



**Antrag auf Erteilung der Erlaubnis zur
Aufsuchung von Erdwärme, Sole und
Lithium zu gewerblichen Zwecken im
Erlaubnisfeld „LÖRRACH“**

**Antrag auf Erteilung der Erlaubnis zur Aufsuchung von
Erdwärme, Sole und Lithium zu gewerblichen Zwecken im
Erlaubnisfeld "Lörrach"**

06.03.2023

Antragsteller: badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG
Tullastr. 61
79108 Freiburg

360Plus Consult GmbH

Geschäftsführer

Dr. Wolfgang Bauer

Adresse

Schranke 6, 90489 Nürnberg

Amtsgericht Nürnberg

HRB 31181

Inhaltsverzeichnis

1	Antragsteller und Auftraggeber	4
2	Antragfertiger	5
3	Art der Berechtigung und Bezeichnung des Bodenschatzes	5
4	Darstellung des beantragten Erlaubnisfeldes	6
4.1	Feldesname und Lage des Erlaubnisfeldes	6
5	Bekanntgabe der Ergebnisse der Aufsuchung	7
6	Stand der Kenntnisse zum Erlaubnisfeld	7
7	Arbeitsprogramm	13
7.1	Geplante Aufsuchungstätigkeiten und geplanter Ablauf	13
7.2	Geplante Aufsuchungstätigkeiten für den Bodenschatz „Lithium“	17
7.3	Öffentlichkeitsarbeit.....	18
8	Kostenschätzung	18
9	Nachweis der finanziellen Leistungsfähigkeit.....	20
10	Antrag auf Erteilung der Erlaubnis	20

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Karte des Erlaubnisfeldes „LÖRRACH“
- Anlage 2: Zeitplan für das Arbeitsprogramm im Erlaubnisfeld „LÖRRACH“
- Anlage 3 Handelsregisterauszug der badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG
- Anlage 4 Finanzierungsnachweis

**An das
Regierungspräsidium Freiburg
Abteilung 9
79104 Freiburg i. Br.**

Antrag auf Erteilung der Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme, Sole und Lithium zu gewerblichen Zwecken im Erlaubnisfeld "Lörrach"

1 Antragsteller und Auftraggeber

badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG

Anschrift: Tullastraße 61
79108 Freiburg
HRA 391506

Ansprechpartner:

Klaus Preiser
Simon Laub
Telefon: 0761 / 279 7788
E-Mail: simon.laub@badenova.de

Die badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG (kurz: badenova Wärmeplus) ist eine 100%ige Tochter der badenova. Sie ist in den Bereichen Wärmeerzeugung und erneuerbare Energieerzeugung tätig und entwickelt, plant, baut und betreibt für sich und Dritte Wärmeerzeugungsanlagen, Wärmenetze, Biogasanlagen und Windkraftparks. Durch dieses Aufgabenfeld und die vorhandenen Kompetenzfelder ist das Themenfeld Geothermie innerhalb der badenova bei badenova Wärmeplus angesiedelt. Eine Stärke der badenova Wärmeplus ist die regionale Verwurzelung des Unternehmens. Die Kommunen der Region haben badenova und den mit ihr verbundenen Unternehmen den Auftrag gegeben, die regionale Energiewende voranzutreiben.

badenova Wärmeplus führt derzeit im Erlaubnisfeld „Südlicher Oberrhein“ umfangreiche Aufsuchungstätigkeiten zur Exploration von Erdwärme, Sole und Lithium durch. Neben gravimetrischen und aeromagnetischen Messungen wurde zu Beginn des Jahres 2022 im Erlaubnisfeld eine 70 km² große 3D Seismik durchgeführt. Diese Seismik wird aktuell ausgewertet. Verantwortlich beim Erlaubnisinhaber für die Aufsuchungstätigkeiten sind Hr. Simon Laub und Hr. Lars Meyer. Bei der Durchführung der Aufsuchungstätigkeiten wird badenova Wärmeplus GmbH & Co. KG aktuell von 360Plus Consult GmbH (Nürnberg)

beraten. Für geophysikalische oder geologische Spezialarbeiten werden entsprechend qualifizierte Fachunternehmen ausgewählt und beauftragt.

2 Antragfertiger

360Plus Consult GmbH
Schranke 6
90489 Nürnberg

Ansprechpartner: Dr. Wolfgang Bauer
Telefon: +49 (0) 151 19 55 35 75
E-Mail: w.bauer@360plusconsult.de

3 Art der Berechtigung und Bezeichnung des Bodenschatzes

Art der Berechtigung

Der vorliegende Antrag hat die Erteilung einer Erlaubnis gemäß § 7 Abs. BBergG zur gewerblichen Aufsuchung von bergfreien Bodenschätzen gemäß § 3 Abs. 3 BBergG zum Ziel.

Zweck der Erlaubnis

badenova Wärmeplus beabsichtigt gemäß aufgeführtem Arbeitsprogramm im Feld "Lörrach" die bezeichneten Bodenschätze aufzusuchen und deren wirtschaftliche Gewinnbarkeit zu prüfen. Ziel der geplanten Aufsuchungstätigkeiten ist es, geeignete geologische Strukturen zur Erschließung von Reservoirfluiden zu erkunden und zu bewerten, um die genannten Bodenschätze zu gewinnen.

Beantragte Bodenschätze:

Erdwärme und die im Zusammenhang mit ihrer Gewinnung auftretenden anderen Energien (Erdwärme), Sole und Lithium.

Dauer der Erlaubnis

Mit dem vorliegenden Antrag wird eine **Erlaubnis für 36 Monate** beantragt.

