

GEOTHERMIEPROJEKT EWG LAUFZORN II

**HAUPTBETRIEBSPLAN  
ZUR  
HERRICHTUNG DES SAMMELBOHRPLATZES AM  
STANDORT LAUFZORN II  
UND DURCHFÜHRUNG DER BOHRARBEITEN  
LAUFZORN TH1, TH2, TH3 & TH4**

Antragsteller:



**Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG**

Tölzer Straße 19  
82031 Grünwald

Zusammenstellung der Unterlagen:



ERDWERK GmbH  
Bonner Platz 1  
80803 München

Dezember 2023

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>V</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>VI</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>VII</b>
<b>1. ANTRAGSGEGENSTAND.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ALLGEMEINE ANGABEN ZUM VORHABEN .....</b>	<b>1</b>
2.1. Bergrechtsinhaber .....	2
2.2. Bauherr, Projektentwickler und Auftraggeber .....	2
2.3. Planung .....	3
2.4. Bohrunternehmer und Bohrplatzbauer.....	3
2.5. Zeitplan.....	3
<b>3. DATEN ZUM GEOTHERMIEPROJEKT LAUFZORN II .....</b>	<b>4</b>
3.1. Erschließungsziel und Zweck der Bohrungen.....	4
3.2. Geologie .....	4
3.3. Seismologische Situation und Monitoring .....	4
3.4. Standortauswahlgesetz.....	5
<b>4. BESCHAFFENHEIT DES BOHRPLATZ-GRUNDSTÜCKS .....</b>	<b>6</b>
4.1. Allgemeines.....	6
4.2. Eigentumsverhältnisse .....	6
4.3. Angrenzende Flurstücke .....	7
4.4. Geländemorphologie und örtliche Verhältnisse .....	7
4.5. Spartensicherung .....	8
4.6. Bisherige Nutzung .....	8
4.7. Bohrplatzuntergrund.....	8
4.8. Altlasten.....	8
4.9. Fällung und Rodung.....	8
4.9.1. Fällung.....	9

4.9.2.	<i>Beseitigung der Wurzelstöcke und Abheben Oberboden</i> .....	9
4.9.3.	<i>CEF-Maßnahmen</i> .....	10
4.10.	Kampfmittel .....	13
4.11.	Bodendenkmale .....	13
4.12.	Oberflächennahes Grundwasser .....	14
4.12.1.	<i>Oberflächennahes Grundwasser am Bohrplatz</i> .....	14
4.12.2.	<i>Unterbohren von Trinkwasserschutzgebieten</i> .....	14
4.12.3.	<i>Geplante Trinkwassergewinnung in der Umgebung des Vorhabengebiets</i> 14	
4.13.	Landschaftsökologische Begutachtung .....	15
4.13.1.	<i>Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)</i> .....	15
4.13.2.	<i>Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung</i> .....	16
4.14.	Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls (AVE) .....	16
<b>5.</b>	<b>HERRICHTUNG DES SAMMELBOHRPLATZES</b> .....	<b>17</b>
5.1.	Allgemeines zur Bohrplatzherrichtung .....	18
5.2.	Zufahrt zum Bohrplatz und Parkplätze .....	19
5.3.	Standrohr .....	19
5.4.	Bohrkeller .....	20
5.5.	Fackel und Fackelleitung .....	20
5.6.	Statische Berechnungen .....	20
5.7.	Testbecken .....	21
<b>6.</b>	<b>TECHNISCHE EINRICHTUNGEN DER BOHRANLAGE</b> .....	<b>21</b>
6.1.	Bohrlochsicherungsausrüstung .....	21
6.2.	Energieversorgung .....	21
6.3.	Wasserversorgung .....	21
<b>7.</b>	<b>DURCHFÜHRUNG DER BOHRARBEITEN</b> .....	<b>22</b>
7.1.	Lage der Bohrung, geplanter Bohrfad und Bohrziel .....	22
7.2.	Bohrverfahren .....	25
7.3.	Spülungsprogramm .....	26
7.4.	Verrohrung .....	27
7.5.	Geophysikalische Bohrlochmessungen .....	29

7.6.	Zementation .....	30
7.7.	Bohrlochkopf und Verflanschung .....	30
7.8.	Berichtswesen .....	30
<b>8.</b>	<b>ENTSORGUNG .....</b>	<b>30</b>
8.1.	Entwässerung .....	30
8.1.1.	<i>Schmutzwässer (häusliche Abwässer)</i> .....	30
8.1.2.	<i>Bohrplatzentwässerung</i> .....	31
8.1.3.	<i>Pumpversuchswässer</i> .....	32
8.2.	Bohrungsspezifische Abfälle .....	32
8.3.	Entsorgung Bohrklein und Spülung .....	32
<b>9.</b>	<b>UMWELT-, PERSONAL- UND ARBEITSSCHUTZ .....</b>	<b>32</b>
9.1.	Sicherungsmaßnahmen .....	32
9.2.	Personal- und Arbeitsschutz .....	33
9.3.	Schallemissionen .....	34
9.4.	Umsturzradius .....	34
<b>10.</b>	<b>ANSCHLIEßENDE TÄTIGKEITEN (AUSBLICK).....</b>	<b>34</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: Ausschnitt der Karte „Teilgebiete gemäß § 13 Standortauswahlgesetz“ des „Zwischenberichts Teilgebiete“ der Bundesgesellschaft für Endlagerung (Stand 28.09.2020) mit ungefährem Standort Laufzorn II in rot.....</i>	<i>5</i>
<i>Abbildung 2: Luftbild zu den örtlichen Verhältnissen des geplanten Bohrplatzes Laufzorn II (rotes Polygon). (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023).....</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 3: Permanente Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023) .....</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 4: CEF-Fläche für die Zauneidechse (grünes Rechteck) mit permanenter Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023) .....</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 5: CEF-Fläche A für die Haselmaus (braunes Polygon) während der Bohrphase mit permanenter Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023) .....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 6: CEF-Fläche B für die Haselmaus (oranges Polygon) während der Betriebsphase mit permanenter Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023) .....</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 7: Anstrombereiche für den geplanten Brunnenstandort der Messstelle gwM 19 auf Basis von Prognoseberechnungen (orange und lila Linien) und geplanter Bohrstandort Laufzorn II (grünes Oval) (Quelle: IGwU, 2023: Numerisches Grundwasserströmungsmodell für ein geplantes neues Gewinnungsgebiet am Standort der Grundwassermessstelle GwM 19; im Auftrag der Gemeinde Grünwald).....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 8: Lage von Schutzgebieten im Umfeld des geplanten Laufzorn II (blaues Polygon). (Datenquelle: Geoportal Bayern der Bayerischen Staatsregierung, <a href="http://www.geoportal.bayern.de">www.geoportal.bayern.de</a>, Status Abruf 08/2023).....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 9: Abbildung mit dem Haupt Zu- und Abfahrtswegen (rote Pfeile) und der untergeordneten Zuwegung (blaue Pfeile) zum Bohrplatz Laufzorn II (grünes Polygon). (Kartenhintergrund: OpenTopoMap 11/2023) .....</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 10: Lage benachbarter oberflächennaher Bohrungen im Umgriff des Standorts (rotes Polygon). (Quelle: Umweltatlas Bayern, 11/2023) .....</i>	<i>20</i>

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: Voraussichtlicher Zeitplan .....	3
Tabelle 2: Angaben zur Lage des geplanten Bohrplatz für die Bohrungen Laufzorn Th1-Th4	6
Tabelle 3: Angrenzende Flurstücke Sammelbohrplatz „Laufzorn II“ .....	7
Tabelle 4: Koordinaten der Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4 .....	22
Tabelle 5: Bohrfad Laufzorn Th1 .....	24
Tabelle 6: Bohrfad Laufzorn Th2 .....	24
Tabelle 7: Bohrfad Laufzorn Th3 .....	24
Tabelle 8: Bohrfad Laufzorn Th4 .....	25
Tabelle 9: Richtbohrtechnik Laufzorn Th1 bis Th4 .....	25
Tabelle 10: Bohrphasen, Spülungstypen und Spülungsgewichte .....	26
Tabelle 11: Übersicht Verrohrungsteufen - Th1 .....	27
Tabelle 12: Übersicht Verrohrungsteufen – Th2 .....	27
Tabelle 13: Übersicht Verrohrungsteufen – Th3 .....	27
Tabelle 14: Übersicht Verrohrungsteufen – Th4 .....	28
Tabelle 15: Geplante Bohrlochmessungen Laufzorn Th1 bis Th4 .....	29
Tabelle 16: Übersicht Zementationsprogramm .....	30

**ANLAGENVERZEICHNIS**

- 1 Übersichtslageplan, M 1:25.000
- 2 Detaillageplan, M 1:5.000
- 3 Bohrlochbilder
  - a. Laufzorn Th1
  - b. Laufzorn Th2
  - c. Laufzorn Th3
  - d. Laufzorn Th4
- 4 Geologische Vorausprofile
  - a. Laufzorn Th1
  - b. Laufzorn Th2
  - c. Laufzorn Th3
  - d. Laufzorn Th4
- 5 Basiseismologisches Gutachten - Geothermieprojekt "Laufzorn II" Kategorisierung und Empfehlungen nach "GRID" (LMU München)
- 6 Übersichtslageplan Trinkwasserschutzgebiete
- 7 Bohrplatzpläne (IMN)
  - a. Bohrplatzplan
  - b. Übersichtsplan Aufstellung exemplarische Bohranlage
  - c. Bohrplatz Längs- und Querschnitt
  - d. Bohrplatz Übersichtsplan Testwasserbecken
- 8 Schalltechnische Untersuchung (MBBM)
  - a. Schalltechnische Prognose
  - b. Schalltechnische Vorbelastung
- 9 Zustimmung des Zweckverbandes zur Abwasserbeseitigung zur Entwässerung
- 10 Landschaftsökologische Begutachtung
  - a. Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (Längst & Voerkelius)
  - b. Faunistische Bestandserfassung Laufzorn II (Scholz)
  - c. Flächen und Eingriffskompensation
- 11 Bescheid Erlaubnis archäol. Grabungserlaubnis
- 12 Stellungnahme AwSV-Gutachter (IBBM)
- 13 Quartärbohrungen (Umweltatlas Bayern)
- 14 Leitungsführung Wasserver- und Entsorgung

**Digital übermittelte Anlagen:**

- Hauptbetriebsplan inkl. Anlagen (Gesamt)

An die

**Regierung von Oberbayern**  
**Bergamt Südbayern**  
**D-80534 München**

---

# **HAUPTBETRIEBSPLAN ZUR HERRICHTUNG DES SAMMELBOHRPLATZES AM STANDORT LAUFZORN II UND DURCHFÜHRUNG DER BOHRARBEITEN LAUFZORN TH1, TH2, TH3 & TH4**

---

## **1. ANTRAGSGEGENSTAND**

Hiermit wird, gem. § 51 BbergG, die Zulassung des Hauptbetriebsplans Herrichtung Sammelbohrplatz am Standort Laufzorn II und Durchführung der Bohrarbeiten Laufzorn TH1, TH2, TH3 & TH4 (HBP) beantragt.

Mit dem HBP wird die Fällung und Rodung von Waldflächen der Gemarkung Grünwalder Forst in gemeindefreiem Gebiet südöstlich des Gutes Laufzorn sofern einschlägig nach Art. 9 Abs. 2 i.V.m. Art 39 Abs. 4 BayWaldG beantragt.

Sofern einschlägig, wird für die Durchführung der Arbeiten eine Befreiung nach § 7 Abs. 1 der Landschaftsschutzgebietsverordnung „Verordnung des Landkreises München über das Landschaftsschutzgebiet Perlacher und Grünwalder Forst einschließlich des Gleisentals“ benötigt. Dabei wird die Befreiung durch das Landratsamt München nach Art. 56 Abs. 3 BayNatSchG durch den vorliegend beantragten Hauptbetriebsplan ersetzt.

## **2. ALLGEMEINE ANGABEN ZUM VORHABEN**

Die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG (kurz EWG), als 100%ige Tochter der Erdwärme Grünwald GmbH, plant die Niederbringung von vier geothermischen Tiefbohrungen von einem Sammelbohrplatz südlich des Gutes Laufzorn bei Oberhaching nordwestlich des Kreuzungsbereiches der Römerstraße und Alten Oberbibberger Straße. Ziel ist die Erschließung von Erdwärme aus dem Malm-Tiefengrundwasserleiter mittels geothermischer Doppeldublette. Dem Thermalwasser soll die Wärme über Wärmetauscher am Standort entzogen werden und

dann mittels des erwärmten Arbeitswasser über eine Fernwärmeleitung zur bereits bestehende Geothermieanlage Laufzorn I, (betrieben von der Erdwärme Grünwald GmbH) geführt und dort in das bestehende Fernwärmeverbundnetz von Grünwald und Unterhaching eingespeist werden.

Der Bau der neuen Wärmezentrale am Standort Laufzorn II wird in einem gesonderten Betriebsplan beantragt.

