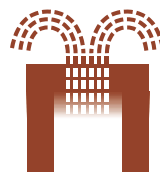


Antrag auf Erteilung einer bergrechtlichen Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme zu gewerblichen Zwecken im Erlaubnisfeld „Augsburg-Ost“

Im Auftrag von

AVA Abfallverwertung Augsburg
Kommunalunternehmen
Am Mittleren Moos 60
86167 Augsburg

29.01.2024



Büro für
Geologie & Balneologie
Dipl.-Geol. Wolfgang Alt

Karwendelstraße 6
86459 Gessertshausen
Tel.: +49 8238-90 29 30
Fax: +49 8238-606 56
E-Mail: info@bgb-alt.de



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Antragsteller.....	3
2 Antragsgegenstand.....	3
3 Lage des Erlaubnisfeldes.....	3
4 Vorhabensbeschreibung.....	4
5 Geologische, strukturgeologische und hydrogeologische Grundlagen.....	4
6 Arbeitsprogramm.....	7
6.1 Grundsätzliches.....	7
6.2 Arbeitsabläufe Aufsuchung.....	9
6.2.1 Bohrplatzerstellung.....	9
6.2.2 Baustelleneinrichtung.....	10
6.2.3 GT1, abgelenkt (Intention Produktionsbohrung) und GT2, abgelenkt (Intention Reinjektionsbohrung).....	10
7 Zusammenfassung der im Rahmen der Erlaubnis vorgesehenen Aufsuchungsmaßnahmen.....	11
8 Abschätzung der Kosten für die technischen Aufsuchungsarbeiten.....	13
9 Verpflichtende Erklärung.....	14
10 Finanzierung der Aufsuchungsarbeiten	14

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Karte zum Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme zu gewerblichen Zwecken
Anlage 2	Organisationsstruktur AVA
Anlage 3	Handelsregistrauszug AVA



1 Antragsteller

AVA Abfallverwertung Augsburg
Kommunalunternehmen
Am Mittleren Moos 60
86167 Augsburg

vertreten durch den Vorstand: Dirk Matthies

Tel.: +49 821 7409-168

E-Mail: Dirk.Matthies@ava-augsburg.de

Handelsregister: Amtsgericht Augsburg, HRA 19729

Die Darstellung der Organisationsstruktur des Unternehmens ist der Anlage 2 zu entnehmen. Anlage 3 beinhaltet einen Handelsregistrauszug des Unternehmens.

2 Antragsgegenstand

Die AVA Abfallverwertung Augsburg, Kommunalunternehmen, beantragt die Erteilung einer bergrechtlichen Erlaubnis gemäß § 7, in Verbindung mit § 3, Abs. 3 Nr. 2 BBergG, zur Aufsuchung von Erdwärme zu gewerblichen Zwecken im Erlaubnisfeld „Augsburg-Ost“ für einen Befristungszeitraum von fünf Jahren.

3 Lage des Erlaubnisfeldes

Das beantragte Erlaubnisfeld „Augsburg-Ost“ befindet sich innerhalb des Regierungsbezirks Schwaben, im Bergamtsbezirk Südbayern und erstreckt sich über Teilbereiche der kreisfreien Stadt Augsburg und der Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg. Im Erlaubnisfeld befinden sich Teilflächen der Gemeinden Affing und Dasing sowie der Städte Gersthofen und Friedberg und der kreisfreien Stadt Augsburg.

Das Erlaubnisfeld wird durch folgende Feldeseckpunkte begrenzt (Koordinaten im UTM 32 N):

Feldeseckpunkt Nr.	Rechtswert (Y)	Hochwert (X)
1	638483,790	5366720,074
2	649025,014	5366693,251
3	648970,567	5356807,432
4	638467,646	5356786,266

Die Feldesgröße beträgt 104.302.400 m² (unter Berücksichtigung der Projektionsverzerrung auf volle 100 m² abgerundet).

Die beantragte Erlaubnisfeldfläche ist auf der als Anlage 1 beigefügten „Karte zum Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme“, 1:100.000, dargestellt.

4 Vorhabensbeschreibung

Die Antragstellerin beabsichtigt die Nutzung von thermalen Tiefenwässern aus dem Thermalwasserträger Malm zur betrieblichen Wärmeversorgung und zur Unterstützung der Fernwärmeversorgung.