4 Darstellung des beantragten Erlaubnisfeldes

4.1 Feldesname und Lage des Erlaubnisfeldes

Feldesname	Lörrach
Feldesnummer	1710
Art der Berechtigung:	Erlaubnis zu gewerblichen Zwecken
Bodenschatz:	Erdwärme und die im Zusammenhang mit ihrer Gewinnung auftretenden anderen Energien, Lithium, Sole
Bundesland:	Baden-Württemberg
Regierungsbezirk:	Freiburg
Kreise:	Lörrach
Ortsgemeinden/Städte:	Binzen, Efringen-Kirchen, Eimeldingen, Fischingen, Grenzach-Whylen, Inzlingen, Kandern, Lörrach, Rheinfeld (Baden), Rümplingen, Schallbach, Steinen, Weil am Rhein, Wittlingen

Das beantragte Erlaubnisfeld mit dem Namen "Lörrach" (Anlage 1) liegt im südlichen Oberrheingebiet, im Südwesten von Baden-Württemberg. Das Feld ist durch die Feldeseckpunkte Nr. 1 bis Nr. 7 definiert. Die Koordinaten der Feldeseckpunkte in UTM-Projektion, GRS80 Ellipsoid, ETRS89 Datum sind Tabelle 1 sowie der Anlage 1 zu entnehmen.

Das Erlaubnisfeld erstreckt sich über ca. 160 km² um den Ort Lörrach, zwischen dem Rhein im Westen und der deutsch-schweizer Grenze im Süden, sowie zur Grenze des Erlaubnisfeldes 1700 ge2riehen (Grenzacher Horn Erdwärme). Die Nordgrenze des Feldes zieht in West-Ost-Richtung zwischen Istein und Hägelberg. Die Ostgrenze verläuft in Nord-Süd-Richtung zwischen Hägelberg und Rhein (Rheinfeld Herten). Die Westgrenze folgt zwischen Weil am Rhein und Istein entlang der deutsch-französischen Landesgrenze.

Tabelle 1: Koordinaten in UTM Zone 32U, GRS80 Ellipsoid, ETRS89 Datum der Feldeseckpunkte Feld "Lörrach".

Feldeseckpunkt Nr.	ETRS 89/UTM (Ost) E [m]	Nord N [m]
(1) 8311/5954	388889,096	5280332,000
(2) 8312/5955	406250,000	5280332,000
(3) 8412/5959	406250,000	5266536,000

Zwischen Punkt (3) 8412/5959 und Punkt (4) 8411/5938 entspricht die Feldesgrenze dem Grenzverlauf zwischen Baden-Württemberg und der Schweiz.

(4) 8411/5958	399334,771	5266402,587
(5) 8412/5937	400538,840	5268647,635
(6) 8412/5936	400506,222	5268662,284

Zwischen Punkt (6) 8412/5936 und Punkt (7) 8411/5958 entspricht die Feldesgrenze dem Grenzverlauf zwischen Baden-Württemberg und der Schweiz.

(7) 8411/5958	393916,678	5271686,531
---------------	------------	-------------

Zwischen Punkt (7) 8411/5958 und Punkt (1) 8311/5954 entspricht die Feldesgrenze dem Grenzverlauf zwischen Baden-Württemberg und Frankreich.

Der korrigierte Flächeninhalt des Erlaubnisfeldes beträgt **159.863.300 m²** (unter Berücksichtigung der Projektionsverzerrung; auf volle 100 m² abgerundet).

5 Bekanntgabe der Ergebnisse der Aufsuchung

Der Antragsteller verpflichtet sich gem. § 11 Nr. 4 BBergG, die Ergebnisse der Aufsuchung unverzüglich nach ihrem Abschluss, spätestens beim Erlöschen der Erlaubnis, oder auf Verlangen der zuständigen Behörde bekannt zu geben.

6 Stand der Kenntnisse zum Erlaubnisfeld

Im beantragten Erlaubnisfeld liegen nur wenige Erkenntnisse aus früheren Aufsuchungstätigkeiten vor. Im NW des Feldes verlaufen einige 2D-seismische Linien, die 1978 und 1981 zur Exploration von Kohlenwasserstoffen durchgeführt wurden. Auf Schweizer Seite befinden sich die Tiefbohrungen des Geothermie-Projektes Riehen, die den Aquifer des Muschelkalks erschließen und für eine Bewertung des Untergrundes herangezogen werden können.

Der Oberrheingraben wird westlich der Haupttrandstörung zum Grundgebirge des Schwarzwaldes von einer Vielzahl an größeren und kleineren Randschollen aus mesozoischen Schichten begleitet, die zwischen Lahr und dem Markgräflerland als Vorbergzone bezeichnet werden (sog. „Östliche Randschollenzone“ nach GeORG). Am SW-Rand des Schwarzwaldes treten ebenfalls tektonische Bruchschollen mit

mesozoischen Abfolgen auf, die durch den Verlauf des Wiesetals zwischen Schopfheim und Lörrach unterteilt werden. Südlich des Wiesetals befindet sich die tektonische Scholle des Dinkelbergs, der überwiegend von Sedimenten des Muschelkalks und Keuper aufgebaut wird. Die Weitnauer Vorberge nördlich des Wiesetals bestehen dagegen hauptsächlich aus Buntsandstein und permischen Gesteinen. Der Dinkelberg liegt tektonisch tiefer als die Weitnauer Vorberge, wobei der Versatz vermutlich an einer Störung erfolgte, die in etwa in E-W dem Verlauf des Wiesetals entspricht. Der Dinkelberg wird von einer Reihe von rheinisch streichenden Störungen durchzogen, durch die schmale Gräben begrenzt werden. Der ca. 10 km breite Dinkelberggraben streicht hingegen herzynisch (NW-SE) und wird an der Grabenrandstörung versetzt. Zudem sind westlich der Haupttrandstörung bei Lörrach Gesteine von Trias bis Jura anzutreffen, die an der Grabenrandstörung steil gestellt sind („Lörracher Flexurschollen“). Weiter nach Westen folgen die Sedimente der Grabenfüllung aus Einheiten des Tertiärs sowie quartäre Ablagerungen.

