

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Publizierbarer Endbericht

Modul 1 und 2 – Grundlegende Vorstudien und Machbarkeitsstudien

A) Angaben zur Studie

Allgemeines zur Studie	
Studientitel:	
Modul (Modul 1 Grundlegende Vorstudien oder Modul 2 Machbarkeitsstudien)	Modul 2
Antragsteller:in	EVN Wärme GmbH
Kontaktperson Name:	Mag. Gregor Götzl
Kontaktperson Adresse:	EVN Platz 1
Kontaktperson Telefon:	2344 Maria Enzersdorf
Kontaktperson E-Mail:	gregor.goetzl@evn.at
Projekt- / Kooperationspartner:in/ Planer:in:	Geo5 GmbH
Geplanter Standort der Geothermieranlage:	Südliches Wiener Becken, verschiedene Standorte
Fördersumme:	78.500 €
Start und Fertigstellung der Studie:	11.10.2024 bis 15.10.2025
Erstellt am:	01.12.2025

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

B) Studieninhalt

Hintergrund

Die Machbarkeitsstudien sollen die Umsetzungsmöglichkeit von tiefengeothermischen Anlagen zur energetischen Nutzung des vorhandenen geothermischen Potentials für einen festgelegten unterirdischen Untersuchungsgebiet prüfen/untersuchen. Vorausgesetzt wird, dass die Informationen gemäß den Anforderungen aus dem Modul 1 bereits vorhanden sind.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

1 Kurzfassung

Das Industrieviertel soll zum „Geothermie Viertel“ werden: Die EVN Wärme GmbH betreibt in der „Thermenregion“ (südliches Wiener Becken) das größte Naturwärme Verbundnetz Österreichs. In einem ca. 150 km langen Wärmenetz, welches zwischen Perchtoldsdorf und Tribuswinkel 13 Gemeinden verbindet, werden derzeit über 35.0000 Kunden mit umweltfreundlicher Wärme versorgt, die zu etwa 80% aus biogener Wärme bereitgestellt wird. Es wird erwartet, dass das Verbundnetz in den kommenden Jahren signifikant wachsen wird und bis 2035 der Zusammenschluss mit den Netzen in der Region Wr. Neustadt erfolgt. Um den künftig erwarteten Netzabsatz decken zu können und Biomasse Versorgungspotenziale für jene Regionen freizusetzen, in denen keine nennenswerte Geothermie Potenziale erwartet werden, möchte die EVN Wärme GmbH bis 2035 zwei Tiefen-Geothermie Anlagen mit einer jährlichen Wärmeproduktion von insgesamt 200 GWh bis 300 GWh im südlichen Wiener Becken entwickeln. Die erste Pilotanlage soll hierbei ab 2030 in den Probetrieb gehen. Die Wirtschaftlichkeit der hydrothermalen Wärmeproduktion aus tiefen Reservoirs hängt in sehr hohem Maße von der Rate ab, mit der heißes Wasser gefördert und nach dem Wärmeentzug wieder in den Untergrund rückgeführt werden kann. Für einen wirtschaftlichen Betrieb sind Raten in der Größenordnung von 60 bis 100 Litern pro Sekunde nötig. Die Anforderungen an die hydraulische Durchlässigkeit des Reservoirs und damit das Risiko, ein geeignetes Reservoir in den Tiefbohrungen einer geothermischen Doublette/Multiplette anzutreffen, ist dadurch sehr hoch.

Aufbau eines geologischen Framework Modells für den Westrand des südlichen Wiener Beckens: Das geologische Framework Modell dient der regionalen Bewertung geothermischer Potenziale in dem so-geannten „Westrand Schollen Play“ im südlichen Wiener Becken, welcher 3 potenzielle Geothermie Anlagenstandorte beherbergt.

In einer Literatur- und Datenrecherche wurden publizierte 2D Seismik Profile, publizierte Konzeptzeichnungen, publizierte geologische Profile und Strukturkarten aus Büchern und Fachartikeln gesammelt. Diese Profilschnitte wurden in einzelne Segmente unterteilt und dann in die Interpretationssoftware PETREL™ geladen und dort georeferenziert. Zusätzlich zu den Profilschnitten wurden georeferenzierte Karten und die veröffentlichten Daten aus dem EU Interreg Projekt „Transenergy“ (<http://transenergy-eu.geologie.ac.at/>) in die Interpretationssoftware benutzt. Die dem Modell zu Grunde liegenden geologischen Profilschnitte wurden in einem Zeitraum von ca. 40 Jahren veröffentlicht. Aufgrund unterschiedlicher Interpretation und Modellvorstellungen hat sich das Bild des geologischen Untergrunds im Laufe dieser Jahre verändert. Das hat zur Folge, dass sich Horizontteufen an Kreuzungspunkten der Profilschnitte vertikal unterscheiden. Für die Digitalisierung der Horizonte wurden aus diesem Grund die aktuellen Publikationen als Referenz genommen und die Horizonte der anderen Profile an diese angepasst. Aus den digitalisierten Profilschnitten sowie den tiefengewandelten Interpretationen der publizierten Seismikprofile wurden anschließend Flächen berechnet. Aus diesen Horizontflächen und interpretierten Störungen wurden anschließend zwei geologische Modelle erstellt. Für die Parametrisierung der

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Reservoirseinheiten wurde ein vereinfachtes Modell mittels Corner-Point-Gridding erstellt, welches für eine spätere thermisch-hydraulische Simulation geeignet wäre. Für die Visualisierung des geologischen Untergrundes wurde ein Modell basierend auf einem Structural-Framework erstellt, welches komplexere Strukturen erlaubt. Auf Basis der vorliegenden Daten wurde abschließend eine vereinfachte geologische Erfolgswahrscheinlichkeit berechnet. Diese geologische Erfolgswahrscheinlichkeit ist ein Produkt aus den Wahrscheinlichkeiten für die Existenz des Reservoirs, der Güte des Reservoirs und der hydraulischen Kommunikation. Die Parameter für diese Berechnung der Erfolgswahrscheinlichkeit wurden aufgrund der schlechten Datenlage nur abgeschätzt und können erst in einer späteren Projektphase im Detail bestimmt werden.

Grundlegende Planung 2D Überblicksseismik Kampagne südliches Wiener Becken: Um das geologische Modell zu stützen und regionale „Datenlücken“ zu füllen, ist es vorgesehen neue Seismikdaten im südlichen Wiener Becken zwischen der Wiener Stadtgrenze, Schwechat und Neunkirchen im Süden zu generieren. Mit Hilfe dieser Daten sollen Lage und Geometrie potentieller Reservoirs noch genauer bestimmt werden können. Es wurden Positionen und Verläufe für zwölf 2D-Seismiklinien festgelegt. Die Gesamtlänge dieser Linien beläuft sich auf rund 250 Kilometer und verbindet bestmöglich die Lage von bereits vorhandenen Bohrungen mit den Positionen bereits identifizierter möglicher Geothermie Standorte in den verschiedenen Interessensgebieten.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

2 Recherche und technische Analyse

a) Beschreibung von Ausgangslage, Aufgabenstellung und Zielsetzung für die Studie

Die EVN Wärme GmbH beabsichtigt im südlichen Wiener Becken zwei Geothermie Anlagen bis 2035 zu entwickeln, welche das Naturwärme Verbundnetz „Thermenregion“ zwischen Perchtoldsdorf und Baden zukünftig mit Bandlast im Umfang von 200 GWh bis 300 GWh pro Jahr versorgen sollen. Nach derzeitigem Planungsstand sollen die beiden Anlagen an unterschiedlichen Standorten errichtet werden, um verschiedene Einspeisepunkte in das über 150 km lange Wärmenetz zu ermöglichen. Jede Anlage soll hierbei auf eine geothermische Produktionstemperatur ab Wärmetauscher von ca. 95°C sowie auf eine Anlagenleistung über 12 MW_t ausgelegt werden. Ein späterer Ausbau der Geothermie nach 2035 ist, abhängig von der nachgewiesenen Produktivität der Reservoirs und des zukünftigen Wärmeabsatzes im Verbundnetz und entlang der Transportleitungen möglich.

Im Vorfeld der gegenständlichen Studie wurden regionale Potenzialstudien durchgeführt, die zur Identifizierung potenzieller Standorte führten. Im Rahmen der Förderung durch den Klima- und Energiefonds sollte ein geologisches Modell aus publizierten Quellen und Archivdaten der Erdölindustrie für den Westrand des südlichen Wiener Beckens aufgebaut werden, welcher drei mögliche Geothermie Standorte beherbergt (siehe hierzu auch Abbildung 5). Dieses Modell sollte anschließend die Ausgangsbasis für die Bewertung der Fündigkeit auf regionaler Ebene sowie auf Standortebene und zur Planung einer seismischen Messkampagne (2D) für den westlichen Abschnitt des südlichen Wiener Beckens dienen.

Aus geologischer Sicht fokussiert das Reservoirmodell auf den internen Aufbau der kalkalpinen Decken des Beckenuntergrunds mit Fokus auf die Tiefenlage und Mächtigkeit der:

- Wetterstein Serie in der Höheren Kalkalpen Decke und Südrand der Gölledercke (Standort #1).
- Wetterstein Serie in der Gölledercke im Bereich der Badener Antiklinale (Standort #2 und Standort #3).
- Hauptdolomit Formation im Bereich der Laxenburger Mulde im Raum zwischen (Standort #3).

Die geplanten Ergebnisse der gegenständlichen Studie umfassten:

- a) Ein dreidimensionales (3D) geologisches Modell des Untersuchungsgebiets, welches sich aus der räumlichen Lage folgende Trennflächen (zwei-dimensionale Flächen im drei-dimensionalen Raum) zusammensetzt:
 - Leithorizont Miozän – Aderklaaer Konglomerat / Rothneusiedler Konglomerat (Top)
 - Relief des prä-Miozänen (prä-Tertiären) Beckenuntergrunds (Top)

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

- Wetterstein Serie der Höheren Kalkalpendecke (Top, Basis)
- Wetterstein Serie der Göller Decke (Top, Basis)
- Verlauf und Neigung relevanter tektonischer Bruchsysteme;
- b) 3D Voxel Modell der potenziellen Reservoirs mit Bruchsystemen als 2D (Flächen) bzw. 1D (Linien) Elementen in einem binären Standardformat;
- c) Serienschnitte entlang des generellen Streichens der Großstrukturen sowie in orthogonaler Richtung mit einer Profildistanz von 1 bis 3 Kilometer sowie durch die geplanten Bohrpfade der geothermischen Dubletten (Grafik Datei, lageverortet);
- d) Strukturkarten in GIS-Datenformaten der oben angeführten Horizonte sowie Mächtigkeitskarten der potenziellen Reservoirs;
- e) Rasterbasierte quantitative Bewertung der geothermischen Fündigkeit (POS) aus Basis des Voxel Modells mit einer Rasterauflösung zwischen 1 und 5 Hektar in einem binären Standardformat;
- f) Technischer Kurzbericht zur Erläuterung des statischen Reservoirmodells mit besonderem Augenmerk auf Diskrepanzen zu bestehenden Strukturkarten und einer Empfehlung zur Durchführung ergänzender seismischer Messkampagnen inkl. Auslegeparameter, Ablauf- und Kostendarstellung;
- g) Lageplan der vorgeschlagenen seismischen Erkundungsprofile (Standard Format GIS-Systeme).

b) Beschreibung des Konzepts für die Beschaffung erforderlicher Daten

Im Vorfeld der gegenständlichen Studie wurde, in Kooperation mit der GeoSphere Austria, eine regionale Potenzialstudie für das südlichen Wiener Becken begonnen, welche sich zum Ziel gesetzt hatte, eine Synthese öffentlich verfügbarer geologischer-, hydrogeologischer und geothermischer Daten aufzubauen. Die Ergebnisse dieser Studie flossen in die gegenständliche Studie ein. Zudem war vorgesehen Nutzungslizenzen zu nicht veröffentlichten Archivdaten (geophysikalische Erkundungsdaten, insbesondere bestehende seismische Messdaten und Bohrungsdaten) aus der Region von der OMV AG zu erwerben.

