

Bürgerinformation Bad Dürkheim

Zero Carbon Lithium und CO₂- freie Wärme

Thorsten Weimann
Geschäftsführer Vulcan Energy

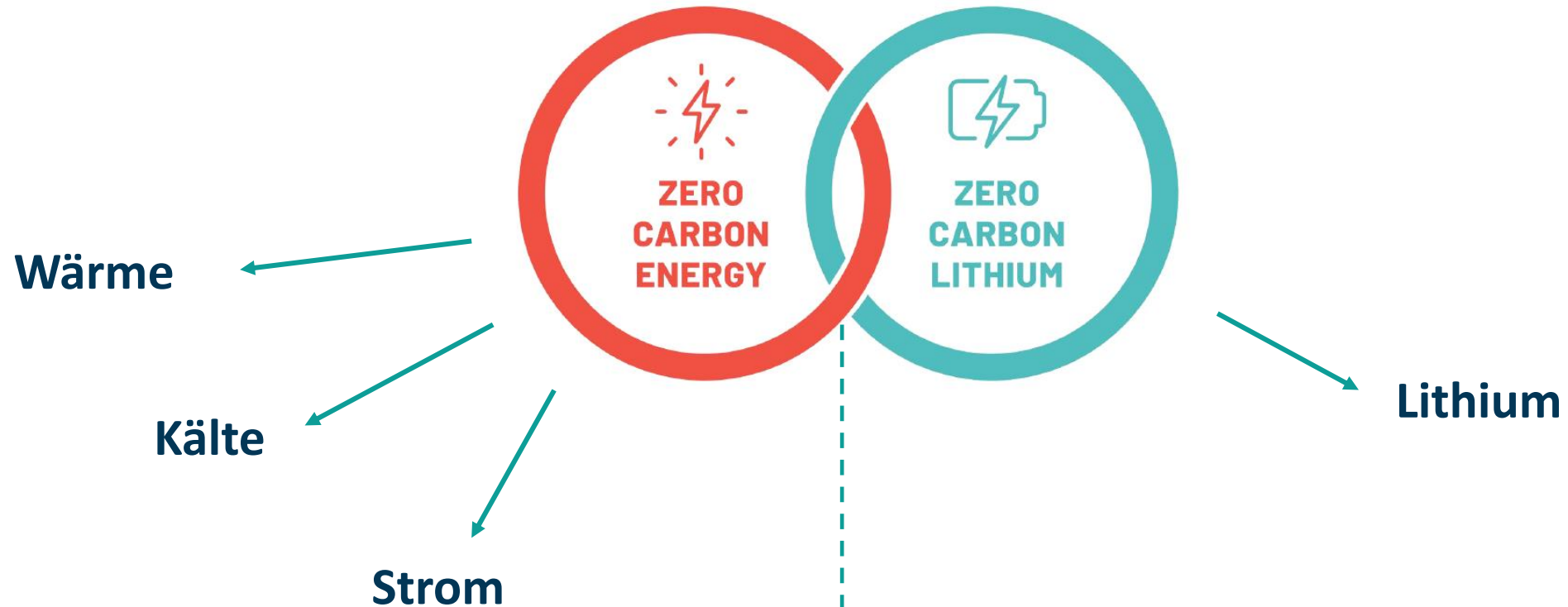




Inhalt

- ▶ Produkte von Vulcan
- ▶ Bedarf und Vorteile von Vulcan
- ▶ Funktionsprinzip der Herstellung
- ▶ Lizenzgebiete und Datengrundlage
- ▶ 3D Seismik „Ludwigsland“ im Herbst 2023
- ▶ Geothermie-Beispiele und Bürgerbeteiligung

PRODUKTE VON VULCAN ENERGY



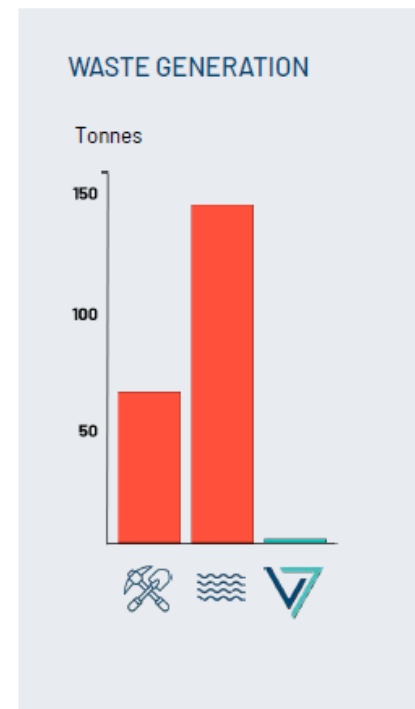
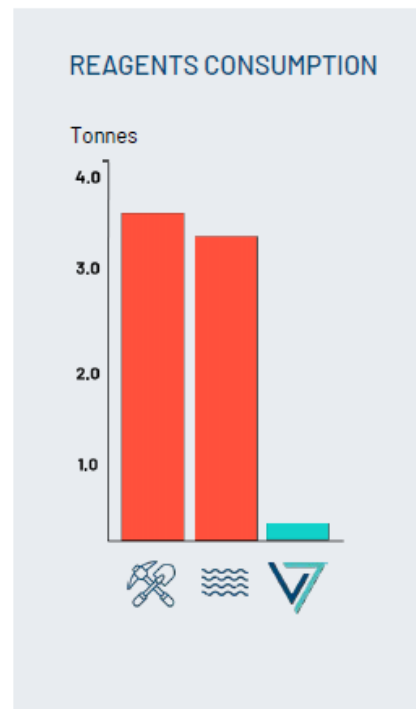
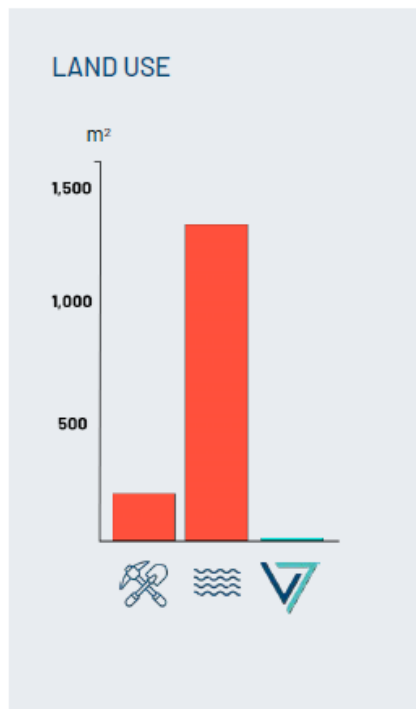
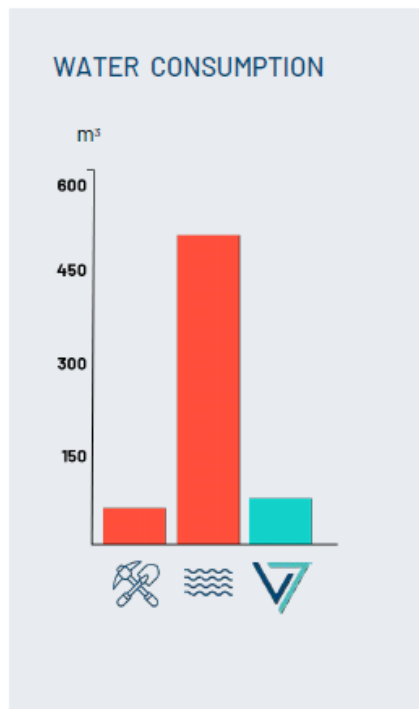
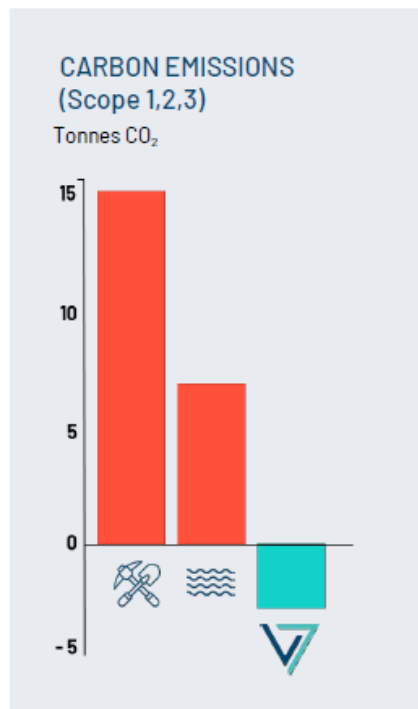
Klassische Tiefe Geothermie