Hierzu sind im Zuge der Projektrealisierung zwei Tiefbohrungen vorgesehen, die als geothermische Dublette bis in die Schichten des Malm (Oberjura) geführt werden sollen. Eine Bohrung dient hierbei der Förderung des heißen Wassers (Produktionsbohrung), die andere Bohrung zur Rückführung des Wassers in den Untergrund (Reinjektionsbohrung).

Dem über die Produktionsbohrung zu Tage geförderten Thermalwasser aus dem Malm wird im übertägigen Thermalwasserkreislauf Energie entzogen. Im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung des Systems wird das teilentwärmte Wasser über die Reinjektionsbohrung wieder in den Untergrund rückgeführt.

Grundsätzlich wird mit dem Erschließungskonzept die Zielsetzung verfolgt, den Thermalwasserträgerhorizont Malm in einer lithofaziell geeigneten sowie durch Bruchzonen zusätzlich zerrütteten und damit potenziell wasserwegsam Ausbildung anzufahren.

5 Geologische, strukturgeologische und hydrogeologische Grundlagen

Im Bereich des beantragen Erlaubnisfeldes stellen die teilweise verkarsteten Malm-Karbonate im tieferen Untergrund des süddeutschen Molassebeckens aufgrund der zu erwartenden hohen Ergiebigkeiten, in Verbindung mit einer für eine hydrothermale Nutzung vorauszusetzenden ausreichend großen Tiefenlage, generell den potenziell ergiebigsten Thermalwasseraquifer und damit das Erschließungsziel dar. Daher wird auf die Malm-Karbonate nachfolgend näher eingegangen.

Zur Zeit des Oberen Jura, im Malm, wurde der Bereich des heutigen südbayerischen Molassebeckens von einem Flachmeer eingenommen, dessen Ablagerungen heute als mehrere hundert Meter mächtige Kalk- und Dolomitserien vorliegen. Die größten Mächtigkeiten erreichen die Malm-Karbonate mit über 600 m südlich von München, zwischen Lech und Inn und östlich von Erding.

Die Malm-Karbonat tafel weist generell ein flach nach Süden gerichtetes Einfallen auf, streicht im Bereich der Donau an der Erdoberfläche aus und taucht nach Süden unter der Faltenmolasse ab.

Während des Oberjura (Malm) existierten im Bereich des süddeutschen Molassebeckens unterschiedliche Ablagerungsbedingungen, die sich in einer unterschiedlichen Ausbildung der Malm-Gesteine widerspiegeln.

Die „Helvetische Fazies“ ist charakterisiert durch die dichten, dunklen z.T. bituminösen Quintner Kalke, die in größeren Wassertiefen abgelagert wurden. Dieser Faziesbereich wies im Malm Alpha (tiefster Teil des Malm) eine weite Verbreitung innerhalb des süddeutschen Molassebeckens auf und wurde allmählich bis zum Malm Zeta (oberster Teil, Zielhorizont) nach Südwesten zurückgedrängt. Für den oberen Malm ist die helvetische

Fazies westlich des Lech, allerdings südlich des Erlaubnisfeldes „Augsburg-Ost“, anzunehmen.

Auf den nördlich von diesen tieferen Ablagerungsbereichen gelegenen flachen Schelfarealen eines lagunenartigen Meeres kam es zur Akkumulation von Kalksedimenten der „Schicht- oder Bankfazies“. Vor allem die tieferen, gering mächtigeren Abschnitte des Malm (Malm Alpha bis Gamma) sind aus diesen gebankten Kalksteinen, Plattenkalken und eingeschalteten mergeligen Lagen aufgebaut.

Die sogenannte „Riff- oder Massenkalkfazies“ ist durch Schwammriffe gekennzeichnet, die sich kuppelförmig über dem Meeresboden erhoben. Sie erstreckten sich im Malm Alpha bis Beta zunächst entlang submariner Schwellenzonen. Die Schwammriffgürtel erweiterten sich sukzessive, bis im höheren Malm die Riff-Fazies den gesamten süddeutschen Schelf eroberte.

Die Riff- oder Massenkalken sind in allen Stufen des Malm ungebankt und sehr ähnlich ausgebildet. Das massenhafte Auftreten von Kieselschwämmen, die als Sedimentfänger wirkten, beschleunigte die Sedimentation. Echte Korallenriffstrukturen entstanden jedoch nur untergeordnet.