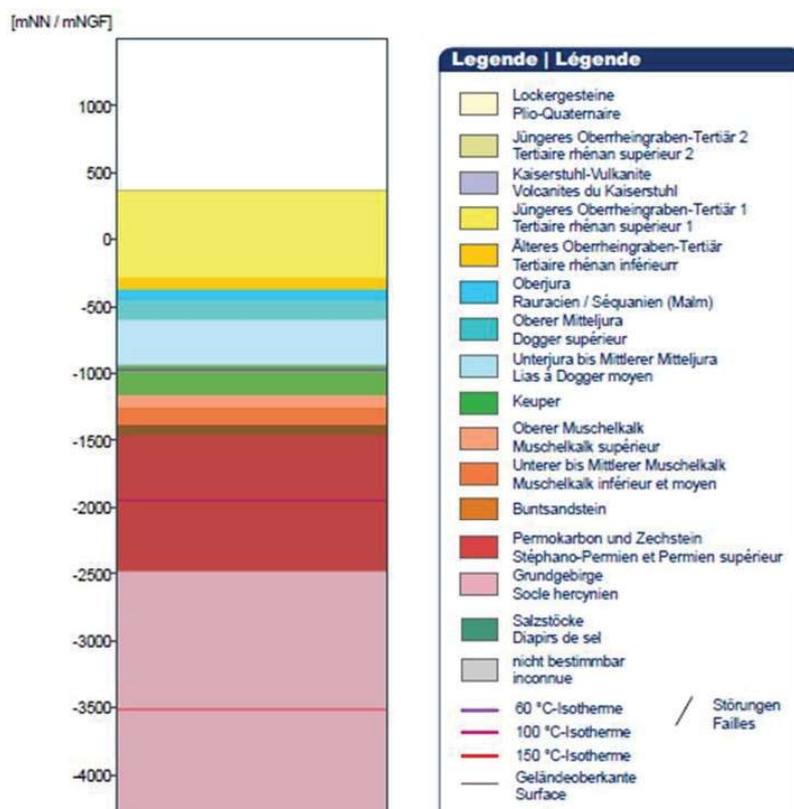


Abbildung 1: Prognostische Schichtenfolge im Raum Lörrach (erstellt mit [GeORG-Kartenviewer](#)).

Eine prognostische Schichtenfolge für das Erlaubnisfeld „Lörrach“ wurde über den GeORG-Kartenviewer ermittelt (Abbildung 1). Weiterhin lagen Informationen zur Schichtenfolge aus den Bohrungen Riehen 1 und 2 vor (Hauber 1993). Die Lithologie der zu erwartenden stratigraphischen Einheiten bis zum Grundgebirge, deren Tiefenlage und Mächtigkeit sind in Tabelle 2 vereinfachend dargestellt. Da im Bereich der Haupttrandstörung durch Steilstellung und flexurartiger Aufbiegung der Schichten eine deutlich höhere scheinbare

Mächtigkeit anzutreffen ist, können die Mächtigkeitsangaben nur als grobe Orientierungswerte bei horizontaler bis subhorizontaler Lagerung angesehen werden.

An der Grabenrandposition bei Lörrach sind für das Tertiär lediglich Schichten aus dem Oligozän zu erwarten, da Miozän und Pliozän hier nicht abgelagert wurden (Hauber 1993). Die Sedimente des oligozänen „Meeressandes“ verzahnen sich faziell mit den Einheiten Fischschiefer und Foraminiferenmergel vom Grabenrand zum Grabenzentrum hin, enthalten aufgearbeitete Komponenten aus dem Malm und überlagern diesen in weiten Teilen diskordant. Somit ist lokal das Fehlen eozäner Schichten am Grabenrand im Raum Lörrach anzunehmen.