Zur Erzielung der im vorangegangenen Unterkapitel festgehaltenen Ziele und angestrebten Ergebnisse wurde folgendes Arbeitsprogramm verfasst:

Auftrag 1: Datenankauf 2D Bestandsseismik (EVN)

- AP1: Sichtung des bestehenden Seismik Linien (gestapelt und migriert in Zeittiefe) im Bereich des Untersuchungsgebiet
- AP2: Datenauswahl und Datenkauf

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Auftrag 2: Ausarbeitung des geologischen Konzeptmodells und Planung 2D Seismik Kampagne (Geo5 GmbH)

- AP1: Datenzusammenstellung, Datenaufbereitung und Datenimport in die Modellierungsumgebung sowie Festlegung relativer Koordinatensysteme und Projektionen;
- AP2: Kartierung geologischer Horizonte (Zeittiefe) in den erhobenen Seismik Profilen;
- AP3: Erarbeitung des geologischen Modells (Horizonte) (i) in der Zeitdomäne und Aufbau eines Geschwindigkeitsmodells für die Zeit – Tiefenkonvertierung; (ii) Überführung des Zeitmodells in ein Tiefenmodell und Kombination der Kartierungsergebnisse (AP2) mit geologischen Bestandsdaten (AP1).
- AP4: Überführung des Horizontmodells (AP3) in ein Voxel Model. Dieses AP beinhaltet auch Analysen und Qualitätskontrollen durch Ausweisung von Diskrepanzen zu bestehenden geologischen Konzepten. Abweichungen sollten weitgehend quantifiziert werden (Abweichungen in vertikaler und horizontaler Orientierung). Erstellung / Export von Serienschnitten und Strukturkarten in digitalen Formaten sowie Berechnung von Reservoirmächtigkeiten.
- AP5: Aufbau eines Property Modells und quantitative Bewertung der Fündigkeitswahrscheinlichkeit auf Rasterzellen Ebene. Lagerstättendaten werden hierbei vom Antragsteller zur Verfügung gestellt, die teilweise im Rahmen von Begleitstudien erhoben werden (siehe Ende dieses Abschnitts);
- AP6: Planung neuer 2D Seismik Profile inkl. Festlegung des Verlaufs und der notwendigen Aufnahmeparametern und den damit verbundenen Grobkosten. Ausarbeitung einer Empfehlung für ein nachfolgendes Messprogramm.
- Zusammenfassung der Ergebnisse und damit verbundene Interpretationen und Empfehlungen in einem technischen Kurzbericht.

c) Beschreibung der durchgeführten Maßnahmen und Analysenergebnisse zum konzeptionellen geothermischen Modell

Im Zuge dieses Projekts wurden vorhandene, frei zugängliche, Daten gesammelt. In dieser Recherche wurden publizierte 2D Seismikprofile, publizierte Konzeptzeichnungen, publizierte geologische Profile und Strukturkarten aus Büchern und Fachartikeln gesammelt, gesichtet und bewertet. Anschließend wurden die einzelnen Profile und Karten aus den Publikationen ausgeschnitten und georeferenziert, um sie später in einer Interpretationssoftware verwenden zu können. Zusätzlich wurden Seismikdaten und Bohrungsinformationen der OMV im segy-Format über einen virtuellen Datenraum der OMV besichtigt und hinsichtlich Brauchbarkeit im Projektgebiet beurteilt.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

In der Interpretationssoftware wurde ein Projekt definiert welches das üblicherweise verwendete Koordinatensystem der OMV (MGI Austria GK M34 mit einem veränderten "False Easting" von +500.000 statt +750.000) und einem seismischen Referenzdatum (SRD) von 130 m verwendet. Bei einem SRD von 130 m entspricht dieser Höhenwert dem Wert 0 ms in Zeitdomäne. Die aus den Publikationen ausgeschnittenen Profile wurden nochmals an Bohrungspositionen oder anderen, in den Profilen eingezeichneten, geographischen Bezugspunkten segmentiert. Diese Segmente wurden dann in die Interpretationssoftware geladen und dort georeferenziert. Bei den publizierten Seismikprofilen wurde keine Segmentierung durchgeführt und die Georeferenzierung erfolgte rein über Koordinaten der Profilen. Dadurch sind diese Seismikprofile als gerade Linie geladen, eine etwaige Krümmung der Seismikprofile (crooked-line) konnte nicht berücksichtigt werden. Die Daten der verwendeten geologischen Profilschnitte liegen alle in der Tiefendomäne vor (Abbildung 1), während die Seismikdaten in Zeitdomäne geladen wurden. Zusätzlich zu den Profilschnitten wurden georeferenzierte Karten (Tiefenkarte Top Aderklaaer Konglomerat, Karte des Beckenuntergrundes) und die veröffentlichten Daten aus dem „Transenergy - Subsurface information for the Vienna Basin Pilot Area“ (GeoSphere Austria, 2023¹) in die Interpretationssoftware geladen. Die publizierten geologischen Profile und Karten sind im Laufe der letzten 40 Jahre entstanden und unterscheiden bzw. widersprechen sich teilweise.

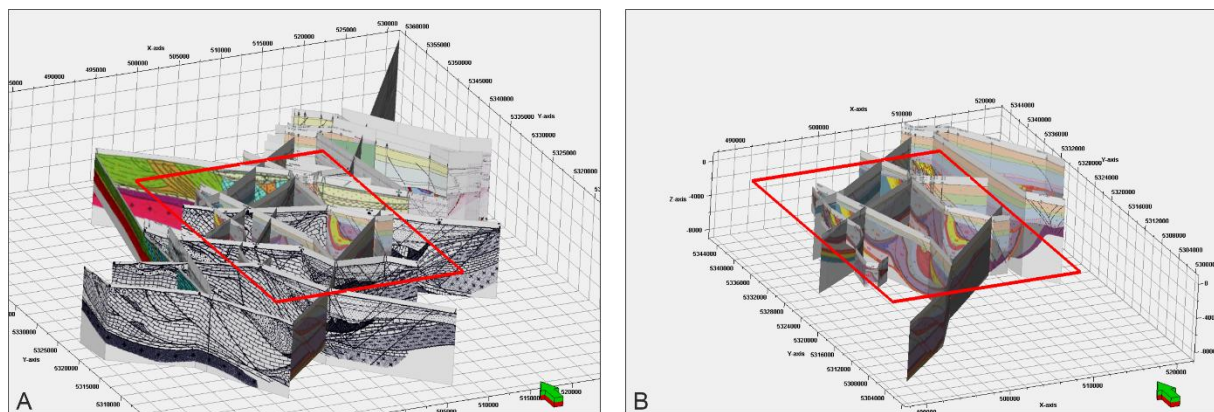


Abbildung 1: Vorhandene geologische Profilschnitte (A) und Profilschnitte nach Elster et al. (2016) (B).

Die aktuellste Publikation mit geologischen Profilschnitten stammt von Elster et al. (2016). Diese Publikation bildete die Referenz für die Einbindung der restlichen Profile. An den Kreuzungspunkten mit diesen Profilen wurden die digitalisierten Horizonte der anderen Profile angepasst, um hier einen geringen Mis-Tie zu haben. Dies wurde auch für die Daten aus dem Transenergy Projekt angewandt, da auch diese nicht zu den jüngsten Profilschnitten passten. Die Digitalisierung erfolgte zunächst auf jedem geologischen Profil separat und

1

https://gis.geosphere.at/maps/rest/services/transenergy/Pilot_Area_Vienna_Basin/MapServer (Accessed: 30 November 2025)

anschließend wurden die Digitalisierungsergebnisse zusammengefasst. Zusätzlich erfolgte im Rahmen dieser Digitalisierung eine Zusammenfassung der geologischen Einheiten zu größeren Paketen (Abbildung 2).

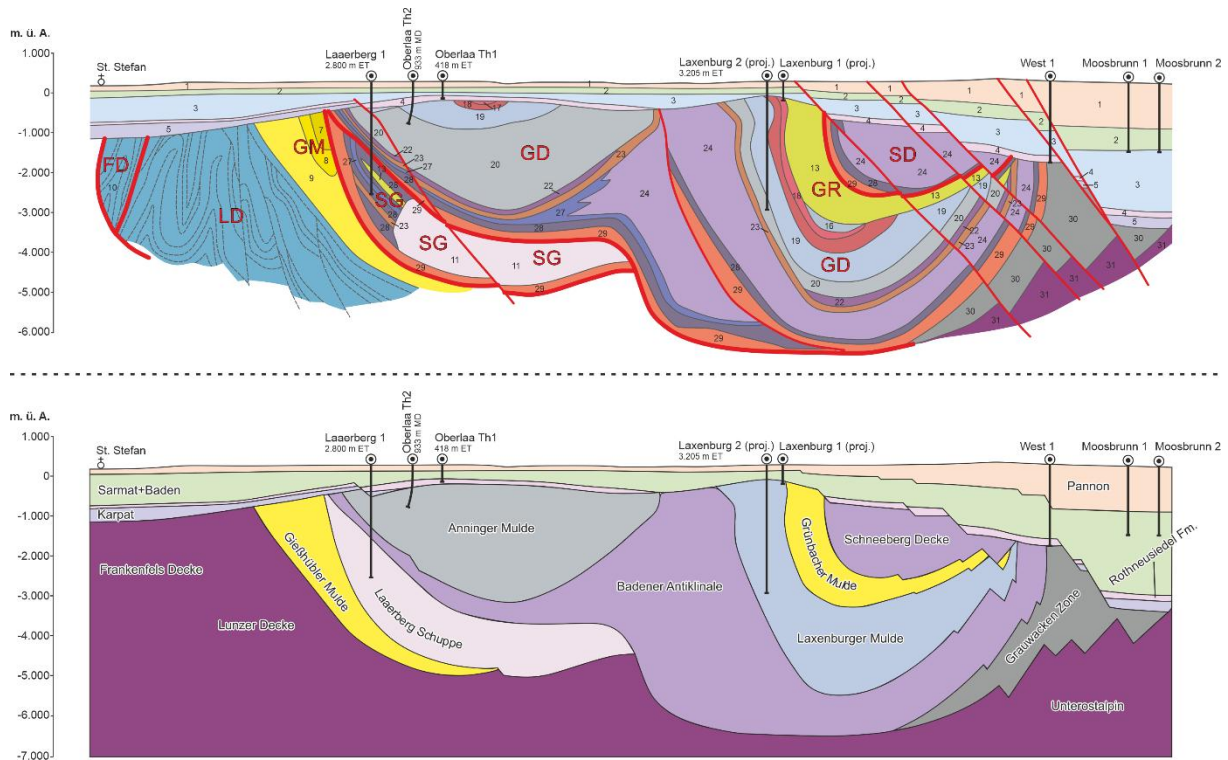


Abbildung 2: Geologisches Profil nach Elster et al. (2016) (oben) und zusammengefasstes Profil (unten).