Der gegenständliche Hauptbetriebsplan beschreibt die Herrichtung des Sammelbohrplatzes am Standort Laufzorn II sowie das Abteufen der Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4.

Je nach Fündigkeit der Bohrungen wird zu einem späteren Zeitpunkt entschieden, ob zwei weitere Bohrungen vom Standort Laufzorn II niedergebracht werden. Die Bohrkeller hierfür sollen bereits im Zuge des hier beantragten Bohrplatzbaus errichtet werden.

## 2.1. Bergrechtsinhaber

Gewinnungsberechtigter und Feldesinhaber für das Bewilligungsfeld „Grünwald“:

Erdwärme Grünwald GmbH  
Tölzer Straße 19  
D-82031 Grünwald

vertreten durch:

Hr. Andreas Lederle (Geschäftsführer) Tel: +49 – (0)89 / 944 663 100 Fax: +49 – (0)89 /944 663 119 E-mail: <a href="mailto:andreas.lederle@erdwaerme-gruenwald.de">andreas.lederle@erdwaerme-gruenwald.de</a>	Hr. Stefan Rothörl (Geschäftsführer) Tel: +49 – (0)89 / 944 663 100 Fax: +49 – (0)89 /944 663 119 E-mail: <a href="mailto:stefan.rothoerl@erdwaerme-gruenwald.de">stefan.rothoerl@erdwaerme-gruenwald.de</a>
--	---

Für die Aufsuchung von Erdwärme im Erlaubnisfeld „Grünwald“ beteiligte Verfahren:

- Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme im Feld Grünwald befristet bis 31.05.2061 – Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie AZ: VI5-6114b/178/16 vom 31.07.2012
- Zulassung Betriebsplan vorbereitende Arbeiten zur Herrichtung des Bohrplatzes für die Geothermieanlage Laufzorn II – Regierung von Oberbayern AZ: 26.3909.035-L/H-0448 vom 06.12.2023)

## 2.2. Bauherr, Projektentwickler und Auftraggeber

Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG  
Tölzer Straße 19  
D-82031 Grünwald

Die Namhaftmachung der verantwortlichen Personen (Aufsichtspersonal) gegenüber dem Bergamt Südbayern erfolgt gesondert.

**2.3. Planung**

Planung für die Themenbereiche Geologie-Hydrogeologie-Geothermie, Bergrecht und Bohrungen sowie Konzeption Bohrplatz:

**ERDWERK GmbH**  
 hydrogeologie geothermie  
 Bonner Platz 1  
 80803 München

Planung für die Themenbereiche Bohrplatzbau, Entwässerungsberechnung:

**IMN Ing.-Büro Müller und Nümann GmbH**  
 Sudermannstraße 110  
 29313 Hambühren

**2.4. Bohrunternehmer und Bohrplatzbauer**

Derzeit werden die Ausschreibungsunterlagen erstellt, um über ein EU-weites Vergabeverfahren das Bohrunternehmen zu ermitteln, welches mit der Durchführung der Tiefbohrungen inkl. Serviceleistungen sowie der Ausführungsplanung und Bau des Sammelbohrplatzes beauftragt werden soll. Mit Auftragsvergabe ist voraussichtlich im dritten Quartal 2024 zu rechnen.

**2.5. Zeitplan**

Der Bau des Sammelbohrplatzes „Laufzorn II“ soll im 3. Quartal 2024 beginnen. Der Ausführungsbeginn der Bohrarbeiten zur ersten der vier Bohrungen (Bohrung Laufzorn Th1) ist nach derzeitigem Planungsstand ab Quartal 2 / 2025 angesetzt.

Der prognostizierte Zeitplan der Bohr- und Testarbeiten kann der nachfolgenden Tabelle 1 entnommen werden:

Tabelle 1: Voraussichtlicher Zeitplan

<b>Zeitraum</b>	<b>Arbeitsschritt</b>
2023 Q4 – bereits erfolgt	Baugrunduntersuchung mit punktueller Kampfmittelfreimessung
2024 Q1	Fällungsarbeiten
2024 Q2	Rodung mit begleitenden archäologischen Grabungen und Kampfmitteluntersuchung
2024 Q2 – 2025 Q1	Errichtung Standrohre und Bohrplatzbau
2025 Q2 – 2026 Q1	Niederbringung der Bohrungen Th1-Th4 inkl. IPS-Arbeiten (Kurzeitests)
(Vsl. 2026 Q2 / Q3 – 2027 Q1)	Bau Obertageanlage

Für die reinen Bohr- und IPS-Arbeiten ist bei planmäßigem Verlauf gemäß Zeitplanung (P50-Schätzung) eine Dauer von ca. einem Jahr zu veranschlagen.

### 3. DATEN ZUM GEOTHERMIEPROJEKT LAUFZORN II

#### 3.1. Erschließungsziel und Zweck der Bohrungen

Zweck der Bohrungen ist die Gewinnung von Thermalwasser aus dem Malm zur energetischen Nutzung. Die aktuell gewonnenen Erkenntnisse aus den Geothermiebohrungen im bayerischen Teil des Molassebeckens zeigen, dass sich im Malm in einem lithofaziell günstigen Umfeld, ggf. im Zusammenspiel mit Störungszonen erhöhte hydraulische Durchlässigkeiten zeigen. Daher sind im gegenständlichen Vorhaben v.a. als Massenfazies ausgebildete Riffkörper, möglichst im Zusammenspiel mit Störungsstrukturen als bevorzugte Bohrziele für die Förderbohrungen zu erschließen. Als Ziel für die Injektionsbohrung sollen im Münchner Raum im Malm vorliegende Störungsstrukturen (v.a. mit ungünstiger Lage zum Hauptspannungsfeld) vermieden werden. Die bevorzugten Ziele für die Injektionsbohrungen stellen somit die als Massenfazies ausgebildeten Riffkörper ohne Störungsstrukturen dar. Um die maximale Ergiebigkeit des Thermalwasserhorizontes nutzen zu können, soll gleichzeitig eine möglichst lange Bohrstrecke im Reservoir aufgeschlossen werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand (Stand Detailplanung) ist die Oberkante Malm am geplanten Standort in vertikalen Teufen zwischen ca. 3.199 m u. GOK (Th2) bzw. ca. 3.469 m u. GOK (Th3) bei einem generellen leichten Schichteinfall in Richtung Südosten zu erwarten. Der Malm besitzt im Raum München eine bestätigte Gesamtmächtigkeit von ca. 600 m.

Aufgrund der technischen Anforderungen für das Abteufen von mehreren Bohrungen von einem Sammelbohrplatz gilt für die Bohrungen grundsätzlich die Zielsetzung einer möglichst risikominimierten Planung (risikominimierte Richtbohrpfade, hier vier Bohrsektionen) und Ausführung (Einsatz automatisierter Richtbohrsysteme).

Die Erwartungen bzgl. der Thermalwasserfördertemperaturen liegen für die Bohrungen zwischen ca. 125 -136°C (P50). Die jeweilige ungestörte Gebirgstemperatur auf Endteufe (BHT) kann dabei auch einige Grad höher ausfallen. Die angestrebten Schüttungserwartungen der Bohrungen liegen bei günstiger Reservoirhydraulik bei bis zu 150 l/s.

Aus dem Untergrund ließen sich so, je nach geologischer und betrieblicher Rahmenbedingung, ca. 45 Megawatt thermische Leistung gewinnen und zur Wärmeversorgung der Gemeinden Grünwald und Unterhaching genutzt werden.

#### 3.2. Geologie

Die zu erwartende Stratigraphie und Lithologie des Deckgebirges sind in den Vorausprofilen der Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4 in Anlage 4 dargestellt. Aus den Vorausprofilen können die erwarteten Mächtigkeiten der einzelnen Schichtpakete entnommen werden.

#### 3.3. Seismologische Situation und Monitoring

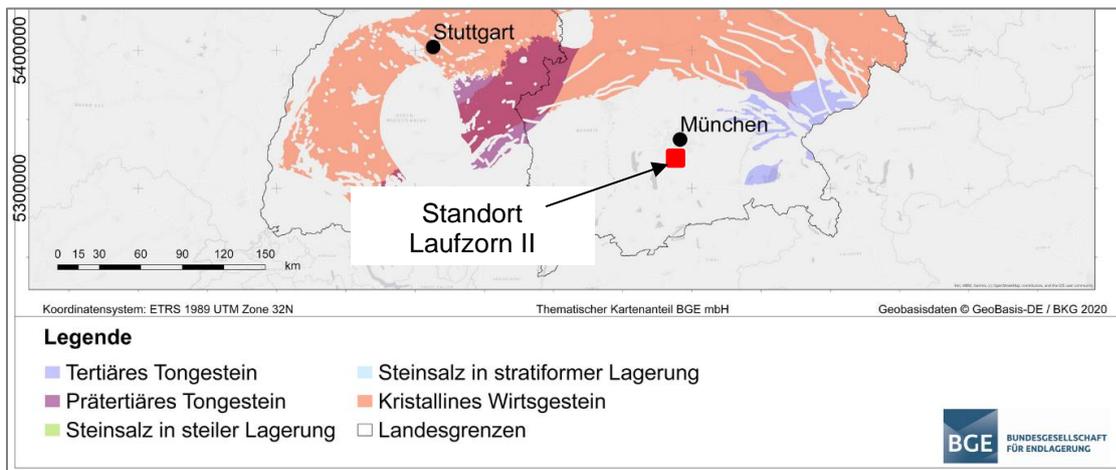
Durch die Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) wurde ein Basisseismologisches Gutachten auf Grundlage einer Einschätzung des Vorhabens nach einer modifizierten Version des "Geothermal Risk of Induced seismicity Diagnosis" (GRID) erstellt. Hierbei wurden u.a. die seismologische Situation des Geothermieprojekt Laufzorn II, die Bohrpfade und die regionale tektonische Situation betrachtet. Das Gutachten ist als Anlage 5 beigefügt.

Gem. Ergebnis des Gutachtens ist das Projekt "Laufzorn II" nach GRID der Kategorie II zuzuordnen und es ist festzuhalten, dass hier grundsätzlich mit dem Auftreten schwacher Mikroseismizität zu rechnen ist und dass entsprechende Maßnahmen diesbezüglich zu treffen sind (seismisches Monitoring, Reaktionsschema). Im Vergleich mit anderen, ähnlichen Projekten und insbesondere aufgrund der stimmigen Planung der Dublette hinsichtlich der strukturgeologischen Situation im Reservoir kann gem. aktueller Datenlage jedoch keine erhöhte seismische Gefährdung erkannt werden.

**3.4. Standortauswahlgesetz**

Der Projektstandort Laufzorn II befindet sich außerhalb der für die Endlagersuche auskartierten Teilgebiete entsprechend des Zwischenberichts Teilgebiete gemäß § 13 StandAG (Standortauswahlgesetz), der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) vom 28.09.2020. *Abbildung 1* zeigt die ungefähre Lage des Projektstandorts in Bezug auf die Teilgebiete. Zudem befindet sich der Bohrplatz nach Anwendung der Ausschlusskriterien des Zwischenberichts Teilgebiete im Bereich der „Ausgeschlossenen Gebiete“ gemäß dem Ausschlusskriterium „Aktive Störungszonen“.

Ferner sind im Projektgebiet bereits Geothermie- und Kohlenwasserstoffbohrung (minimaler Abstand ca. 1 km) vorhanden, die mindestens den vom StandAG fokussierten Teufenbereich in 300 bis 1.500 m u GOK durchteufen und somit zumindest ein Ausschlusskriterium nach §22 Abs. 2 StandAG erfüllen.



*Abbildung 1: Ausschnitt der Karte „Teilgebiete gemäß § 13 Standortauswahlgesetz“ des „Zwischenberichts Teilgebiete“ der Bundesgesellschaft für Endlagerung (Stand 28.09.2020) mit ungefähigem Standort Laufzorn II in rot.*

## 4. BESCHAFFENHEIT DES BOHRPLATZ-GRUNDSTÜCKS

### 4.1. Allgemeines

Der geplante Sammelbohrplatz liegt südlich des Guts „Laufzorn“ bei Oberhaching in weitgehend unbebautem Gebiet. Ein Übersichtslageplan (Anlage 1) und ein Detaillageplan (Anlage 2) liegen dem Betriebsplan bei.