Dort, wo die Schwammrasen wuchsen, bildeten sich Massenkalkerhebungen. In den flachen Mulden zwischen diesen Erhebungen wurden wiederum kalkig-mergelige Sedimente der Schicht- oder Bankfazies abgelagert. An den Rändern der Karbonat-Riffe sammelte sich Riffschutt an, der ebenso wie die Schwammriffe bereits primär eine große Porosität aufwies.

Der aus Kalken, Dolomiten und Mergeln aufgebaute Malm-Aquifer ist als Kluft- bzw. Karstgrundwasserleiter, untergeordnet auch als Porengrundwasserleiter, anzusprechen.

Mit entscheidend für die hydraulischen Eigenschaften des Malm sind die beschriebenen faziellen Unterschiede und die dadurch bedingte unterschiedliche Verkarstungsneigung der Malmgesteine.

Während die Massenkalken im allgemeinen als verkarstungsfreudig einzustufen sind, und empfindlich auf CO₂-reiche Grundwässer (als treibende Kraft bei der Verkarstung) reagieren, unterliegen die Sedimente der Schicht-Fazies, vor allem bei höherem Mergelanteil, nur wenig den Verkarstungsmechanismen.

Die aktive Verkarstung des Malm ist unter den Molassesedimenten besonders dort verstärkt ausgebildet, wo die Malmgesteine in der dolomitischen Riff-Fazies ausgebildet sind. Darüber hinaus reicht die Verkarstung nur bis in jene Tiefenlagen hinunter, in denen weniger gut lösliche mergelreiche Malmhorizonte eine weitere tiefer-greifende Verkarstung unterbinden. Aus diesen Gründen ist auch die Mächtigkeit des Aquiferbereiches deutlich geringer als die Gesamtmächtigkeit des Malm (WERNER 1987 und ANDRES 1985).

Nach Auswertung der vorliegenden Unterlagen liegen die Karbonate des obersten Malm in großen Teilen des Projektgebietes in der für eine Thermalwasserführung aussichtsreichen Riff- bzw. Massenkalkfazies vor. Im Gegensatz zu mergelreicheren Sedimenten reagieren die Gesteine dieser mergelarmen Fazies auf tektonische Beanspruchungen mit

einer verstärkten Kluftbildung und gelten daher – in Verbindung mit Verkarstungserscheinungen – als gut durchlässig.

Verlässliche Aussagen, inwieweit im obersten Malm eine durchlässigkeitserhöhende Dolomitisierung vorliegt, bzw. Angaben über die Verkarstungstiefe im obersten Malm innerhalb des Erlaubnisfeldes, sind im Vorfeld einer Aufsuchungsbohrung nicht möglich.

Von besonderer Bedeutung für die nachfolgend vorgenommene vorläufige Abschätzung der Teufenlage des Zielhorizontes Malm und der zu durchörternden Gesteinsserien sind Daten aus den Tiefbohrungen im Umfeld des beantragten Erlaubnisfeldes, die den Malmhorizont erbohrt haben.

In der folgenden Beschreibung des Untergrundaufbaus wird im Wesentlichen auf Referenzdaten aus den Tiefbohrungen Aichach, Gablingen 4, Lauterbach 1, Döpschhofen 1, Schwabmünchen 3,4 und Scherstetten 1,2 zurückgegriffen.

Die im Projektgebiet anzutreffenden tertiären Molassesedimente, die den Aquiferhorizont Malm überlagern, weisen Mächtigkeiten zwischen annähernd 650 m in nördlichen Abschnitten sowie ca. 1000 m in südlichen Feldesbereichen auf, wobei es sich bei den nachfolgenden Angaben zu einzelnen Schichtmächtigkeiten um gemittelte Werte der prognostizierten vertikalen Mächtigkeiten im zentralen Feldesabschnitt handelt.

Unter einem gering mächtigen Quartärauflager folgen zunächst ca. 200 m mächtige schluffig- bis feinstsandige Tonmergel mit Kieseinschaltungen, die lithostratigraphisch der Oberen Süßwassermolasse mit Süßbrackwassermolasse zuzuordnen sind (Pannon bis Oberes Ottnang).

Im Liegenden folgen annähernd 200 m mächtige Ablagerungen der sandig-mergelig ausgebildeten Oberen Meeresmolasse (Ottnang). Hierbei handelt es sich um ein überwiegend aus Sandmergeln aufgebautes Sedimentpaket, in das der Komplex der Baltringer Schichten integriert ist.