Da die Seismikprofile ausschließlich als Bilder in Zeitdomäne vorliegen, konnte bei der Horizontinterpretation auch keine exakte Verfolgung von Amplituden durchgeführt werden und die resultierenden Horizonte haben dadurch eine größere vertikale Ungenauigkeit. Diese Ungenauigkeit kann allerdings nicht quantifiziert werden, da die Profile unterschiedliche Auflösungen haben. Im Anschluss an die Interpretation der Seismikprofile erfolgte eine Zeit-Tiefen-Wandlung über ein einfaches Layer-Cake Modell mit konstanten Intervallgeschwindigkeiten. Aus den digitalisierten Profilschnitten sowie den tiefengewandelten Seismikinterpretationen wurden anschließend Flächen mittels "convergent interpolation" berechnet, wobei für diese eine Rastergröße von 50 m x 50 m gewählt wurde, und auf die spätere Modellausdehnung beschränkt ist. Da aufgrund der teilweise geringen Datendichte Interpolationseffekte auftraten, wurden zwischen den digitalisierten Profilen weitere künstliche Datenpunkte eingefügt. Nach der Berechnung der einzelnen Flächen wurden diese noch miteinander verschnitten. So hat die Fläche der "Unterkante Schneeberg Decke" nach der ersten Berechnung eine Erstreckung über das gesamte Modellgebiet. Diese Fläche wurde dann mit der Fläche des "Beckenuntergrundes" geschnitten und damit liegt die Fläche "Unterkante Schneeberg Decke" nur noch im Bereich der Schneeberg Decke vor. Dieser Prozess wurde auch für alle anderen Flächen durchgeführt. Für die spätere Modellierung wurden somit die folgenden Horizonte vorbereitet: Höhenmodell (DEM), UK Pannon, UK Sarmat + Baden, UK Rothneusiedl Konglomerat.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Beckenuntergrund, UK Schneebergdecke, UK Grünbacher Mulde, UK Laxenburger Mulde, UK Anninger Mulde, UK Badener Antiklinale, UK Laaerberg Schuppe, UK Gießhübler Mulde, UK Grauwackenzone, Modellunterkante. Die Störungen wurden auf den einzelnen Seismikprofilen separat interpretiert sowie auf den geologischen Profilen digitalisiert. Aus diesen einzelnen Fault-Sticks wurden anschließend durch Zusammenführen in einen Datensatz Störungsflächen erzeugt. Dazu wurden auch die auf der Beckenuntergrundkarte eingezeichneten Störungen als Hilfsmittel für das Streichen der Störungen miteinbezogen.

Die Modellierung der geologischen Strukturen erfolgte über zwei verschiedene Ansätze. Einerseits wurde ein Corner-Point-Grid erstellt, welches für eine spätere thermisch-hydraulische Simulation geeignet wäre. Dieses Modell besteht aus Zellen, die über sechs Seitenflächen definiert werden. Andererseits wurde ein Structural-Framework erstellt, welches komplexere Strukturen erlaubt. Dieses Structural Framework besteht aus einem trianguliertem Mesh und dient vorwiegend der Visualisierung der geologischen Strukturen. Aufgrund der großen horizontalen und vor allem vertikalen Ausdehnung des Modells war eine Modellierung mit diesem klassischen Workflow schwierig. Da das "corner point gridding" prinzipiell auf Reservoirmodellierung (nur Reservoirbereich plus direkte Schichten darunter und darüber) ausgelegt ist, erhält man bei vertikal sehr großen Modellen Verzerrungen in den Gitterstrukturen.

Im ersten Schritt der Störungsmodellierung werden aus der Störungsinterpretation Störungsflächen definiert durch sogenannte "Key Pillars" berechnet. Diese Key Pillars können über 2, 3 oder 5 Stützstellen beschrieben werden. Damit ergibt sich für die Störungsmodellierung eine Limitierung der Störungsgeometrie auf entweder vertikal, linear, listrisch oder gekrümmt. Dabei können die Stützstellen einerseits horizontal, aber auch vertikal verschoben werden. Sollte es notwendig sein, können auch weitere Stützstellen in die Störungsfläche eingefügt werden oder Störungen werden um weitere Key Pillars verlängert. Die Geometrie der Key Pillars hat einen großen Einfluss auf die Erstellung eines späteren Pillar Grids, welches im Wesentlichen dem Streichen und Einfallen der Key Pillars folgt. In diesem Arbeitsschritt werden auch die Beziehungen von Störungen zueinander definiert. Das bedeutet, dass hier eine Definition der Hauptstörungen und etwaiger "truncations" erfolgt. Anschließend werden die Horizontinterpretation für die Horizontmodellierung vorbereitet. Bei dieser Aufbereitung werden die Horizontdaten im Bereich der modellierten Störungen ausgeschnitten, wobei hier ein Einflussbereich von 50 Meter seitlich der Störungen verwendet wurde.

Anschließend werden diese bereinigten Horizonte als Input für die eigentliche Horizontmodellierung verwendet. Dabei werden in der Modellierung die Horizonte wieder bis an die Störungsflächen gezogen. Diese Horizonte folgen dabei aber dem Trend der Hoch- bzw. Tiefscholle. In den ersten Modellierungsversuchen wurden die gleichen Störungen wie im Structural Framework modelliert. Es zeigte sich aber, dass die geneigten Störungen und vor allem die "truncations" den Pillar Gridding Prozess unmöglich machten. Aus diesem Grund wurde beschlossen – ähnlich dem Geosphere Modell – eine reine Horizontmodellierung ohne Störungen durchzuführen. Für diesen Ansatz wurde deshalb ein simplifiziertes Gitter mit rechtwinkligen Zellen erzeugt. In das erstellte Modell können nun weitere Ebenen mittels dem Make Zone Prozess eingefügt werden. Zum Schluss wird das Modell noch mittels Layering in

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

einzelne Schichten unterteilt. Damit erhält das Grid dreidimensionale Zellen, die dann für eine Geschwindigkeitsmodellierung, Property modeling oder Reservoir Simulationen verwendet werden können.

Beim Structural Framework wird zuerst das Grundgerüst („structural framework“) definiert. Hier wird im Wesentlichen die verwendete Domäne, die horizontale und vertikale Mächtigkeit, sowie die Zellgröße bestimmt. In dieses Grid werden dann die Störungen eingefügt und diese auch in Relation zueinander gebracht, wobei hier die Störungen als „triangulated meshes“ modelliert werden. Im letzten Schritt werden die interpretierten Horizonte in das Modell geladen, wobei hier Störungsflächen in der Horizontmodellierung berücksichtigt werden. Bei dieser Horizontmodellierung werden aus dem regelmäßigen Raster der Horizontflächen wiederum „triangulated meshes“ erzeugt. Im letzten Modellierungsschritt wird das Modell hinsichtlich Auflösung nochmals verbessert (die Größe der Dreiecke reduziert) und zusätzlich Volumenkörper für die einzelnen modellierten Zonen erstellt. Dadurch erhält man für den gesamten modellierten Bereich ein 3D Modell aus „triangulated meshes“ (Abbildung 3).

Für die Verteilung der Temperaturen in den Reservoirs und der Reservoirparameter Porosität und Permeabilität wurden verschiedene Ansätze verwendet. Da in diesem Projekt keine Bohrungsinformationen mit tatsächlichen Werten für diese Parameter vorhanden sind, wurden diese Parameter rein geostatistisch mittels definierter Wertebereiche und Verteilungsfunktionen räumlich verteilt, wobei der Wertebereich einerseits seitens der EVN vorgegeben wurde und andererseits aus der Publikation von Götzl et al. (2010) entnommen wurden. Für die Temperatur wurden mehrere Szenarien mit verschiedenen Temperaturgradienten gerechnet. Zu diesem Zweck wurde zuerst ein Tiefenattribut gerechnet, welches jeder Zelle im Modell einen spezifischen Tiefenwert zuordnet. Anschließend wurden über lineare Funktionen aus diesen Tiefenwerten Temperaturen berechnet. Bei dieser Berechnung wurde für die Oberfläche eine Temperatur von 12 °C angenommen. Der geothermische Gradient wurde zwischen ca. 2,5 °C/100 m und ca. 3,1 °C/100 m variiert.

Für die Abschätzung der Porosität wurde für das komplette Modell eine Gaussian Random Function Simulation mit einer Normalverteilung und einem Mittelwert von 1,46 und einer Standardabweichung von 0,57 verwendet. Bei diesen Verteilungen werden keine unterschiedlichen Werte für die einzelnen geologischen Einheiten verwendet.

Bei der Verteilung der Permeabilitäten im Modell wurden für die einzelnen Zonen unterschiedliche Verteilungen und auch Parameter verwendet. Die den neogenen Sedimenten wurde bis auf das Rothneusiedl Konglomerat auf impermeabel gesetzt.

Im Rothneusiedl Konglomerat wurde eine Dreiecksverteilung mit einem Minimalwert von 5 mD, einem Maximalwert von 1000 mD und einem Modalwert von 200 mD angenommen.

Für die Schneeberg Decke, die Laxenburger Mulde, die Anninger Mulde, Laaerberg Schuppe und die Badener Antiklinale wurde eine Log-Normalverteilung mit einem Mittelwert von 1,27 und einer Standardabweichung von 2,6 gerechnet.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Für die Grünbacher Mulde und die Gießhübler Mulde wurde eine Log-Normalverteilung mit einem Mittelwert von 0,3 und einer Standardabweichung von 0,33 verwendet. Bei der Verteilung in der Grauwackenzone wurden die Parameter leicht auf Mittelwert 0,33 und Standardabweichung 0,35 erhöht.

Der Bereich der Lunzer Decke, Frankenfelder Decke und des Ostalpins wurden zu einer Zone im Modell zusammengefasst. Hier wurde eine Log-Normalverteilung mit einem Mittelwert von 3,2 und einer Standardabweichung von 15 verwendet.

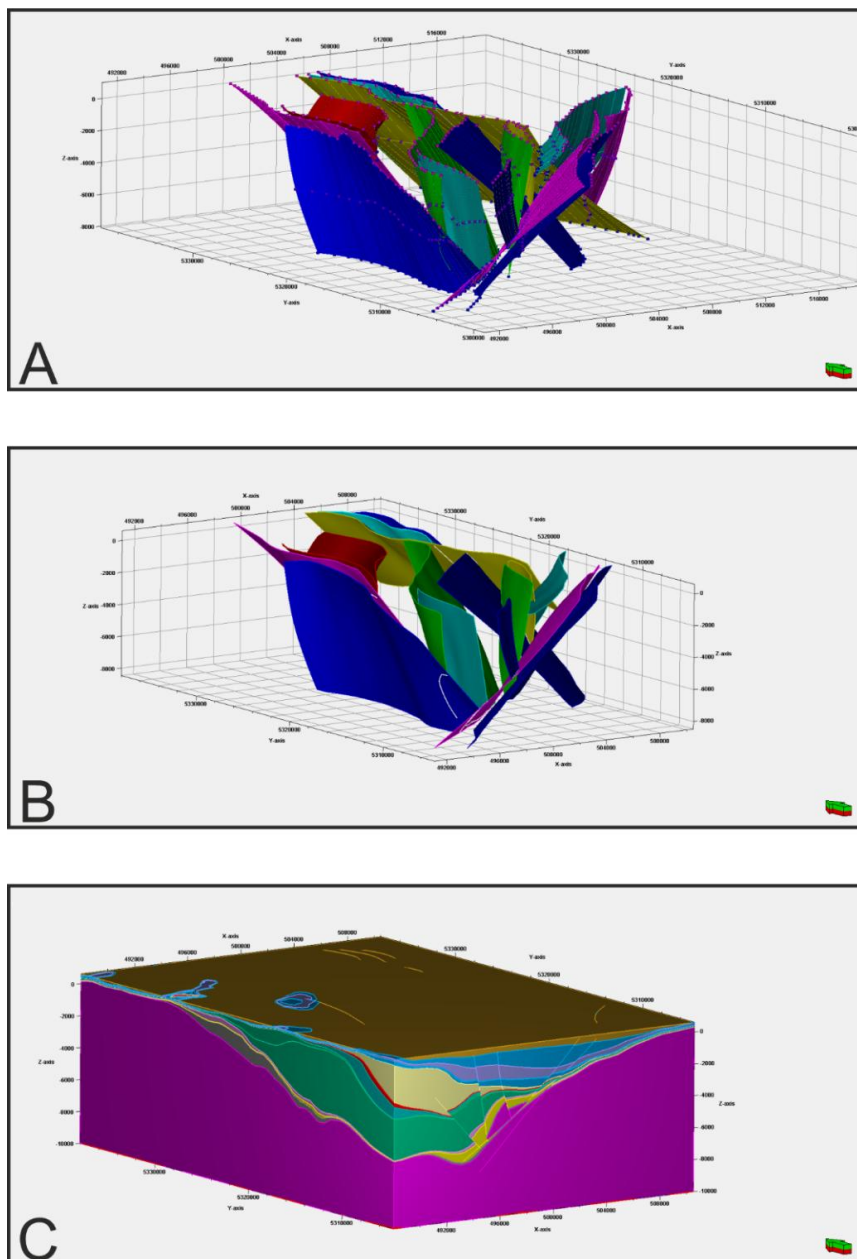


Abbildung 3: Arbeitsschritte zur Erstellung des Structural Frameworks. (A) Modellierung der Störungen mit klassischem corner-point fault modeling, (B) Wandlung der Störungen in ein Structural Framework Fault Model, (C) finales Zonenmodell für den gesamten Modellbereich nach Integration der Horizonte.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Für die Bewertung des geologischen Risikos werden die Empfehlungen des Bundesverbands Erdgas, Erdöl und Geoenergie e. V., Deutschland verwendet (BVEG & DGMK 2024). Die geologische Bewertung im Rahmen des geothermischen Projektmanagements wird in dieser Empfehlung in drei Explorationsphasen und einer operativen Phase unterteilt.