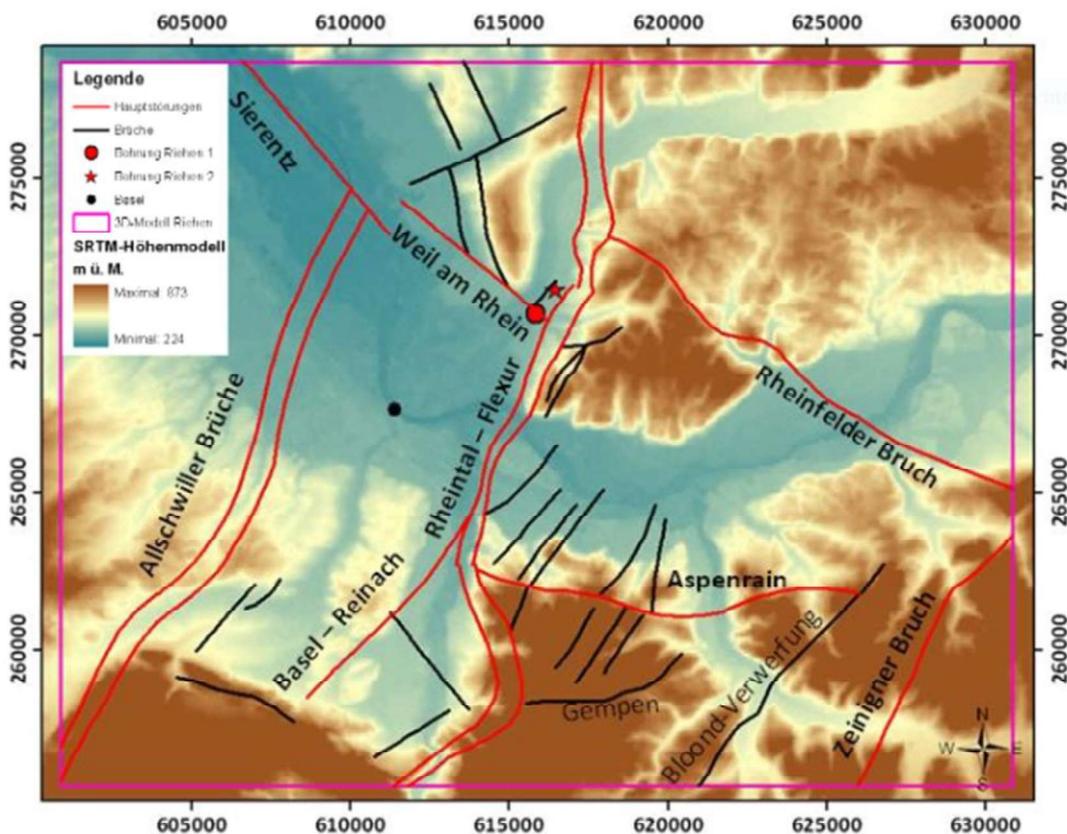


Abbildung 2: Verlauf von Störungen aus dem 3D-Modell Riehen (Klinger et al. 2010).

Das großräumige Störungsbild am südlichen Schwarzwaldrand, wie es aus dem 3D-Strukturmodell für die geothermische Reservoir-Charakterisierung im Raum Riehen erstellt wurde, ist in Abbildung 2 dargestellt (Klinger et al. 2010). Die leicht gebogen verlaufende Haupttrandstörung des Oberrheingrabens (östlich des Stadtgebietes von Lörrach) wird ca. 2,5 bis 3 km im Westen durch eine weitere markante Störung begleitet, die sich nach Norden hin der Haupttrandstörung annähert. Entsprechend der Interpretation des Profilschnittes fällt diese Störung antithetisch zur Haupttrandstörung ein und hat einen abschiebenden Charakter („antithetische Abschiebung“), so dass zwischen beiden Störungen strukturell ein Graben ausgebildet ist (Abbildung 3). Die gesamte Schichtenfolge ist zur Haupttrandstörung hin steilgestellt und fällt mit ca. 50 bis 75° nach Westen ein.

Die 60 °C-Isotherme ist im Raum Lössrach in einer Tiefe unter Gelände von ca. 1.200 bis 1.400 m anzunehmen. Die 100 °C-Isotherme ist unterhalb von 2.400 m zu erwarten (Abbildung 3).

Je nach tektonischer Position im Erlaubnisfeld werden mögliche Temperaturen für das Top Oberer Muschelkalk von ca. 60-70 °C, für die Oberkante Buntsandstein von ca. 70-90 °C und an der Oberfläche des Grundgebirges von > 100 °C prognostiziert (Abbildung 3).

Vergleichbar der geologischen und hydraulischen Situation am benachbarten Geothermie-Standort Riehen ist zu erwarten, dass im Bereich zwischen der antithetischen Abschiebung und der Grabenrandstörung im Raum Lössrach der im Zuge der tektonischen Beanspruchung geklüftete Obere Muschelkalk sich als geothermischer Förderhorizont mit Temperaturen um 60 °C bei einer Tiefe von 1.200 bis 1.400 m zur Wärmeproduktion geeignet erweisen könnte. Ebenso könnte bei etwas höheren Temperaturen das geothermische Reservoir im Buntsandstein als weiterer Zielhorizont in Betracht gezogen werden.