Getrennt durch eine Schichtlücke folgen die näherungsweise 400 m mächtig ausgebildeten Sedimenteinheiten der Unteren Süßwassermolasse (USM), jüngerer Teil und älterer Teil (Ober-Eger / Unter-Eger). Die im liegenden Abschnitt dieser Schichtenfolge ausgebildeten Bausteinschichten beenden die Sedimentserien der tertiären Molasse.

Unter dem Tertiär lagern, getrennt durch eine große Schichtlücke, die als Träger des Thermalwassers zu erschließenden Gesteine des Malm. Es handelt sich hierbei um etwa 400 m mächtige, überwiegend geklüftete und möglicherweise verkarstete Riff- und Riffschuttalke.

Die Oberkante des Malm fällt innerhalb des Projektgebietes mit Werten von ca. 3,5 bis 5,5° nach SSE ein. Dementsprechend variiert die Tiefenlage der Malm-Oberkante im Projektgebiet.

Die Auflast der von Süden aufgeschobenen alpinen Decken sowie der aus dem aufsteigenden Alpenraum geschütteten Molassesedimente erzeugte eine anhaltende Absenkung des Molassebeckens. Dies führte zu der Entstehung zahlreicher vorwiegend beckenparallel streichender anti- und synthetischer Dehnungsbrüche. Der Bereich des beantrag-

ten Erlaubnisfeldes wird von solchen Störungszonen beeinflusst, die annähernd in der Richtung WSW-ENE verlaufen.

Im Rahmen von ausgeführten Vorstudien wurden Auswertungen und Visualisierungen des Molasseuntergrundes und seiner mesozoischen Unterlage sowie eine verfeinerte Analyse des strukturgeologischen Inventars vorgenommen. Danach liegen insgesamt günstige Voraussetzungen vor, tektonische Zerrüttungszonen mit guten potenziellen Wasserwegsamkeiten in eine geothermische Dublette einzubinden.

Nach den geologischen Auswertungen ist die Oberkante der Malm-Karbonate im zentralen Bereich des Erlaubnisfeldes bei einer Tiefe von ca. 800-900 m u.GOK anzutreffen.

Zur Umsetzung einer geothermischen Dublette in zentralen Bereichen des Erlaubnisfeldes werden zwei von einem Sammelbohrplatz ausgehende Ablenkbohrungen vorgesehen, mit denen die ca. 400 m mächtigen Malm-Karbonate als Nutzungshorizont erschlossen werden sollen.

Nach den vorgenommenen Auswertungen ist im Thermalwasserträger Malm ein Temperaturniveau von ca. 43-50° C zu erwarten. Die zu erwartenden förderbaren Wassermengen werden mit ca. 60-90 l/s prognostiziert.

Das im Erlaubnisfeld zu erwartende Thermalwasser kann als gering mineralisiertes Süßwasser mit einer Gesamtmineralisation um ca. 700-1.000 mg/l kategorisiert werden.

In Bezug auf zu erwartende Druckgradienten bzw. Hochdruckpotenziale insbesondere in oligozänen Tertiärsedimenten ist auf der Basis von Erkenntnissen aus umliegenden Kohlenwasserstoff-Explorationsbohrungen und den darauf gründenden Veröffentlichungen zu Druckgradienten (abgeleitet aus realisierten Bohrspülungs-Gewichten) abzuleiten, dass im Untergrund des beantragten Erlaubnisfeldes Druckgradienten von unter 1,2 bar pro 10 m zu prognostizieren sind. Hochdrucklagerstätten wie am Alpenrand sind demnach nicht zu erwarten.

6 Arbeitsprogramm

6.1 Grundsätzliches

Zur Umsetzung einer geothermischen Dublette in zentralen Bereichen des Erlaubnisfeldes werden zwei von einem Sammelbohrplatz ausgehende Ablenkbohrungen vorgesehen, die auf der Grundlage von den im Rahmen der Aufsuchung gewonnenen hydraulischen Erkenntnissen als Förder- und Reinjektionsbohrung genutzt werden sollen. Die geplanten Bohrstrecken betragen sowohl für die Förderbohrung als auch für die Reinjektionsbohrung ca. 1.300 m.

