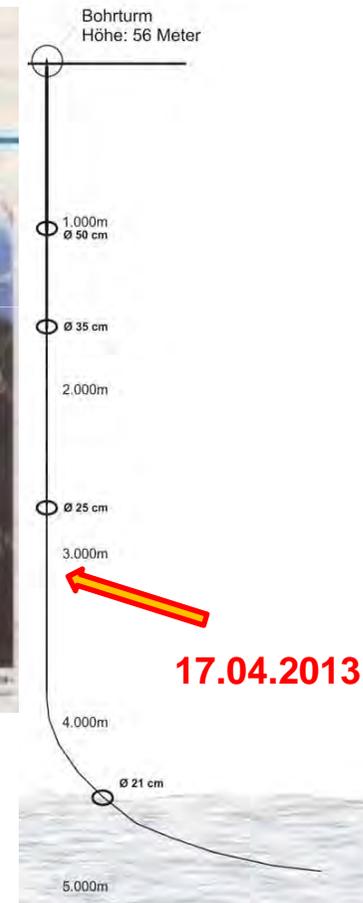
GEOHERMIEPROJEKT GERETSRIED - TIEFENBOHRUNG

Bohrung GEN-1



Meißelweihe am 18.12.2012

Der Bohrfeld von der Oberfläche bis zum Malm



Hier entsteht das
Geothermie-Kraftwerk Geretsried

Projektparameter

Durchführung von 2 Tiefbohrungen
Gesamtbohrstrecke je Bohrung ca. 5.500 Meter
Erwartete Thermalwassertemperatur: 145 °C

Thermische Leistung: ca. 40 MW
Elektrische Leistung: ca. 5 MW

Besonderheiten und Vorteile der Geothermie

Minimaler Flächenbedarf (ca. 250 m²/1.000 MWh/a)
An 365 Tagen / 24 Stunden pro Jahr verfügbar
Keinerlei Umweltbeeinflussung
Gleichzeitige Strom- und Wärmeversorgung mit variablen Anteilen

Geothermie für Geretsried
Strom und Wärme
umweltfreundlich und unerschöpflich



Bauherr:
Enex Geothermie
Geretsried Nord GmbH & Co. KG



Planung/Projektmanagement:
Enex Power Germany GmbH
82515 Wolfratshausen

GEOTHERMIEPROJEKT GERETSRIED - TIEFENBOHRUNG

Bohrung GEN-1

Pressemeldung vom 02. April 2013: Bohrung erreicht zweite Absetzteufe

Am Gründonnerstag hat der Bohrmeißel nach einer längeren Bohrphase in den besonders harten Chattsand-Gesteinsformationen die zweite Absetzteufe in einer Tiefe von knapp 3.000 Metern erreicht. „Die Chattsande haben die Bohrmeißel den ein oder anderen Zahn gekostet“, berichtet Andreas Gahr.

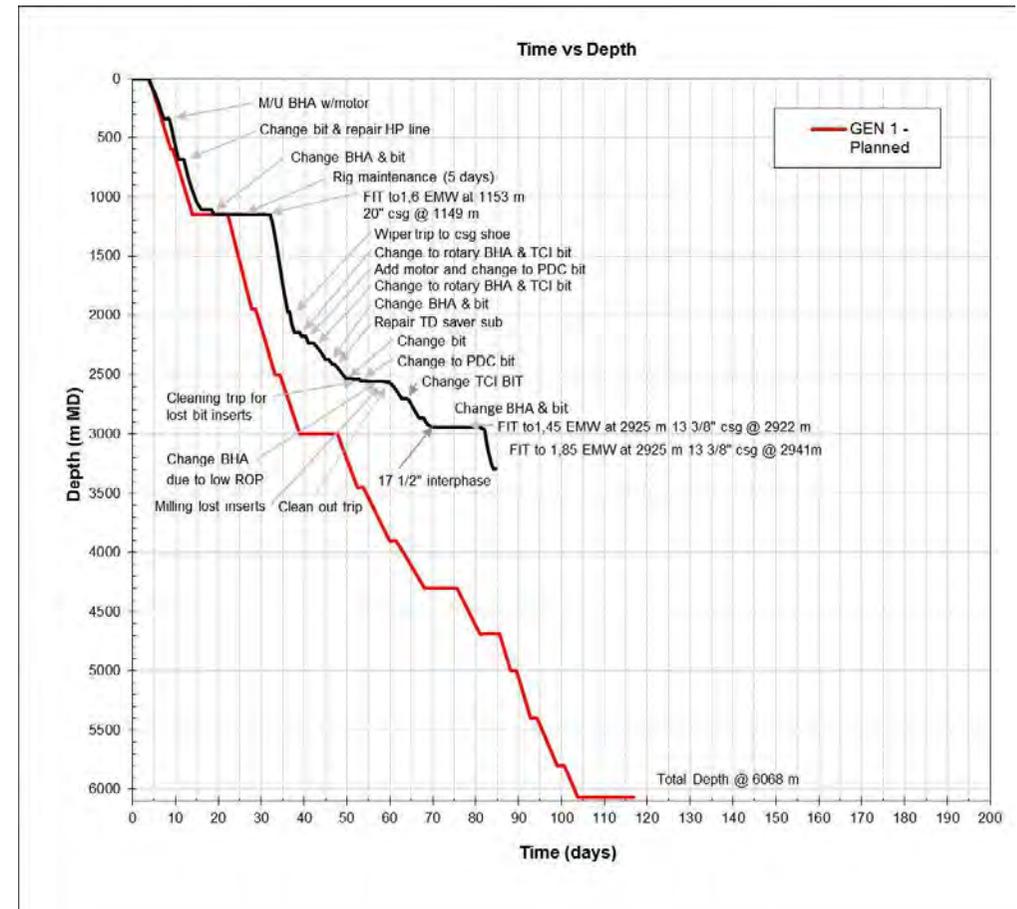
Am Ostermontag wurde mit der Verrohrung der zweiten Sektion begonnen, die mit 2.920 Metern die bisher längste Verrohrung einer einzelnen Sektion bei Geothermiebohrungen ist.