Im gegenständlichen Projekt kann aufgrund der Datenlage nur die erste Phase, die geologische Bewertung innerhalb der Projektidentifizierung, durchgeführt werden. In dieser Phase werden grundlegende Untersuchungen zur untertägigen Eignung für tiefe Geothermie innerhalb des Projektgebiets durchgeführt. Auf Basis der vorliegenden Daten wurde eine vereinfachte geologische Erfolgswahrscheinlichkeit berechnet. Diese geologische Erfolgswahrscheinlichkeit ist ein Produkt aus den Wahrscheinlichkeiten für die Existenz des Reservoirs, der Güte des Reservoirs und der hydraulischen Kommunikation. Die Existenz des Reservoirs ist prinzipiell durch Bohrungen im Projektgebiet nachgewiesen. In den publizierten seismischen Profilen sind diese aber sehr schlecht bis gar nicht abgebildet. Die Güte der Reservoirs, vor allem der tiefer liegenden, kann aufgrund fehlender Daten schwer abgeschätzt werden. Allerdings wurde für das Rothneusiedl Konglomerat in den aktuellen Bohrungen des Seestadt Hydros Projekt in Wien eine ausreichende Reservoirqualität nachgewiesen. Die Güte der hydraulischen Kommunikation kann im aktuellen Projektstatus noch nicht beschrieben werden, da einerseits Parameter und andererseits konkrete Bohrpfade fehlen.

Um das geologische Modell zu stützen und regionale „Datenlücken“ zu füllen, ist es geplant neue Seismikdaten zwischen Schwechat und Neunkirchen zu generieren. Diese Daten werden einen erheblichen Informationsgewinn bringen, da sie von der Lage und ihrem Messdesign genau auf die Fragestellungen dieses Projektes zugeschnitten werden können und mit modernster Messtechnik generiert werden können. Mit Hilfe dieser Daten sollen Lage und Geometrie potenzieller Reservoirs noch genauer bestimmt werden können. Zusammen mit Vertretern der Geosphere Austria, sowie Dr. Godfrid Wessely und Mag. Martin Maslo wurden im Rahmen des gegenständlichen Projekts Positionen und Verläufe für zwölf 2D-Seismiklinien festgelegt. Die Gesamtlänge dieser Linien beläuft sich auf rund 250 Kilometer und verbindet bestmöglich die Lage von bereits vorhandenen Bohrungen mit den Positionen der Grundstücke der EVN mit ihren Interessensgebieten. Im Rahmen einer Befahrung durch die Fa. Geo5 GmbH wurde im Sommer 2025 zudem mögliche Befahrungslinien (Source Lines) der VibroTrucks ausgearbeitet

Der Seismikakquisition geht ein umfangreicher Prozess zur Einholung der Betretungserlaubnisse (Permitting) von öffentlichen und privaten Grundstücken voraus. Das Befahren und Betreten von öffentlichen Grundstücken, insbesondere der Nutzung von Gemeinde-, Landes- und Bundesstraßen, bedarf behördlicher Genehmigungen.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

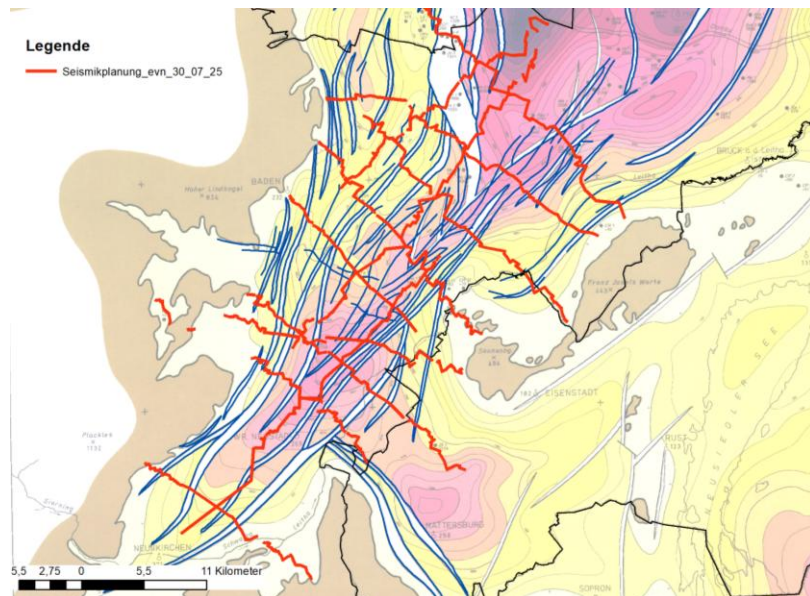


Abbildung 4: Darstellung der Source Lines der geplanten 2D-Überblicksseismik im südlichen Wiener Becken (Stand Juli 2025) auf Grundlage einer Linienbefahrung. Im Hintergrund sind die strukturgeologische Kartes des prä-miozänen Untergrunds im südlichen Wiener Becken und dessen Umgebung (Kröll, 1993) sowie wesentliche tektonische Störzonen im südlichen Wiener Becken angeführt (aus Projekt SEISMOS der EVN Wärme GmbH in Kooperation mit GeoSphere Austria).

d) Abweichungen vom ursprünglichen Arbeitsplan

Die wesentlichste Änderung gegenüber dem ursprünglichen Arbeitsplan bestand in dem Scheitern des Ankaufs von Datennutzungslizenzen (bestehende 2D Seismik Linien und Bohrungsdaten) von der OMV AG. In der gegenständlichen Studie wurde gemeinsam mit dem Partner Geo5 GmbH eine Auswahl relevanter Archivdaten der OMV AG getroffen. Nach Übermittlung einer formalen Datenanfrage im Herbst 2024 fanden im März 2025 virtuelle Datenbesichtigungen statt. Die weiteren Verhandlungen wurden jedoch im September 2025 von der OMV AG abgebrochen, da ihre Preisvorstellungen nicht erfüllt werden konnten.

Da keine Archivdaten der OMV AG im Projekt zur Verfügung standen, musste sich der Aufbau des geologischen Modells auf publizierte Schnitte, Bohrprofile und Seismik Linien beschränken. Das erstellte geologische Modell besitzt dennoch einen großen Wert für die weiteren Erkundungsarbeiten, da es Inkonsistenzen zwischen den verfügbaren konzeptionellen geologischen Schnitten aus verschiedenen Epochen der vergangenen 50 Jahren aufzeigt und die Basis für die spätere Interpretation der geplanten 2D Überblicksseismik bildet. Die modellierten Tiefenlagen und Mächtigkeiten der geologischen Zielreservoirs werden zudem die Grundlage für eine vertiefte Fündigkeitsbewertung mittels Monte Carlo Methode durch die EVN Wärme GmbH bilden. Diese Arbeiten sind für Q1/2026 vorgesehen.

Da die avisierten Bohrlochinformationen von der OMV AG nicht erworben werden konnten, musste die Fündigkeitsbewertung durch Geo5 GmbH stark vereinfacht werden. Diese dient dem Vergleich mit den EVN internen Standort spezifischen Fündigkeitsbewertungen mittels Monte Carlo Ansatz.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

3 Angaben zur Tiefengeothermieranlage

a) Beschreibung der Wahl des Untersuchungsgebiets

Im Zuge regionaler Vorstudien wurde das geothermische Aufsuchungsgebiet „südliches Wiener Becken“ in nachfolgende übergeordnete „Plays“ gegliedert, welche unterschiedliche geologische Erschließungsziele aufweisen (siehe auch Abbildung 5):

- Play „Westrand Scholle“
- Play „Schwechat Tief“:
- Play Ostrand Scholle & Wiener Neustadt Tief

Der Schwerpunkt der vorliegenden Studie liegt auf der Entwicklung eines 3D-geologischen Modells, das zur Bewertung des geothermischen Potenzials im Play der „Westrand Scholle“ genutzt werden kann, abgegrenzt durch die in Abbildung 5 dargestellten Grenzen. Dieses Gebiet umfasst die Hochzonen des südlichen Wiener Beckens mit geringer bis moderater Beckentiefe. Als primäres geothermisches Target werden Karbonatgesteine des Mitteltrias und Obertrias in den Strukturen „Badener Antiklinale“ (Mitteltrias – Wetterstein Serie) sowie, untergeordnet, „Laxenburger Mulde“ (Obertrias – Hauptdolomit und Mitteltrias – Wetterstein Serie) betrachtet.

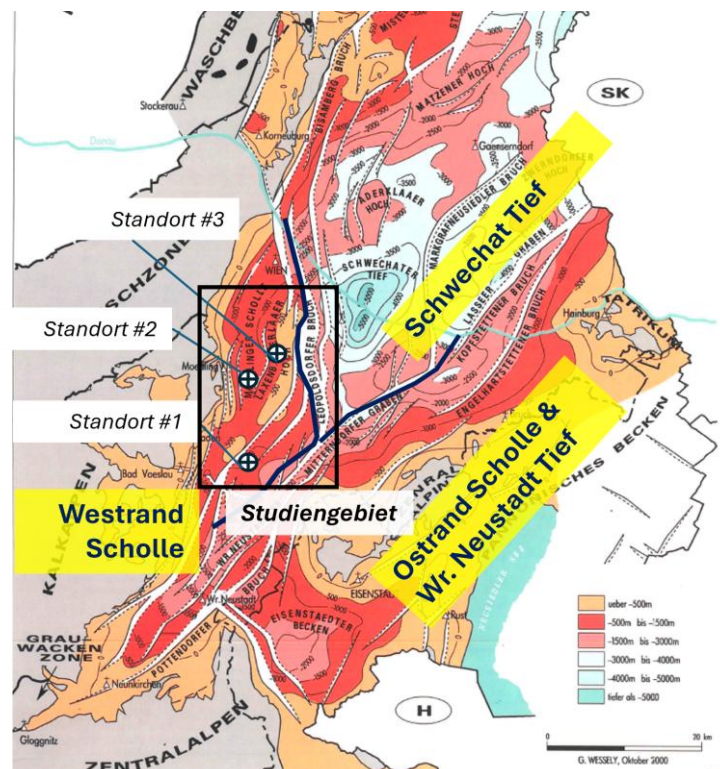


Abbildung 5. Übersicht der derzeit geprüften Geothermie Standorte in Kombination mit den hydrogeothermalen Plays im südlichen Wiener Becken. Im Hintergrund ist eine Tiefenkarte Karte der prä-miozänen Beckenbasis gezeigt (aus Wessely 2006, verändert).