Stoffliche Auskopplung von Lithium aus Thermalwasser

VORTEILE VON VULCAN ENERGY

Vergleich zu herkömmlichen Lithium- Gewinnungsverfahren

Per tonne of lithium hydroxide produced

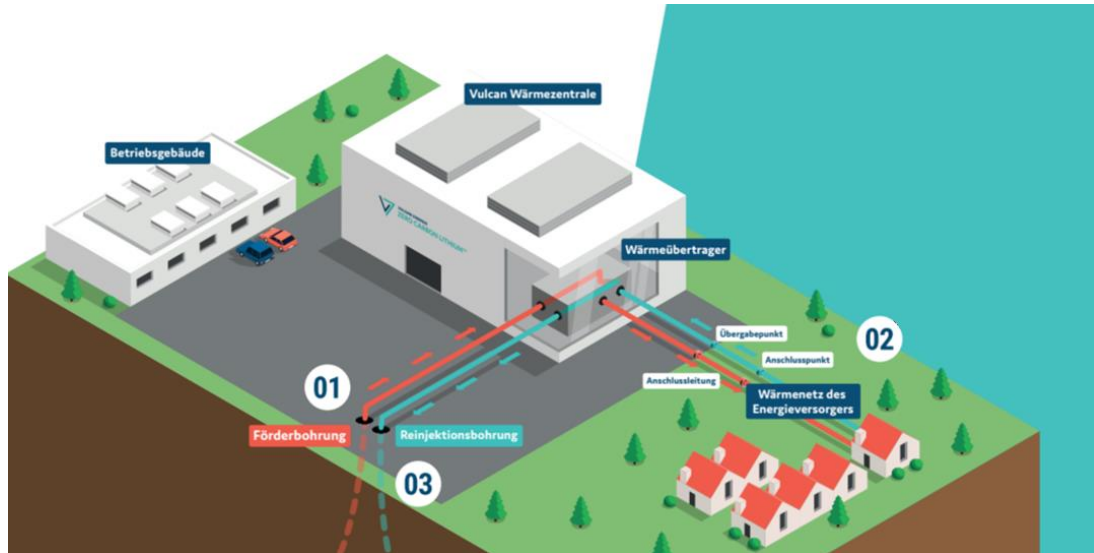


 **Hard rock mining**
60% of world lithium production

 **Evaporation ponds**
40% of world lithium production

 **VULCAN ENERGIE**
ZERO CARBON LITHIUM™

VORTEILE VON GEOTHERMIE



Geologie des Oberrheingraben
beschert einen wichtigen
Standortvorteil

Vorteile der Wärme aus Geothermie

- **CO₂-frei**, Nachhaltige **Dekarbonisierung** des Wärmesektors
- **Grundlastfähig**, Stabilisierung der Wärmeversorgung
- Wichtige Komponente zur Erreichung der Klimaschutzziele
- **Regional, günstig und preisstabil**, weitgehend unabhängig von Weltmarktpreisen
- **Versorgungssicherheit** und Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen
- CO₂-freie Wärme als **Standortvorteil** für Gewerbe, landwirtschaftliche Betriebe
- CO₂-freie **Kälte** (Netze oder dezentral)
- Redundanz möglich durch mehrere Standorte und regionale Wärmenetze

FUNKTIONSPRINZIP LITHIUM- & WÄRMEEEXTRAKTION

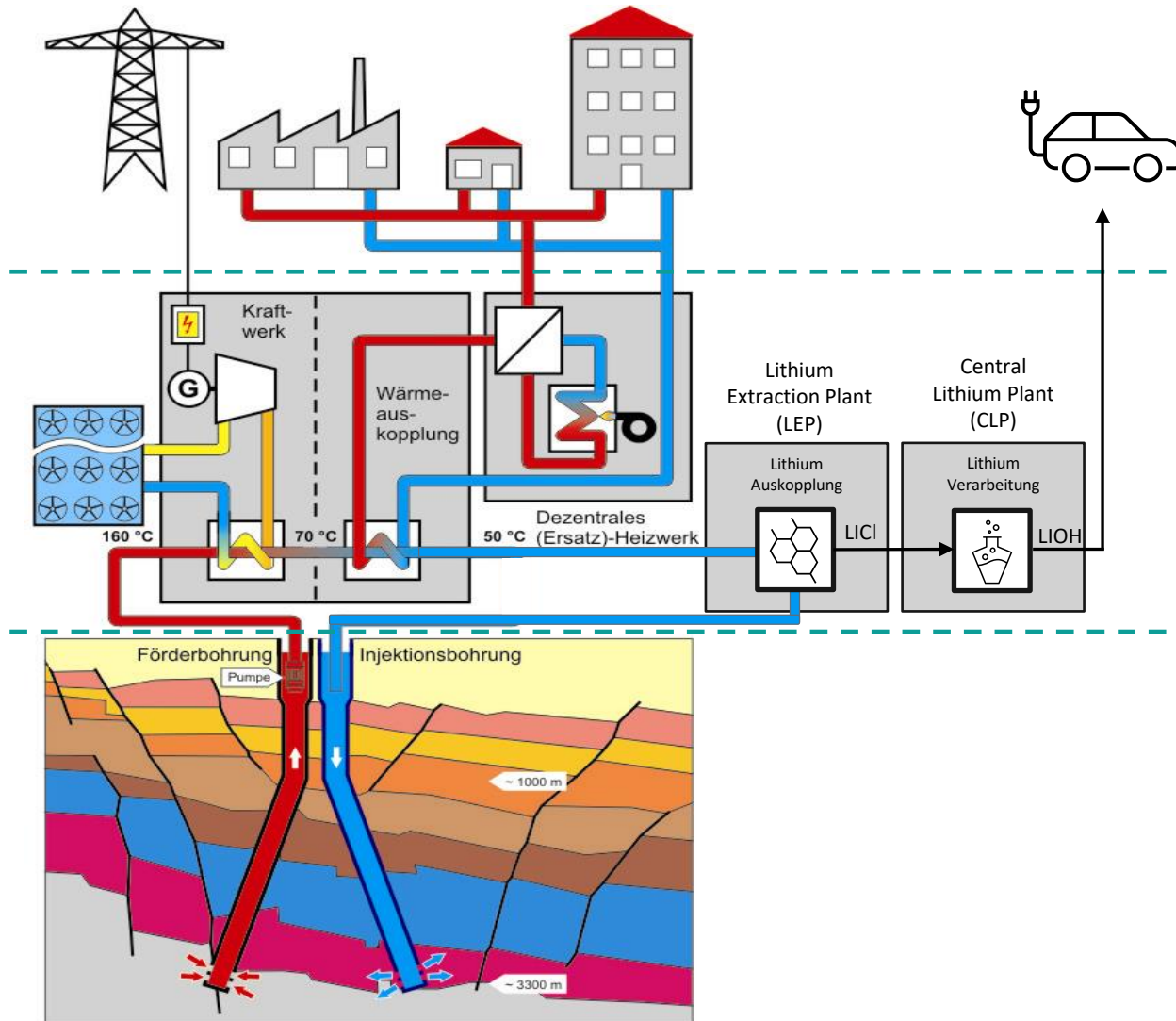
Verteilung & Nutzung:

- Wärme
- Kälte!!!
- Strom
- Lithiumhydroxid

Umwandlung:

- Vulcan spezifisch: stoffliche Auskopplung Lithium

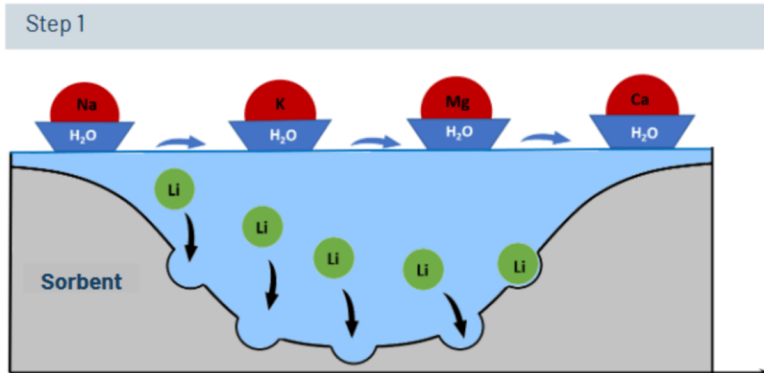
Gewinnung



FUNKTIONSPRINZIP LITHIUM- & WÄRMEEEXTRAKTION

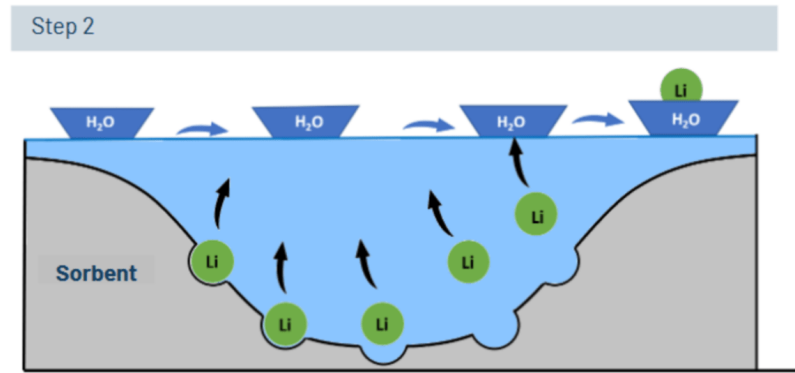
- ▶ Physikalisches Verfahren
- ▶ Geschlossener Kreislauf

Funktionsschema des physikalischen Lithium- Adsorptionsverfahrens



Schritt 1 - Sorbent mit Li-Ionen laden:

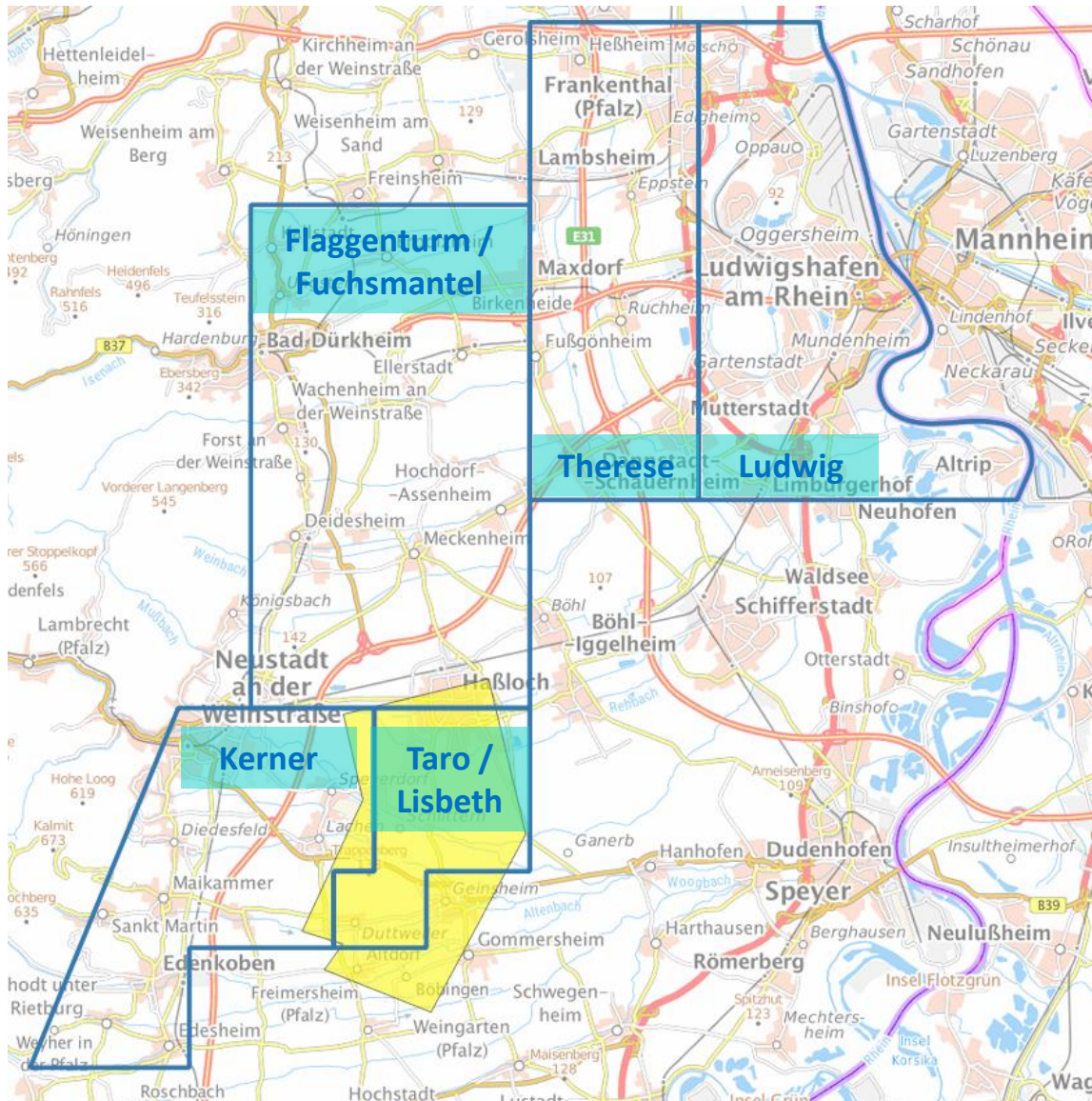
- Geothermische Sole hat einen hohen Salzgehalt und enthält Ionen unterschiedlicher Größe und elektrischen Ladungen.
- Kleine Lithium-Ionen benötigen eine doppelte Hydratationshülle, um ihre elektrische Ladung zu stabilisieren. Dies ist in der Thermalsole aufgrund des hohen Salzgehaltes nicht möglich.
- Daher "sinkt" das Lithiumchlorid an die Oberfläche des Sorbenten. Alle anderen Ionen verbleiben im Thermalwasser.



Schritt 2 - Li-Ionen mit Wasser aus Sorbent auswaschen:

- Wenn der mit Li-Ionen beladene Sorbent mit Wasser ausgewaschen wird, wird ein Überschuss an freien Wassermolekülen (mit doppelten Hydratationsschalen) für die Lithium-Ionen verfügbar – welche die Li-Ionen bindet.
- Dieser Vorgang wird als Elution- und das aufgefangene Waschwasser als Eluat bezeichnet. Das Eluat hat eine hohe Konzentration an Lithiumchlorid.