Die bohrtechnische Umsetzung erfolgt außerhalb von Wasserschutzgebieten und Naturschutzgebieten.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen werden – ebenso wie die Details zur bohrtechnischen Umsetzung – auf die Ergebnisse der weiteren Projekt-Detailplanung auszurichten sein.

Die Anlage des Bohrplatzes erfolgt nach den Richtlinien des BVEG (Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V.). Auch bei der Bohrungsdurchführung und im Zuge der Gewährleistung der Integrität der Bohrungen werden die Vorgaben des BVEG berücksichtigt. Kontaminationen von Oberflächengewässern und nutzbaren Grundwasserschichten sind durch die Gestaltung des Bohrplatzes und Ausführung der Tiefbohrungen auszuschließen. Darüber hinaus wird ein unkontrolliertes Aufsteigen von Flüssigkeiten und Gasen über künstliche und natürliche Wegsamkeiten durch eine entsprechend vorausschauende Bohrungs- und Ausbauplanung verhindert.

Ein wichtiger Aspekt ist hierbei auch die Analyse und Bewertung des im tieferen Untergrund vorherrschenden tektonischen Spannungsfeldes, deren Ergebnisse bei der Bohrungsausführung zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus wird das Bohrspülungsgewicht in allen Phasen der Tiefbohrstätigkeiten an die Druckverhältnisse im Untergrund angepasst. Detaillierte Angaben hierzu und zur Integrität der Bohrung sind in einem der Bergbehörde zur Zulassung vorzulegenden Betriebsplan aufzuführen. Hierzu ist die Kenntnis der Bohransatz- und Bohrlandepunkte als Ergebnis des auszuführenden Arbeitsprogramms im Rahmen der beantragten Erlaubnis Voraussetzung.

Für eine funktionierende geothermische Dublette sind die Erschließung desselben Wasserhorizontes (Malm-Aquifer) und die Einhaltung eines an die hydraulischen Gegebenheiten angepassten Abstandes zwischen den Bohrungen im Bereich dieses Horizontes Voraussetzung.

Dieser Abstand ist notwendig, um Beeinflussungen der Fördertemperatur durch die Reinjektion zu verhindern. Für das vorliegende vorläufige Bohrkonzzept, das zunächst von zwei Bohrungen ausgeht, wird daher eine Distanz von ca. 1.600 m zwischen beiden Bohrungen im Bereich Top Malm zugrunde gelegt.

Zur Überwachung von Erschütterungen infolge des Betriebs der vorgesehenen geothermischen Dublette wird eine geeignete seismologische Messeinrichtung in Abstimmung mit dem Bayerischen Erdbebendienst installiert, von einer Fachstelle für Erschütterungsmessungen betrieben und ausgewertet (seismisches Monitoring).

Der Bergschadens-Fragestellung wird bei den vorgesehenen Geothermiebohrungen mit der Einwirkungsbereichs-Bergverordnung begegnet. Dort ist unter § 1 der Anwendungsbereich auf Betriebe mit Bohrungen von über Tage definiert. Der bergrechtliche Unternehmer hat gemäß § 2 dieser Einwirkungsbereichs-Bergverordnung die Grenze des Einwirkungsbereichs für die Anwendung der Bergschadensvermutung nach § 120 Bundesberggesetz festzulegen.

Da bei Bohrungen kein Einwirkungswinkel zur Erfassung des Einwirkungsbereichs zu Grunde gelegt werden kann, erfolgt die Festlegung des Einwirkungsbereichs gemäß § 3 der Einwirkungsbereichs-Bergverordnung durch Messungen, die ein anerkannter Markscheider nach dem Stand der Technik durchzuführen hat. Diese Messungen erfolgen, ohne dass bereits ein spezifischer Anlassbezug vorliegt.

Das mit dem StMWi abzustimmende Messprogramm wird zur Feststellung von Senkungen und Hebungen bis zum Nullrand der Bewegungen ausgeführt. Dies erfolgt vor Beginn der Betriebsaufnahme und danach in regelmäßigen Abständen. Im Falle, dass Erschütte-

rungen gemessen werden, erfolgt behördenseits die Festlegung eines seismologischen Einwirkungsbereichs, basierend auf den Erkenntnissen des durchgeführten seismischen Monitorings.

Bei der nachfolgenden Beschreibung des vorgesehenen Arbeits- und Ablaufplanes werden lediglich die für den Projektablauf wesentlichen Charakteristika aufgeführt.