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

b) Beschreibung der durchgeführten Untersuchungen/Recherchen sowie der Analyseergebnisse zur lokalen Versorgungssituation

Die EVN Wärme GmbH betreibt in der „Thermenregion“ (südliches Wiener Becken) das größte Naturwärme Verbundnetz Österreichs. In einem ca. 150 km langen Wärmenetz, welches zwischen Perchtoldsdorf und Tribuswinkel 13 Gemeinden verbindet, werden derzeit über 35.0000 Kunden mit umweltfreundlicher Wärme versorgt, die zu etwa 80% aus biogener Wärme bereitgestellt wird. Es wird erwartet, dass das Verbundnetz in den kommenden Jahren signifikant wachsen wird und bis 2035 der Zusammenschluss mit den Netzen in der Region Wr. Neustadt erfolgt. Um den künftig erwarteten Netzabsatz decken zu können und Biomasse-Versorgungspotenziale in jenen Regionen freizusetzen, in denen keine nennenswerten Geothermie Potenziale erwartet werden, beabsichtigt die EVN Wärme GmbH bis 2035 zwei Tiefen-Geothermieranlagen im Leistungsbereich von jeweils 15 MWt bis 20 MWt zu entwickeln, die das Naturwärme-Verbundnetz ‚Thermenregion‘ mit einer Bandlastwärme von insgesamt 200 GWh/Jahr bis 300 GWh/Jahr versorgen sollen. Die erste Pilotanlage soll hierbei ab 2030 in den Probebetrieb gehen.

Für die geplanten Anlagen gilt eine Fündigkeit bei Reservoirtemperaturen von $T_{\text{res}} \geq 105 \text{ °C}$ und einer geothermischen Leistung von $P_{\text{geo}} \geq 12,5 \text{ MW}$ bei mehr als 8.000 Jahresbetriebsstunden. Eine Teilfündigkeit wird ab $T_{\text{res}} \geq 85 \text{ °C}$ und einer Leistung von $\geq 12,5 \text{ MW}$ unter Einsatz einer zusätzlichen Nachheizung angenommen, wobei hierfür eine standortspezifische Evaluierung erforderlich ist. Die Leistungsbewertung bezieht sich auf einen Rücklauf im Sommer von 70 °C als ungünstigsten Betriebszustand; Ziel ist die Entwicklung von Lösungen, die eine Absenkung der Rücklauftemperatur der Transportleitung auf $\leq 65 \text{ °C}$ ermöglichen.

Das beschriebene 3D-geologische Modell dient dazu, das geothermische Potenzial der Karbonatserien im Play der Westrand-Scholle anhand der oben genannten Kriterien und Eingabefunktionen vorab zu bewerten.

c) Beschreibung der durchgeführten Untersuchungen/Recherchen sowie der Analyseergebnisse zu den möglichen geologischen, technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Risiken des Tiefengeothermie-Projektes

Um die Machbarkeit der Entwicklung eines geothermischen Kraftwerks anhand der in Abschnitt b) definierten Erfolgskriterien zu bewerten, wurde eine vertiefte Untersuchung an drei potenziellen Standorten durchgeführt. Ein schematischer Überblick über die erwartete Stratigraphie der Standorte ist in Abbildung 6.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

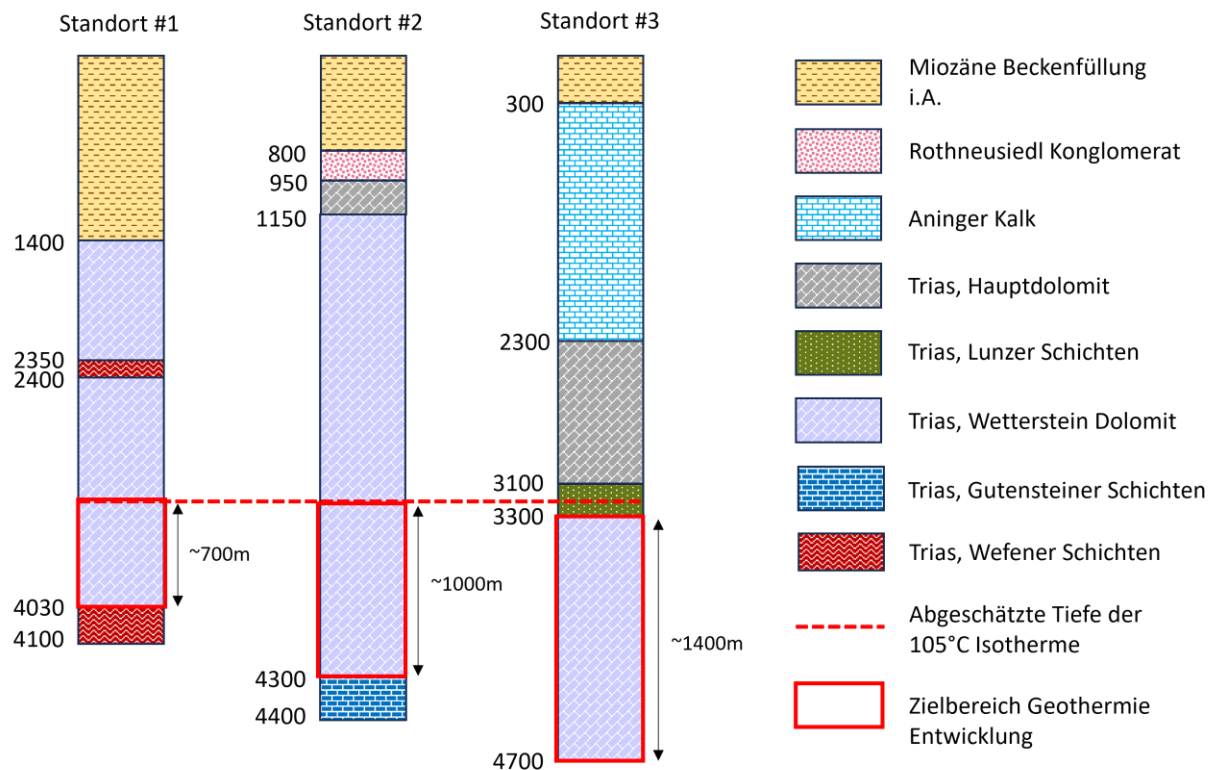


Abbildung 6. Verallgemeinertes stratigrafisches Vorausprofil der drei möglichen Geothermie Standorte, abgeleitet aus publizierten geologischen Bohrprofilen und geologischen Schnitten. Kombiniert mit der Darstellung der 105°C Isotherme und dem eingegrenzten Zielbereich der angestrebten geothermischen Nutzung sowie der abgeleiteten verfügbaren Reservoir Mächtigkeit.

Zur Bewertung der Erfolgswahrscheinlichkeit werden zwei Kriterien herangezogen:

- Reservoirtemperatur (T_{res} (°C)): Sie ergibt sich aus dem geothermischen Gradienten (∇T (°C/m)), der potenziellen Tiefe des Aquifers (Z (m)) sowie der Oberflächentemperatur (T_{ober} (°C)).

$$T_{\text{res}} = T_{\text{ober}} + (\nabla T \times Z)$$

- Geothermische Förderleistung (P_{geo} (W)): Die zu erwartende Förderrate (Q (m³/s)) wird auf Grundlage eines vereinfachten Steady-State-Modell (Dupuit-Thiem-Theorie) berechnet, das von Bouwer und Rice (1976) eingeführt wurde. Diese Förderrate wird anschließend zusammen mit der T_{res} zur Berechnung von P_{geo} verwendet.

$$P_{\text{geo}} = Q \times C_v \times (T_{\text{res}} - T_{\text{inj}})$$

wobei C_v die volumetrische Wärmekapazität der Fluidphase (J/m³·K) darstellt und T_{inj} die Temperatur im Injektionsbrunnen (°C) bezeichnet.

An jedem Standort wurden vier Parameter als unsicher betrachtet: Permeabilität, Reservoirtiefe, Reservoirmächtigkeit und geothermischer Gradient (∇T). Daher wurde für

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

jeden dieser Parameter nicht ein Einzelwert, sondern ein verallgemeinertes Verteilungsmodell definiert. Eine Permeabilitätsverteilung wurde durch die Kombination verschiedener Permeabilitätsdatensätze erstellt, die aus Laborexperimenten, Pumpversuchen, Slug-Tests und Literaturwerten stammen. Die unterschiedlichen Permeabilitätsverteilungen der jeweiligen Testverfahren sowie das zur Berechnung der Durchflussrate verwendete Modell sind in Abbildung 7 dargestellt. Wie zu erkennen ist, weist das Normalverteilungs-Modell eine bessere Anpassung an die Gesamtdaten auf und wurde deshalb für die weitere Analyse verwendet.

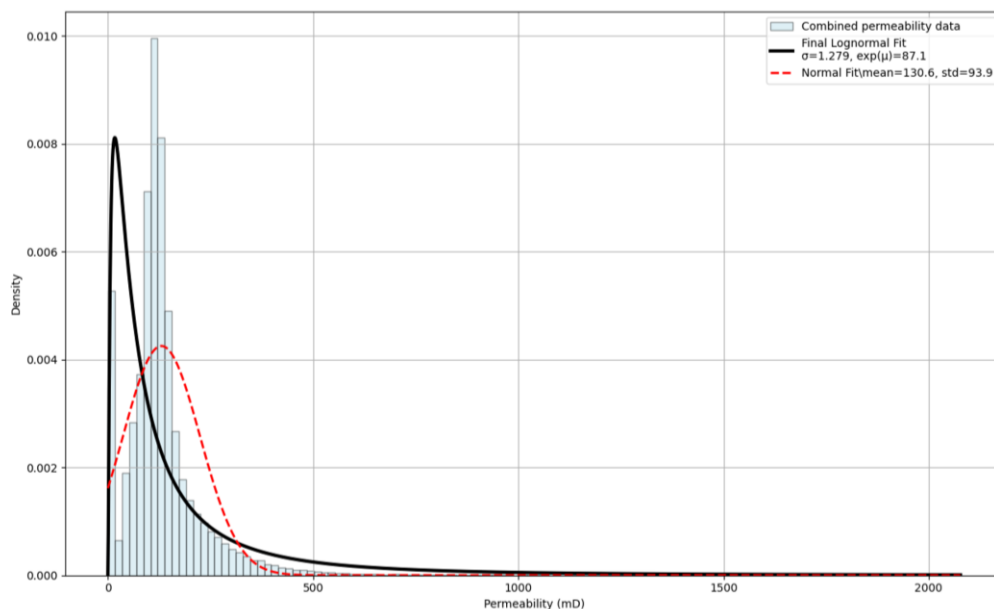


Abbildung 7. Permeabilitätsdaten aus verschiedenen Messverfahren (Laborversuche, Pumpversuche, Slug-Tests, Literatur) mit zugehörigen log-normalen Anpassungskurven (oben), sowie der kombinierte Permeabilitätsdatensatz mit Normal- und log-normaler Anpassung (unten).

Anschließend wird eine Monte-Carlo-Simulationsmethode eingesetzt, um Stichproben aus den jeweiligen Eingangsverteilungen zu ziehen und diese in die oben beschriebenen Modelle einzuspeisen, um die entsprechenden Ergebnisse zu berechnen. Auf dieser Grundlage werden Histogramme für T_{res} und P_{geo} erzeugt, um die Datenunsicherheit in der Region angemessen zu berücksichtigen.

Zur Bewertung der Erfolgswahrscheinlichkeit an jedem Standort wird der P50-Wert aus der Verteilung herangezogen. Die entsprechenden Ergebnisse sind in der

Tabelle 1 in Klassen zusammengefasst.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Tabelle 1: Zusammenfassende Fündigkeitsbewertung der untersuchten Standorte auf Grundlage der durchgeführten Monte-Carlo Analysen.