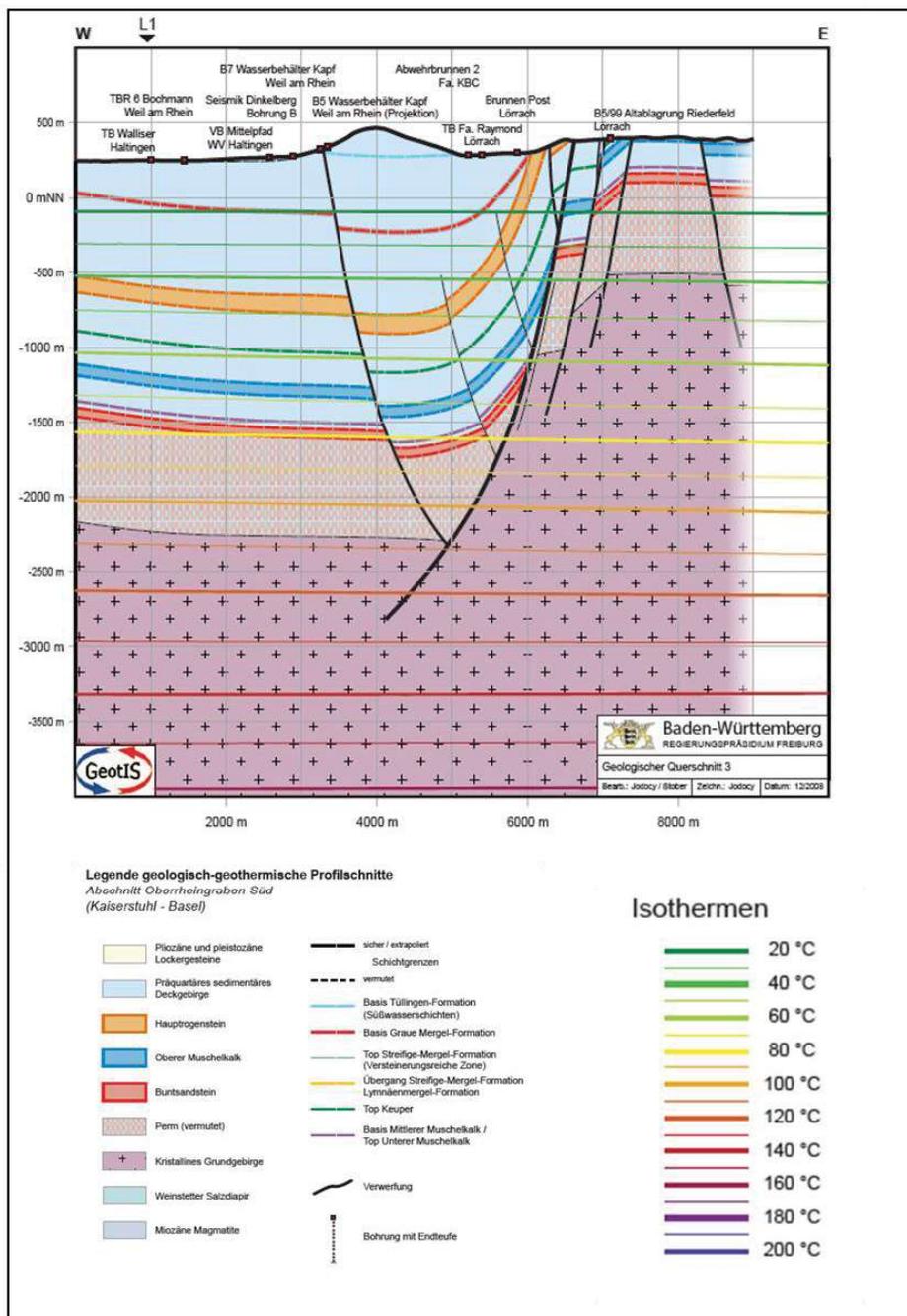


Abbildung 3: Geologisches E-W Profil mit den Hauptzielhorizonten für eine mögliche geothermische Nutzung (Hauptrogenstein, Oberer Muschelkalk, Buntsandstein und permische Sandsteine) sowie den prognostizierten Temperaturen (aus [GEOTIS](#) Geothermisches Informationssystem für Deutschland).

Tabelle 2: Schichtenfolge mit Lithologie, Tiefenlage und Mächtigkeit. Abkürzungen Lithologie: S-Sandsteine, T-Tonsteine, K-Kalksteine, D-Dolomite, E-Evaporite, V-Vulkanite, KS-Kiese/Sande, Gr-Granite, Gn-Gneisanatexite. Geothermische Zielhorizonte in Grün. Angabe lediglich ungefähre Mächtigkeiten bei horizontaler bis subhorizontaler Lagerung möglich. Im Bereich der Haupttrandstörung durch Steilstellung und flexurartiger Aufbiegung der Schichten ist eine deutlich höhere scheinbare Schichtmächtigkeit zu erwarten (Abbildung 3). Die Angaben des Tertiärs sind aus den Bohrprofilen Riehen 1 und 2 abgeleitet (Hauber 1993).

Tiefe (m)	Mächtigkeit (m)	Regionale Stratigraphie und Lithostratigraphie			Lithologie
-	-	Quartär			KS, Löss
700	700	Tertiär			S, T
			Pliozän	-	
			Miozän	-	
			Oligozän		
	160			Tüllinger Schichten	
	170			Elsässer Molasse	
	300			Meletta-Schichten	
	70			Fischschiefer- und Foraminiferenmergel bzw. „Meeressand“	
			Eozän	-	
		Jura			
800	50-100		Malm/Ob. Dogger (Hauptrogenstein)		K, D
1.100	300		Lias bis Dogger		T, S, K
		Trias			
1.350	250		Keuper		S, T
			Muschelkalk		
1.450	50-100			Oberer Muschelkalk	K, D
1.600	100-150			Unterer bis Mittlerer Muschelkalk	K, T, E
1.650	50		Buntsandstein		S, T
		Paläozoikum			
2.450	800?		Perm/Karbon		S, V
			Grundgebirge		Gr, Gn

Verwendete Literatur:

Hauber, L. (1993): Der südliche Rheingraben und seine geothermische Situation.- Beiträge der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und Ingenieure, Bd. 60, Heft 137.
 Klinger P., Schill E. & Goldschneider, N. (2010): Charakterisierung des geothermischen Reservoirs Riehen 3D: Struktur und Tracer-Test.- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK; Bundesamt für Energie BFE, Schlussbericht 31.Dezember 2010.

7 Arbeitsprogramm

Die Aufsuchungstätigkeiten gliedern sich in drei aufeinander aufbauende Phasen mit einer Dauer von jeweils ca. 12 Monaten. Die Projektzeitplanung orientiert sich an Erfahrungswerten aus früheren Projekten der 360plus Consult GmbH. Eine grafische Darstellung der Zeitplanung im Einzelnen ist Anlage 2 zu entnehmen.

Mögliche Abweichungen vom dargestellten Arbeitsprogramm werden der zuständigen Bergbehörde vorgelegt und mit dieser vorab abgestimmt.

7.1 Geplante Aufsuchungstätigkeiten und geplanter Ablauf

Im folgenden Abschnitt werden stichpunktartig die geplanten Aufsuchungstätigkeiten beschrieben. Die Ergebnisse der Aufsuchungstätigkeiten bilden z.T. die Grundlage für nachfolgende Arbeitsschritte, sie können aber auch parallel in einzelnen Phasen durchgeführt werden. Der zeitliche Ablauf der Aufsuchungstätigkeiten ist in Anlage 2 dargestellt.

