



# ZERO CARBON LITHIUM™

## Geothermie und <sup>3</sup>Lithium

Dr. Horst Kreuter  
Vulcan Energie Ressourcen GmbH, Karlsruhe



# Vulcan Energy Resources Ltd / Vulcan Energie Ressourcen GmbH



Als Ltd in Perth Australien  
gegründet. Gründer:  
Dr. Francis Wedin &  
Dr. Horst Kreuter

## 2018

In Australien an die  
Börse gebracht (ASX)  
und ist auch in  
Frankfurt notiert.

## 2019

Die GmbH wurde in  
Karlsruhe gegründet.  
Übersiedlung von  
Australien nach  
Deutschland ist geplant.

## 2020

Aufbau der technischen Teams  
Untertage: GeoThermal Engineering GmbH  
Übertage: gec-co GmbH  
Lithiumextraktion: Vulcan GmbH

## 2021

## 2018-2021

Von den zwei Gründern zu aktuell  
sieben Mitarbeitern ... und wachsend.

Notierung an der  
Frankfurter Börse.

## Ziel:

CO<sub>2</sub>-freie  
Lithiumproduktion für  
die Batterieproduktion  
in Europa

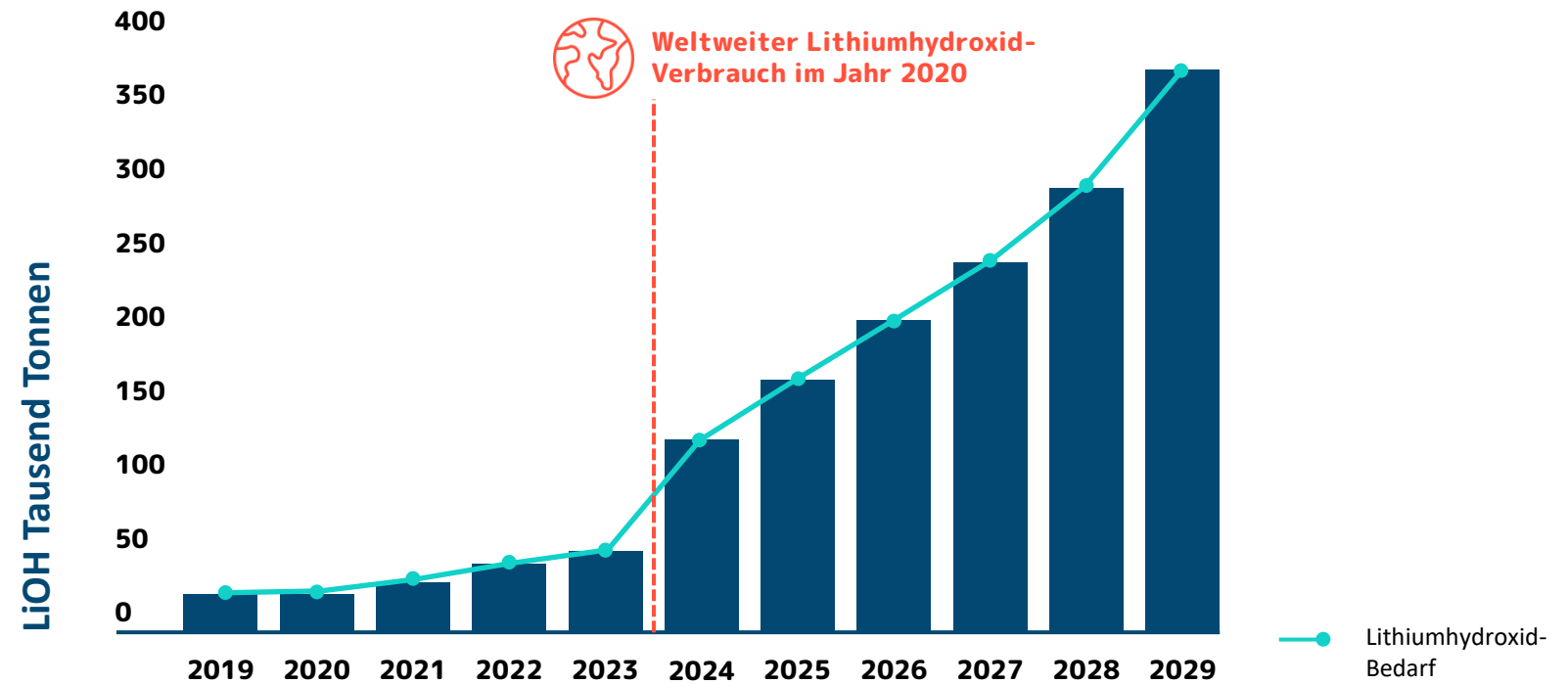
Liquide Mittel: ca. 75 Mio. Euro  
Börsenwert: ca. 1 Milliarde €