Standort	Risiko Kapitalausfall (%)	Erreichen Fündigkeit im vollen Umfang (%)
Standort #1	0 - 5	55 - 60
Standort #2	20 - 25	55 – 60
Standort #3	25 - 30	55 – 60

Es sei an dieser einschränkend darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Bewertungen noch auf sehr rudimentären Daten beruhen. Dies betrifft:

- Die Tiefenlage und Mächtigkeit der geologischen Schichten: Diese wurde für Standort #2 aus benachbarten Profilen abgeleitet.
- Die Verteilung der hydraulischen Permeabilität im Reservoir (Wetterstein Dolomit): Diese wurde verallgemeinert aus einer Publikation abgeleitet und konnte nicht auf lokale Verhältnisse eingehen.

Die Standortbewertungen auf Grundlage publizierter geologischer Schnitte wurden abschließend noch zwecks Plausibilitätskontrolle mit den Ergebnissen des regionalen geometrischen Reservoirmodells verglichen. Dies ist in den nachfolgenden Abbildungen anhand des Standorts #2 dargestellt. Das geometrische Regionalmodell, welches sich aus der Kombination geologischer Karten, Profilschnitte und publizierten Formationskontakten in Tiefbohrungen zusammensetzt bestätigt hierbei das Vorhandensein der geothermischen Zielstruktur „Badener Antiklinale“ mit potenziellen Reservoir in Form mitteltriassischer Karbonatgesteine in ausreichend großer Tiefe und Mächtigkeit.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

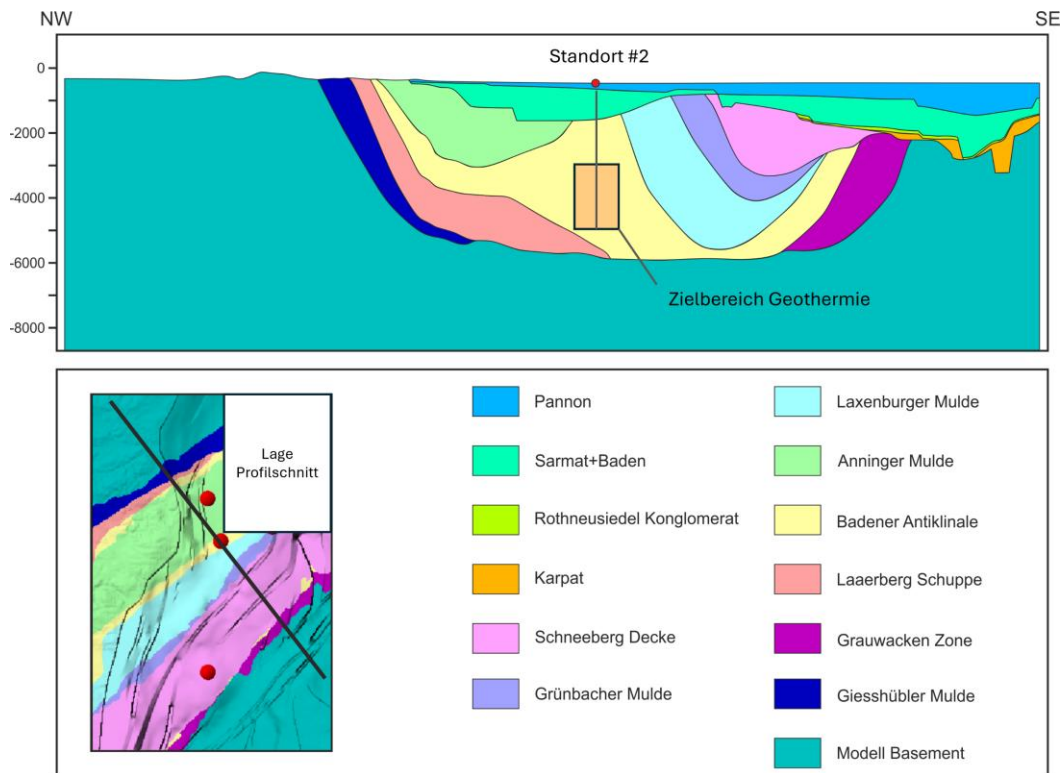


Abbildung 8: Geologischer Schnitt (NW – SE) durch den Standort #3 auf Grundlage des erstellten regionalen geometrischen Modells. Dargestellt ist der Zielbereich der geplanten geothermischen Erschließung.

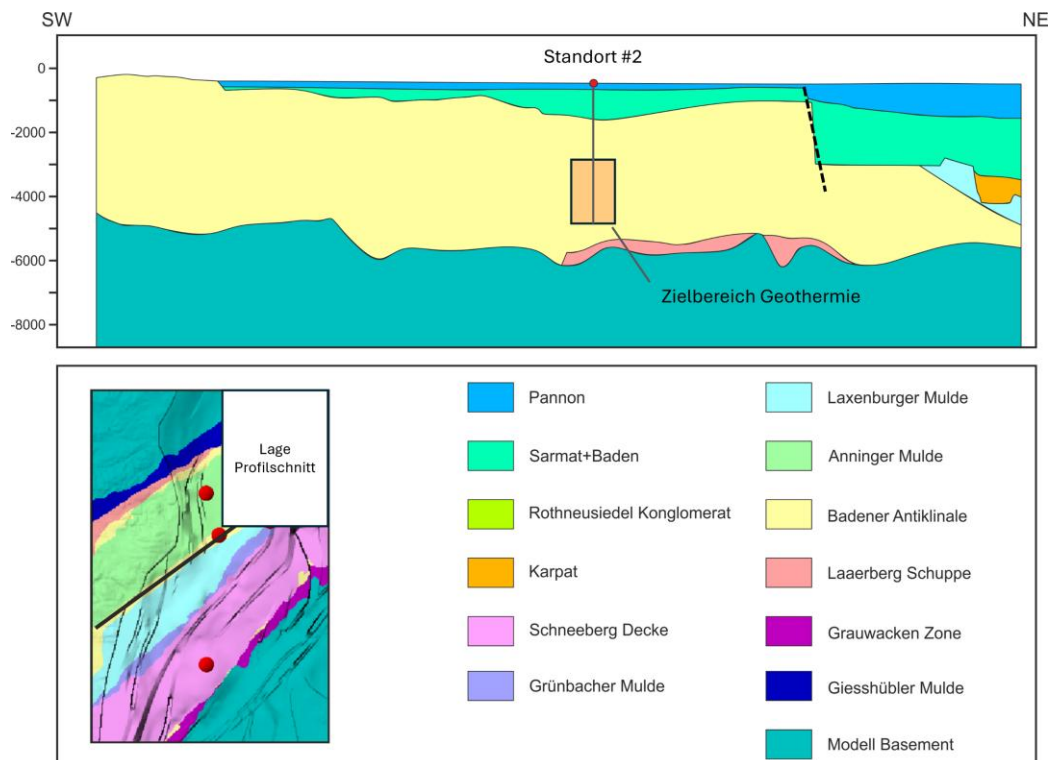


Abbildung 9: Geologischer Schnitt (SW – NE) durch den Standort #3 auf Grundlage des erstellten regionalen geometrischen Modells. Dargestellt ist der Zielbereich der geplanten geothermischen Erschließung.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

4 Wirtschaftliche Situation

a) Kostenschätzung für die geplanten Geothermieranlagen

Für die Entwicklung der beiden geothermischen Anlagen im südlichen Wiener Becken bis 2035 wurde ein Gesamtbudget inkl. obertägiger Infrastruktur für die Wärmearaufbereitung, Transport und Einspeisung von derzeit 114 Mio. EUR veranschlagt, wovon ein erheblicher Anteil auf die Errichtung und den Ausbau von 4 Tiefbohrungen mit einer mittleren Bohrlänge von 4.500 Meter entfällt (siehe Abbildung 10) – eine genaue Prognose der Bohrkosten ist aufgrund des derzeit beschränkten Kenntnisstand des Untergrunds sowie des volatilen Anbietermarkts derzeit noch nicht möglich. Die Errichtung der obertägigen Anlagen (2 Stück inkl. 1 Nachheizwerk für den Winterbetrieb sowie die Errichtung von Wärmetransportleitungen von der Anlage in den Einspeisepunkten (derzeit angenommene Summe 20 km) umfassen etwa 32% des gesamten Investitionsrahmens. Auf den Bereich Exploration entfallen etwa 13%, was unwesentlich über dem typischen Anteil von 10% ist. Im Gegenzug stehen nach Abschluss der Messkampagnen Daten sowie die daraus abgeleiteten neuen Kenntnisse über das gesamte südliche Wiener Becken zur Verfügung und bieten die Basis für weitere Geothermie Vorhaben oder andere Nutzungen des tiefen Untergrunds nach Abschluss des aktuellen Vorhabens der EVN bis 2035.

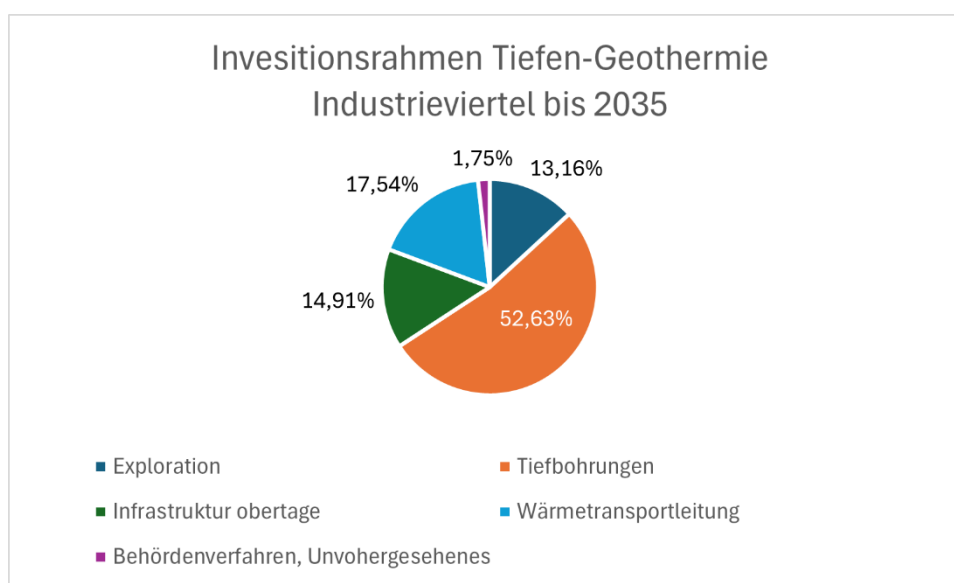


Abbildung 10: Übersicht des Investitionsrahmens bis 2035 für die Entwicklung von zwei Tiefen-Geothermie Anlagen im südlichen Wiener Becken.

b) Abschätzung des Wärmeabsatzes

Geothermie stellt für die EVN Wärme GmbH ein wichtiges Instrument in der Dekarbonisierungsstrategie der netzgebundenen Wärmearaufbringung bis 2035 dar. Unter Berücksichtigung aller Wärmenetze inkl. jener Lokalnetze außerhalb der geothermischen

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Potenzialgebiete im südlichen Wiener Becken beträgt der angestrebte zukünftige Anteil der Geothermie etwa 15% bis 25% der Wärmeaufbringung (siehe Abbildung 11), der auch einen Absatzzuwachs von etwa 25% bezogen auf das Jahr 2024 vorsieht.