GEOHERMIEPROJEKT GERETSRIED - TIEFENBOHRUNG

Bohrung GEN-1 – aktueller Stand per 17.04.2013:

Beginn der 1. Bohrung:	20.01.2013
1. Absatzteufe bei 1.150 Meter Verrohrung & Zementation	05.02.2013 bis 14.02.2013
2. Absatzteufe bei 2.923 Meter Verrohrung & Zementation	28.03.2013 bis 07.04.2013
Bohrung 3. Sektion	ab 08.04.2013
Erreichte Teufe per 17.4.2013:	3.371 Meter
Geplante vertikale Endteufe:	4.800 Meter
Geplante gesamte Bohrlänge:	6.000 Meter
Erreichen der Endteufe	Ende Mai 2013
Zweite Bohrung:	Juli 2013 bis November 2013

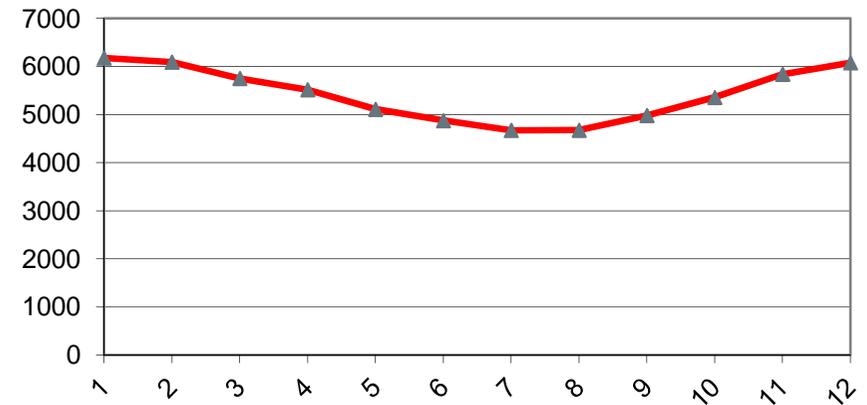


PLANUNG DER OBERTÄGIGEN GEWERKE – KRAFTWERK UND FERNWÄRME

Geothermiekraftwerk

Enex plant und finanziert das Kraftwerk am Standort Breitenbach.

Anhand der angenommenen Planwerte von 100 l/s Schüttung und 145°C Thermalwassertemperatur lässt sich hiermit ein Kraftwerk mit etwa 5 MW Leistung realisieren.



Jahreszeitabhängige Stromproduktion



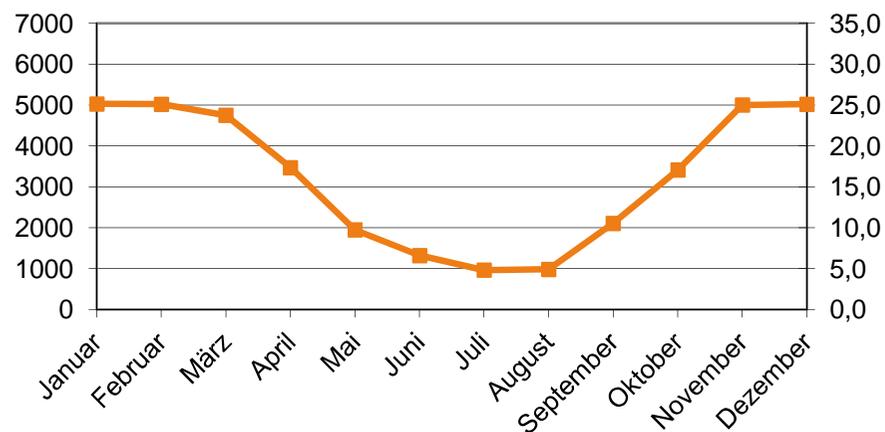
ORC-Anlage in Dürrnhaar, März 2012, Quelle: SGG

PLANUNG DER OBERTÄGIGEN GEWERKE – KRAFTWERK UND FERNWÄRME

Fernwärmenetz

Die Stadt Geretsried plant und finanziert das Fernwärmenetz.