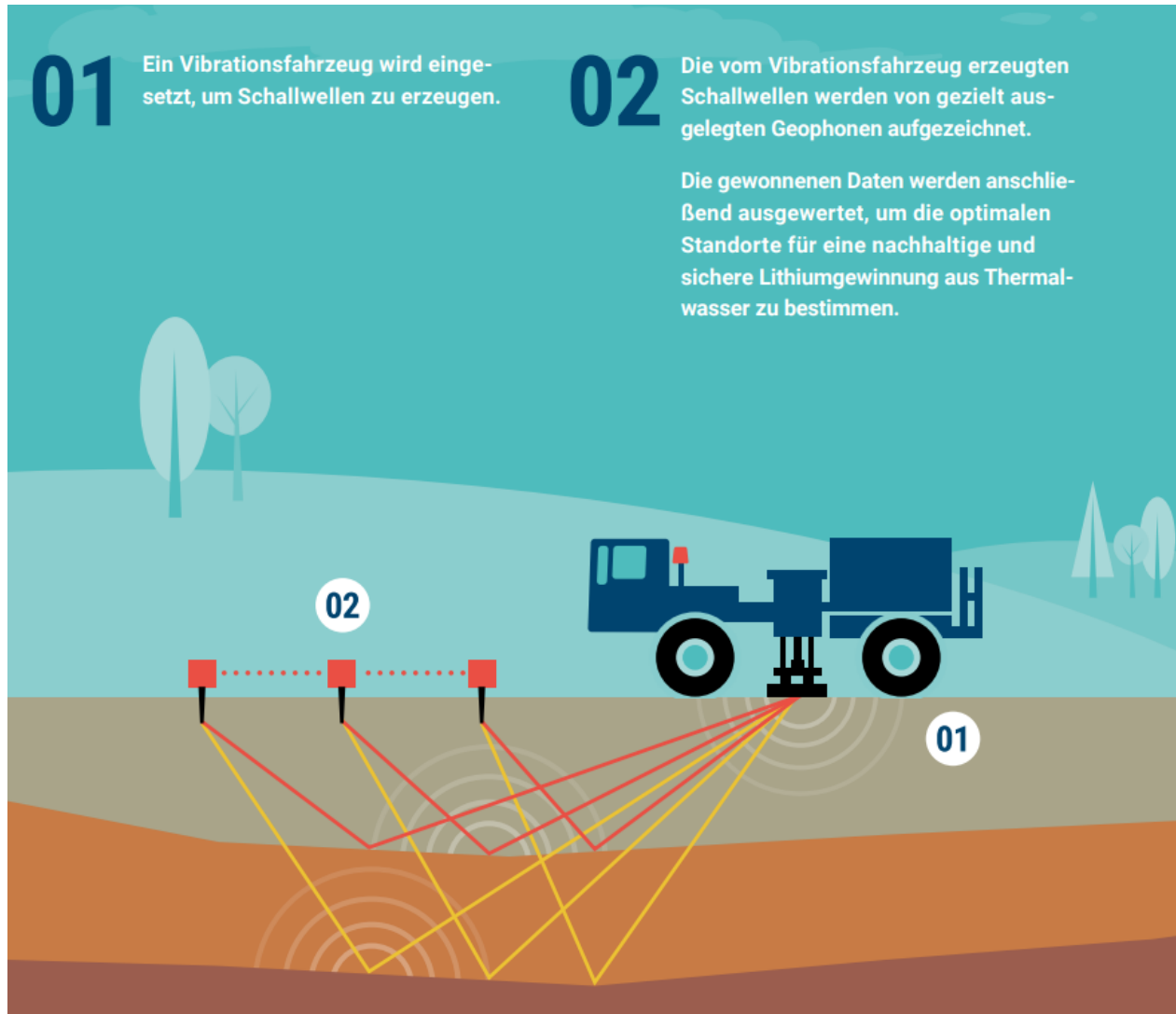
LIZENZGEBIETE UND DATENGRUNDLAGE



- ▶ Gute Datengrundlage der Geologie ist entscheidend für
 - ▶ Projektentwicklung
 - ▶ Standortsuche auf Grund des Potentials
 - ▶ Sicherheit und Nachhaltigkeit des Betriebs der Anlagen
- ▶ Erlaubnisfeld Taro / Lisbeth:
 - ▶ Sehr gute Datengrundlage
 - ▶ durch erworbene 3D-Seismik Daten
 - ▶ Bereits Vorhaben in der Projektentwicklung mit konkreten Standorten
- ▶ Erlaubnisfelder Kerner, Flaggenturm / Fuchsmantel, Therese, Ludwig:
 - ▶ Vorhandene Daten lassen auf Potentiale schließen,
 - ▶ aber unzureichende Datengrundlage für die detaillierte Standortauswahl und die Planung
- ▶ 3D-Seismik notwendig

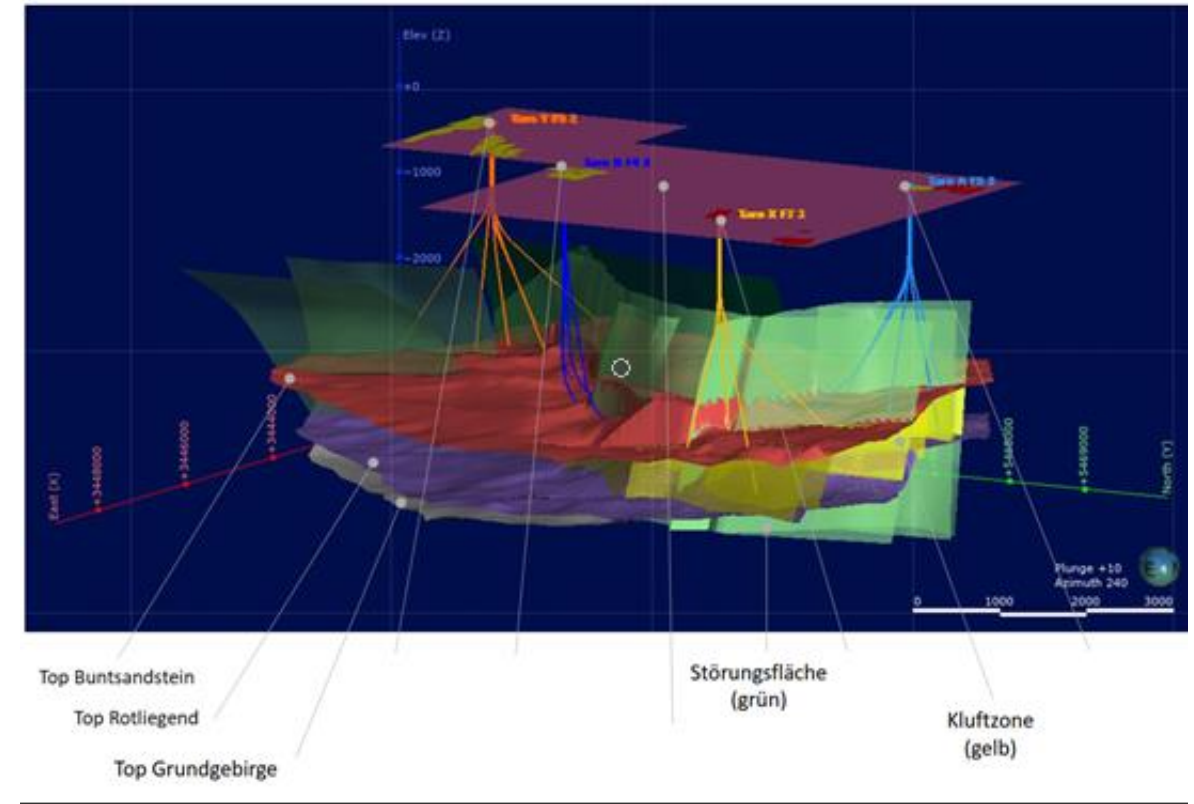
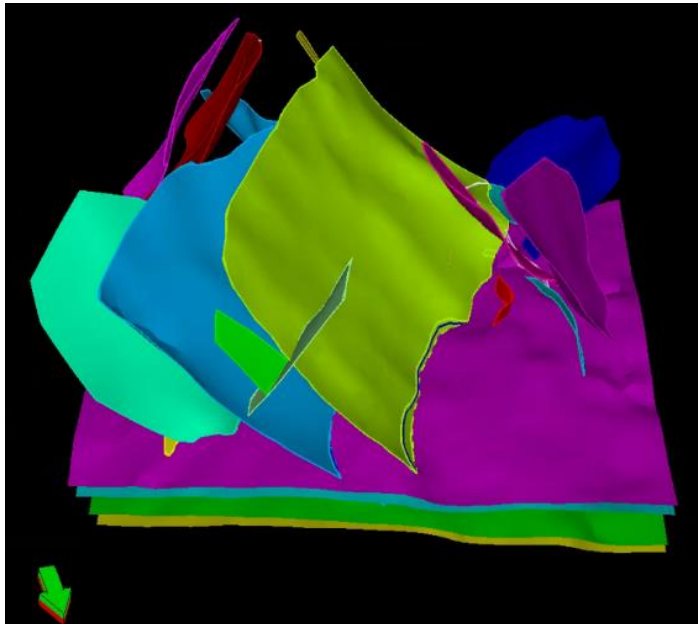
- Blue outline: Grenzen Erlaubnisfelder
- Yellow fill: Vorhandene 3D-Seismik