Im Folgenden sind die Entfernungen (Luftlinie, ausgehend von der Grundstücksmittle des Bohrplatzes) zur jeweiligen Nutzung/Bebauung genannt:

Entfernung Landwirtschaft	ca. 200 m
Entfernung Dorfgebiet	ca. 1 km (Gut Laufzorn)
Entfernung Wohngebiet	ca. 1 km (Oberhaching Ortsteil Deisenhofen)
Entfernung Verkehrsanlagen	Angrenzend an Römerstraße und Alte Oberbibberger Straße
Entfernung Gewässer	ca. 900 m stehendes Gewässer im Gleißental
Entfernung Schutzgebieten	0 m Bodendenkmal „Straße der römischen Kaiserzeit“ Akten-Nr.: D-1-7935-0008 0 m Landschaftsschutzgebiet „Perlacher und Grünwalder Forst einschließlich des Gleißentales“ ID: LSG-00534.01 0 m Bannwald und Erholungswald „Grünwalder Forst“ 0 m Regionaler Grünzug Nr.: 10 Gleißental / Hachinger Tal sowie flankierende Waldkomplexe

Tabelle 2: Angaben zur Lage des geplanten Bohrplatz für die Bohrungen Laufzorn Th1-Th4

Staat	Deutschland
Landkreis	München
Gemeinde	Gemeindefreies Gebiet
Gemarkung	Grünwalder Forst
Anschrift	Römerstraße
Flurnummern	Teilfläche des Flurstücks 75/2
Geländehöhe	ca. 608 m ü. NN

### 4.2. Eigentumsverhältnisse

Die Bohrplatzeinrichtungsfläche ist im Eigentum der Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG (EWG). Die vorübergehend für die Durchführung der Kurzzeittests zusätzlich benötigten Flächen für die Thermalwasserpufferung sind derzeit in Privateigentum. Für diese wird zunächst eine Dienstbarkeit zugunsten der EWG eingetragen. Nach Abschluss der Bohrungen wird diese aufgehoben und die nicht verwendeten Flächen gehen an den Eigentümer zurück. Es verbleibt eine Dienstbarkeit für kritische Bereiche zum Schutz der Anlage (z. B. Bewuchsbeschränkungen abhängig vom Umsturzradius im Bereich der Bohrkeller), sowie im Bereich der CEF-Flächen (siehe Kap. 4.9.2).

**4.3. Angrenzende Flurstücke**

Der Auskunftspflicht seitens des Bauherrn gegenüber den Eigentümern wird Folge geleistet.

Tabelle 3: Angrenzende Flurstücke Sammelbohrplatz „Laufzorn II“

Flur-Nr.	Gemarkung
2503 Wald	Oberhaching
2504 Wald	Oberhaching
2502/3 Oberbiberger Straße	Oberhaching
75 Römerstraße	Grünwalder Forst

**4.4. Geländemorphologie und örtliche Verhältnisse**

Die derzeitige Geländemorphologie ist als eben zu bezeichnen. Die mittlere topographische Höhe liegt bei ca. 608 m ü. NN. Im Süden und Osten grenzen die Römerstraße bzw. die Alte Oberbiberger Straße. Im Norden und Westen grenzen Waldflächen an (s. Abbildung 2).



Abbildung 2: Luftbild zu den örtlichen Verhältnissen des geplanten Bohrplatzes Laufzorn II (rotes Polygon). (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023)

#### **4.5. Spartensicherung**

Im Untergrund der Flächen für den Bohrplatz und die Thermalwasserrückhaltung befinden sich nach einer offiziellen Spartenauskunft der bayernETS GmbH keine Ver- und Entsorgungsleitungen für Wasser, Abwasser oder Fernwärme). Direkt nördlich der Römerstraße liegt eine Stromleitung (0,4 kV), die im Eigentum der EWG ist und zur östlich des Bohrplatzes befindlichen Gasdruckregelstation führt. Diese wird für den Bohrplatzbau umverlegt.

#### **4.6. Bisherige Nutzung**

Das Grundstück für den Bohrplatz sowie die Flächen für die Thermalwasserrückhaltung ist teilweise bewaldet und wird forstwirtschaftlich genutzt. Ein Teil der Fläche des vorgesehenen Bohrplatzes fungiert derzeit als Holzlagerplatz.

#### **4.7. Bohrplatzuntergrund**

Gemäß Umweltatlas Bayern ([www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)) besteht der bis ca. 1 m Tiefe kartierte Boden fast ausschließlich aus Braunerde und Parabraunerde aus kiesführendem Lehm (Deckschicht oder Verwitterungslehm) über Karbonatsandkies bis -schluffkies (Schotter). Ab ca. 1 m Tiefe stehen im gesamten Baufeld quartäre hochwürmzeitliche Schmelzwasserschotter (Niederterrasse 2) mit wechselnd sandig, steinig, z. T. schwach schluffigen Kiesen an.

Daten von nahegelegenen Bohrungen beschreiben den Übergang vom quartären Kies zu den Schichten der Oberen Süßwassermolasse (Tertiär) in ca. 28 - 41 m Tiefe. Die Tertiäroberkante der nächstgelegenen Bohrung liegt bei 35,7 m u GOK (s. Anlage 13).

Zur tiefenorientierten Beurteilung der Baugrundverhältnisse ist eine etwa 40 m tiefe Erkundungsbohrung, bis in die wasserstauenden Schichten des Tertiärs geplant.

Zur Beurteilung der oberflächennahen Geologie wurde eine Baugrunduntersuchung mit Kleinbohrungen sowie Rammsondierungen je bis ca. 5 m Tiefe durchgeführt. Die Sondierungspunkte wurden vorab punktuell von Kampfmitteln frei gemessen. Zur Ermittlung der geotechnischen Bodenkennwerte wurde das Bohrgut der Kleinbohrungen bodenmechanisch untersucht. Die Arbeiten zur Baugrunduntersuchung wurde mit dem Betriebsplan vorbereitende Arbeiten zur Herrichtung Bohrplatz für Geothermiebohrungen Laufzorn II beim Bergamt Südbayern beantragt und am 06.12.2023 genehmigt (AZ: 26.3909.035-L/H-0448). Am 08.12.2023 wurden die Feldarbeiten abgeschlossen. Die Auswertung dieser Arbeiten ist für Januar 2024 in Aussicht gestellt.

#### **4.8. Altlasten**

Gemäß Altlastenauskunft des Landratsamts München ist das Bohrplatzgrundstück nicht im Altlastenkataster nach Art. 3 BayBodSchG des Bayerischen Landesamtes für Umwelt aufgeführt.

Im Zuge der oben genannten Baugrunduntersuchung wird eine orientierende Altlastenuntersuchung durchgeführt. Werden Altlasten festgestellt, so werden die Aushubmassen ggf. nach Auffüllung, Belastung und natürlichem bzw. unbelasteten Boden getrennt, beprobt und fachgerecht aufbereitet oder entsorgt. Die Aushubarbeiten werden gutachterlich begleitet

#### **4.9. Fällung und Rodung**

Für die Herrichtung des Bohrplatzes aber auch für die davor durchzuführende archäologische Untersuchung (s. Kap. 4.11) sowie der flächigen Kampfmitteluntersuchungen (s. Kap. 4.10) ist die Fällung der Bäume nötig. Im Anschluss wird der Oberboden abgehoben und die Wurzelstöcke beseitigt.

Die zu rodende Fläche umfasst insgesamt ca. 1,7 Hektar, wovon ca. 8.500 m<sup>2</sup> nach Projektabschluss direkt am Projektstandort wieder aufgeforstet und renaturiert werden können (siehe Abbildung 3). Darüber hinaus stehen 1,3 Hektar potenzieller Wiederaufforstungsflächen zur Verfügung. Diese liegen im Gebiet „Fasangarten“, angrenzend an den vorhandenen Bannwald. Dort werden die derzeit landwirtschaftlich genutzten Flurstücke 2272/0 und 2273/0 aufgewertet. Die Lage der Wiederaufforstungsflächen innerhalb dieser Flurstücke kann Anlage 10c entnommen werden.

Die genaue Verteilung der Wiederaufforstungsflächen auf die vorgenannten erfolgt nach der Fertigstellung der Betriebsstätte.



Abbildung 3: Permanente Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023)

#### **4.9.1. Fällung**

Die Umsetzung der Fällungsarbeiten erfolgt nach Erhalt der Rodungserlaubnis. Gem. Punkt 5.1.3 der saP müssen die Fällungen im Zeitraum vom 1. Oktober bis 28. Februar durchgeführt werden, um die Schädigung von Gelegen oder Nestlingen von Vogelarten oder von Fledermäusen auszuschließen.

Die Arbeiten werden ca. 14 Arbeitstage in Anspruch nehmen. Die Fällungen werden schonend per Hand durchgeführt.

#### **4.9.2. Beseitigung der Wurzelstöcke und Abheben Oberboden**

Zur Beseitigung der Wurzelstöcke werden vor allem Bagger und Spezialfräsen eingesetzt. Eine archäologische Begleitung der Rodungsmaßnahmen zur Detektion von Bodendenkmälern ist je nach Verdachtsmomenten vorgesehen.

Es ist vorgesehen mittels Raupenbagger (ungezahnte Schaufel) den Oberboden bis in eine Tiefe von maximal 0,3 Metern schichtweise abzuheben, den Unterboden bis ca. 1,2 Meter und

den Untergrund bis in eine Tiefe von bis zu 2,5 Metern. Die genauen Tiefenlagen der einzelnen Horizonte werden im Zuge der Baugrunduntersuchung ermittelt.

Bei einer Fläche von ca. 17.000 m<sup>2</sup> fallen somit maximal Gesamtaushubmengen des Oberbodens von ca. 5.100 m<sup>3</sup> an. Davon können ca. 2.100 m<sup>3</sup> für den späteren Rückbau und die Rekultivierung des Bohrplatzes vor Ort oder, sollte dies aus Platzgründen nicht möglich sein, in einem (angemieteten) Zwischenlager fachgerecht gelagert werden. Der restliche Aushub wird von einer Fachfirma fachgerecht verwertet. Der fachgerecht gelagerte Oberboden sowie die entsprechende Menge an geeignetem Unterboden werden im Zuge des Rückbaus am Standort wieder eingebaut.

Die Vorgaben der DIN 19731 zur Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut sowie die Einhaltung der Schichtenabfolge werden bei allen Verfahrensschritten eingehalten.

Das Abschieben des Bodens (inkl. Entfernung der Wurzelstöcke) erfolgt grundsätzlich nicht während der Winterruhe der Haselmaus bis zum 01. Mai 2024. Sollte aufgrund eines warmen Frühjahrs die Winterruhe der Haselmaus vor diesem Datum enden, erfolgt ein früherer Maßnahmenbeginn nur im Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde (Landratsamt München).

#### **4.9.3. CEF-Maßnahmen**

Die EWG wird sich bzgl. des Artenschutzes an die Vermeidungsmaßnahmen der saP halten. Im Folgenden werden ergänzende Informationen dargestellt, welche die Beschreibungen aus der saP erweitern (z.B. Art der Flächensicherung).

##### Zauneidechse

Zum Schutz der Zauneidechse werden die Maßnahmen gem. Punkt 5.2.3 der saP durchgeführt. Hierfür wird eine Dienstbarkeit gem. der Abbildung 4 eingetragen, um die CEF-Flächen für die Zauneidechse einzurichten.



*Abbildung 4: CEF-Fläche für die Zauneidechse (grünes Rechteck) mit permanenter Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023)*

Haselmaus

Für den Schutz der Haselmaus stehen im funktionalen Zusammenhang des Eingriffs Flächen zur Entwicklung geeigneter Strukturen im Umfang von vier Revieren (6.000 m<sup>2</sup>) zur Verfügung (CEF-Fläche A, s. Abbildung 5). Diese werden im Vorfeld der Rodung durch die in Punkt 5.2.2 der saP beschriebenen Maßnahmen aufgewertet.



Abbildung 5: CEF-Fläche A für die Haselmaus (braunes Polygon) während der Bohrphase mit permanenter Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023)

Schutz und Erhalt dieser Flächen erfolgen über eine mehrjährige Dienstbarkeit.

Um der Haselmaus permanenten Lebensraum außerhalb der Waldwirtschaft zur Verfügung zu stellen, wird nach Fertigstellung der Obertageanlage eine Ausgleichsfläche von vier Revieren um die Anlage hergestellt (CEF-Fläche B, siehe Abbildung 6). Die benötigten Flächen werden durch die EWG erworben oder über den erforderlichen Zeitraum im Sinne des §15 Abs. 4 S.1 BNatSchG rechtlich gesichert. Die Dienstbarkeit der CEF-Fläche A wird frühestens mit der abgeschlossenen Herrichtung der CEF-Fläche B aufgehoben.



Abbildung 6: CEF-Fläche B für die Haselmaus (oranges Polygon) während der Betriebsphase mit permanenter Rodungsfläche (grau) und Fläche des Bohrplatzes (rot schraffiert) am Standort Laufzorn II (Luftbild: Google Satellite Status Abruf 12/2023)

#### 4.10. Kampfmittel

Bei der bereits durchgeführten historischen Kampfmittelerkundung mit Luftbildauswertung konnten keine Verdachtsflächen identifiziert werden.

Vor dem Bohrplatzbau erfolgt eine flächenhafte Kampfmittelfreigabe. Das Ergebnis der Untersuchung wird dem Bergamt Südbayern nach Vorliegen nachgereicht. Sollten wider Erwarten bei der Untersuchung Kampfmittel erkannt werden, so werden die erforderlichen Maßnahmen eingeleitet.