Der Zeitraum bis zum Endausbau des Netzes wird mit etwa 10 Jahren veranschlagt. Aufwuchs- und jahreszeitenbedingt wird deshalb von einem Fernwärmebedarf zwischen 2 und 25 MW ausgegangen (ohne Spitzenlast)!



Jahreszeitabhängiger Fernwärmebedarf in 10 Jahren (5 MW_{th} bis 25MW_{th})

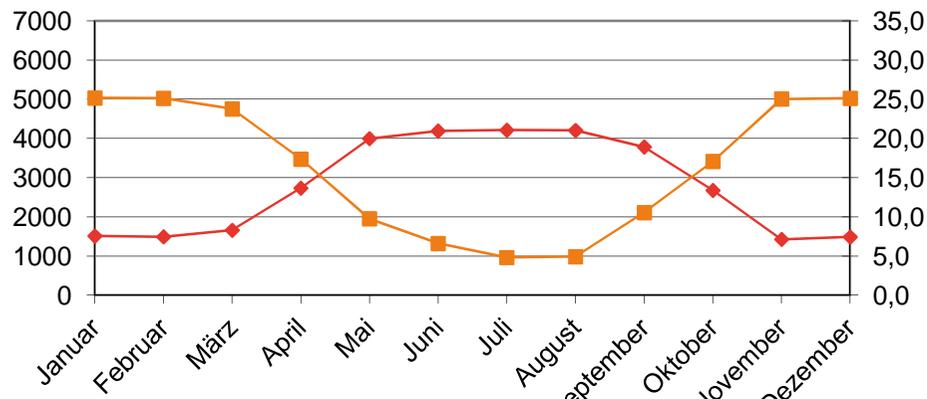
PLANUNG DER OBERTÄGIGEN GEWERKE – KRAFTWERK UND FERNWÄRME

Verstromung und gleichzeitige Lieferung von Fernwärme

Erster Ansatz: ein wärmegeführtes Geothermiekraftwerk, in dem zunächst der Fernwärmebedarf befriedigt und nur die restliche Thermalwasserwärme verstromt wird.

- Voraussetzung: Kraftwerk und Fernwärme-Übergabe am selben Ort
- Konsequenz 1: Fernwärmeleitung (Vor- und Rücklauf) etwa 4 km länger als nötig
- Konsequenz 2: Volatiler Kraftwerksbetrieb durch sich permanent ändernde Auslastung

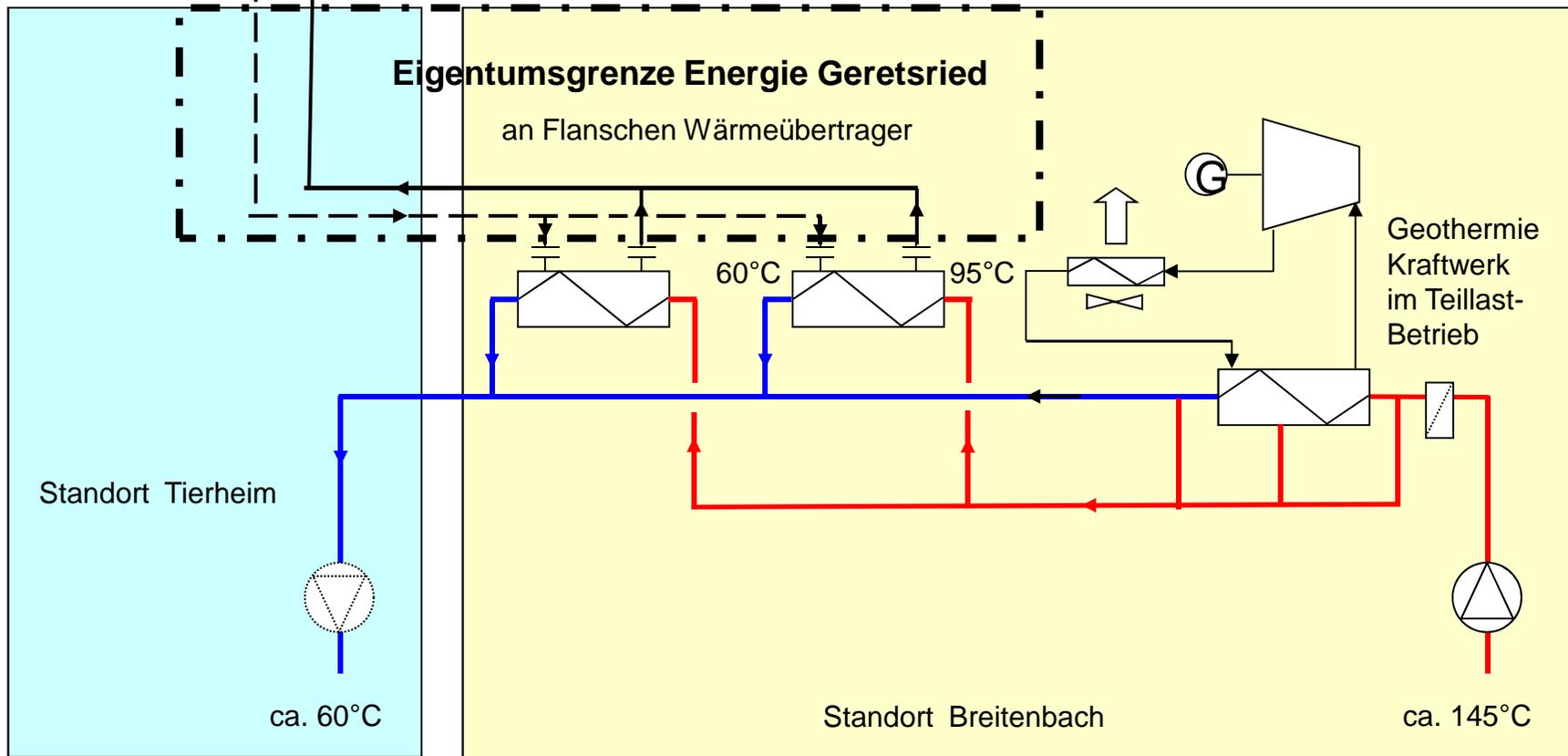
- Langsamer zeitlicher Aufwuchs der Fernwärmeabnahme (Annahme: 10 Jahre)
- Extreme jahreszeitenabhängige Schwankung (im Januar 5 mal mehr als im Juli!)
- Rasche tageszeitabhängige Schwankungen (Spitzenlast am Morgen und am Abend)