DATENGENERIERUNG DURCH 3D-SEISMIK



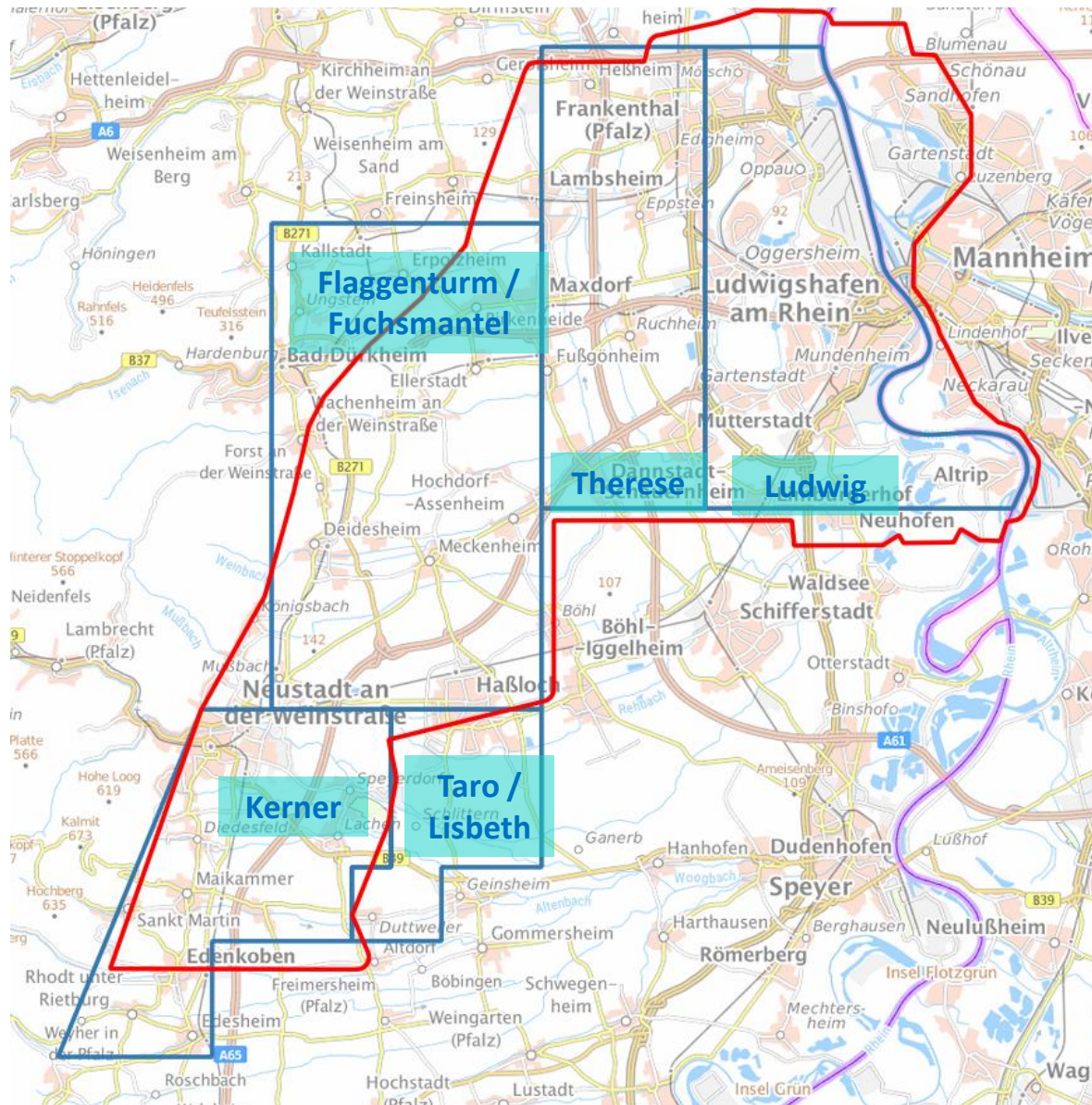
DATENGENERIERUNG DURCH 3D-SEISMIK

- ▶ Detailliertes 3D-Modell der Geologie
- ▶ Unverzichtbare Datengrundlage für
 - ▶ Genaue Standortauswahl
 - ▶ Simulationen
 - ▶ Bohrfadplanung
 - ▶ für Sicherheit beim Bohren
 - ▶ Sicherer und nachhaltiger Betrieb der Anlagen



Beispiele von 3D-Modellen

GEPLANTE 3D-SEISMIK AB HERBST 2023



- ▶ Fläche mehr als 350 km²
- ▶ Städtische und ländliche Gebiete
- ▶ Notwendige Überlappung mit bestehender 3D-Seismik
- ▶ Messungen Herbst 2023 bis Frühjahr 2024
- ▶ Noch Anpassungen des Messgebietes
- ▶ Bad Dürkheim ist nur im östlichen Bereich der Gemarkung direkt von den Messungen betroffen

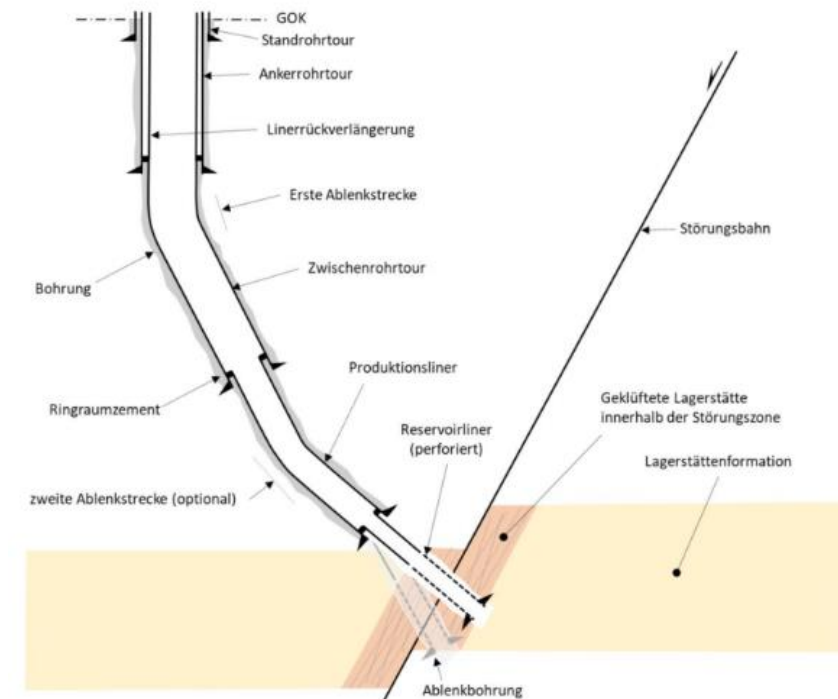
- Gebiet Anregung und Geophone-Auslage
- Grenzen Erlaubnisfelder