#### 4.11. Bodendenkmale

Das Grundstück liegt auf dem **Bodendenkmal** „Straße der römischen Kaiserzeit mit begleitenden Materialentnahmegruben (Teilstück der Trasse Augsburg-Salzburg).“ Akten-Nr: D-1-7935-0008.

Auf der Vorhabensfläche besteht Verdacht auf historisch bedeutsame Funde der Römerzeit. Bei der Entnahme der Wurzelstöcke im Zuge der Rodungsmaßnahmen und des anschließend erfolgenden Oberbodenabtrags sollen begleitend archäologische Untersuchungen durchgeführt werden. Bei den genannten Arbeiten werden die im gewachsenen Boden ggf. vorhandenen eingetieften archäologische Strukturen sichtbar und ihre Art und Anzahl kann dokumentiert werden. Wenn die Fläche frei von Bodendenkmälern ist, kann eine sofortige Baufreigabe erfolgen.

Werden bedeutsame Funde gemacht, wird neben der befundorientierten Ausgrabung und der zeichnerischen und fotografischen Dokumentation auch die Vermessung, die digitale Datenverarbeitung und die sachgerechte Bergung von Funden und Materialproben durchgeführt.

Die Erlaubnis zur „Durchführung von Erdarbeiten“ (Grabungserlaubnis) wurde bereits erteilt (Anlage 11). Das Abheben des Oberbodens wird unter den im Bescheid beschriebenen Auflagen durchgeführt.

#### 4.12. Oberflächennahes Grundwasser

##### 4.12.1. Oberflächennahes Grundwasser am Bohrplatz

Gemäß Umweltatlas Bayern ([www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)) liegt der Flurabstand in den umliegenden Grundwassermessstellen zwischen 26 und 32 m u GOK, wobei der Grundwasserstand bei der nächstgelegenen Bohrung mit 32 m u GOK am tiefsten ist (s. Anlage 13).

Weitere Informationen werden im Rahmen des Baugrundgutachtens erhoben.

##### 4.12.2. Unterbohren von Trinkwasserschutzgebieten

Die Bohrungen Laufzorn Th1 und Th3 unterbohren das Trinkwasserschutzgebiet (WSG) Deisenhofener Forst (Gebietskennzahl 2210793500071 und 2210803500072) in der Reservoirsektion bei einer vertikalen Teufe von über 3.350 m (Th1) und 3.500 m (Th2). Der horizontale Abstand zum Bohransatzpunkt beträgt bei Unterfahren des TWSG in etwa 1.300 m (Th1) bzw. 1.700 m (Th3) (vgl. Anlage 6).

Aus technischer Sicht geht für das Trinkwasserschutzgebiet keine potenzielle Beeinflussung von den Bohrungen aus.

Die Brunnen der Gemeinde Oberhaching erschließen das Trinkwasser in Grundwasserhorizonten des Quartärs in einer Tiefe bis zu 36 m (Basis Quartär; Quelle: [www.umweltatlas.bayern.de](http://www.umweltatlas.bayern.de)). Der vertikale Abstand zwischen dem Reservoir „Malm“ und dem Trinkwasserhorizont liegt bei Top Malm bei mindestens ca. 3.300 m bzw. in dem Bereich, in dem das TWSG unterfahren wird, bei mindestens ca. 3.350 m. Der Malm wird in diesem Bereich unter anderem von den stauenden Schichten der Unter- und Oberkreide (Valangin / Cenoman / Turon), des Unteroligozäns mit Fischeschiefer, Heller Mergelkalk, Bändermergel und Rupel-Tonmergel sowie den Liegenden und den Hangenden Tonmergeln des Unter-Eger, Sand-Mergel-Wechselfolgen im Ober-Eger und den Neuhofener Schichten und Blättermergel im Ottwang überlagert. **Die überlagernden Pakete sind somit sowohl in Bezug zur Mächtigkeit wie auch zu der stauenden, absperrenden Wirkung ausreichend, um eine potenzielle Beeinflussung des TWSG ausschließen zu können.**

Die Bohrung wurde auf Grundlage von 3D-Seismischen Daten geplant, somit ist die Datenlage des Untergrundes entlang des Bohrpfad es gut bekannt. Entlang des Bohrpfad es der Injektionsbohrungen Th1 und Th4 im Malm konnten in dem seismischen Modell keine Störungen erkannt werden. Abgesehen davon fungieren Störungen im Tertiär des Molassebeckens in der Regel vielmehr als hydraulische Barrieren (siehe KW-Fallen an den Antitethern). **Somit kann ein hydraulischer Kurzschluss zwischen Trinkwasser- und Geothermie-Stockwerk ausgeschlossen werden.**

##### 4.12.3. Geplante Trinkwassergewinnung in der Umgebung des Vorhabengebiets

Die Gemeinde Grünwald plant die Errichtung neuer Trinkwasserbrunnen nordwestlich des avisierten Bohrplatzes. Die beiden Vorhaben sind aufeinander abgestimmt. Eine Beeinflussung der Trinkwassergewinnung durch die anstehenden Tiefbohrungen ist, abgesehen von den oben aufgeführten Gründen und der technischen Ausführung der Tiefbohrungen auch aufgrund der lokalen Grundwasserfließrichtung ausgeschlossen.

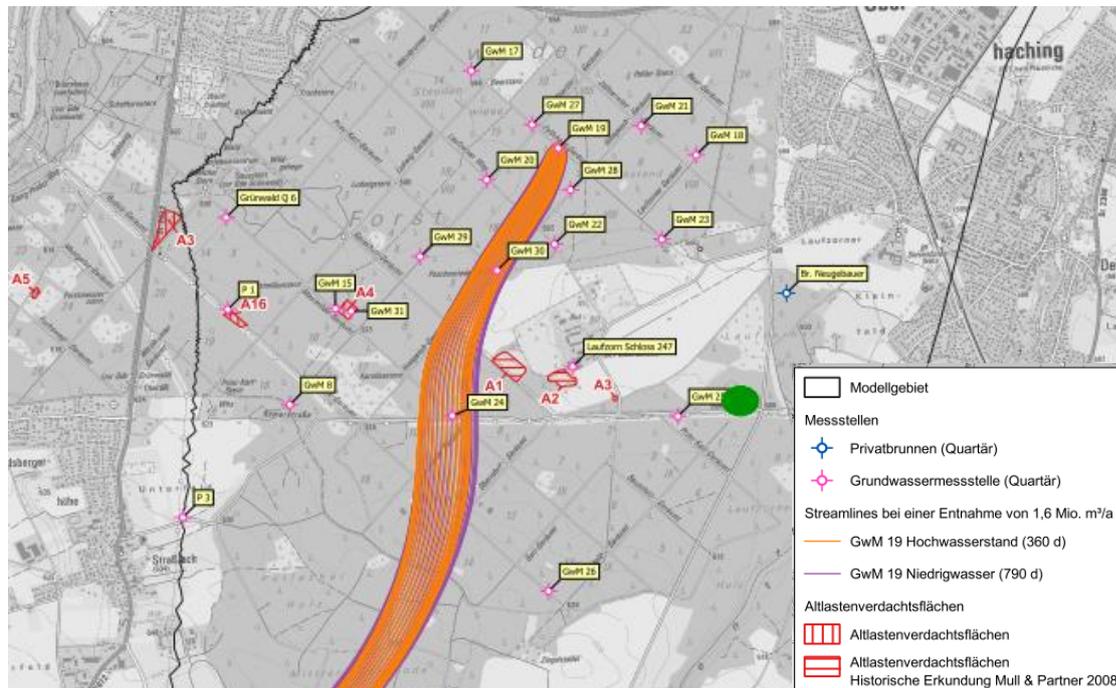


Abbildung 7: Anstrombereiche für den geplanten Brunnenstandort der Messstelle gwm 19 auf Basis von Prognoseberechnungen (orange und lila Linien) und geplanter Bohrstandort Laufzorn II (grünes Oval) (Quelle: IGWU, 2023: Numerisches Grundwasserströmungsmodell für ein geplantes neues Gewinnungsgebiet am Standort der Grundwassermessstelle GwM 19; im Auftrag der Gemeinde Grünwald)

#### 4.13. Landschaftsökologische Begutachtung

Die landschaftsökologische Begutachtung umfasst eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) des Planungsbüro LÄNGST & VOERKELIUS die Landschaftsarchitekten bestehend aus einer Bestandserfassung ausgewählter Artengruppen, sowie Durchführung einer Biotopbaum- und Strukturkartierung des Umwelt-Planungsbüros Alexander Scholz. Die Dokumente liegen dem Betriebsplan als Anlage 10 a und b bei.

Die Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung gemäß BayKompV ist in Bearbeitung.

##### Flächennutzungsplan (FNP)

Die Bohrplatzfläche liegt in gemeindefreiem Gebiet. Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Oberhaching sind die umliegenden Flächen als Wald ausgewiesen. Die Bohrplatzfläche unterliegt derzeit der Waldwirtschaft.

##### 4.13.1. Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

Laut saP (Anlage 10 a) ist das Gebiet durch einen in größeren Teilen freigestellten Fichten-Altersklassenbestand geprägt. Im östlichen Teil existiert der Bestand noch, die freigestellten Bereiche liegen im westlichen Teil. Der noch vorhandene Forst ist überwiegend durch Altlichten geprägt. Im Unterwuchs kommen stellenweise auch Laubbäume wie die Buche auf. Die offenen Bestandsflächen sind durch Naturverjüngung bereits wieder weitgehend bewachsen. Entlang der Römerstraße im Süden verläuft nach Norden ein schmaler Waldsaum, der aber nurmehr im östlichen Teil in einen Forstbestand übergeht. Im westlichen Teil haben die zusammenhängenden Sträucher eher Heckencharakter. Hier wird auch regelmäßig Brennholz gelagert. Innerhalb des von Fichten ohne erkennbare Strukturmerkmale dominierten Bestandes finden sich auch einzelne Eichen oder Buchen. Insgesamt konnten aber nur an wenigen Bäumen markante Höhlenstrukturen oder vergleichbare Strukturen festgestellt werden.

Durch das geplante Vorhaben können gemeinschaftsrechtlich geschützte Fledermausarten und Haselmäuse, die durch die FFH-Richtlinie geschützte Zauneidechse sowie die streng geschützten Vogelarten Schwarzspecht, Mäusebussard, Waldkauz, Stieglitz und Goldammer beeinträchtigt werden.

Zur Vermeidung einer Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 und 2 BNatSchG werden folgende Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt.

V-1 Bergung von Quartierstrukturen

V-2 Wahl geeigneter Beleuchtung und Beschränkung auf das notwendige Maß

V-3 Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und der Beseitigung sonstiger Gehölze

V-4 zeitliche Beschränkung der Eingriffe in Lebensräume der Haselmaus

V-5 Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme Zauneidechse

V-6 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflächen

Des Weiteren werden vorgezogene Kompensationsmaßnahmen wie die Neuanlage von Gehölzlebensräumen für die Haselmaus (CEF-2) sowie die Neuanlage von Ersatzhabitaten für die Zauneidechse (CEF-3) durchgeführt. Für weitere Informationen bzgl. der CEF-Flächen, siehe Kap. 4.9.2.

#### **4.13.2. Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung**

Zur Kompensation des Eingriffs kann die EWG gemeinsam mit den Bayerischen Staatsforsten eine Fläche von mehr als 24.000 m<sup>2</sup> im Gebiet „Fasangarten“ aufwerten. Der Maßnahmenplan inkl. Bewertungsvorschlag und Wertepunktezuwachs sind diesem Betriebsplan als Anlage 10c beigelegt. Hieraus ergibt sich ein Zuwachs von 212.932 Wertpunkten<sup>1</sup> der als Ausgleich zur Verfügung steht.

Der tatsächliche Kompensationsbedarf kann erst im Laufe der weiteren Planung abschließend bestimmt werden. Nach Mitteilung des Büros Längst und Voerkelius ergibt sich unter der Annahme einer Vollversiegelung (Beeinträchtigungsfaktor 1,0) des gesamten Geltungsbereiches (ca. 16.766 m<sup>2</sup>) und einem Ausgangszustand „N722 – Struktureiche Nadelholzforste – mittlere Ausprägung (WP7)“ ein Kompensationsbedarf von 117.362 Wertpunkten.

Folglich wird eine vollumfängliche Kompensation des größtmöglichen Eingriffs durch die geplanten Aufwertungsmaßnahmen auf den Ausgleichsflächen gewährleistet.

#### **4.14. Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls (AVE)**

Für das Vorhaben wurde eine Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls (AVE) gem. UVPG durch das Bergamt Südbayern durchgeführt. Mit dem oberbayerischen Amtsblatt Nr. 17 / 23. Juni 2023 wurde die Feststellung veröffentlicht, dass das Vorhaben keiner Umweltverträglichkeitsprüfung bedarf, da keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu besorgen sind.

Die Abbildung 8 gibt einen Überblick über die im Umgriff des geplanten Bohrplatzes liegenden Schutzgebiete.