Jahreszeitabhängige Stromproduktion in Anhängigkeit vom Fernwärmebedarf in 10 Jahren (?) (ohne Spitzenlast usw.)

PLANUNG DER OBERTÄGIGEN GEWERKE – KRAFTWERK UND FERNWÄRME

Bisherige Planungsbasis: Fernwärmeübergabestation am Breitenbach



Thermalwasservorlauf ———
Thermalwasserrücklauf ———

Fernwärmeverlauf ———
Fernwärmerücklauf - - - -

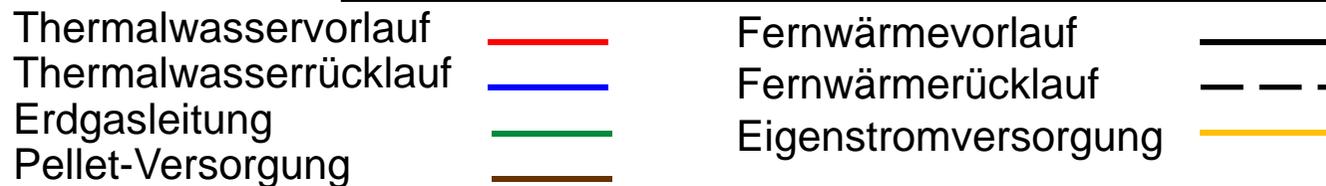
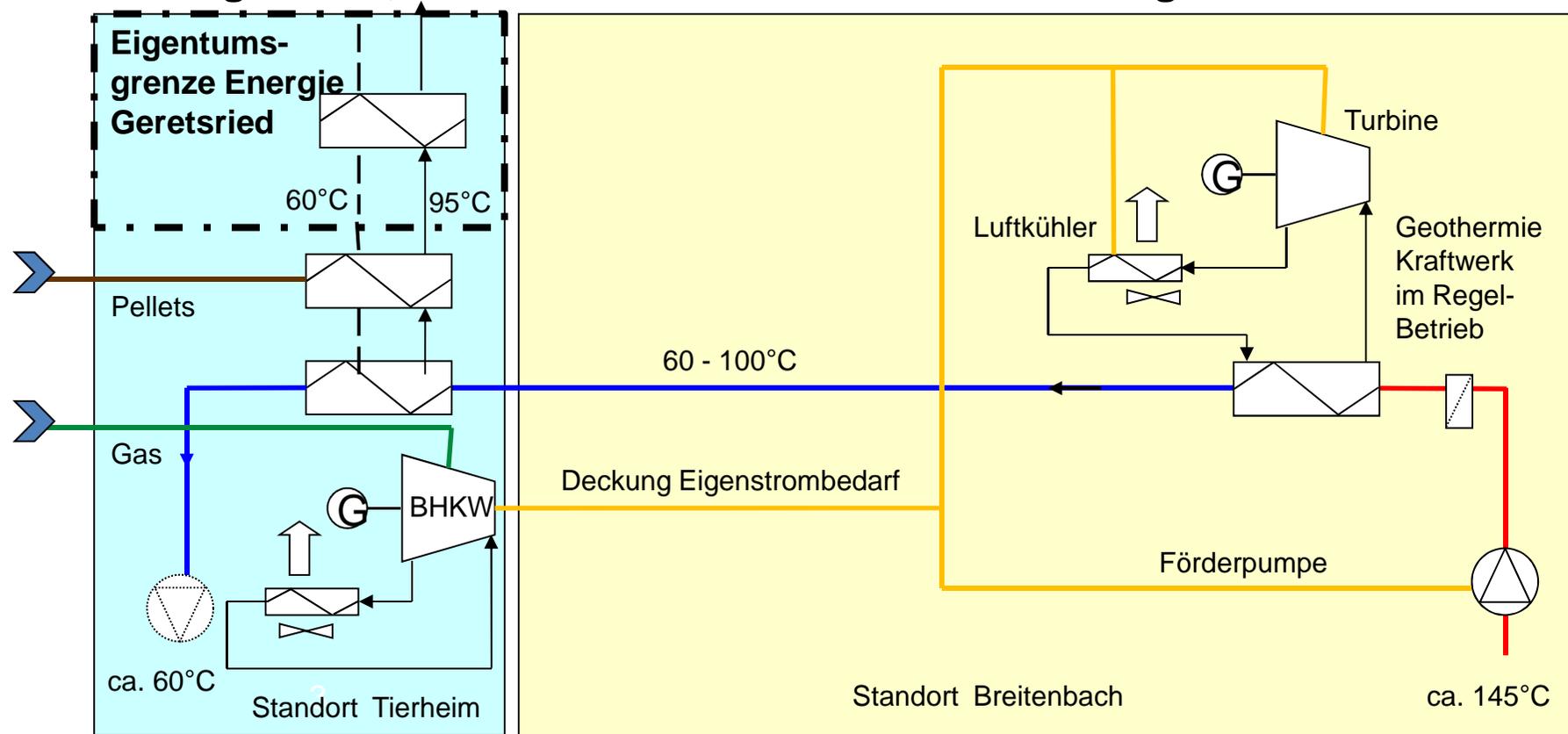
PLANUNG DER OBERTÄGIGEN GEWERKE – KRAFTWERK UND FERNWÄRME