Meilensteine

1. Vorliegen geologischer und geophysikalischer Fachdaten.
2. Auswertung vorhandener Daten, Aufbau eines 3D-Untergrundmodells, Identifikation von Potenzialgebieten zur Durchführung gravimetrischer Messungen.
3. Bewertung der geologischen und infrastrukturellen Eignung, Entscheidung über die Durchführung einer 3D-Seismik.
4. Durchführung und Auswertung einer 3D-Seismik, Definition potenziell geeigneter Bohrziele, Auswahl eines Standortes. Stellen eines Antrags auf Verlängerung der Aufsuchungserlaubnis.

Tabelle 3: Übersicht über die die geplanten Aufsuchungstätigkeiten und Aufwendungen. Aufgeteilt nach Jahren anhand von Tabelle 4.

Jahr der Aufsuchungserlaubnis	Geplante Aufsuchungstätigkeiten	Aufwendungen in EURO
Jahr 1	Auswertung vorhandener Daten, hydrochemische Analysen, Erstellen eines Untergrundmodells	260.000 €
Jahr 2	Durchführung gravimetrischer Messungen, Planung und Genehmigung	650.000 €
Jahr 3	Durchführung und Auswertung der 3D Seismik, geomechanisches Modell, Bohrzielfestlegung	2.090.000 €
Summe		3.000.0000 €

Phase 1: Beschaffung und Auswertung vorhandener geophysikalischer Daten und hydrochemischer Untersuchungen

Aufbau einer GIS-gestützten Datenbank von Geodaten im Erlaubnisfeld und dessen Umfeld. Auswahl von Fachdaten: Gravimetrie, 2D-Seismik, Bohrungen und bohrlochgeophysikalische Messungen. Beschaffung der ausgewählten Fachdaten und Auswertung derselben. Die Aufsuchungstätigkeiten sollen insbesondere eine Re-Prozessierung und Neuinterpretation bereits vorhandener geophysikalischer Daten (insbesondere von Gravimetrie und 2D-Seismik) umfassen, um einen Überblick über den Untergrundaufbau, insbesondere die räumliche Lage, die Ausdehnung und den strukturellen Bau des Reservoirs zu erhalten und mögliche Gebiete für eine weitergehende Exploration abzugrenzen.

Prüfung des Vorhandenseins bohrlochgeophysikalischer Messungen aus früheren Kohlenwasserstoff-Bohrungen. Diese Daten sollen beschafft und ausgewertet werden. Die Auswertung dient zur Beurteilung der Reservoireigenschaften.

Beschaffung der Daten zu Schutzgebieten (u.a. Wasser-, Natur-, Landschaftsschutz-, Natura2000-, FFH-, Vogelschutzgebieten und Biotopen etc.) sowie Wohngebieten, Naherholungsgebieten und Gewässern sowie zu Infrastruktur (Straßen und Wege, Schienennetzen, Landeplätzen, Stromnetzen, Wasserstraßen u.a.). Sämtliche Information zur Oberflächennutzung mit Oberflächendaten im Aufsuchungsgebiet werden in einer GIS-Datenbank aufbereitet und gespeichert.

Auswahl geeigneter Messpunkte zur Gewinnung und Untersuchung von Grundwasserproben. Aufbau einer GIS-gestützten Datenbank von bestehenden Brunnen und Bohrungen (Grundwassermessstellen) im Erlaubnisfeld und ggf. dessen

Umfeld. Untersuchungen, die in den vergangenen Jahren in anderen Konzessionsgebieten im Oberrheingraben durchgeführt wurden, zeigen, dass auch in oberflächennahen Grundwasserleitern Einflüsse von Tiefenwässern nachweisbar sein können. Diese werden als Indikatoren auf die Durchlässigkeit tieferreichender Bruchzonen angesehen. Hydrochemische Untersuchungen in flachen Bohrungen und Brunnen sollen zeigen, ob im Erlaubnisfeld Indikationen für eine mögliche Bewegung von Tiefenwässern entlang hydraulisch aktiver Störungssysteme vorliegen und ob daraus Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des Tiefenwassers hinsichtlich der Lithiumgehalte möglich sind. Diese Untersuchungen dienen darüber hinaus der Beweissicherung des oberflächennahen Grundwassers.

Lineamentanalyse. Auswertung von Laserscandaten bzw. digitalen Geländemodellen zur Identifikation von Störungszonen und deren Verlauf an der Erdoberfläche. Diese Daten liefern nicht nur Hinweise auf das Vorhandensein und den Verlauf, sondern auch Indizien auf eine rezente Aktivität von Störungszonen.

Aufbau eines vorläufigen geologischen 3D-Untergrundmodells unter Integration der ausgewerteten Explorationsdaten und gemeinsame Auswertung und Interpretation geologischer, geophysikalischer und hydrochemischer Informationen im Untersuchungsgebiet.

Die Ergebnisse der Auswertungen werden zur Abgrenzung erster potenzieller Erschließungsgebiete verwendet, die in nachfolgenden Schritten weiter untersucht werden sollen.

Ziel: Aufbau einer umfassenden geologischen und geophysikalischen Datenbasis, Untersuchung potenzieller Tiefenwasseraufstiege entlang von Störungszonen und Ausweisung von Untersuchungsgebieten.

Zeitraum der Durchführung: Jahr 1 der Aufsuchungserlaubnis. Der Zeitraum der Durchführung ist abhängig von der Zugänglichkeit der Fachdaten.