KOMMUNIKATION

Vor allem bezüglich Maßnahmen zur Minimierung von Auswirkungen auf Mensch und Umwelt:

- ▶ Vermeidung der induzierten Seismizität
- ▶ Grundwasserschutz
- ▶ Haftungsfragen und Schadensersatz

		Wahrnehmungsbereich					
Messwerte	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5	Stufe 6	
	Bodengeschwindigkeit (mm/s) $0,2 < v < 0,5$	Bodengeschwindigkeit (mm/s) $0,5 < v < 1,0$ oder 5 Ereignisse Stufe 1 in 12h	Bodengeschwindigkeit (mm/s) $1,0 < v < 3,0$	Bodengeschwindigkeit (mm/s) $3,0 < v < 5,0$	Bodengeschwindigkeit (mm/s) $5,0 < v < 10,0$ oder 3 Ereignisse Stufe 4 in 12h	Bodengeschwindigkeit (mm/s) $v > 10,0$ oder 5 Ereignisse Stufe 5 in 12h	
Maßnahme	Benachrichtigung, Dokumentation aller Erschütterungen	Benachrichtigung, vorübergehende Verringerung der Fließrate	Benachrichtigung; Auswertung der Ereignisse, vorübergehende stufenweise Reduktion der Fließrate	Benachrichtigung, Auswertung der Ereignisse, weitere Reduktion der Fließrate	Benachrichtigung, Betrieb mit minimierter Fließrate über einen längeren Zeitraum in Absprache mit der Bergbehörde	Benachrichtigung, Herunterfahren des Kraftwerkes	
Betriebsbereich Geothermiekraftwerk Insheim				Anhaltswerte v nach DIN 4150			



BEISPIEL TIEFE GEOTHERMIE UNTERHACHING

Ein Dorf braucht keinen Preisdeckel

Geothermie macht Unterhaching unabhängig – Option für viele Gegenden Bayerns

Günstige, grüne Energie, die immer zur Verfügung steht – ein Wunschtraum? Nichtsahnend. Die Gemeinde Unterhaching hat schon vor Jahren Geothermie erschlossen – und braucht jetzt keinen Preisdeckel. Ein Modell, das für ganz Bayern funktionieren könnte.

VON MATTHIAS SCHNEIDER

Unterhaching/Germering – Geothermie ist ein Nischenphänomen in Bayern. Nur ein halbes Prozent der Wärmeleistung wird durch heißes Thermalwasser erbracht. Dabei hat der Großraum München eine der größten Quellen in Deutschland.

„Wir sitzen hier auf der sogenannten bayerischen Mo-Lasse. Das ist eine Kalksteinschicht, die rund 30 Prozent Wasser beinhaltet“, erklärt Wolfgang Geisinger, Geschäftsführer der Geothermie Unterhaching. „Die Kalkplatte wurde durch den Aufbau



Das Kraftwerk kann eine ganze Kleinstadt versorgen. Über Wärmetauscher wird das heiße Wasser in das Fernwärmenetz geleitet. Geschäftsführer Wolfgang Geisinger ist stolz auf den Wirkungsgrad von 90 Prozent.

me-Wasser auf die nötigen Vorlauftemperaturen anheben. Dass das funktioniert, beweist die Stadt Erding, die mit circa 60 Grad heißes Thermalwasser gut auskommt.“

Westlich von München hofft derweil die Gemeinde Germering auf eine Thermalquelle, die das Kraftwerk im benachbarten Freising speist. „Die Anlage der Stadt von München lässt unsere Heißung auf eine erfolgreiche Bohrung ein gutes Stück wachsen“, erklärt Roland Schmid, Leiter der Stadtwerke Germering. Das Projekt ist einseitig Jahre auf Eis, wurde angesichts der veränderten Bedingungen aber jetzt wieder aufgenommen. „Früher war mit Fernwärme kein zum Erdgas konkurrenzfähiger Tarif darstellbar“, erklärt Schmid.

Durch den steigenden CO₂-Preis, das teure Erdgas und die Frage, ob wir in Zukunft noch weiches bekommen, haben wir uns jetzt wieder intensiver mit dem Projekt beschäftigt.“

„Doch die Mühlen der Bürokratie mahlen langsam.“

Unterhaching bis 2030 klimaneutral:
CO₂-freie Wärme wichtiger Baustein

Bis dahin 100 % Anschlussgrad an geothermisches Fernwärmenetz:
Erhöhung des Anschlussgrades über BEW-Förderung

Stabile Preise:

Preissteigerung in den letzten 10 Jahren durchschnittlich 2 %
2022: zwischen 13 und 16 %



Quelle: Gemeinde Unterhaching

VORTEILE FÜR BAD DÜRKHEIM

- ▶ CO₂-freie Wärme:
 - ▶ **Bedarfsgerechte Bereitstellung von CO₂-freier** Wärme für Bad Dürkheim
 - ▶ Versorgung zu 100 % möglich
 - ▶ **Redundante** Wärmeversorgung durch mehrere Bohrstandorte
 - ▶ **Versorgungssicherheit** und **Unabhängigkeit** von fossilen Brennstoffen
 - ▶ **Günstige, regionale Wärme bei hoher Preisstabilität** der Wärme durch 20-jährigen Wärmeabnahmevertrag zwischen den Stadtwerken und Vulcan
 - ▶ Wichtige Komponente für kommunale **Wärmeplanung** und Erreichung der **Klimaschutzziele**
 - ▶ **Standortvorteil** für Gewerbe und Landwirtschaft in Bad Dürkheim
 - ▶ Wichtiger Beitrag zum Projekt: **Nachhaltiges Gewerbegebiet - Klimaschutz im Bruch**
 - ▶ Möglichkeit gemeinsamer **Förderanträge** z. B. BEW-Förderung
 - ▶ Zentrale oder dezentrale Produktion von **CO₂-freier Kälte** aus geothermischer Wärme möglich

- ▶ Ansiedlung eines innovativen Cleantech-Unternehmens
 - ▶ **regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze (ca. 80 / 130)**
 - ▶ **Mitgestaltung der Transformation zur E-Mobilität**
 - ▶ Extraktion von Lithium in Bad Dürkheim für die Akkus von ca. **1 Mio. / 2 Mio.** Elektrofahrzeugen pro Jahr

- ▶ **Gewerbesteuereinnahmen** durch Ansiedlung der Projektgesellschaft in Bad Dürkheim
 - ▶ Vorschlag einer Zerlegungsvereinbarung nach Investitionsvolumen zwischen Bad Dürkheim und Gemeinden mit Bohrstandorten und Pipelines



Danke
für ihre Teilnahme!

Haben Sie Fragen?