# Europas neuer Bedarf an <sup>3</sup>Lithium



Mittlerweile werden in Europa mehr Elektrofahrzeuge verkauft als in China (Forbes, August 2020). Auch die europäische Produktionskapazität von Lithium-Ionen-Batterien steigt exponentiell und mit ihr auch die Nachfrage nach Lithium.



# Aktuelle Lithiumproduktion und die Auswirkungen auf die Umwelt



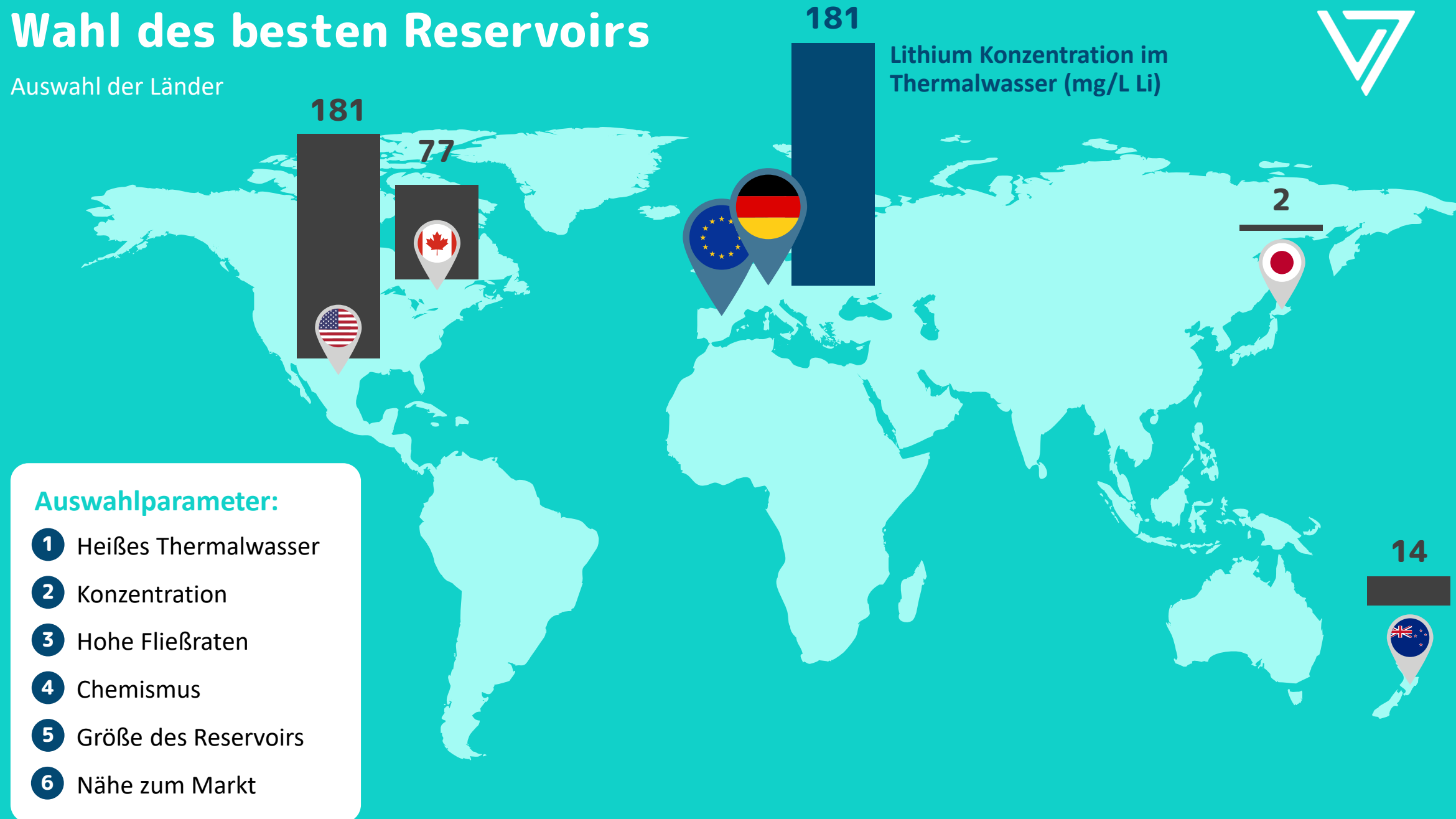
Hartgesteinsabbau für Lithium in Europa ist unerwünscht. Nach Abbau muss das Gestein durch Einsatz fossiler Brennstoffe hydro- und pyrometallurgisch aufgearbeitet werden, um Lithiumhydroxid zu herzustellen. Dies ist ein sehr CO<sub>2</sub>-intensiver Prozess.