Phase 2: Durchführung gravimetrischer Messungen und Planung, Genehmigung einer 3D Seismik

Planung und Durchführung gravimetrischer Messungen in den in der vorhergehenden Phase ausgewiesenen Untersuchungsbereichen im Aufsuchungsfeld. Mittels einer verdichteten Gravimetrie (Messpunktabstand ca. 250 m) soll der Aufbau des Untergrundes in diesen Bereichen detailliert untersucht werden. Ziel ist dabei vor allem die Erkundung der Geometrie von Störungszonen. Für das Betreten privater Grundstücke müssen vor Durchführung der Messungen Erlaubnisse eingeholt werden. Die Messungen selbst erfolgen mit einem tragbaren Messgerät, das mit einem PKW im

Gelände transportiert wird. Die Messdaten werden umfangreichen Korrekturverfahren unterzogen und dann interpretiert.

Die Ergebnisse der gravimetrischen Vermessung werden interpretiert und in das 3D-Untergrundmodell integriert. Durch die Zuordnung petrophysikalischer und hydraulischer Daten zu den Einheiten des Untergrundmodells erfolgt die Erweiterung desselben zum Ressourcenmodell. Diese ermöglicht eine Abschätzung von Temperatur und gewinnbaren Energie- bzw. Rohstoffmengen.

Basierend auf den Ergebnissen der vorausgegangenen Untersuchungen wird ein Gebiet zur Durchführung 3D-seismischer Messungen ausgewählt und die für die Durchführung einer 3D Seismik erforderlichen Planungs- und Genehmigungsverfahren eingeleitet. Erstellung und Einreichung eines Antrags auf Betriebsplanzulassung zur Durchführung einer 3D-seismischen Messung. Im Messgebiet werden in Abstimmung mit den zuständigen Behörden die erforderlichen naturschutzfachlichen Gutachten zur Durchführung einer Seismik erstellt. Parallel dazu wird eine Information der Öffentlichkeit in dem von der 3D-Seismik überdeckten Gebiet durchgeführt.

Einholung der Betretungs- und Nutzungserlaubnisse von Flächen, Straßen und Wegen bei privaten und staatlichen Landbesitzern, sowie Gemeinden und Landkreisen (sog. „Permitting“). Sofern erforderlich werden auch Ausnahmegenehmigungen für das Betreten von Schutzgebieten und Straßensondernutzungen beantragt.

Ziel: Durchführung und Auswertung gravimetrischer Messungen und Vorbereitung einer 3D Seismik.

Zeitraum der Durchführung: Jahr 2 bis 3 der Aufsuchungserlaubnis. Unmittelbar im Anschluss an die vorangegangenen Schritte.

Phase 3: Durchführung und Interpretation einer 3D Seismik

Durchführung 3D-seismischer Messungen im Aufsuchungsfeld mit begleitendem Permitting, Überwachung und Schadenskompensation, Prozessierung der gewonnenen Daten und Interpretation der 3D-Seismik, Interpretation von Reflektionshorizonten und Störungszonen. Aktualisierung des 3D-Untergrundmodells.

Geomechanische Modellierung des Untergrundes auf Grundlage des aktualisierten geologischen Untergrundmodells, insbesondere im Hinblick auf das Öffnungs- und Reaktivierungspotenzial von Störungszonen. Das geomechanische Modell dient dazu, die möglichen Auswirkungen des Spannungsfeldes auf die Permeabilität von Störungszonen zu untersuchen. Es liefert die Grundlagen zur Festlegung der Bohrziele und zur Suche geeigneter Standorte an der Oberfläche zur Durchführung von Bohrungen.

Im Falle einer positiven Einschätzung der technischen, wirtschaftlichen und sozio-ökologischen Machbarkeit soll die Aufsuchungserlaubnis verlängert und eine Erkundungsbohrung abgeteuft werden. In diesem Falle wird rechtzeitig vor Ablauf der Erlaubnis ein Antrag auf Verlängerung der Aufsuchungserlaubnis gestellt.

Ziel: Durchführung und Auswertung einer 3D-Seismik, geomechanische Modellierung und Entscheidung über Projektfortsetzung. Ggf. Verlängerung der Aufsuchungserlaubnis.

Zeitraum der Durchführung: Jahr 3 der Aufsuchungserlaubnis. Unmittelbar im Anschluss an die vorangegangenen Schritte.

7.2 Geplante Aufsuchungstätigkeiten für den Bodenschatz „Lithium“

Der Bodenschatzes Lithium ist nach bisherigen Erkenntnissen an Solevorkommen gebunden, die auch zur geothermischen Nutzung erschlossen werden sollen. Das Arbeitsprogramm für den Bodenschatz Lithium ist daher eng mit der Aufsuchung des Bodenschatzes „Erdwärme“ verknüpft.

Derzeit untersuchen mehrere Forschungsvorhaben (u.a. das Vorhaben „UnLimited“), die Möglichkeit zur Gewinnung von Lithium aus geothermalen Solen. Erste Versuche zeigen vielversprechende Ergebnisse, die eine Entwicklung wirtschaftlicher Verfahren zur Lithiumgewinnung aus Thermalsolen erwarten lassen. Nähere Informationen dazu finden sich bspw. auf der Webseite <https://www.geothermal-lithium.org>.

Aktuell wird untersucht, ob die Vorkommen der Li-haltigen Solen an bestimmte stratigraphische Einheiten gebunden sind. Hier fehlen mangels Bohrungen noch aussagekräftige Ergebnisse. Bisher liegt das Augenmerk auf den untertriassischen und permischen Formationen. Daher gehen wir derzeit davon aus, dass die, in dem von uns beantragten Aufsuchungsfeld vorkommenden Solen relevante Konzentrationen an Lithium enthalten können.

Das Vorkommen von Lithium in der Sole soll im Rahmen der Aufsuchungstätigkeiten bei der Beprobung flacher Brunnen und Messstellen untersucht werden. Lithiumgehalte, die eine wirtschaftliche Gewinnung ermöglichen, werden bei den hydraulischen Tests in den Erkundungsbohrungen für die geothermischen Vorkommen untersucht.