---

<sup>1</sup> (Wertpunkte-Differenz Ausgangszustand zu Zielzustand x m<sup>2</sup> = Kompensationsumfang),



Abbildung 8: Lage von Schutzgebieten im Umfeld des geplanten Laufzorn II (blaues Polygon). (Datenquelle: Geoportal Bayern der Bayerischen Staatsregierung, [www.geoportal.bayern.de](http://www.geoportal.bayern.de), Status Abruf 08/2023)

Die Aspekte, die zu dieser Entscheidung geführt haben, werden wie folgt zusammengefasst:

Die für die Bohrphase benötigte Fläche wird zum Großteil zurückgebaut. Diese Fläche wird wieder rekultiviert und mit einem höherwertigen Baumbestand, als Teil der Eingriffsregelung des waldbrechtlichen Ausgleichs, aufgeforstet. Der durch das Vorhaben entstehende dauerhafte Eingriff in den Bannwald wird durch eine höherwertige Neuaufforstung von klimaresistenten Waldflächen in funktionalem Bezug zum bestehenden Bannwald im selben Naturraum kompensiert.

Eine archäologische Grabung wird aufgrund des vorhandenen Bodendenkmals in unmittelbarer Umgebung zum Plangebiet im Rahmen der Rodungsmaßnahmen durchgeführt. Die erforderliche Erlaubnis wurde bei der Unteren Denkmalschutzbehörde eingeholt (Anlage 11).

Eine Grundwasserbeeinträchtigung durch die Bohrarbeiten ist nicht zu erwarten.

Während der Bohr- und Bauphase können temporär Belastungen durch Lärm und Staub auftreten, für die entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Weitere mögliche Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Mensch, Natur und Umwelt und auf die betroffenen Schutzgebiete (Landschaftsschutzgebiet) werden durch die vorgesehenen Ausgleichs- und Minimierungsmaßnahmen als nicht erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen im Sinne der Kriterien nach Anlage 3, Nr. 2.3 UVPG eingestuft.

## 5. HERRICHTUNG DES SAMMELBOHRPLATZES

Für das Geothermieprojekt Laufzorn II wurde ein konzeptioneller Universalbohrplatz geplant, der den Anforderungen der infrage kommenden und im Ausschreibungsverfahren qualifizierten Bohranlagen an die Aufstellungsflächen gerecht wird. Ein Plan des Bohrplatzes ist als Anlage

7 beigefügt. Nach Feststellung der final zum Einsatz kommenden Bohranlage wird ggf. die Bohrplatzfläche dahingehend angepasst, dass nur die für die Anlagen notwendigen Flächen zur Ausführung kommen (z.B. Verkleinerung des inneren Bereichs) sowie die exakte Position der Bohransatzpunkte bzw. der Bohrkeller festgelegt.

Südlich der Umfahrung, in dem Bereich, in dem auch die Rigolenkästen für die Entwässerung des äußeren Bereichs liegen, ist eine Asphaltfläche vorgesehen. Sollte es bei der Aufstellung der Wärmezentrale oder im späteren Betrieb zu einer notwendigen unterirdischen Verlegung von Leitungen kommen, so können die Durchstiche in diesen Bereich gelegt werden.

### 5.1. Allgemeines zur Bohrplatzherrichtung

- Die Bohrplatzfläche wird vom Eigentümer (EWG) als Planum an den Generalunternehmer bzw. dessen Bohrplatzbauer übergeben.
- Vor Baubeginn und nach Fertigstellung des Bohrplatzes erfolgt die genaue Einmessung aller relevanten Einrichtungen und Punkte nach Höhe und Lage.
- Beginn und Abschluss der Baumaßnahme Bohrplatzbau werden dem Bergamt Südbayern termingerecht mitgeteilt.
- Die Arbeiten zur Herrichtung des Bohrplatzes erfolgen Werktags zwischen 7:00 - 20:00 Uhr.
- Aufgrund aktueller Ereignisse (Sabotage, Brandstiftung) wird der Bohrplatz auch während der Bauphase rund um die Uhr abgesichert.
- Im Rahmen der bodenmechanischen Baugrunduntersuchung wurden für die Erstellung der Fundamente für die Bohranlage und der Bohrkeller die Bodenkennwerte ermittelt. Diese Kennwerte dienen als Grundlage für die statische Dimensionierung.
- Der Bohrplatz wird so gestaltet, dass auch beim Einsatz von Servicefahrzeugen (z.B. Zementier-, Mess- und Testfahrzeuge) während der Bohrphase das Erreichen bzw. Verlassen jeglicher Betriebsteile mit Rettungsfahrzeugen möglich ist.
- Der Bohrplatz wird so hergerichtet (Trennung in inneren und äußeren Bereich), dass keine wassergefährdenden Stoffe in den Untergrund gelangen können. Im äußeren Bereich werden keine Arbeiten mit wassergefährdeten Stoffen durchgeführt.
- Abwasserleitungen werden entsprechend ihrer Beanspruchung medienbeständig ausgeführt.
- Es wird sichergestellt, dass eine jederzeitige einwandfreie Befahrbarkeit des Bohrplatzes und der Zufahrt ohne sicherheitstechnische Einschränkungen auch mit Schwerlastfahrzeugen und beladenen Gabelstaplern im Betrieb der Bohrung möglich ist.
- Bei der Durchführung der Arbeiten wird Vorsorge getroffen, dass durch den Betrieb von Baufahrzeugen oder sonstigen Geräten keine Flächen über die gegenständlichen Flächen hinaus beschädigt, zerstört, abgegraben oder in sonstiger Form beeinträchtigt werden.

## 5.2. Zufahrt zum Bohrplatz und Parkplätze

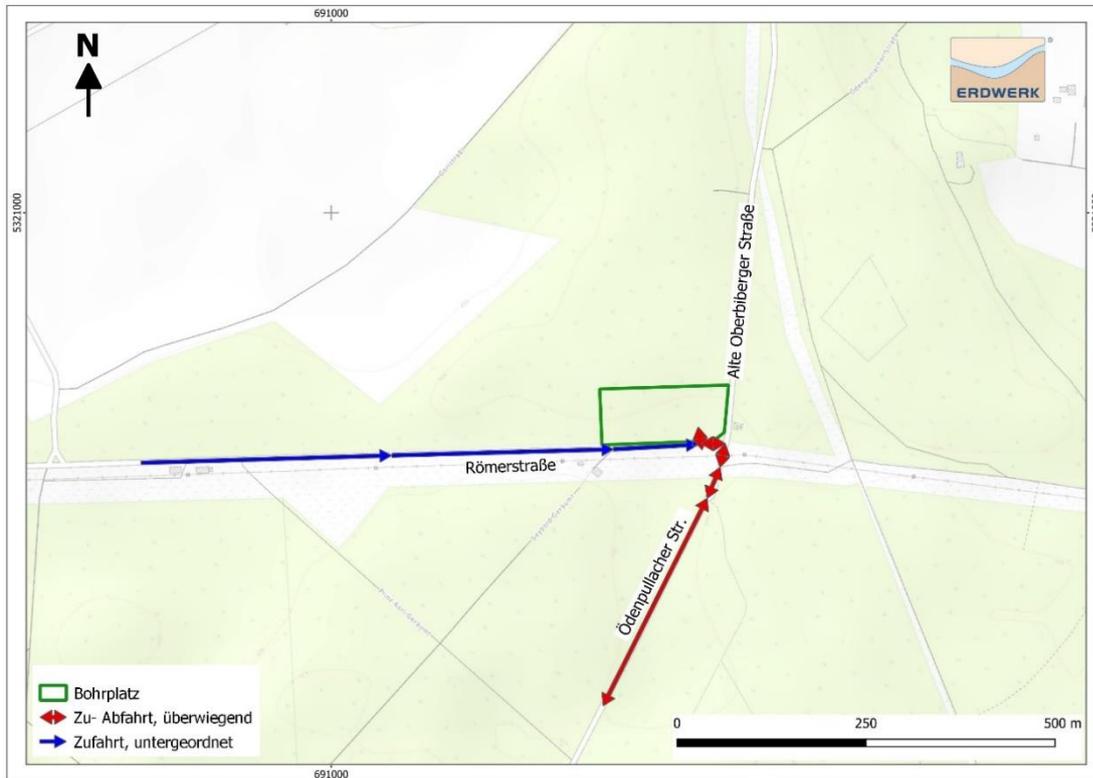


Abbildung 9: Abbildung mit dem Haupt Zu- und Abfahrtswegen (rote Pfeile) und der untergeordneten Zuwegung (blaue Pfeile) zum Bohrplatz Laufzorn II (grünes Polygon). (Kartenhintergrund: OpenTopoMap 11/2023)

Um den LKW-Verkehr im Siedlungsgebiet möglichst gering zu halten und Engstellen in der Straßenführung zu umgehen, werden die LKWs großräumig um Oberhaching herumgeführt. Der Hauptverkehr soll dabei über die Ödenpullacher Straße zum Bohrplatz hin- und weggeführt werden (s. Abbildung 9, rote Linie). Die Zufahrt eines kleineren Teils des LKW-Verkehrs kann über die Römerstraße von Westen zum Bohrplatz hin erfolgen (s. Abbildung 9, blaue Linie). Die Abfahrt erfolgt auch über die Ödenpullacher Straße nach Süden.

## 5.3. Standrohr

Die Standrohrbohrungen werden zu Beginn der Bohrplatzbauarbeiten niedergebracht werden. Einbau und Zementation der Standrohre (30“, 196,4 #, Grade B), erfolgt in die bindigen Schichten des Tertiärs. Lt. Bayerischen Umweltatlas wurden im Umfeld des Bohrplatzes (Entfernung: ca. 450 – 790 m vom Bohrplatzmittelpunkt) fünf Bohrungen bis zu 44 m u. GOK abgeteuft (s. Abbildung 10 und Anlage 13). Das Tertiär wurde in diesen Bohrungen zwischen 35 und 41 m u. GOK angetroffen, was ca. 562 bis 572 m ü NN entspricht (Daten der GOK aus dem digitalen Geländemodell 200 des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie). Dabei liegt das Tertiär der nächstgelegenen Bohrung bei ca. 36 m u. GOK. In Abhängigkeit der Ergebnisse der noch niederzubringenden Erkundungs-bohrung (ca. 40 - 45 m Bohrtiefe) soll das Standrohr in etwa 40 m u. GOK eingebaut werden.

Die ordnungsgemäße Einbindung wird durch den Auftraggeber vor Ort geologisch begleitet und dokumentiert. Die Standrohre enden mind. ca. 0,5 m über der Bohrkelleroberkante. Die Zementation erfolgt bis zutage bzw. bis zum Teufenniveau Bohrlochkellersohle. Damit soll eine sichere Absperrung des quartären Grundwasserleiters gewährleistet werden. Entsprechende Nachweise über eine ordnungsgemäße Zementation und die Dichtigkeit der Standrohre werden erbracht. Es wird eine Neigungsmessung für jedes eingebrachte Standrohr durchgeführt. Des

Weiteren erfolgt die Vermessung der Ist-Koordinaten der Standrohrachsen nach Abschluss der Bauarbeiten. Nach dem Einbau der Standrohre werden diese bis zum Beginn der Tiefbohrarbeiten gesichert.

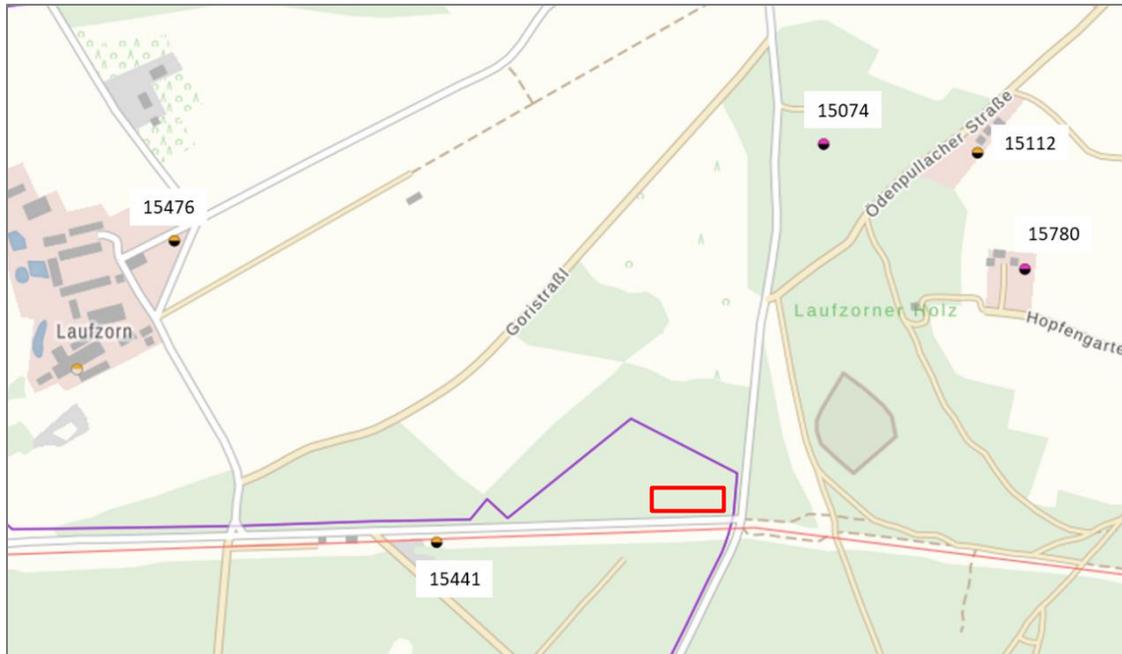


Abbildung 10: Lage benachbarter oberflächennaher Bohrungen im Umgriff des Standorts (rotes Polygon). (Quelle: Umweltatlas Bayern, 11/2023)

#### 5.4. Bohrkeller

Der Bohrkeller wird voraussichtlich mit den Maßen 3 m x 3 m x 3 m (LxBxT) bzw. nach den Anforderungen der dann zum Einsatz kommenden Bohranlage errichtet. Die Ausführung des Kellers erfolgt nach Maßgabe der statischen Berechnung und auf Grundlage der Baugrunduntersuchung. Der Bohrkeller wird in stahlarmiertem FD-Beton inkl. Pumpensumpf erstellt und mit ordnungsgemäßigem Potentialausgleich und Blitzschutz ausgestattet. Zum Einstieg in den Bohrkeller wird eine ortsfeste Steigleiter installiert. Der Bau des Bohrkellers wird durch den Auftraggeber bzw. dessen Bauleitung überwacht und dokumentiert. Die Bewehrung wird vor Betonierung durch die Bauleitung vor Ort abgenommen. Es erfolgt nach Abschluss der Bauarbeiten die Vermessung der Ist-Höhenkote Oberkante Bohrkeller.