Bohrfachliche Grundsätze und standardgerechte Arbeitsvorgänge, wie z.B. Checktrips vor dem Rohreinbau, das Aufbohren von Zementstrecken, das Auszirkulieren der Spülung, Formation-Integrity-Tests, die Berücksichtigung von Verrohrungs- und Zementationszubehör, Bohrlochverlaufsmessungen, das standardmäßige messtechnische Erfassen der Bohrparameter während der Arbeitsabläufe etc., werden nicht im Einzelnen benannt. Alle diese Faktoren werden jedoch für die Kostenschätzung unter Abschnitt 8 herangezogen.

Alle Teufenangaben wurden nur überschlägig ermittelt und müssen anhand eines detaillierten geologisch-petrographischen Vorprofils im Rahmen der weiteren Projekt-Detailplanung verifiziert werden.

Als Spülung wird über die gesamten Bohrlochlängen eine auf die jeweilige Bohrsektion abgestimmte CMC-Ton-Süßwasserspülung eingesetzt. Die Spülungsparameter werden fortlaufend gemessen und dokumentiert.

Nach Abschluss jedes Bohrabschnittes werden bohrlochgeophysikalische Messungen durchgeführt.

Die im Rahmen der Aufsuchungsarbeiten gewonnenen bohrtechnischen Erkenntnisse sowie die Ergebnisse der ausgeführten bohrlochgeophysikalischen Untersuchungen und Testphasen fließen in eine nach erfolgreichem Abschluss der Arbeiten durchzuführende Modellierung zur Dimensionierung des bei Fündigkeit der Bohrungen zu beantragenden berechtigten Bewilligungsfeldes ein.

6.2 Arbeitsabläufe Aufsuchung

6.2.1 Bohrplatzerstellung

Nach der Erteilung der bergrechtlichen Genehmigungsbescheide (zugelassene Hauptbetriebspläne) wird das Bohrplatzareal hergerichtet.

- Bohrplatzgröße ca. 8-10.000 m², mit Anbindung an den öffentlichen Verkehrsweg; ggf. für Schallschutzwand zusätzlich Randstreifen in geeigneter Breite
- Bodenschutz durch Platzgestaltung in Anlehnung an BVEG-Richtlinien (Oberbodenabtrag, bei Bedarf mit fachgerechter Lagerung zum späteren Wiedereinbringen bei Rückbaumaßnahmen; Tragschicht aus Schotter, Sauberkeitsschicht aus Asphalt oder Beton über den gesamten inneren Bohrplatzbereich, umlaufende Schmutzwasserauffangrinne mit Ölabscheider)
- Bohrkeller zur Aufnahme der Bohrlochabsperrvorrichtung (Preventer)

- Fundamentkörper zur Lastaufnahme des Bohrgerätes aus Beton
- Anker zur Lastaufnahme der Mastabspannung aus Beton
- Schlammgrube, Abwasserauffanggrube für Sanitärcontainer
- Umlaufender Zaun mit Tor
- Frischwasserzuleitung/ Stromanschluss (Notstromaggregat)
- Rückbau der eingebrachten Materialien und Renaturierung der Betriebsfläche

6.2.2 Baustelleneinrichtung

- Beinhaltet den kompletten Auf- und Abbau der Bohranlage und des Bohrequipments sowie die Montage der Absperrvorrichtung (Aufnahmeflansch, Preventer, Totpumpeinrichtung, Fackelleitung, Fernsteuervorrichtung) nach dem Setzen der Ankerrohrtour.
- Umsetzen des Bohrgerätes vom ersten auf das zweite Bohrloch.

6.2.3 GT1, abgelenkt (Intention Produktionsbohrung) und GT2, abgelenkt (Intention Reinjektionsbohrung)

Niederbringung der Produktionsbohrung GT1 und Reinjektionsbohrung GT2 als Richtbohrungen im Rotary-Meißel-Verfahren mit mehrfacher Zwischenverrohrung, Endbohrdurchmesser 8 1/2“, Endteufen ca. 1.300 m MD (siehe Tabelle 1), geophysikalische Bohrlochmessungen (Gamma-Strahlung, Dichte, Widerstand/Leitfähigkeit, Schalllaufzeit, Bohrlochtemperatur, Bohrlochverlauf, Bohrlochgeometrie, Zementationsqualität).

Bohrlochstimulation durch Formationssäuerung.