ERFAHRUNGEN MIT 3D-SEISMIKEN

- ▶ Bereits zwei 3D-Seismik-Messungen von Vulcan erfolgreich durchgeführt
 - ▶ Insheim / Landau (Herbst 2022)
 - ▶ Mannheim (Winter 2022/23)
- ▶ positives Feedback von Gemeinden
- ▶ Aktuell: Prozessierung, Auswertung, Interpretation

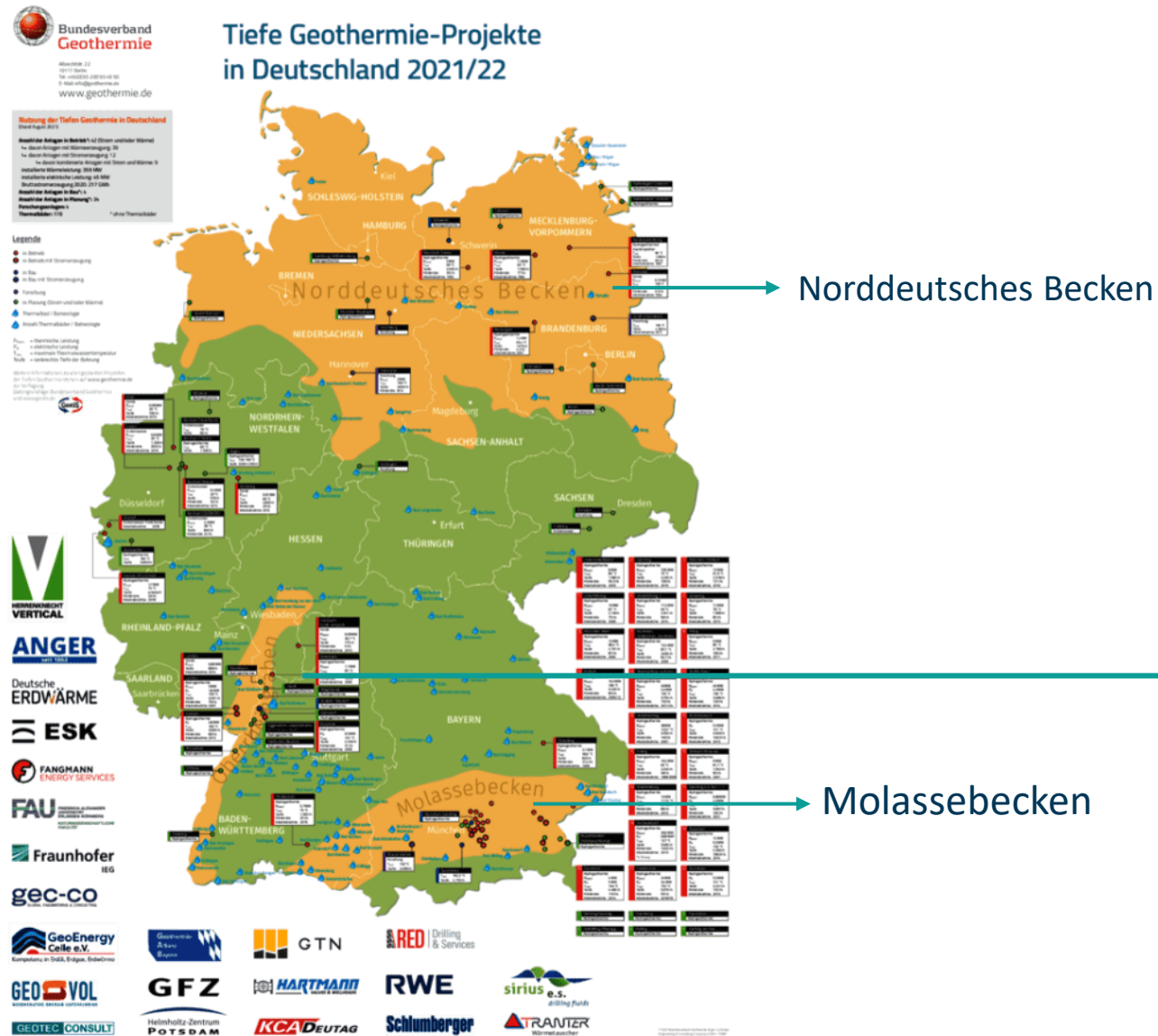


3D-Seismik in der Innenstadt Mannheim



Messungen bei Insheim

TIEFE GEOTHERMIE PROJEKTE IN DEUTSCHLAND



VULCAN ENERGIE
ZERO CARBON LITHIUM™

Oberrheingraben

► Molassebecken

BEISPIEL TIEFE GEOTHERMIE MÜNCHEN

- ▶ Sechs Geothermieranlagen der SWM zur Wärme- und Stromgewinnung, weitere im Umland und in Planung
- ▶ Vision der SWM: Bis 2040 deckt München Wärme CO₂-frei; hauptsächlich aus der Geothermie
- ▶ Beispiel Geothermieranlage München-Süd in der Innenstadt Münchens
 - ▶ Aktuell Deutschlands größte Geothermieranlage
 - ▶ 6 Bohrungen bis in 2.400 bis 3.200 Meter Tiefe
 - ▶ Nachhaltige Wärme für 80.000 Menschen