#### 5.5. Fackel und Fackelleitung

Der Aufstellungsort der Fackel liegt voraussichtlich im nordöstlichen Bereich des Bohrplatzes. Falls erforderlich wird um die Leitung eine entsprechende Sicherung inkl. Sicherheitsbereich gemäß § 15 BayBergV unter Berücksichtigung der WEG-Empfehlung für die Festlegung von explosionsgefährdeten Bereichen (04/2000) festgelegt. Der Standort der Fackel wird so gewählt, dass bei Gebrauch derselben keine Gefährdung für die Umgebung entstehen kann.

#### 5.6. Statische Berechnungen

Die statischen Berechnungen für die Fundamente der für den Einsatz festgelegten Bohranlage erfolgen auf Grundlage des Baugrundgutachtens und können dem Bergamt auf Verlangen vorgelegt werden. Die Abnahme der Fundamente erfolgt durch einen Sachverständigen gem. § 38 BayBergV.

### **5.7. Testbecken**

Für die Durchführung der hydraulischen Tests ist die Errichtung eines Erdbeckens mit einem Volumen von ca. 8.000 m<sup>3</sup> zur Zwischenpufferung vor Ableitung in den Kanal vorgesehen. Das Testbecken soll mit zwei Lagen Kunststoffolie und Leckageüberwachung ausgeführt werden.

## **6. TECHNISCHE EINRICHTUNGEN DER BOHRANLAGE**

Die bohranlagenspezifischen Unterlagen werden dem Bergamt Südbayern im Rahmen eines Sonderbetriebsplan „Abteufen der Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4“ eingereicht. Ein exemplarischer Aufstellungsplan kann der Anlage 7 entnommen werden.

Grundsätzlich handelt es sich bei der für den Einsatz vorgesehenen Bohranlage um eine zwei- oder dreizügige Anlage mit einer Hakenausnahmelast von mind. 350 t. Der Antrieb des Bohrstrangs erfolgt über einen Top Drive.

### **6.1. Bohrlochsicherungsausrüstung**

Für die Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4 gelten die allgemein üblichen Regeln der Bohrlochsicherheit, aufgeführt in den Richtlinien der WEG, IWCF und API.

**Sektion 2:** 3M - 20.3/4" – SRRA (inkl. Übergang auf Bodenflansch 21.1/4" 5K, sowie Riser Spool falls benötigt)

**Sektion 3-4:** 10M - 13.5/8" - RSR<sub>DA</sub> (inkl. Riser Spool falls benötigt)

Nach Zementation der 20"- Ankerrohrtour ist ein Preventerstack für das Abteufen der 2. Bohrsektion mit einer Druckstufenausführung von mind. API 3.000 psi vorgesehen. Nach Zementation des 13.5/8" Liners und Einbau des 13.3/8" Tieback soll ein mind. API 10.000 psi-Preventerstack für die Niederbringung der Bohrungen auf die geplante Endteufe installiert werden.

### **6.2. Energieversorgung**

Die Bohranlage soll elektrisch betrieben werden. Für die Notstromversorgung werden Notstromaggregate vorgehalten.

Die Versorgung des Bohrplatzes soll über das öffentliche Stromnetz erfolgen. Ein Antrag an die Bayernwerke wurde bereits gestellt um eine ausreichend dimensionierte Stromversorgung, während der Bau-, Bohr- und Testphase und auch in der anschließenden Betriebsphase zu gewährleisten. Die Lage des Übergabepunktes soll im Südosten des Bohrplatzgeländes eingerichtet werden.

Sollte die Versorgung des Bohrplatzes durch die Bayernwerke nicht rechtzeitig erfolgen können, so ist die Stromversorgung mit Gas oder wahlweise Dieselgeneratoren geplant.

### **6.3. Wasserversorgung**

Die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser während der Bohr- und Testphase wird gewährleistet. Dazu wird ein Anschluss inkl. Wassermengenzähler an die Südostseite des Bohrplatzes verlegt (s. Anlage 7). Von dort erfolgt die Verteilung über unterirdische Leitungen in den inneren Bohrplatzbereich (außerhalb der Explosionsschutzzone, zur Tankanlage) und zu den Kauen.

Es kann permanent ausreichend Frischwasser aus der Bestandsanlage "Laufzorn I" im Norden für den Betrieb der Bohranlage zur Verfügung gestellt werden. Hierfür wird eine permanente Leitung unterirdisch verlegt. Größere Mengen an Frischwasser können im Bedarfsfall (z.B. bei starken bis totalen Spülungsverlusten) mit 30 l/s bereitgestellt werden. Der Versorgungspunkt liegt im Osten des Bohrplatzes. Es ist geplant, die temporäre Leitung überwiegend oberirdisch, als "fliegende Leitung" entlang der Trasse der Hochspannungsleitung zu legen. Die Leitungsführung ist in Anlage 14 einzusehen (s. auch Kap. 8.1.1.)

## 7. DURCHFÜHRUNG DER BOHRARBEITEN

### 7.1. Lage der Bohrung, geplanter Bohrfad und Bohrziel

Die Bezeichnung der Bohrungen lautet Laufzorn Th1, Laufzorn Th2, Laufzorn Th3 und Laufzorn Th4. Die geplanten Positionen der Bohransatzpunkte auf dem Bohrplatz sind der nachstehenden Tabelle 4 zu entnehmen. Die Lage ist im Übersichts- und Detaillageplan und im Bohrplatzplan (Anlagen 1, 2 & 7) dargestellt. Die geologisch-stratigraphischen Vorausprofile sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Koordinaten der Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4

Bohrung	Höhe GOK [mNN]	UTM32N (EPSG 25832)	
		Rechtswert	Hochwert
Laufzorn Th1	606	69 14 58	53 20 742
Laufzorn Th2	606	69 14 50	53 20 741
Laufzorn Th3	606	69 14 43	53 20 741
Laufzorn Th4	606	69 14 35	53 20 740

*Anmerkung: Die Angaben verstehen sich als ca.-Angaben und sind auf einen Meter gerundet. Eine Verschiebung der Bohransatzpunkte im m-Bereich ist nach Feststehen der zum Einsatz kommenden Bohranlage im Zuge der Bohrplatzherrichtung möglich.*

Die Bohrungen werden jeweils in vier Sektionen niedergebracht. Dabei wird die erste Sektion mit geringem Inklinationswinkel (Antikollision) abgeteuft. Unmittelbar nach Beginn der 2. Bohrsektion wird der Inklinationswinkel (weiter) aufgebaut, um entsprechende Horizontalabstände der Bohrungen untereinander im Reservoir realisieren zu können und um das Reservoir in einem optimalen Winkel zu erschließen (vgl. Bohrlochbilder in Anlage 3 und Tabelle 5 bis

Tabelle 8).

Der Bohrverlauf im Malm richtet sich nach den angetroffenen geologischen Verhältnissen (erbohrte Lithologie, Spülungsverluste) und wird bei Bedarf entsprechend operativ angepasst.

Tabelle 5: Bohrfad Laufzorn Th1.

	Inkl. [°]	Azimut [°]	MD [m]	TVD [m]	DLS [°/30m]	Bereich
<b>Bohransatzpunkt</b>	0,00	103,00	0,00	0,00	0,00	
<b>KOP Antikollision</b>	0,00	103,00	100,00	100,0	0,00	Antikollision
<b>EOB Antikollision</b>	2,00	103,00	140,00	139,9	1,50	
<b>KOP1</b>	2,00	103,00	1.250,53	1.249,85	0,00	Unterhalb 1. Absetzteufe, stufenweise Erhöhung des Doglegs in der Aufbauphase
	7,00		1.350,53	1.349,51	1,50	
	12,00		1.425,53	1.423,45	2,00	
	17,00		1.485,53	1.481,52	2,50	
<b>EOB1</b>	33,00	103,00	1.645,53	1.626,06	3,00	
<b>KOP2</b>	33,00	103,00	3.716,86	3.363,23	0,00	Unterhalb 3. Absetzteufe
<b>EOB2</b>	65,00	123,00	4.017,86	3.559,24	3,50	
<b>ET</b>	65,00	123,00	4.696,86	3.846,18	0,00	

Tabelle 6: Bohrfad Laufzorn Th2.

	Inkl. [°]	Azimut [°]	MD [m]	TVD [m]	DLS [°/30m]	Bereich
<b>Bohransatzpunkt</b>	0,00	34,00	0	0	0,00	
<b>KOP Antikollision</b>	0,00	34,00	100,00	100,00	0,00	Antikollision
<b>EOB Antikollision</b>	2,00	34,00	140,00	139,99	1,50	
<b>KOP1</b>	2,00	34,00	1.250,68	1.250,00	0,00	Unterhalb 1. Absetzteufe, stufenweise Erhöhung des Doglegs in der Aufbauphase
	7,00		1.350,68	1.349,66	1,50	
	12,00		1.425,68	1.423,60	2,00	
	17,00		1.485,68	1.481,67	2,50	
<b>EOB1</b>	36,00	34,00	1.675,68	1.650,93	3,00	
<b>KOP2</b>	36,00	34,00	3.609,06	3.215,07	0	Unterhalb 3. Absetzteufe
<b>EOB2</b>	70,0	61,00	3.950,06	3.419,59	3,50	
<b>ET</b>	70,0	61,00	4.589,06	3.638,14	0	

Tabelle 7: Bohrfad Laufzorn Th3.

	Inkl. [°]	Azimut [°]	MD [m]	TVD [m]	DLS [°/30m]	Bereich
<b>Bohransatzpunkt</b>	0,00	157,00	0,00	0,00	0,00	
<b>KOP Antikollision</b>	0,00	157,00	100,0	100,0	0,00	Antikollision
<b>EOB Antikollision</b>	2,00	157,00	140,0	139,99	1,50	
<b>KOP1</b>	2,00	157,00	1.250,68	1.250,00	0,00	Unterhalb 1. Absetzteufe, stufenweise Erhöhung des Doglegs in der Aufbauphase
	7,00		1.350,68	1.349,66	1,50	
	12,00		1.425,68	1.423,60	2,00	
	17,00		1.485,68	1.481,67	2,50	
<b>EOB1</b>	40,00	157,00	1.715,68	1.682,45	3,00	
<b>KOP2</b>	40,00	157,00	4.067,38	3.483,95	0,00	Unterhalb 3. Absetzteufe
<b>EOB2</b>	60,00	117,00	4.375,38	3.483,95	3,50	
<b>ET</b>	60,00	117,00	5.047,38	4.021,59	0,00	

Tabelle 8: Bohrfad Laufzorn Th4.

	Inkl. [°]	Azimut [°]	MD [m]	TVD [m]	DLS [°/30m]	Bereich
<b>Bohransatzpunkt</b>	0,00	231,00	0,00	0,00	0,00	
<b>KOP Antikollision</b>	0,00	231,00	100,00	100,00	0,00	Antikollision
<b>EOB Antikollision</b>	2,00	231,00	140,00	139,99	1,50	
<b>KOP1</b>	2,00	231,00	1.800,00	1.798,98	0,00	Unterhalb 1. Absetzteufe, stufenweise Erhöhung des Doglegs in der Aufbauphase
	7,00		1.900,00	1.898,64	1,50	
	12,00		1.975,00	1.972,59	2,00	
<b>EOB1</b>	30,00	231,00	2.191,00	2.173,41	2,50	
<b>KOP2</b>	30,00	231,00	3.473,79	3.284,34	0,00	Unterhalb 3. Absetzteufe
<b>EOB2</b>	65,00	261,00	3.822,79	3.519,16	3,50	
<b>ET</b>	65,00	261,00	4.453,79	3.785,83	0,00	

**7.2. Bohrverfahren**

Die Bohrungen werden größtenteils mit automatisierten bzw. selbststeuernden Bohrsystemen abgeteuft. Folgende Bohrsysteme werden für die verschiedenen Sektionen priorisiert:

Tabelle 9: Richtbohrtechnik Laufzorn Th1 bis Th4.