Verstromung und gleichzeitige Lieferung von Fernwärme: verbesserter Ansatz

- Einbeziehung eines Blockheizkraftwerks (BHKW) zur Eigenstromerzeugung
- Betrieb des Geothermiekraftwerks mit geringerer Abhängigkeit von der Fernwärme
- Einspeisung in das Fernwärmenetz aus mehreren Quellen:
 - Abwärme aus BHKW (Kraft-Wärme-Kopplung)
 - Geothermische Wärme
 - Zuheizung über ein Pellet-Heizwerk
- Blockheizkraftwerk, Pellet-Heizwerk und Fernwärme-Übergabestation werden dabei am Standort Tierheim errichtet. Hierdurch wird folgendes erreicht:
 - Die Trasse für das Fernwärmenetz wird um insgesamt etwa 4 Kilometer (!) kürzer
 - Gleichmäßigere Auslastung des Geothermiekraftwerks, geringer Regelbedarf
 - Die Fernwärme-Versorgung erfolgt durch einen Mix aus Geothermie, KWK aus dem BHKW und Pellet-Heizung, also vollständig aus regenerativer Energie bzw. aus Kraft-Wärme-Kopplung, schnell regelbar und ausfallsicher durch mehrere Quellen

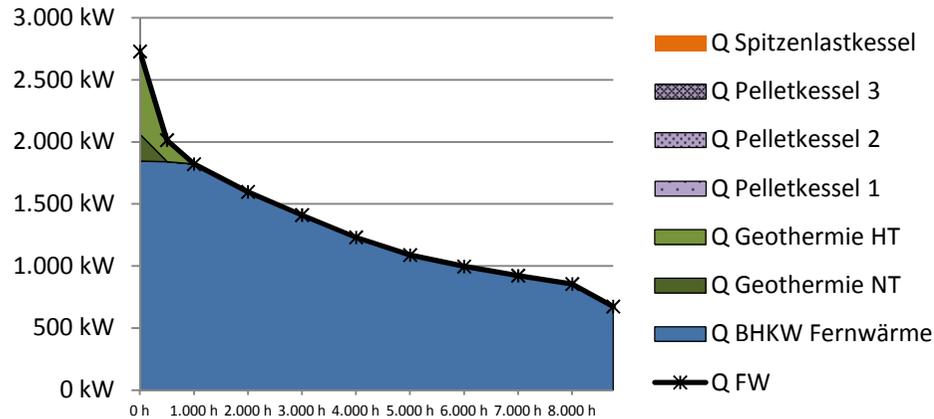
PLANUNG DER OBERTÄGIGEN GEWERKE – KRAFTWERK UND FERNWÄRME

Errichtung BHKW, Pellet-Heizwerk und Fernwärme-Übergabestation am Tierheim



ENERGIEMIX DER FERNWÄRMEVERSORGUNG AUS BHKW, GEOTHERMIE UND PELLETS

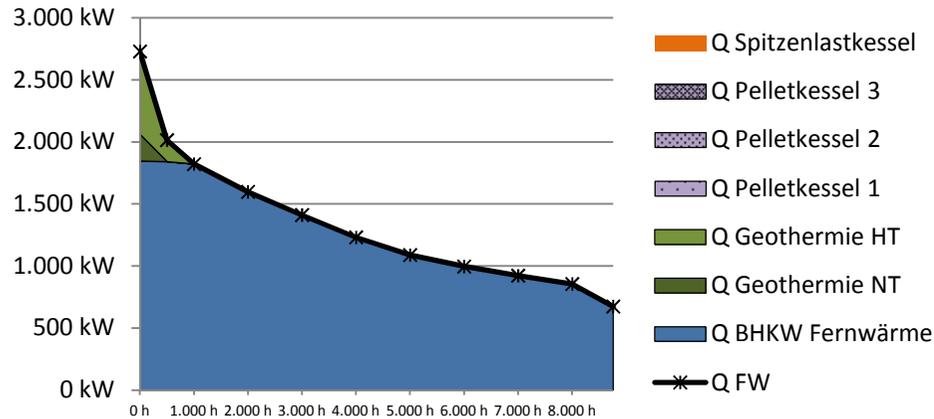
Jahr 2015



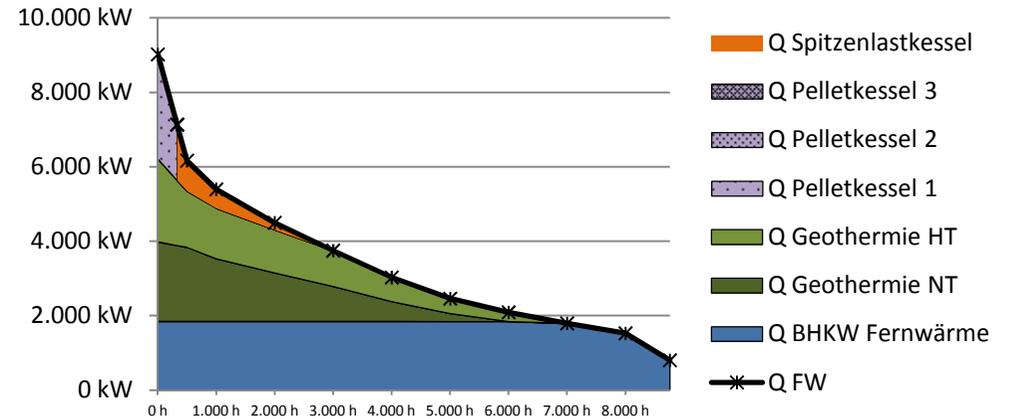
Bei einem Fernwärmebedarf von bis zu 2 MW stammt die Wärme größtenteils aus dem BHKW.