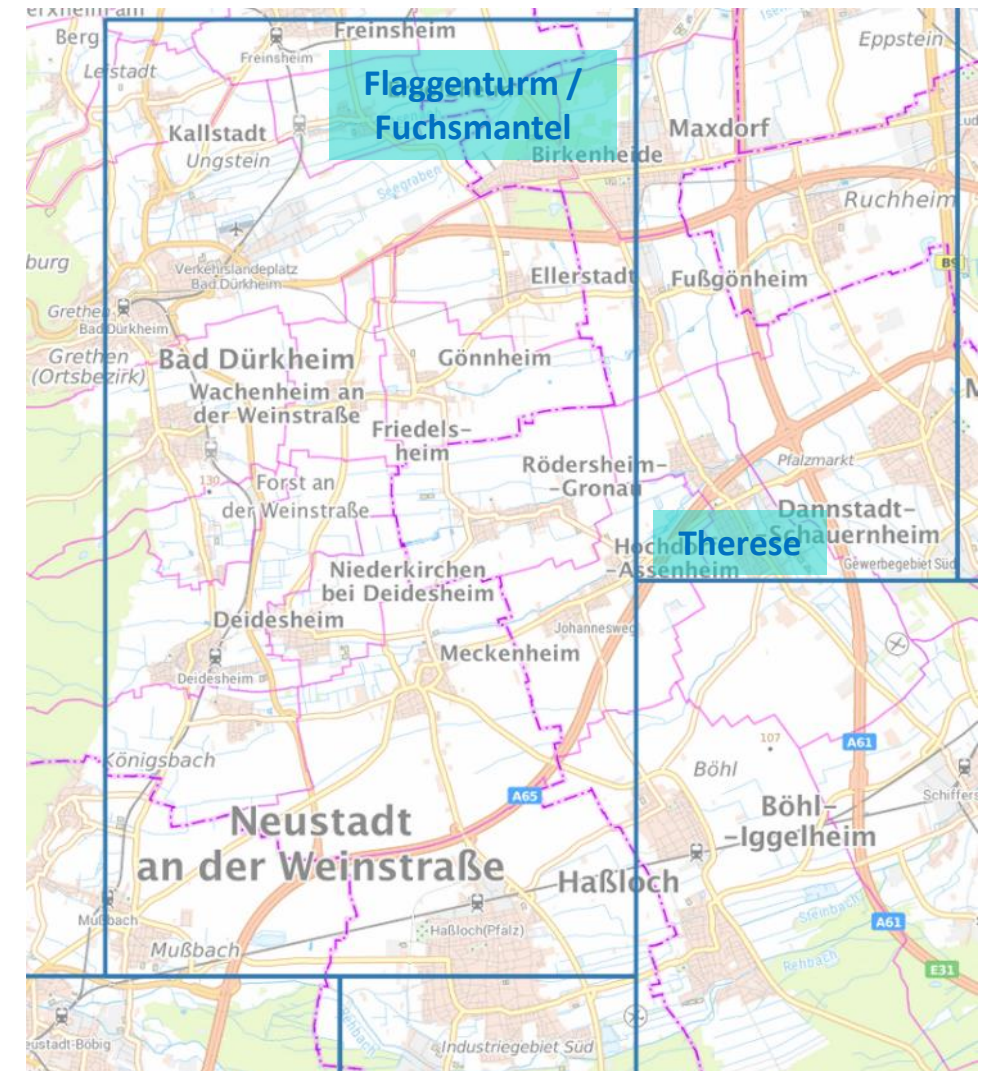


Geothermieranlage Freiamt

Quelle: SWM

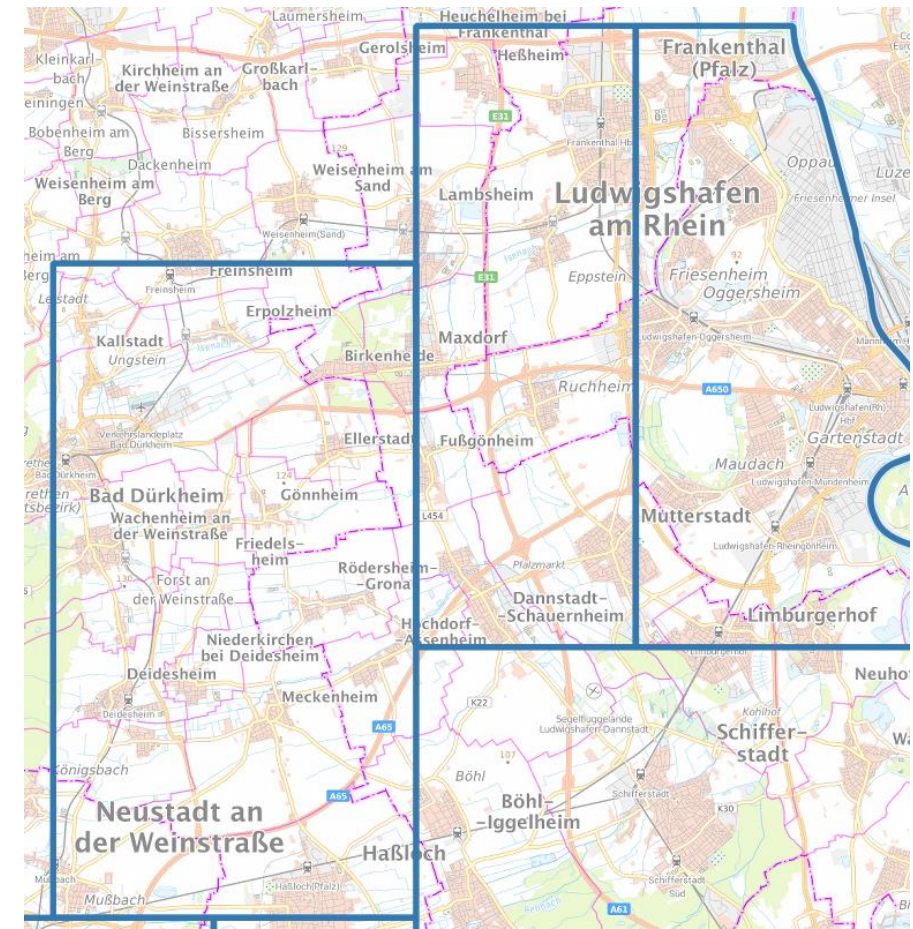
PROJEKTENTWICKLUNG IM ERLAUBNISFELD FLAGGENTURM/FUCHSMANTEL

- ▶ Räumliche Trennung von Bohrplätzen und Produktionsstandort, d. h. mehrere Bohrplätze werden über Pipelines mit einer zentralen Anlage zur energetischen (Wärme, Kälte, Strom) und stofflichen Nutzung (Lithium) über Pipelines verbunden
 - ▶ Redundanz in der Wärmeversorgung
 - ▶ Möglichkeit einer regionalen Wärmeversorgung
- ▶ Auf Grundlage bereits vorhandener Daten erwartetes Potential für Standort der Anlagen in Bad Dürkheim mit mehreren damit verbundenen Bohrplätzen im Erlaubnisfeld Flaggenturm / Fuchsmantel
- ▶ Noch zu evaluieren: Potential für welche Anlagengröße
 - ▶ 24.000 t / a
 - ▶ 48.000 t / a



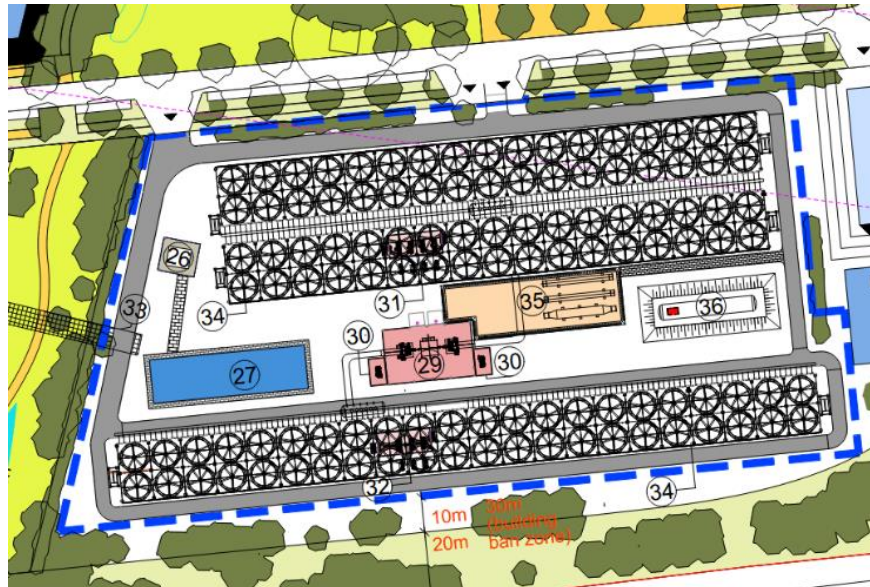
ANSIEDLUNGSINTERESSE IN BAD DÜRKHEIM

- ▶ **Ansiedlungsinteresse in Bad Dürkheim in Erweiterung des Gewerbegebiets „Bruch“**
 - ▶ Benötigte Fläche insgesamt ca. 9 – 10 bzw. 12 ha
 - ▶ Zwei Anlagen, die an dem **Standort „Bruch“** errichtet werden:
 - ▶ Zentrales Geothermie-Heiz(kraft)werk
 - ▶ CO₂-freie Wärme, (CO₂-freier Strom)
 - ▶ Zentrale Lithiumextraktionsanlage:
 - ▶ Produktion von Lithiumchlorid
 - ▶ Im **Erlaubnisfeld Flaggenturm / Fuchsmantel**:
 - ▶ Mehrere Bohrplätze für je 4 bis 6 Tiefbohrungen an Standorten mit geologischem Potential
 - ▶ Bohrplätze werden über Pipelines mit den zentralen Anlagen in Bad Dürkheim verbunden
- ▶ **Weitere Komponente des Gesamtvorhabens**
 - ▶ Zentrale Lithiumraffinerie in Frankfurt Höchst:
 - ▶ Lithiumchlorid aus allen Vorhaben im Oberrheingraben wird zu Lithiumhydroxid-Monohydrat (LHM) weiterverarbeitet (Transport je nach Standort per E-Tanklaster, Schiene oder Flussschiff)



ANLAGEN UND KENNZAHLEN

- ▶ Unterschiedliche Anlagen
 - ▶ Heizwerk oder Heizkraftwerk
 - ▶ Kapazität von 24 kt/a oder 48 kt/a
- ▶ Flexibel durch modularen Aufbau
- ▶ Platzbedarf 9 – 12 ha
- ▶ Höhen
 - ▶ Für die meisten Teile 10 – 15 m
 - ▶ Für kleinen Bereich 25 m (Tank)
- ▶ LKW-Verkehr
 - ▶ 5 / 10 pro Werktag



Beispiel für Heizkraftwerk



Beispiel für Lithium-Extraktionsanlage



Beispiel für Heizwerk

Zentrale Komponente über gesamtes Vorhaben: Kommunikation und Beteiligung

23