Sektion		Richtbohrgarnitur
1	26"	konventionelle Richtbohrgarnitur mit Bohrlochmotor und MWD
2	17.1/2"	Richtbohrgarnitur mit RSS (Rotary Steerable System)
3	12.1/4"	Richtbohrgarnitur mit RSS
4	8.1/2"	konventionelle Richtbohrgarnitur mit Bohrlochmotor und MWD

**7.3. Spülungsprogramm**

Basierend auf den Erkenntnissen und Erfahrungen aus KW- und Geothermie-Bohrungen im Süddeutschen Molassebecken ist der Einsatz folgender Spülungstypen geplant (siehe Tabelle 10):

Tabelle 10: Bohrphasen, Spülungstypen und Spülgewichte.

Sektion	Spülungs- typ	Inhibierung Kalium- karbonat* [kg/m <sup>3</sup> ]	Wasser- verlust	Spülungsparameter						Volumen gesamt für Intervall (m <sup>3</sup> )
				SG (kg/l)	PV (cp)	YP (lbs/100ft <sup>2</sup> )	Wasser- verlust (ml/30min)	pH-Wert	Sandgehalt (%)	Laufzorn Th1, ähnliche Volumina für Th2 bis Th4
1 26"	Kalium- karbonat*/ Polymer	50-75	PAC (LV, R)	1,15	ALAP**	20 - 40	< 6	10 - 12	< 1	867
2 17.1/2"		50-100		1,20			< 4		<0,5	148
3 12.1/4"		50-100					0***			
4 8.1/2"	Wasser- Polymer	-		≤ 1,05	< 15	10 - 15	< 6	8 - 10	-	480

\*oder KCL-Polymer

\*\*ALAP: as low as possible

\*\*\* Das Spülvolumen der vorigen Sektion ist größer als das Volumen dieser Sektion

Die Bohrspülung wird kontinuierlich im Kreislauf gepumpt und wieder aufbereitet. Die Bohrspülung von Sektion 1-3 soll nach Beendigung der 3. Sektion der 1. Bohrung bei Eignung zwischengelagert und für die 2. Bohrung und ggf. im weiteren Verlauf bei den weiteren Bohrungen wiederverwendet werden. Nach Abschluss aller Bohrungen bzw. falls die Spülung unbrauchbar wird, wird diese fachgerecht entsorgt.. Im Falle von starken Spülgewichtsverlusten steht Frischwasser (in Trinkwasserqualität) von bis zu 30 l/s für die Verlustbekämpfung zur Verfügung.

Der Einsatz der geplanten Spülgewichte umfasst nur Stoffe, welche durch das LfU in entsprechender Konzentration genehmigt wurden.

**7.4. Verrohrung**

Die Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4 sind bis zum Erschließungshorizont Top Malm in drei Bohr- und Verrohrungssektionen geplant (das 30“-Standrohr wird bereits im Rahmen der Herrichtung des Bohrplatzes vom Bohrplatzbauer gesetzt).

Tabelle 11: Übersicht Verrohrungsteufen - Th1.

Sektion	MD		TVD	Verrohrung	Außendurchmesser
	von	bis	bis		[inch]
	[m]	[m]	[m]		
-	0	ca. 40	ca. 40	Standrohr	30
1	0	1.250	1.249	Ankerrohrtour	20
	0	1.150	1.150	Tieback	13.3/8
2	1.150	2.600	2.427	Produktionsliner	13.3/8
3	2.500	3.690	3.341	Produktionsliner	9.5/8
4	3.640	4.697	3.846	Produktionsliner (Lochliner)	7

Tabelle 12: Übersicht Verrohrungsteufen – Th2

Sektion	MD		TVD	Verrohrung	Außendurchmesser
	von	bis	bis		[inch]
	[m]	[m]	[m]		
-	0	ca. 40	ca. 40	Standrohr	30
1	0	1.250	1249	Ankerrohrtour	20
	0	1.150	1.150	Tieback	13.3/8
2	1.150	2.600	2.399	Produktionsliner	13.3/8
3	2.500	3.580	3.192	Produktionsliner	9.5/8
4	3.530	4.589	3.638	Produktionsliner (Lochliner)	7

Tabelle 13: Übersicht Verrohrungsteufen – Th3

Sektion	MD		TVD	Verrohrung	Außendurchmesser
	von	bis	bis		[inch]
	[m]	[m]	[m]		
-	0	ca. 40	ca. 40	Standrohr	30
1	0	1.250	1.249	Ankerrohrtour	20
	0	1.150	1.150	Tieback	13.3/8
2	1.150	2.750	2.475	Produktionsliner	13.3/8
3	2.650	4.040	3.463	Produktionsliner	9.5/8
4	3.990	5.047	4.021	Produktionsliner (Lochliner)	7

Tabelle 14: Übersicht Verrohrungsteufen – Th4

Sektion	MD		TVD	Verrohrung	Außendurchmesser
	von	bis	bis		[inch]
	[m]	[m]	[m]		
-	0	ca. 40	ca. 40	Standrohr	30
1	0	1.250	1.249	Ankerrohrtour	20
	0	1.150	1.150	Tieback	13.3/8
2	1.150	2.600	2.528	Produktionsliner	13.3/8
3	2.500	3.444	3.259	Produktionsliner	9.5/8
4	3.394	4.453	3.785	Produktionsliner (Lochliner)	7

Die Spezifikation der Rohre und Verbinder ist den Bohrlochbildern in Anlage 3 zu entnehmen.

**7.5. Geophysikalische Bohrlochmessungen**

Die Durchführung der in der folgenden Tabelle aufgeführten Messungen sind im open hole, als auch im cased hole während bzw. im Anschluss an die Bohrarbeiten vor Einbau der Verrohrung geplant.

Tabelle 15: Geplante Bohrlochmessungen Laufzorn Th1 bis Th4.

Abschnitt (Bohr- bzw. Casing- Durchmesser)	Open/Cased Hole	Messungen / Einfahrt	Art	Bemerkungen	Job
26"	OH	Cal (6 Arm) – GR – DLL	Wireline	Nach Erreichen 1. Sektionsteufe	1
20"	CH	CBL – VDL – CCL – GR – MFC	Wireline	Nach Erreichen 2. Sektionsteufe	2
17.1/2"	OH	Cal (6 Arm) – GR – DLL – Sonic <sup>1</sup>	Wireline	Nach Erreichen 2. Sektionsteufe	2
13.3/8"	CH	CBL – VDL – CCL – GR	Wireline	Nach Erreichen Endteufe <sup>3</sup>	4
12.1/4"	OH	Cal orientiert (6 Arm) – GR – DLL – Sonic <sup>1</sup>	Wireline oder optional am Strang (Neigung bis 40°)	Optional: Nach Erreichen 3. Sektionsteufe	3
9.5/8"	CH	CBL – VDL – CCL – GR	Wireline	Nach Erreichen Endteufe <sup>3</sup>	4
8.1/2"	OH	Resistivity Imager – DLL – Caliper (8 Arm) – Temp – GR – Sonic	Am Strang (Neigung bis 75°)	Nach Erreichen Endteufe	4
13.3/8", 9.5/8"	CH	Multifinger Caliper	Wireline	Nach Erreichen Endteufe <sup>4</sup>	4
7"	CH	Flowmeter, Temp- Log	Wireline	Nach Linereinbau	5
13.3/8", 9.5/8"	CH	Drift Run (4 Arm Cal)	Wireline	Nach Fördertests <sup>5</sup>	6
<b>Legende</b>			MFC =	Multifinger Caliper	
Cal =	Calliper Log		CBL =	Cement Bond Log	
GR =	Gamma Ray		VDL =	Variable Density Log	
DLL =	Dual Laterolog		CCL =	Casing Collar Locator	
<sup>1</sup> Optional					

**7.6. Zementation**

Die nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht zum geplanten Zementtyp, Dichte und voraussichtliche Mengen.

Tabelle 16: Übersicht Zementationsprogramm.

Sektion	Zementart	Lead	Tail	Zementvolumen (m <sup>3</sup> )				
				Th1	Th2	Th3	Th4	
1	26"	CEM III/b (HOZ)	1,60 SG	1,75 SG (150 m)	245	245	245	245
2	17.1/2"	Class G	1,80 SG	1,90 SG (150 m)	148	148	160	148
3	12.1/4"	Class G	1,90 SG	-	56	52	64	47
4	8.1/2"	-	-	-	-	-	-	-

Zum Einsatz sind Zementationszusätze in entsprechenden Konzentrationen vorgesehen, die durch das Bergamt Südbayern bereits bei vergangenen Tiefbohrungen genehmigt worden sind. Sobald die für den Einsatz vorgesehene Firma bekannt ist, wird diese dem Bergamt Südbayern bekannt gegeben.

**7.7. Bohrlochkopf und Verflanschung**

Nach Abschluss der Bohr- und Testarbeiten wird die Bohrung API-konform entsprechend den einschlägigen Vorgaben (z.B. §19 Abs.1 BayBergV) mit einem Bohrlochkopf mit Verflansungen der Druckstufe API 5.000 psi verflanscht und gesichert.

**7.8. Berichtswesen**

Auf Wunsch wird dem Bergamt Südbayern arbeitstäglich ein Bohrungsbericht des Bohrunternehmers gesendet.

**8. ENTSORGUNG**

**8.1. Entwässerung**

**8.1.1. Schmutzwässer (häusliche Abwässer)**

Die Abwässer aus den Wasch- und Toilettenräumen der Bohrmannschaft werden über eine im Rahmen des Bohrplatzbaus installierte Schmutzwasserleitung in die bestehende öffentliche Kanalisation eingeleitet. Es sind zwei Schmutzwasserleitungen geplant, wovon eine für eine permanente Nutzung auch für den späteren Betrieb verlegt werden soll. Die andere Leitung ist temporär größtenteils als fliegende Leitung geplant. Im Siedlungsbereich soll diese dann unterirdisch verlegt werden. Die Entscheidung, welche der Leitungen permanent und welche temporär ausgeführt wird, ist abhängig von der Trassenauskunft der Bayernwerke. Die Leitungsführung und Einleitungspunkte sind in Anlage 14 einzusehen.

Einleitungspunkt A: Hierfür wird die temporäre, unterirdisch verlegte Leitung erst entlang der Römerstraße in Richtung Westen und dann in Richtung Norden geführt. Diese trifft auf die

Schmutzwasserleitung der bestehenden Geothermieanlage der EWG. Von hier werden die Wässer in den Einleitungspunkt auf der Laufzornener Straße in die Kanalisation geführt.

Einleitungspunkt B: Hierfür wird eine temporäre Leitung entlang der Hochspannungsleitung nach Osten gelegt und bei der Verlängerung der Jägerstraße nach Nordost bis zum Einleitungspunkt auf dem Falkenweg in Oberhaching geführt. Im Siedlungsbereich verläuft die Leitung unterirdisch, ansonsten wird sie als "fliegende" Leitung verlegt.

### **8.1.2. Bohrplatzentwässerung**

Der Bohrplatz wird so hergerichtet, dass eine Kontamination des Untergrundes durch Einsickern von grundwassergefährdenden Stoffen oder durch unkontrolliertes Abschwemmen von kontaminiertem Material mit Oberflächenwasser verhindert wird. Zu diesem Zwecke wird der Bohrplatz in einen inneren Bereich (Maschinenstellfläche inkl. Bohrkeller und Turmfundament) und in einen äußeren Bereich (Umfahrung, Lagerbereich) eingeteilt. Bemessungsgrundlage für Schlammfang, Koaleszenzabscheider und benötigter Rückhaltekapazität ist die Bohrplatzfläche des Inneren Bereichs.

Das prinzipielle Einverständnis des "Zweckverbands zur Abwasserbeseitigung des Hachinger Tals" zur Entwässerung ist Anlage 9 zu entnehmen. Ein entsprechender Antrag wird dem Zweckverband im späteren Projektverlauf zur Zulassung vorgelegt.

Der Erläuterungsbericht für die Oberflächenentwässerung mit hydraulischer Berechnung der geplanten Entwässerung sowie der wasserrechtliche Antrag zur Versickerung von Oberflächenwasser wird beim Bergamt Südbayern gesondert eingereicht.