Bei der Lithium-Extraktion in Südamerika verdampfen große Wassermengen an einem der trockensten Orte der Welt. Dies belastet die Umwelt und lokale Bewohner.

# Wahl des besten Reservoirs

Auswahl der Länder

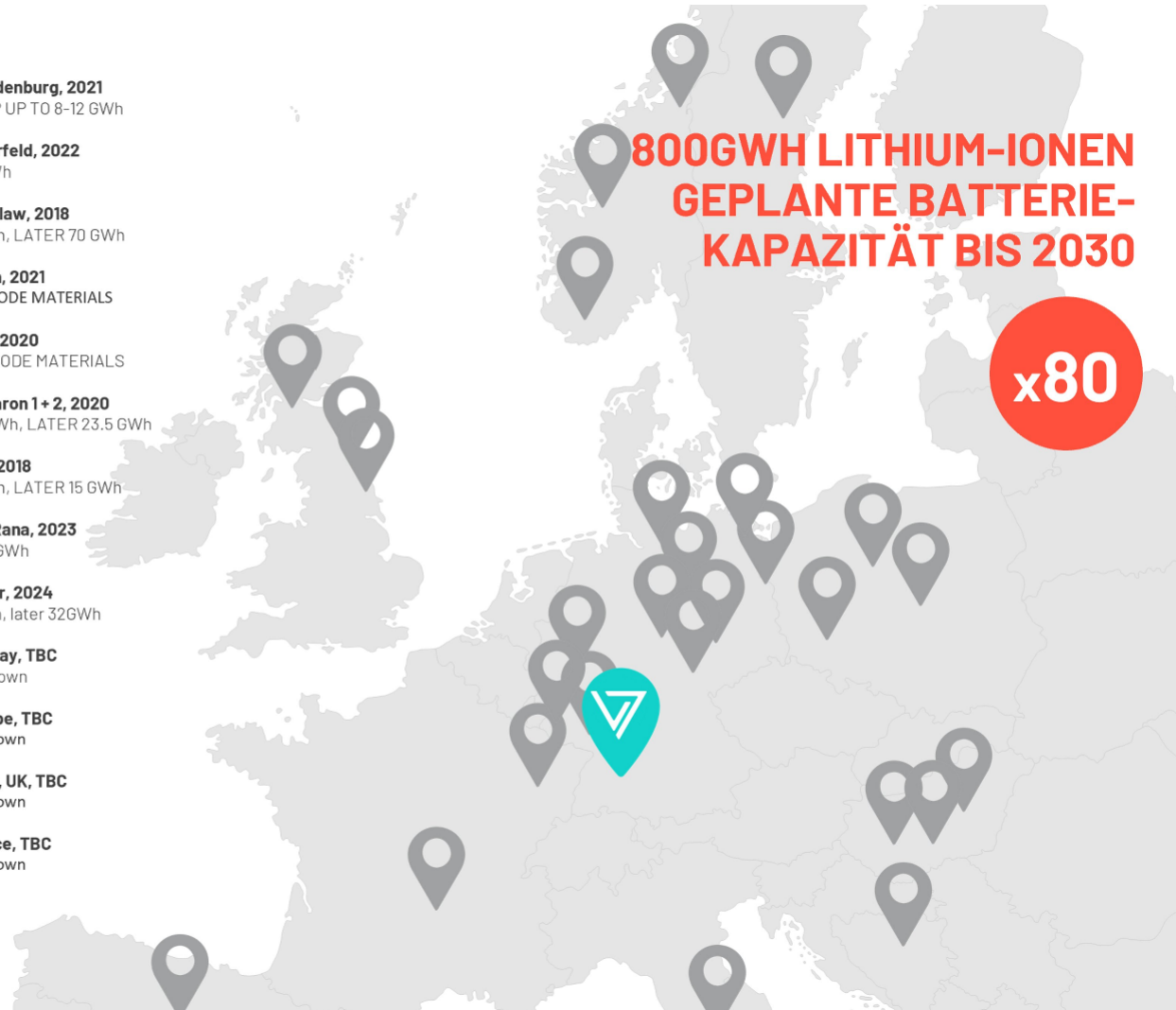


# Im Zentrum des "explodierenden" Lithium-Marktes

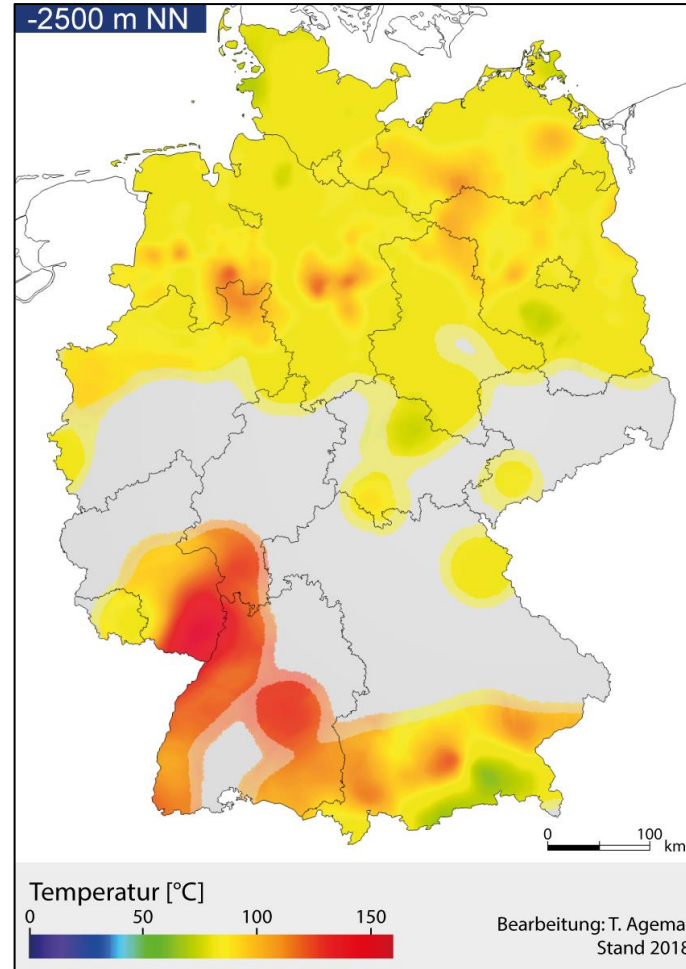


Oberrhingraben: Die Nähe zu den Märkten ist ein Kosten- und Klimavorteil

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|    | <b>Brandenburg, 2021</b><br>At least 20GWh                |    | <b>Brandenburg, 2021</b><br>RAMP UP TO 8-12 GWh       |
|    | <b>Salzgitter, 2025</b><br>40GWh                          |    | <b>Bitterfeld, 2022</b><br>16 GWh                     |