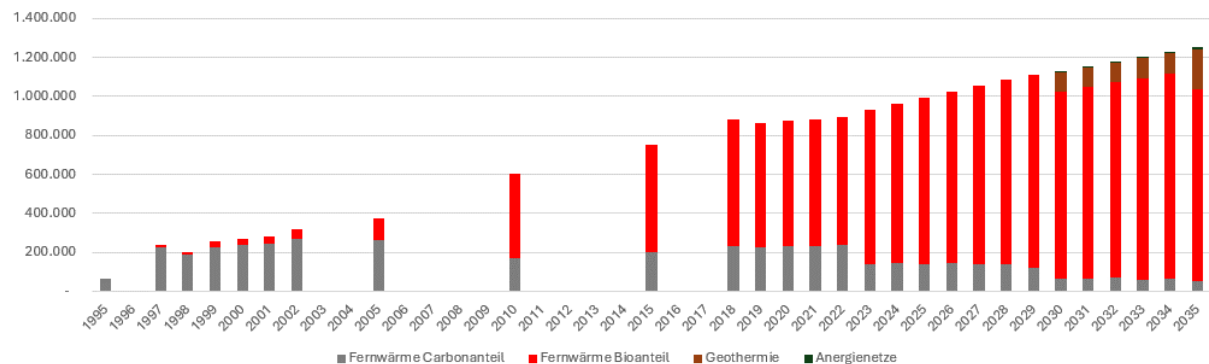


Abbildung 11: Angestrebter Dekarbonisierungspfad der EVN Wärme GmbH in der netzgebundenen Wärmeaufbringung (Stand 2025, inkl. Nahwärmenetze, © EVN Wärme GmbH).

Im Kerngebiet des Naturwärmeverbundnetzes „Thermenregion“ wird zum Zeitpunkt der Überführung der beiden Geothermie Anlagen im Jahr 2035 von einem jährlichen Gesamtabsatz in der Höhe von etwa 400 GWh ausgegangen. Durch den Zusammenschluss mit den südlichen und östlichen Lokalnetzen erhöht sich der jährliche Absatz auf etwa 550 GWh bis 600 GWh. Im zukünftigen Netzversorgungsbetrieb übernimmt die Geothermie die Bandlastversorgung von den Biomasse KWK Anlagen in der Region und deckt, je nach Produktivität der geothermischen Reservoirs, etwa 40% bis 60% der Wärmeaufbringung im zukünftigen Verbundwärmenetz.

c) Vergleichende Wirtschaftlichkeit der untersuchten Projektstandorte

Die im Rahmen der gegenständlichen Studie untersuchten Geothermie Standorte wurden einer vergleichenden Wirtschaftlichkeitsbewertung unterzogen, die folgende Kostenkomponenten berücksichtigte:

- i. Investitionskosten (CAPEX)
 - Grundstückskauf inkl. Aufschlusskosten
 - Errichtung der Dublette inkl. untertägige Pumpe
 - Errichtung obertägiger Infrastruktur inkl. Energieversorgung und Anlagenteile
 - Errichtung der Transportleitung
 - Errichtung optionaler Nachheizinfrastruktur auf Basis eines Kessels inkl. Gebäude
- ii. Betriebskosten (OPEX)
 - Energieverbrauch und Kosten Nachheizung
 - Energieverbrauch und Kosten elektrische Versorgung der Geothermie Anlage inklusive untertägige Pumpe

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

- Allgemeine Betriebskosten für die Wartung der Anlage inkl. Nachheizvorrichtung.

Reinvestitionskosten in untertägige Pumpen wurden in dieser vergleichenden Bewertung nicht explizit angeführt, können aber einen relevanten betrieblichen Kostenfaktor darstellen. Dies gilt insbesondere für den Fall einer verkürzten Lebensdauer der Pumpe. Grundsätzlich wird jedoch eine Lebensdauer von mindestens 5 Jahren angestrebt.

Den Kosten wurde die aus der standortbezogenen Fündigkeitsbewertung mittels Monte Carlo Methode ermittelten, jährlichen Wärmeproduktionsmengen zu den erwarteten Produktionstemperaturen sowie der mittels Nachheizvorrichtung produzierten Wärme gegenübergestellt. Als vergleichende Bewertungskennzahl wurden die spezifischen Wärmegestehungskosten (EUR/MWh) für eine Lebensdauer der Anlage von 50 Jahren gegenübergestellt. In einem abschließenden Bewertungsschritt wurde die spezifischen Gestehungskosten in einem Streudiagramm der erwarteten produzierten Gesamtwärmemenge inkl. Nachheizung als Relativwerte dargestellt (siehe Abbildung 12).

Nach derzeitigem Kenntnisstand der geologischen Verhältnisse variieren die leistungsspezifischen Investitionskosten (EUR/kW) zwischen 1 850 und 5 000 EUR/kW Gesamtleistung (Mittelwert 3 000 EUR/kW). Hierbei sind stellen die Errichtungskosten für Leitungen sowie die derzeit erwartete thermische Leistung der Geothermie Anlage die wesentlichen Einflussfaktoren dar. Die spezifischen Wärmegestehungskosten (EUR/MWh) variieren zwischen 30 und 75 EUR/MWh (Mittelwert 45 EUR/MWh). Der erwartete Gesamtabsatz inkl. Anteil der Nachheizung zur Versorgung des jeweiligen Netzsegments variieren zwischen 55 GWh und 120 GWh. Dies hängt neben den geologisch-geothermischen Standortvoraussetzungen auch vom jeweils zugeordneten Einspeisepunkt in das Verbundwärmenetz ab, so ist etwa an einem Standort gar kein Nachheizbedarf vorhanden. Generell ist der Anteil der mittels Nachheizanlage produzierten Wärme mit maximal 10% der Gesamtproduktion gering.

Wie in Abbildung 12 zu erkennen ist, weisen zwei der drei untersuchten Standorte ähnlich günstige Wirtschaftlichkeitsbewertungen auf, wohingegen der dritte Standort gegenwärtig ungünstig erscheint. Es sei an dieser Stelle jedoch hervorgehoben, dass diese Analyse derzeit noch auf sehr rudimentären geologischen Daten beruht und die bislang getroffenen Aussagen durch die Ergebnisse der seismischen Untersuchungen noch deutlich revidiert werden können. Aus diesem Grund werden auch nach Abschluss der gegenständlichen Studie alle drei Standorte weiterhin untersucht und in Betracht gezogen.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

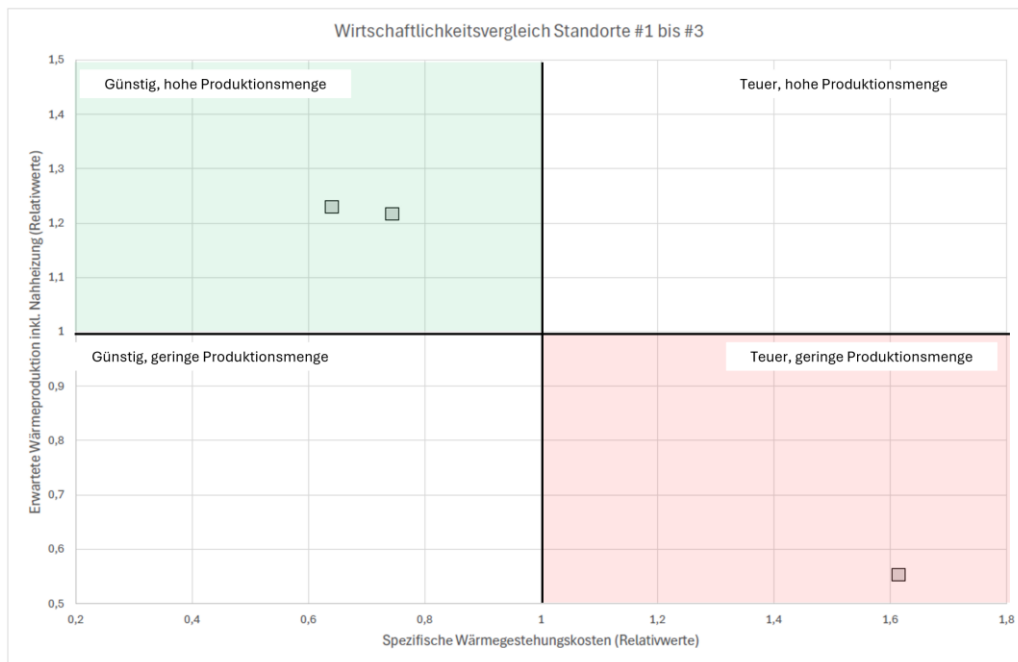


Abbildung 12: Vergleichende Wirtschaftlichkeitsbewertung der Standorte #1 bis #3. Auf eine explizite Ausweisung der Standorte wurde aus betrieblichen Gründen verzichtet.

d) Durchgeführten Maßnahmen und Analysen zum Finanzierungskonzept und Businessplan

Für die Durchführung der weiterführenden Explorationsmaßnahmen wurde von Seiten der EVN AG bereits ein Investitionsbudget freigegeben. Nach Abschluss der Standortauswahl ist der Investitionsbeschluss für die zweite Phase der Entwicklung inkl. Bohrungen und Errichtung der Transportwärmeleitungen vorgesehen. Zur Präzisierung der Wirtschaftlichkeitsbewertung werden im Rahmen einer Variantenstudie verschiedenen obertägige hydraulische und thermische Einbindungskonzepte exemplarisch an dem derzeit am günstigsten bewerteten Geothermie Standorte durchgeführt. Dies wird im ersten Halbjahr 2026 umgesetzt.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

5 Rechtliche Analyse

a) Beschreibung der notwendigen behördlichen Abklärungen inkl. Darstellung eines Zeithorizonts dafür

Für die untertägigen Aspekte im Zusammenhang mit der Bewilligung der in Betracht gezogenen Geothermie Standorte (siehe auch Abbildung 5) sind folgende Rechtsmaterien von Bedeutung:

i. Wasserrecht

(§103, WRG 1959): Das wasserwirtschaftliche Planungsorgan der Bundesländer Niederösterreich und Wien, die zuständige Wasserrechtsabteilung (WA1) sowie Amtssachverständige im Amt der Niederösterreichischen Landesregierung werden seit 2024 in regelmäßigen Abständen über die Erkundungs- und Entwicklungsarbeiten der EVN Wärme GmbH in der betroffenen Region informiert. Nach derzeitigem Stand wird das wasserrechtliche Bewilligungsverfahren von den jeweiligen Bezirkshauptmannschaften abgewickelt. Einreichungen fanden bislang jedoch noch nicht statt.

(LGBL NÖ Nr. 59/2022) sowie (LGBL NÖ Nr. 80/2016) und (LGBL NÖ Nr. 126/1969): Die Standorte #1 und #2 befinden sich im Schongebiet (Außenzone Ost) der Thermalwassernutzungen in Baden und Bad Vöslau. Der Standort #3 befindet sich zusätzlich nahe dem Schongebiet der Thermalwassernutzungen Wien-Oberlaa. Standort #1 befindet sich zudem auch im Schongebiet Mitterndorfer Senke, welches jedoch nicht Tiefengrundwasser berührt. In den wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren besitzen die die Thermalwasserverwaltungen bzw. die Gemeinden Parteistellung. Ansonsten sind keine für die Beurteilung einer geothermischen Anlage relevanten Auflagen genannt. Die Rechtsinhaber genutzter Thermalwasserquellen in den betroffenen Regionen werden seitens der EVN Wärme GmbH als relevante Stakeholder eingestuft und wurden bereits über die Vorhaben informiert (siehe hierzu auch Abbildung 13).

(§55g, WRG 1959): Die EVN Wärme GmbH strebt den Erlass eines Regionalprogramms durch die Landeshauptfrau für die Sicherung des Wärmeinhalts des Tiefengrundwassers im südlichen Wiener Becken nach Vorbild der Stadt Wien (LGBL W Nr. 21, 2023) an. Regionalprogramme können die gesetzliche Grundlage für Standort

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

übergreifende geothermische Bewirtschaftungs- und Monitoringmaßnahmen angesehen werden. Der Vorschlag der EVN Wärme GmbH wurde bislang jedoch noch nicht aufgegriffen.

ii. Umweltverträglichkeitsprüfung

(Anhang 1, Z33 lit. b, UVP-G 2006): Sinngemäß gilt für die Neuerrichtung von Anlagen für Tiefbohrungen im Zusammenhang mit einer Wasserversorgung ab 1 000 m Teufe auf einer obertägigen Gesamtfläche von mindestens 1,5 ha UVP-Pflicht im vereinfachten Verfahren in schutzwürdigen Gebieten der Kategorie A und C. Sollten Geothermie Anlagen in erweiterten Sinn als Wasserversorgungsanlagen oder einer Wasserversorgung ähnliche Anlagen betrachtet werden, könnte dies zu einer UVP- Pflicht für alle betrachteten Standorte führen.

iii. Bergrecht (MinroG 1999 i.A.): Sämtliche Standorte wurden von einem Fachunternehmen hinsichtlich der Eignung als Bohrplatz für wahlweise 3 oder 6 (spätere Erweiterung auf 2 Dubletten) Bohrungsslots untersucht.