ENERGIEMIX DER FERNWÄRMEVERSORGUNG AUS BHKW, GEOTHERMIE UND PELLETS

Jahr 2015



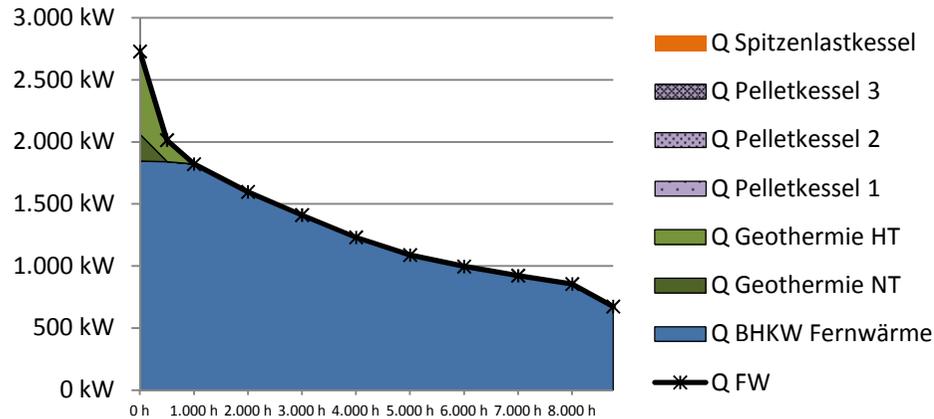
Jahr 2018



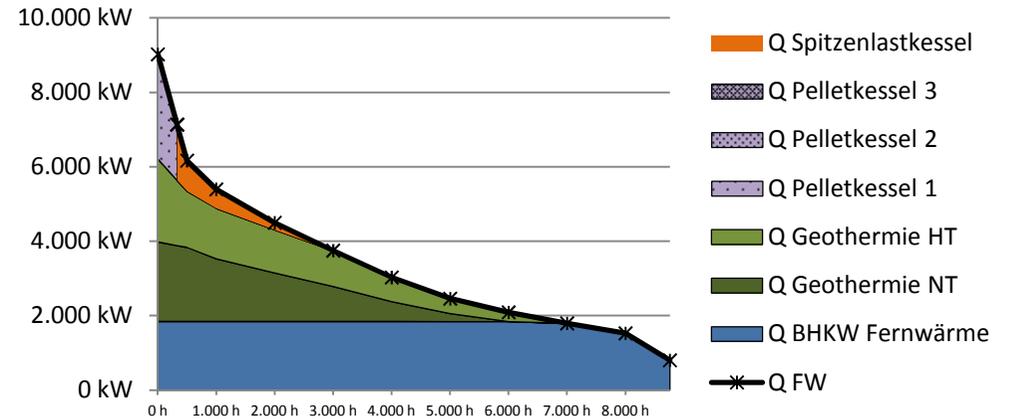
Mit zunehmendem Wärmebedarf wird kontinuierlich mehr Wärme aus Geothermie beigesteuert.