Hydraulische Tests (Fördertests im Liftverfahren, Leistungspumpversuche mittels U-Pumpe, Erfassung der Absenkung mittels Drucksonde, Leitfähigkeit, Temperatur, Fördermenge).

Komplettierung der Bohrungen.

Bohrloch- Ø	Bohrstrecke (MD)		Bohrlochlänge (MD)	Rohrkategorie	Rohr-Ø	Verrohrungs-abschnitt (MD)	
[inch]	von [m]	bis [m]	[m]		[inch]	von [m]	bis [m]
28	GOK	30	30	Standrohrtour	23	GOK	30
17 ½	30	500	470	Ankerrohrtour	13 ¾	30	500
12 ¼	500	800	300	Liner	9 ⅝	400	800
8 ½	800	1300	500	Open Hole (optional Liner gelocht)	(7)	(700)	(1300)

Tabelle 1: Bohr- und Verrohrungsschema Produktionsbohrung GT1 und Reinjektionsbohrung GT2
(Hinweis: Die Bohr- und Rohrabsetzteufen sind nach einer Übersichtsbetrachtung festgelegt und können vorbehaltlich einer genaueren Projektplanung in ihrem Betrag nach oben oder unten abweichen. Somit handelt es sich bei allen Teufenangaben um Cirkawerte)

7 Zusammenfassung der im Rahmen der Erlaubnis vorgesehenen Aufsuchungsmaßnahmen

Arbeiten im 1. Jahr der Erlaubnis:

Ergänzung der vorhandenen Daten zur Detailanalyse des geologisch-hydrogeologischen Untergrundaufbaus und der strukturellen Situation.

Machbarkeitsstudie.

Festlegung der Bohransatzlokation.

Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsinformation und Bürgerdialog, entsprechend § 25 Abs. 3 Bay.VwvG.

Arbeiten im 2. Jahr der Erlaubnis:

Konkretisierung der bohrtechnischen Detailplanung.

Ausschreibungsverfahren / Verdingung Bohrkontraktor.

Durchführung UVP-Vorprüfung Sammelbohrplatz sowie saP-Prüfung.

Ausarbeitung und Einreichung der erforderlichen Antragsunterlagen zur Erlangung der genehmigungsrechtlichen Gestattungen für die bau- und bohrtechnische Umsetzung der Aufsuchungsarbeiten.

Bohrplatzerstellung und Baustelleneinrichtung.

Ausarbeitung und Einreichung der wasserrechtlichen Antragsunterlagen zur Gestattung der Ausführung von wasserwirtschaftlichen Tests und von Stimulationsmaßnahmen.

Einrichtung und Betrieb einer geeigneten seismologischen Messeinrichtung zur Überwachung von Erschütterungen im Zusammenhang mit den vorgesehenen Geothermiebohrungen in Abstimmung mit dem Bayerischen Erdbebendienst.

Festlegung der Grenze des Einwirkungsbereichs gemäß Einwirkungsbereichs-Bergverordnung im Zusammenhang mit Bergschadens-Fragestellungen durch Messungen eines anerkannten Markscheiders in Abstimmung mit dem StMWi.

Abteufen der Richtbohrung GT1 (Intention Produktionsbohrung). Mit dieser ersten Bohrung werden verifizierte Daten über den Untergrundaufbau, die strukturgeologischen tektonischen Verhältnisse und über den teufenabhängigen Temperaturverlauf gewonnen.

Durchführung von bohrlochgeophysikalischen Tests im Bohrfortschritt und nach Abschluss der Bohrtätigkeiten.

Hydraulische Tests dienen zur Ermittlung der Ergiebigkeit des zur Nutzung vorgesehenen Malm-Aquifers. Gegebenenfalls werden Stimulationsarbeiten (Säuerungsmaßnahmen) zur Ertüchtigung der Bohrung ausgeführt.

Die aus dem Abteufen der Erstbohrung und aus den zugehörigen Testphasen gewonnenen Erkenntnisse liefern wichtige Planungsvoraussetzungen für die Realisierung der zweiten Aufsuchungsbohrung.

Arbeiten im 3. Jahr der Erlaubnis:

Anpassung / Optimierung Bohrplanung auf Grundlage der Erkenntnisse aus der Erstbohrung.

Nach dem Vorliegen der genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für die Durchführung der zweiten Aufsuchungsbohrung erfolgt die Richtbohrung GT2 (Intention Reinjektionsbohrung).