Nach Beendigung der Bohr- und Testarbeiten sowie sachgerecht durchgeführter Reinigung des Platzes ist geplant, das Oberflächenwasser des inneren und des dann noch verbliebenen äußeren Bereichs einer Versickerung zuzuführen. Die Versickerung gesondert wasserrechtlich beantragt. Die Rigolen sind bereits so dimensioniert, dass dann künftig die Wässer beider Bereiche entsprechend versickert werden können.

#### Innerer Bohrplatzbereich

Der innere Bereich des Bohrplatzes wird gemäß WHG und AwSV als Dichtfläche geplant und hergestellt, um den Trink- und Grundwasserschutz zu gewährleisten. Nach derzeitigem Planungsstand wird der innere Bereich betoniert mit darunter liegender PEHD-Dichtungsbahn ausgeführt. Die PEHD-Dichtungsbahn befindet sich unter dem Maschinenfundament und den Turmfundamenten und wird an einbetonierten Anschweißprofile an den Bohrkellerwänden angeschweißt. Herr Gold (Müller BBM GmbH) ist als Sachverständiger nach AwSV bei der Bohrplatzplanung involviert und kann dieser WHG- und AwSV-konformen Planung zustimmen (s. Anlage 12 Stellungnahme MBBM).

Die hydraulische Abgrenzung des inneren gegen den äußeren Bohrplatzbereich erfolgt durch eine Tieferlegung des inneren Bereichs um ca. 5 cm.

Das anfallende Niederschlagswasser im inneren Bereich des Bohrplatzes wird gesammelt und über eine Abscheider-Anlage mit nachgeschaltetem Pumpenschacht zur Beprobung in ein Regenwasser-Auffangbecken für den inneren Bereich (RAB IB) geleitet. Das RAB IB soll durch obertägig aufgestellte Container oder Hochtanks realisiert werden (s. auch Stellungnahme des AwSV Gutachters, Anlage 12). Das RAB IB befindet sich voraussichtlich im östlichen Bereich des Bohrplatzes. Von dort wird das Wasser nach erfolgter Beprobung dem Entwässerungssystem der Kanalisation (s. Kap. 8.1.1) zugeführt. (s. Bohrplatzplan Anlage 7).

Das erforderliche Rückhaltevolumen für Regenwasser wird für entsprechende Starkregenereignisse ausgelegt.

Über einen Gasfang (wassergefüllter Schacht, im Bereich der Ableitung; Wasserstand bei ca. 0,8 m) wird eine Verschleppung der Ex-Zone von der Linienentwässerung nach Außen unterbunden (siehe Bohrplatzplan Anlage 7a).

Je nach Aufstellung und Größe der Bohranlage wird die Umfahrung bei den Bereichen, in denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird und die am Rande des inneren Bereiches

liegen werden (Umladeplatz des Cuttings und Kraftstofftank), als mediendichte Fläche (Beton mit Dichtungsbahn) geplant und die Entwässerung dem inneren Bereich zugeführt. Kann die Bohranlage so aufgestellt werden, dass die Umfahrung nicht von den wassergefährdenden Stoffen tangiert werden, so wird die Umfahrung in den Bereichen wie sonst auch asphaltiert.

#### Äußerer Bohrplatzbereich

Die Umfahrung des Bohrplatzes wird ebenfalls über mehrere Straßensinkkästen entwässert. Das Wasser wird über unterirdisch verlegte Leitungen zusammengeführt, gelangt über einen Spülschacht und einer Sedimentationsanlage zu den Rigolenkästen im Süden des Bohrplatzes und wird dort versickert.

#### **8.1.3. Pumpversuchswässer**

Für die Ableitung der Pumpversuchswässer sind die zwei Einleitpunkte A und B in die Kanalisation (s. Kap. 8.1.1, Anlage 14) vorgesehen. Die mögliche Ableitmenge in die Schmutzwasserkanalisation liegt bei insgesamt 25 bzw. 35 l/s und ist abhängig von den Hauptnutzungszeiten des Kanals. Das prinzipielle Einverständnis des Zweckverbands zur Abwasserbeseitigung des Hachinger Tals zur Entwässerung ist Anlage 9 zu entnehmen. Im Zuge der Genehmigung für die Inproduktionssetzungsarbeiten wird ein entsprechender Antrag zur Ableitung der Testwässer beim Zweckverband gestellt.

#### **8.2. Bohrungsspezifische Abfälle**

Die Abfallerzeugernummer der EWGII lautet I184E3384. Die entsprechenden Entsorgungsunterlagen (EN, VE, AE) können nach Vorliegen auf Wunsch dem Bergamt Südbayern nachgereicht werden.

Die Überwachung des Abfallaufkommens und der Verbleib werden mittels Begleitscheinverfahren bzw. Übernahmescheinverfahren dokumentiert.

#### **8.3. Entsorgung Bohrklein und Spülung**

Das erbohrte Gestein wird in wasserdicht ausgeführten Containern aufgefangen und gesammelt, von dort mittels Bagger (oder ggf. Saugwagen) umgeladen, sowie anschließend ordnungsgemäß entsorgt bzw. einer Wiederverwertung zugeführt.

Die Entsorgung von Bohrklein aus Bohrphasen mit Pottasche-Spülung (Kaliumkarbonat;  $K_2CO_3$ ) oder Kaliumchlorid erfolgt im Bergversatz. Der Einsatz von Ölspülung ist nicht vorgesehen.

Die Pottasche- (Kaliumchlorid-) Spülung soll so weit wie möglich zwischen den Bohrungen zwischengelagert und für nachfolgende Bohrungen wiederverwendet werden (s. Kap. 0). Nach Beendigung der letzten Bohrung wird die Pottasche- (Kaliumchlorid-) Spülung fachgerecht entsorgt bzw. einer Wiederverwertung zugeführt.

## **9. UMWELT-, PERSONAL- UND ARBEITSSCHUTZ**

### **9.1. Sicherungsmaßnahmen**

- Zur Objektsicherung und Schonung umliegender Flächen ist eine Abgrenzung der Baustelle durch einen Bauzaun vorgesehen. An den Zugängen erfolgt die übliche Baustellenbeschilderung und die Beschilderung gem. BayBergV. Die Zufahrt zur Baustelle wird durch eine Absperrung (verschließbares Rolltor) gesichert.

- Fluchttüren (nur von innen zu öffnen) inkl. der üblichen grün-weißen Beschilderung sind nach auf der A, B und D Seite vorgesehen. Aufgrund der Lage der Testwasserbecken im Westen soll die Fluchtmöglichkeit auf der C Seite an die Ecke zur B Seite gelegt werden.
- Die Rettungswege werden jederzeit für Fahrzeuge freigehalten. Die Freihaltung wird, auch beim Einsatz von Servicefirmen, laufend kontrolliert.
- Es wird eine Notbeleuchtung in sämtlichen Sicherheitsbereichen installiert.
- Die berg- und wasserrechtlichen Vorschriften zu Sicherungsmaßnahmen werden eingehalten.
- Die Unfallverhütungsvorschriften werden eingehalten. Für Schadensfälle und meldepflichtige Ereignisse wird ein Alarmplan aufgestellt und ausgehängt.
- Ein Brandschutzplan wird nach den Regeln der Brandschutzordnung ausgehängt.
- Der Bohrkeller wird separat während und nach Beendigung der Bauarbeiten mit einem Bauzaun o.ä. gesichert.
- Ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument wird erstellt, gepflegt und auf der Baustelle zur jederzeitigen Einsichtnahme durch das Bergamt Südbayern bereitgehalten (§§ 2, 3 ABergV).
- Nachweisliche Durchführung von „Pre Job Safety Meetings“ vor der Ausführung einer Tätigkeit mit besonderem Gefährdungspotenzial (z.B. Rohreinbau, Zementation, Säuerungsmaßnahmen).
- Nachweisliche Durchführung von Job Safety Analysen (Gefährdungsbeurteilung-/Arbeits-sicherheitsanalyse).
- Für den Umgang und die Lagerung wassergefährdender Stoffe werden die Vorschriften der Anlagenverordnung (AwSV) vom 18.04.2017 (zuletzt geändert am 19.06.2020) herangezogen. Ein Sachverständiger nach AwSV ist entsprechend involviert. Die geplanten Tank- und Rohrleitungsanlagen und die Auffangbehälter werden entsprechend ausgelegt. Im Falle eines Unfalles mit wassergefährdenden Stoffen werden geeignete Sicherungsmaßnahmen getroffen und das Bergamt Südbayern sofort verständigt.

## 9.2. Personal- und Arbeitsschutz

- Bei der Durchführung der Baumaßnahmen werden die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Technik, der Arbeitssicherheit, Arbeitsmedizin und -Hygiene und der Baukunst beachtet. Der Bohrplatzbauer wird auf die WEG-Richtlinie "Gestaltung von Bohrplätzen" hingewiesen.
- Der Auftragnehmer ist gegenüber seinen Mitarbeitern für die Erfüllung der gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzbestimmungen verantwortlich.
- Der Auftragnehmer stellt gemäß Kapitel 4, Abschnitt 4, BGV A1 für seine Mitarbeiter geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung und sorgt dafür, dass seine Mitarbeiter diese bestimmungsgemäß benutzen.
- Für die Verwendung von Siloanlagen werden die DGUV-Regel 113-005 zum Umgang mit transportablen Silos (Behälter, Silos und enge Räume, Teil 2, April 2007 - aktualisierte Fassung Juli 2016) sowie Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (DGUV Regel 113-004 Teil 1 Behälter, Silos und enge Räume, Februar 2019) beachtet und eingehalten.
- Die Fundamente für die Bohranlage werden vor der Aufstellung der Bohranlage von einem hierfür anerkannten Sachverständigen abgenommen.
- Das eingesetzte technische Equipment entspricht den deutschen technischen Regelwerken. Die erforderlichen Nachweise über Untersuchungen, Prüfungen und Überprüfungen werden auf der Baustelle zur Einsichtnahme durch das Bergamt vorgehalten.

Die geothermischen Tiefbohrungen werden im 24-h-Betrieb niedergebracht. Hierzu sind auf der Anlage insgesamt ca. 20 Mitarbeiter des ausführenden Bohrunternehmens beschäftigt. Ihr

Einsatz erfolgt nach einem im Vorfeld öffentlich ausgearbeiteten Schichtenplans für Schichtführer und Bohrarbeiter.

Die arbeits- und gesundheitsschutzrechtlichen Regelungen, sowie die Schulungsliste der einzelnen Mitarbeiter, sind im Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan des ausführenden Bohrunternehmens festgehalten, das auf der Bohranlage jederzeit zur Einsicht bereit liegt.

Ein Notfallplan, der ebenfalls auf der Bohranlage ausliegt, behandelt die Sicherheit und regelt das Verhalten bei gefährlichen Ereignissen und Unfällen.

### **9.3. Schallemissionen**

Gemäß derzeit vorliegender Kenntnis bzgl. Schallprognosen der für den Einsatz in Frage kommende Bohranlage können die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm an den ausgewiesenen Immissionsorten eingehalten werden (vgl. Anlage 8a). Zusätzlich zur Schallprognose wurde die schalltechnische Vorbelastung untersucht. Der Anlage 8b ist zu entnehmen, dass an keinem der betrachteten Immissionsorte der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit durch die Gesamtbelastung ausgeschöpft wird. An dem am stärksten belasteten Immissionsort wird der Immissionsrichtwert noch um 2 dB unterschritten.

### **9.4. Umsturzradius**

Ja nach Bohranlage, kann die Römerstraße südlich des Bohrplatzes im Umsturbereich der Bohranlage liegen. Für eine temporäre Sperrung während Sturmereignissen oder dem Verskippen der Bohranlage wird eine verkehrsrechtliche Anordnung zur Sperrung der Römerstraße für den öffentlichen Verkehr beantragt. Die erforderlichen Mindestabstände zur Hochspannungsleitung werden eingehalten. Die Umsturzradien können den Aufstellungsplänen in Anlage 7 entnommen werden.

## **10. ANSCHLIEßENDE TÄTIGKEITEN (AUSBLICK)**

Nach Vergabe der Bauleistung zur Errichtung des Bohrplatzes und zur Bohrleistung wird ein Sonderbetriebsplan „Abteufen der Bohrungen Laufzorn Th1 bis Th4“ zur Zulassung eingereicht. Dieser beinhaltet die an die Vergabe angeschlossene Ausführungsplanung (Bohrprogramm), die der Anpassung und Abstimmung des Bohrequipments der einzelnen Firmen dient.

Nach Erreichen der jeweiligen Endteufen der Bohrungen sind im Rahmen der Inproduktionssetzungsarbeiten (IPS-Arbeiten) Kurzzeitpumpversuche und Säuerungsmaßnahmen geplant. Die Durchführung der hydraulischen Testarbeiten erfolgt durch den Bohrkontraktor selbst. Die IPS-Arbeiten werden in Form des Sonderbetriebsplans „Inproduktionssetzungsarbeiten“ sowie einem wasserrechtlichen Antrag dem Bergamt Südbayern angezeigt und zur Zulassung termingerecht vorgelegt.