Im Falle einer fündigen Bohrung und einer wirtschaftlichen Gewinnbarkeit von Lithium (insb. abhängig vom Entwicklungsgrad von industriell nutzbaren Extraktionsanlagen), sollen die Erfahrungen aus den aktuellen Forschungsprojekten genutzt und mit einem der in diesem Bereich aktiven Unternehmen eine Lithium-Extraktion angestrebt werden.

7.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit sowie die Abstimmungen mit Behörden werden fortlaufend während der gesamten Projektlaufzeit erfolgen.

Mit Erteilung der Aufsuchungserlaubnis sollen Gespräche mit den Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern der umliegenden Gemeinden sowie ansässigen Industriebetrieben als potenzielle Wärmeabnehmer aufgenommen werden. Die Ergebnisse dieser Gespräche bilden die Grundlage für eine Karte der potenziellen Wärmesenken innerhalb des Erlaubnisfeldes und Abschätzung des Wärmeabsatzpotenzials, insbesondere im Hinblick auf eine Grundlastabnahme von Wärme in Industrie und Wohnbebauung. Als Wärmeversorger in der Region werden hier die eigenen Fernwärmenetze und Anlagen eine zentrale Rolle spielen. Erfahrungen und Referenzen aus der parallel im Erlaubnisfeld „Südlicher Oberrhein“ stattfindenden Öffentlichkeitsarbeit werden in die Tätigkeit im Erlaubnisfeld „Lörrach“ mit einfließen.

Im Fokus wird auch hier die frühe breite und transparente Kommunikation mit der Regionalpolitik und der Öffentlichkeit stehen. Dies wird insbesondere durch den direkten Dialog vor Ort, weitere dialogorientierte Formate und eine umfangreiche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit gewährleistet. Zudem gilt es mit verständlich aufbereiteten Sachinformationen (z.B. Unterschiede in den Verfahren, Funktionsweise der hydrothermalen Geothermie, positive wie negative Beispiele, Exkursionen zu Projekten und Anlagen) das hoch komplexe Thema darzustellen und viele Jahre der Nicht-Kommunikation aufzuholen.

Im Vorfeld von geophysikalischen Messungen und in Vorbereitung der Bohrarbeiten sind verstärkt öffentlichkeitswirksame Maßnahmen geplant. Dazu gehören u.a. regelmäßige Informationen über einen Internetauftritt, Pressemitteilungen, etc. Zudem können Ortstermine organisiert werden, um der Bevölkerung die Möglichkeit zur Klärung von Fragen im direkten Gespräch zu geben. Über weitergehende Maßnahmen wird situationsbezogen angesichts der Resonanz aus der Bevölkerung im Projektverlauf entschieden.

8 Kostenschätzung

Die Kostenschätzungen geben Größenordnungen an, die auf den Erfahrungen anderer Projekte beruhen. Die angegebenen Kostenschätzungen für die jeweiligen Arbeitsblöcke beinhalten auch begleitende Kosten wie z.B. Ingenieurleistungen. Genauere Kalkulationen können erst mit fortschreitender Projektentwicklung erstellt werden. Eine die Erkundungsarbeiten flankierende und notwendige Öffentlichkeitsarbeit ist nicht Gegenstand der Aufsuchungstätigkeiten und wird daher weder im Arbeitsprogramm noch in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Tabelle 4: Übersicht Arbeitsprogramm und Kosten.

	Arbeitsprogramm Erlaubnisfeld „LÖRRACH“	Kosten Tsd€
Phase 1	Beschaffung von Fachdaten	10
	Reprozessierung 2D Seismik, Auswertung geophys. Daten	60
	Schutzgebiete, GIS Datenbank (mit Aktualisierung)	10
	Hydrochemie: Analyse von flachen Bohrungen	100
	Lineamentanalyse	20
	3D Untergrundmodell	40
	Auswahl von Explorationsgebieten	20
		260
Phase 2	Planung Gravimetrie, Betretungserlaubnisse	40
	Gravimetrische Messungen, Korrektur, Interpretation	150
	Aktualisierung 3D Untergrundmodell	40
	Überprüfung von Explorationsgebieten	20
	Planung und Genehmigung 3D Seismik	150
	Permitting 3D Seismik, Umweltgutachten	250
		650
Phase 3	Durchführung 3D Seismik und Processing	1800
	Interpretation 3D Seismik	150
	Geomechanisches Modell, Analyse von Störungszonen	50
	Bohrzielfestlegung	40
	Standortauswahl	30
	Verlängerung der Aufsuchungserlaubnis	20
		2.090
	Gesamt	3.000

9 Nachweis der finanziellen Leistungsfähigkeit

badenova Wärmeplus GmbH & Co. KG ist technisch sowie finanziell in der Lage, das beantragte Feld „Lörrach“ zügig zu entwickeln. Die Unterlagen zum Nachweis finanzielle Leistungsfähigkeit des Antragstellers werden in einem gesonderten Schreiben eingereicht.

10 Antrag auf Erteilung der Erlaubnis

Mit vorliegendem Antrag wird gemäß §16 Abs. 1 BBergG durch den Antragsteller badenova Wärmeplus GmbH & Co. KG die Erteilung der Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme und den im Zusammenhang mit ihrer Gewinnung auftretenden anderen Energien (Erdwärme), Sole und Lithium im Feld „LÖRRACH“ zu gewerblichen Zwecken **für eine Dauer von 36 Monaten** beantragt.

Für den Antragsteller:

Freiburg, 06.03.2023

badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG



Klaus Preiser
(Geschäftsführer)



Simon Laub