Durchführung von bohrlochgeophysikalischen Tests im Bohrfortschritt und nach Abschluss der Bohrtätigkeiten.

Hydraulische Tests zur Ermittlung der Ergiebigkeit des zur Nutzung vorgesehenen Malm-Aquifers bzw. zur Eruierung der Aufnahmefähigkeit zu Reinjektionszwecken. Gegebenenfalls werden Stimulationsarbeiten (Säuerungsmaßnahmen) zur Ertüchtigung der Bohrung ausgeführt.

Auswertung der hydraulischen und bohrlochgeophysikalischen Tests.

Festlegung der Bohrlochfunktionen (Förderbohrung / Reinjektionsbohrung) anhand der Testergebnisse.

Gestattungsrechtliche und bautechnische Maßnahmen Kraftwerksbau / Heizzentrale.

Arbeiten im 4. Jahr der Erlaubnis:

Ausführung eines Langzeit-Pump- und Zirkulationstests für den technischen Nachweis der zirkulierbaren Volumenströme.

Ausarbeitung eines anhand der Bohrdaten kalibrierten strukturgeologischen Modells. Dies dient als Grundlage für eine weiterführende Analyse der Wechselwirkungen zu weiteren Projekten und zu benachbarten Anlagen.

Zusammenfassung der erdwärmegewinnungsrelevanten Erkenntnisse aus der fertiggestellten geothermischen Dublette.

Arbeiten im 5. Jahr der Erlaubnis:

Erstellen eines numerischen Modells (Modellierung des Wärmebergbaus) im Zusammenhang mit der Ausarbeitung eines Wärmebergbau-Gutachtens.

Projektbewertung / Feststellung der Fündigkeit.

Ausarbeitung und Einreichung von Antragsunterlagen zur Erlangung einer bergrechtlichen Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme.

Ausarbeitung und Einreichung von Antragsunterlagen zur Erlangung der bergrechtlichen Betriebsplanzulassungen und wasserrechtlichen Voraussetzungen für die Aufnahme des Produktionsbetriebes.

Teiltrückbau des Bohrplatzes / Renaturierungsmaßnahmen.

8 Abschätzung der Kosten für die technischen Aufsuchungsarbeiten

Im Vorfeld einer detaillierteren Projektplanung können für die Durchführung der unter Abschnitt 6 aufgeführten erforderlichen Aufsuchungsmaßnahmen folgende Kosten veranschlagt werden (siehe Tabelle 2):

Arbeitspakete	Kosten [€]
Bohrplatzherstellung und – Rückbau, einschl. Infrastruktur	700.000
Bohranlage, Auf- und Abbau, Umsetzen, Mobilisierung	350.000
Bohrarbeiten mit Energie- und Wasserversorgung	1.700.000
Preventeranlage, Bohrwerkzeuge, Richtbohrtechnik	140.000
Bohrparameter + Mudlogging	120.000
Spülungsservice	170.000
Entsorgung Bohrklein, Spülung, verunreinigte PV-Wässer	140.000
Verrohrungen, Verschraubservice	600.000
Zementation	230.000
Bohrlochgeophysik	150.000
Wellhead, Abschlussarbeiten	150.000
Säurestimulation	300.000
Hydraulische Tests	250.000
TKP	500.000
Summe der zu veranschlagenden Kosten für die technische Aufsuchung	ca. 5.500.000

Tabelle 2: Herstellungskosten Bohrungen GT1 und GT2

9 Verpflichtende Erklärung

Die Antragstellerin verpflichtet sich gemäß § 11 Abs. 4 BBergG, die Ergebnisse der Aufsuchung unverzüglich nach ihrem Abschluss dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie auf Verlangen bekannt zu geben.

10 Finanzierung der Aufsuchungsarbeiten

Die Antragstellerin verfügt über die notwendigen finanziellen Mittel, um die unter Abschnitt 6 beschriebenen Arbeiten im Zusammenhang mit der Aufsuchung von Erdwärme zu gewerblichen Zwecken stufenweise und erfolgsorientiert umzusetzen.



Der Nachweis der Finanzierung wird über eine Bankauskunft oder vergleichbare Solvenzinformationen erbracht und dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) kurzfristig nachgereicht.

Büro für Geologie & Balneologie

Gessertshausen, den 29.01.2024

W. Alt

Dipl.-Geologe