ENERGIEMIX DER FERNWÄRMEVERSORGUNG AUS BHKW, GEOTHERMIE UND PELLETS

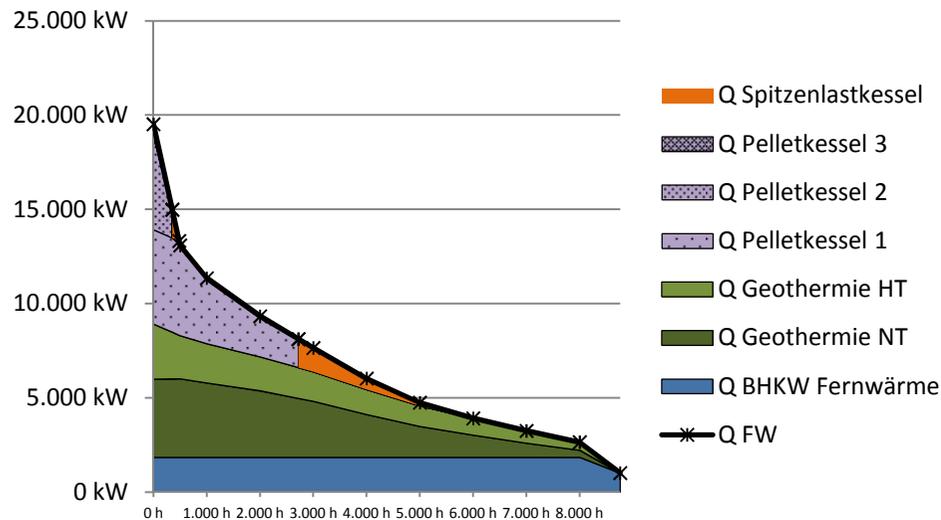
Jahr 2015



Jahr 2018



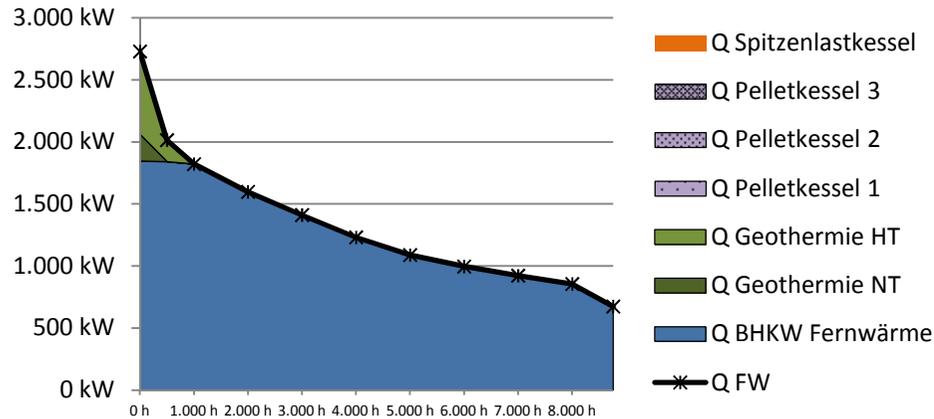
Jahr 2023



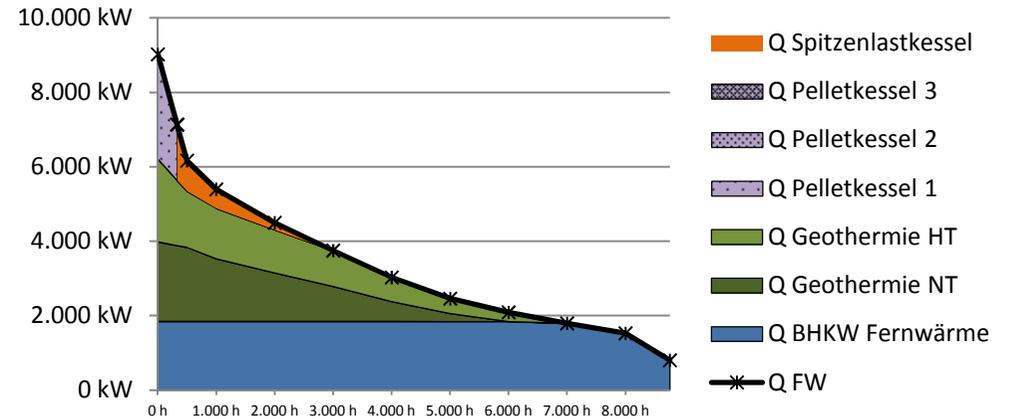
Bei Wärmebedarf > 8 MW wird in mehreren Stufen mit Pelletheizung zugefeuert

ENERGIEMIX DER FERNWÄRMEVERSORGUNG AUS BHKW, GEOTHERMIE UND PELLETS

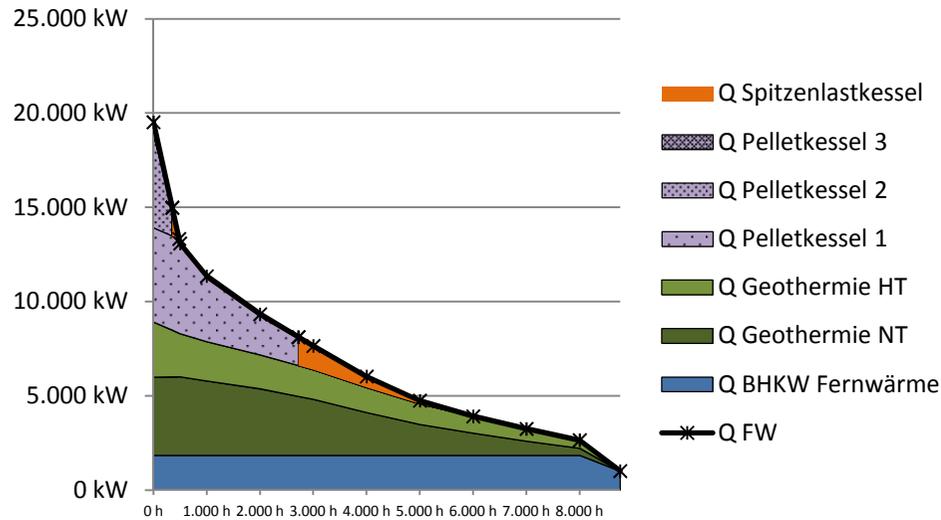
Jahr 2015



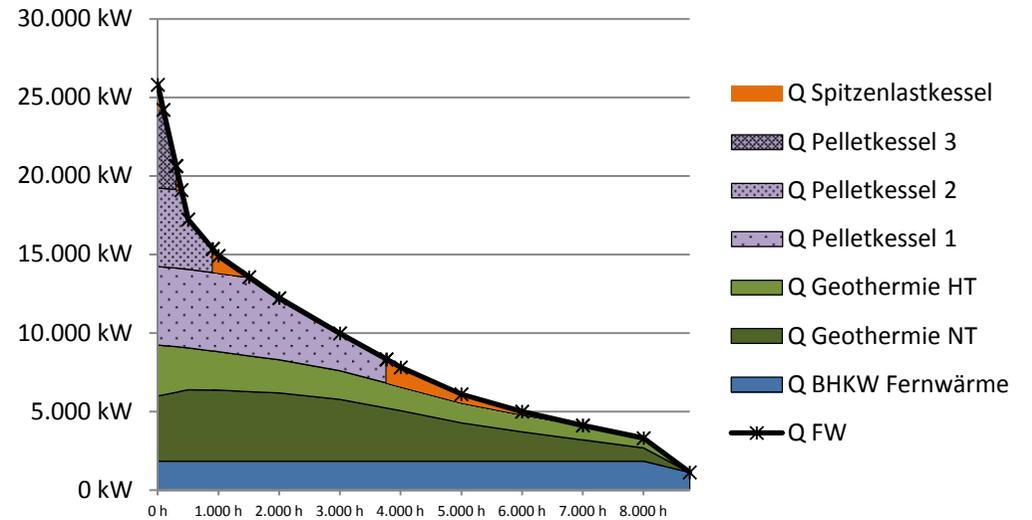
Jahr 2018



Jahr 2023



Jahr 2026



WEITERER ZEITPLAN

- Abschluss der ersten Bohrung inkl. Mammutpumpversuch bis Juni 2013
- Abschluss der zweiten Bohrung inkl. Mammutpumpversuch bis Ende 2013
- *Beginn Dauerpumpversuch im 1. Quartal 2014 (Lieferant offen)*
- *Auswahl Förderpumpe (größte Unsicherheit)*
- *Beauftragung Kraftwerksbau*
- *Bau BHKW und Pelletheizung*
- *Gesamtfertigstellung Mitte 2015*

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!