|    | <b>Spain, Eastern Europe, etc.</b><br>4x40GWh             |    | <b>Wroclaw, 2018</b><br>6 GWh, LATER 70 GWh           |
|    | <b>Erfurt, 2022</b><br>14 GWh LATER 100 GWh               |    | <b>Konin, 2021</b><br>CATHODE MATERIALS               |
|    | <b>Sunderland, 2010</b><br>2.5 GWh                        |    | <b>Nysa 2020</b><br>CATHODE MATERIALS                 |
|    | <b>Willstätt, 2020</b><br>1 GWh                           |    | <b>Komaron 1 + 2, 2020</b><br>7.5 GWh, LATER 23.5 GWh |
|    | <b>Germany &amp; France, 2022</b><br>16 GWh, LATER 48 GWh |    | <b>Göd, 2018</b><br>3 GWh, LATER 15 GWh               |
|    | <b>Überherrn, 2023</b><br>24 GWh                          |    | <b>Mo I Rana, 2023</b><br>32+2GWh                     |
|    | <b>Germany, 202X</b><br>4 GWh, LATER 8 GWh                |    | <b>Agder, 2024</b><br>8GWh, later 32GWh               |
|    |   |   | <b>Norway, TBC</b><br>Unknown                         |
|   | <b>Schwarzeide, 2022</b><br>CATHODE MATERIALS             |  | <b>Europe, TBC</b><br>Unknown                         |
|  | <b>Bratislava, 2024</b><br>10GWh                          |  | <b>Blyth, UK, TBC</b><br>Unknown                      |
|  | <b>St Athan Wales, 2023</b><br>10GWh, later 35GWh         |  | <b>France, TBC</b><br>Unknown                         |
|  | <b>Skellefteå, 2021</b><br>32 GWh LATER 40 GWh            |   |   |
|  | <b>Hungary, TBC</b><br>CATHODE MATERIALS                  |   |   |



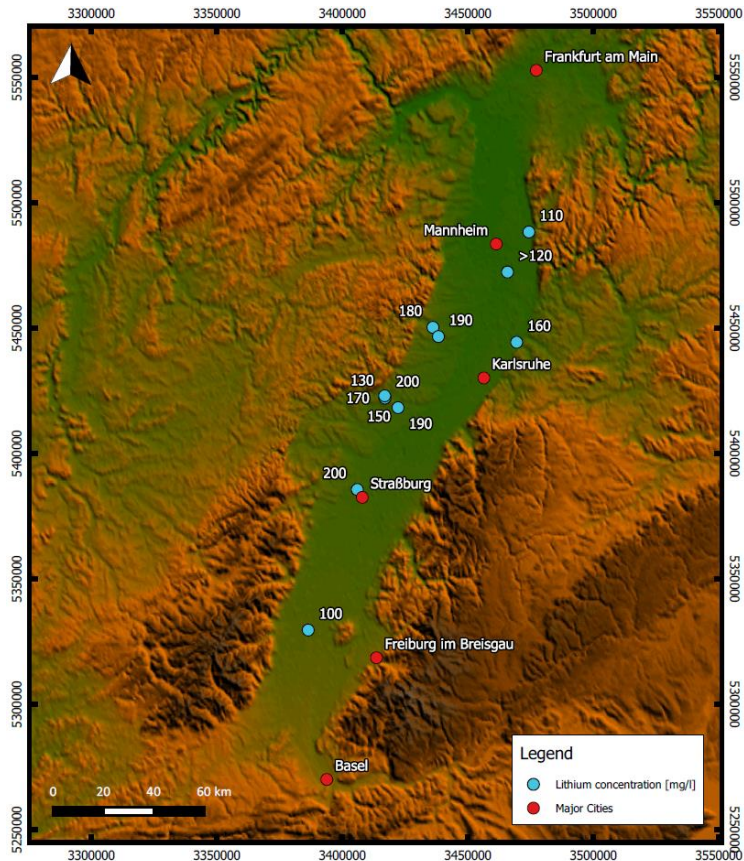
# Oberrheinigraben: Deutschland und Frankreich



## Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie

- ▶ Wärmenutzung
  - ▶ Lokal
  - ▶ Regional
- ▶ Kälte
- ▶ Lithiumgewinnung
  - ▶ Gesamtwirtschaftlichkeit

# Oberrrheingraben: Lithiumkonzentration



## Temperatur

120 - 200°C

## Fläche

> 5000 km<sup>2</sup>

## Tiefe

ca. 2.500 m – 5.000 m

## Salinität

ca. 120 g/l

## Lithiumkonzentration

Ø 181 mg/l



BRGM  
L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

INSTITUT MIXTE  
DE RECHERCHES GÉOTHERMIQUES



AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

valorisation  
es fluides géothermaux  
contenant du lithium  
n vue d'une production  
industrielle

2

LES RESERVES EN LITHIUM DES AQUIFERES  
DU TRIAS DE LA ZONE NORD ALSACE

M. LAMBERT, A. GENTER, H. PAUWELS

Ausgesuchte Bohrungen im Oberrrheingraben  
mit Lithium-Konzentrationen >100 mg/l

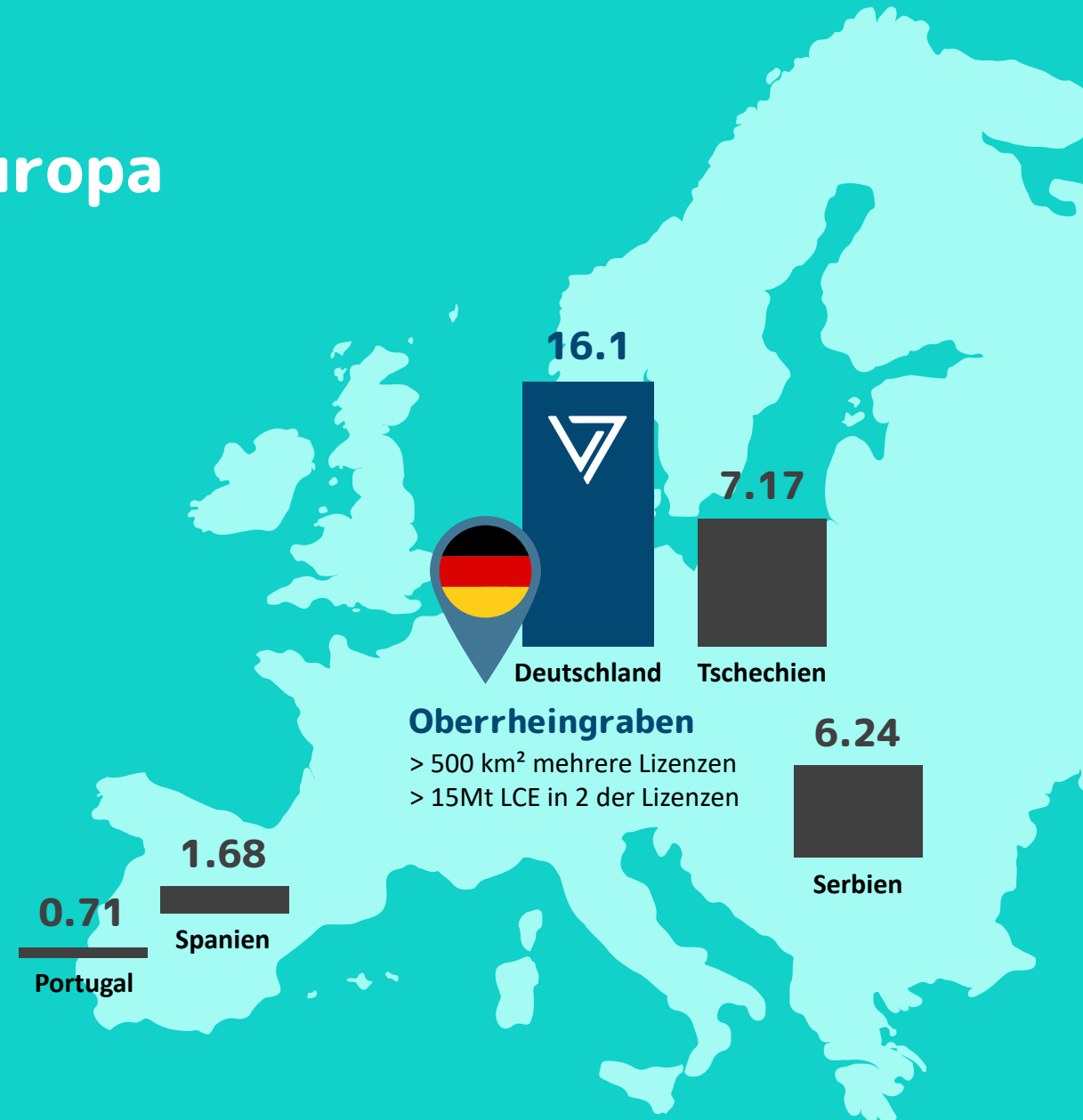
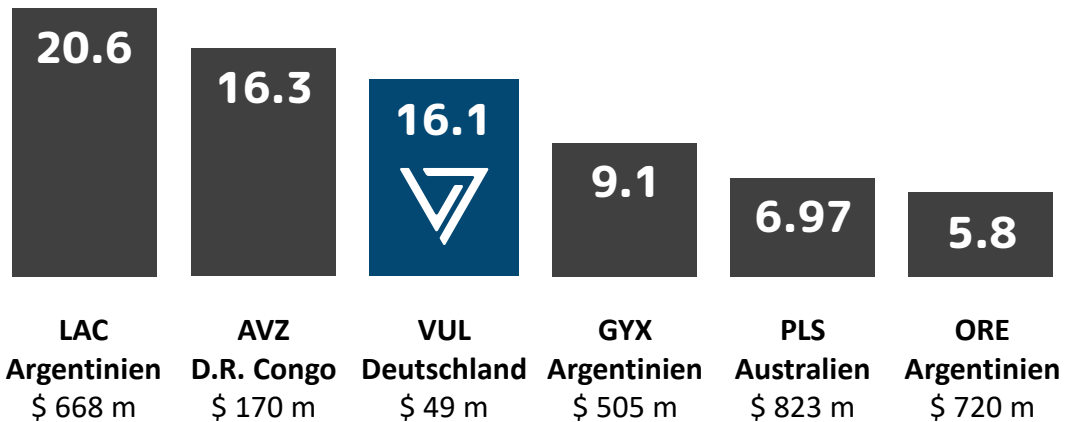


# Vulcan im Oberrheingraben: Größte Lithiumressource in Europa

Wir nutzten unser geologisches Know-How um die geeignetsten Gebiete im Oberrheingraben zu finden, in denen Thermalwässer mit hohen Lithium- und Fließraten gefördert werden können. Wir haben uns die Aufsuchungsrechte für diese Gebiete gesichert.