Weitere Recherchen wurden bislang nicht durchgeführt. Derzeit finden auch Gespräche mit dem Land Niederösterreich zur Gründung einer „Task Force Geothermie“ unter Leitung der Umweltschutzbehörde statt, da bislang noch keine vergleichbaren Bewilligungsverfahren durchgeführt wurden.

Aus gegenwärtiger Sicht kann folgender grober Zeitplan zur Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen bis zum Start der ersten Pilotbohrung angeführt werden:

- Seit Q4/2025: Durchführung einer naturschutzfachlichen Vorstudie über die möglichen Auswirkungen und damit einhergehenden naturschutzrechtlichen Konsequenzen im Zusammenhang mit der geplanten seismischen Messkampagne.
- Q4/2025: Konstituierung der „Task Force“ auf Seiten des Landes Niederösterreich.
- Q4/2025 bis Q1/2026: Durchführung eines exemplarischen UVP-Pflicht Feststellungsverfahrens für ein bis zwei Standorte.
- Q2/2026: Beginn der wegrechtlichen Erlaubnisse sowie straßenrechtlichen Bewilligungen für die Durchführung der seismischen Messkampagne im Q4/2026.
- Q1/2026 bis Q2/2026: Klärung der Zuständigkeiten und formale Start der wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren (§103, WRG 1959) für sämtliche Standorte.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

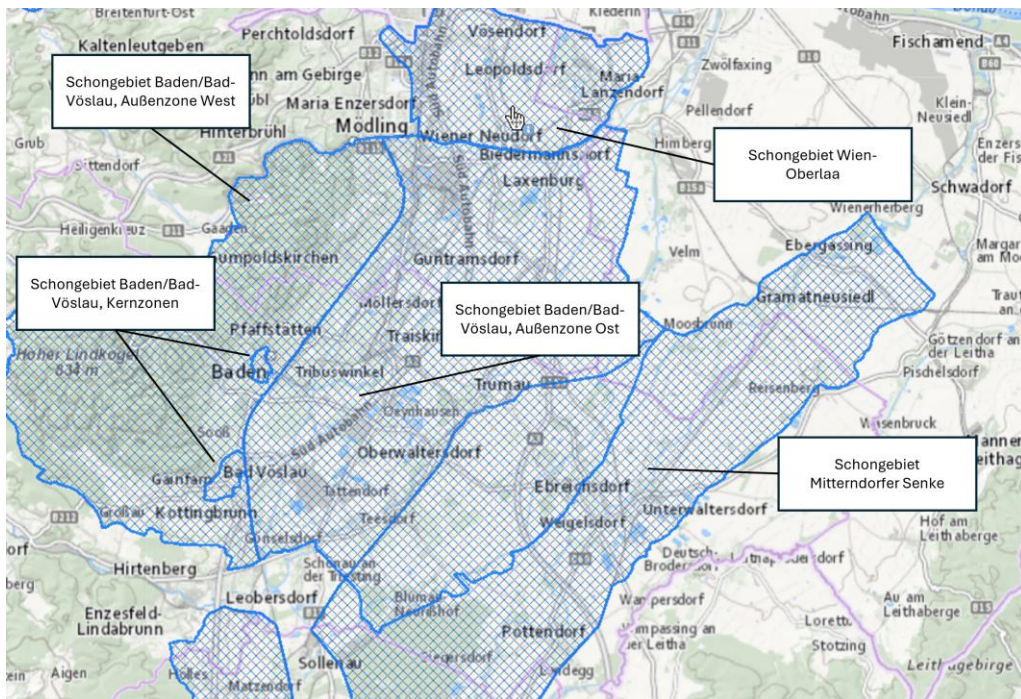


Abbildung 13: Übersicht für die Geothermie Entwicklung relevanten Schongebiete im südlichen Wiener Becken (Abfrage https://atlas.no.e.gv.at/atlas/portal/noe-atlas/map/Wasser/Wasserrecht_vom_26.11.2025).

b) Beschreibung der aktuellen Nutzungsrechtsituation

Für sämtliche Standorte wurden Grundstücke für die Errichtung von Bohrplätzen und späteren Geothermie Anlagen entweder bereits gesichert oder es finden Verhandlungen im fortgeschrittenen Stadium statt. Aus Gründen des Betriebsgeheimnisses wird auf die Nutzungsrechtsituation in diesem Bericht nicht weiter eingegangen.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

6 Projektentwicklungspfad „Roadmap“

Das übergeordnete Ziel der EVN Wärme GmbH besteht in der Entwicklung von zwei Geothermie Anlagen bis 2035 zur Bandlastversorgung des Naturwärme Verbundnetzes „Thermenregion“ im südlichen Wiener Becken im Umfang von 200 GWh bis 300 GWh pro Jahr. Aus gegenwärtiger Sicht werden die Anlagen an zwei unterschiedlichen Standorten entwickelt, um verschiedene Wärmeeinspeisepunkte in das Netz zu ermöglichen. Sollte sich ein Standort als sehr produktiv erweisen, werden Maßnahmen für eine spätere Erweiterung des Anlagenbestands nach 2035 vorbereitet. Diese umfassen die vorsorgliche Errichtung zusätzlicher Sondenkeller (maximal 6 Slots) sowie eine optimierte Bohrpfadplanung, die eine Erweiterung auf maximal 6 Bohrungen zulässt.

Der Entwicklungspfad der Geothermie im südlichen Wiener Becken bis 2035 wurde in nachfolgende Phasen unterteilt:

- (1) *Vorerkundungsphase* (seit 2022): Fokus auf Desktop- und Literaturstudien mit regionalem Charakter zur Erfassung von Potenzialen und Eingrenzung möglicher Standorte.
- (2) *Explorationsphase 1* (2024 – 2027): Grundlegende Erkundungsarbeiten, Datenverdichtung durch optionalen Erwerb von Industriedaten. Erstellung von Reservoir Modellen (Auswertung/Kartierung von bereits bestehenden geologischen Background Daten) Durchführung von geophysikalischen Erkundungskampagnen mit regionalem Charakter (neue 2D Seismik inklusive Processing);
- (3) *Explorationsphase 2* (2027 – 2030): Auswertung/Kartierung von neuer 2D Seismik, Festlegung der Bohrprojekte und Durchführung von Pilotbohrungen zum Zweck des Nachweises des geothermischen Potenzials an dem Erststandort. Optional finden auch verdichtende lokale bis regionale geophysikalische Messkampagnen, z.B. eine verdichtende Seismik (2D oder 3D) statt.
- (4) *Pilotphase* (2028 – 2035): Errichtung der obertägigen Infrastruktur und Inbetriebnahme der Geothermie am ersten Anlagen Standort sowie dessen Überführung in einen Pilotbetrieb. Durchführung der Bohrungen, Errichtung der obertägigen Infrastruktur am zweiten Standort auf Basis der bislang erhobenen Daten und Auswertungen. Optional finden weitere verdichtende lokale bis regionale geophysikalische Messkampagnen statt.

Die wesentlichen Projektmeilensteine werden nachfolgend exemplarisch für den Erststandort in Tabelle 2 aus gegenwärtiger Planungssicht angeführt.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Tabelle 2: Roadmap für die Errichtung der ersten Geothermie Anlage im südlichen Wiener Becken.

#	Titel	Zeitziel (Quartal-Jahr)	Verifizierung
1	Gründung der Task Force Geothermie auf Seiten des Landes Niederösterreich	Q4-2025	Konstituierende Sitzung und Festlegung der Schnittstellen zwischen der EVN Wärme GmbH und der Task Force
2	Sicherung der bereits identifizierten Standorte	Q1-2026	Abschluss der Grundstückssicherungen
3	Start der behördlichen Genehmigungsverfahren	Q2-2026	Festlegung der Zuständigkeiten und Feststellung möglicher Auflagen aus Sicht des Wasserrechts, Naturschutzes und der UVP-Pflicht
4	Abschluss der 2D Überblicksseismik	Q1-2027	Abschluss der Akquisitionsarbeiten, Demobilisierung und Schadensabwicklung
5	Festlegung Erststandort	Q3-2027	Priorisierung der Standorte auf Grundlage der Ergebnisse der Überblicksseismik und Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie infrastrukturellen Voraussetzungen zur Einspeisung in das Wärmenetz
6	Thermalwassernachweis	Q4-2028	Errichtung der Pilotbohrung am ersten Standort und erfolgreicher Abschluss eines Kurzpumpversuchs zur Ermittlung der Reservoireigenschaften
7	Kick-Off Errichtung obertägigen Infrastruktur	Q1-2029	Beginn der Bauarbeiten zur Errichtung der Transportleitungen zwischen dem Anlagenstandort und dem Einspeisepunkt in das Verbundwärmenetz
8	Potenzialnachweis	Q1-2030	Abschluss der Komplettierbohrung und des Langzeitpumpversuchs (Loop Test) zur Feststellung der Produktivität des Reservoirs
9	Start Pilotbetrieb	Q4-2030	Bauabschluss der obertägigen Infrastruktur (Transportleitung, Anlage sowie hydraulische und thermische Einbindungskomponenten) und Inbetriebnahme der Anlage
10	Überführung in den Regelbetrieb	Q4-2033	Abschluss der Anlagenoptimierung (Thermalwasserkreislauf-Pumpe, Wasseraufbereitung, hydraulische Einbindung und Wärmeübertragung sowie optionale Nachheizvorrichtungen)

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass diese Roadmap den gegenwärtigen Wissensstand widerspiegelt. Nach Abschluss der Meilensteine #1 und #3 erfolgt die nächste Revision der Roadmap. Dies kann unter Umständen ein Vorziehen der Pilotbohrung (Meilenstein #6) um bis zu 6 Monate mit sich führen, um eine mögliche Beeinflussung der bestehenden Thermalwassernutzungen am Westrand des südlichen Wiener Beckens zu untersuchen. Zudem ist nicht ausgeschlossen, dass nach Abschluss und Auswertung der 2D Überblicksseismik zusätzliche Standorte mit vermuteten günstigen geologischen Voraussetzungen akquiriert werden (Meilenstein #5).

7 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Im Rahmen des gegenständlichen Projekts wurden keine wissenschaftlichen Disseminationsaktivitäten durchgeführt. Es wurden jedoch alle von der geplanten 2D Überblicksseismik betroffenen Gemeinden über die Geothermie Vorhaben und die Erkundungsmaßnahmen der EVN Wärme GmbH informiert. Im Frühjahr 2026 sind mehrere Informationsveranstaltungen für BürgerInnen im südlichen Wiener Becken geplant, in welchen auch die Ergebnisse dieser Studie präsentiert werden.

Literaturnachweis

Bouwer, H. & Rice, R.C. (1976) 'A slug test for determining hydraulic conductivity of unconfined aquifers with completely or partially penetrating wells', *Water Resources Research*, 12(3), pp. 423–428.

BVEG & DGMK (2024). Leitfaden: Wirtschaftliche Bewertung geologischer Risiken von tiefengeothermischen Projekten. Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e. V. / Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für nachhaltige Energieträger, Mobilität und Kohlenstoffkreisläufe e. V.

Elster, D., Goldbrunner, J., Wessely, G., Niederbacher, P., Schubert, G., Berka, R., Philippitsch, R. & Hörhan, T. (2016) *Geologische Themenkarten der Republik Österreich: Thermalwässer in Österreich 1:500 000*. Geologische Bundesanstalt, Wien.

Tiefengeothermie

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.