Größte Lithiumressource in Europa: 15.37Mt LCE

## ENTHALTENES LITHIUM (JORC RESOURCE, MT LCE)

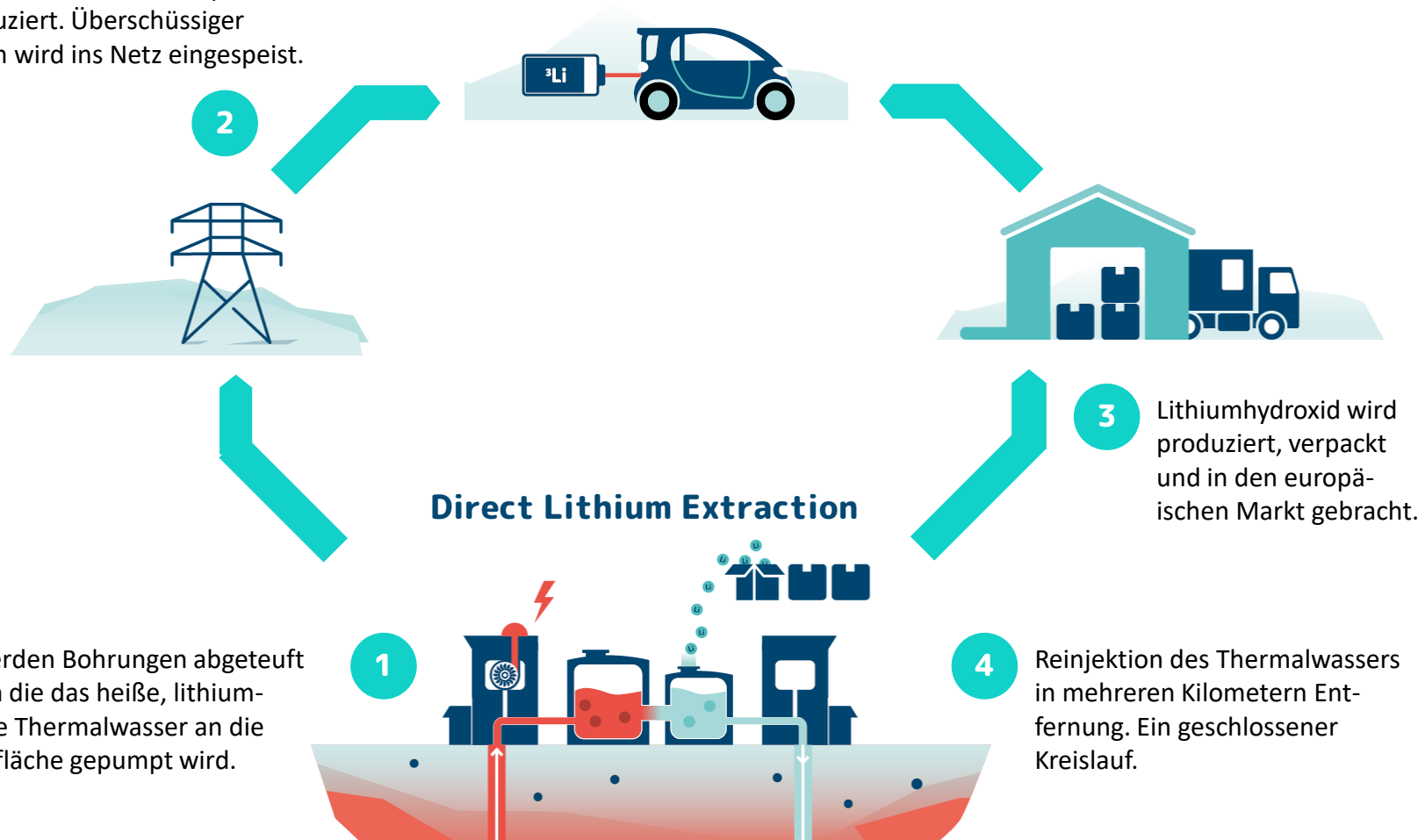


Die Abbildung zeigt Ressourcen collated from companies at different stages of development as detailed in Appendix 3, with Vulcan Lithium Project which is a mixture of Indicated and Inferred Mineral Resources as per VUL ASX announcement 31/08/2020. The Company is not aware of any new information or data that materially affects the information included in the announcement. All material assumptions and technical parameters underpinning the Mineral Resource in the relevant announcement continue to apply and have not materially changed.

# Energie und Lithium durch Geothermie: Technisches Konzept



Die gewonnene Energie treibt eine Turbine an, die Strom für den Lithium-Extraktionsprozess produziert. Überschüssiger Strom wird ins Netz eingespeist.



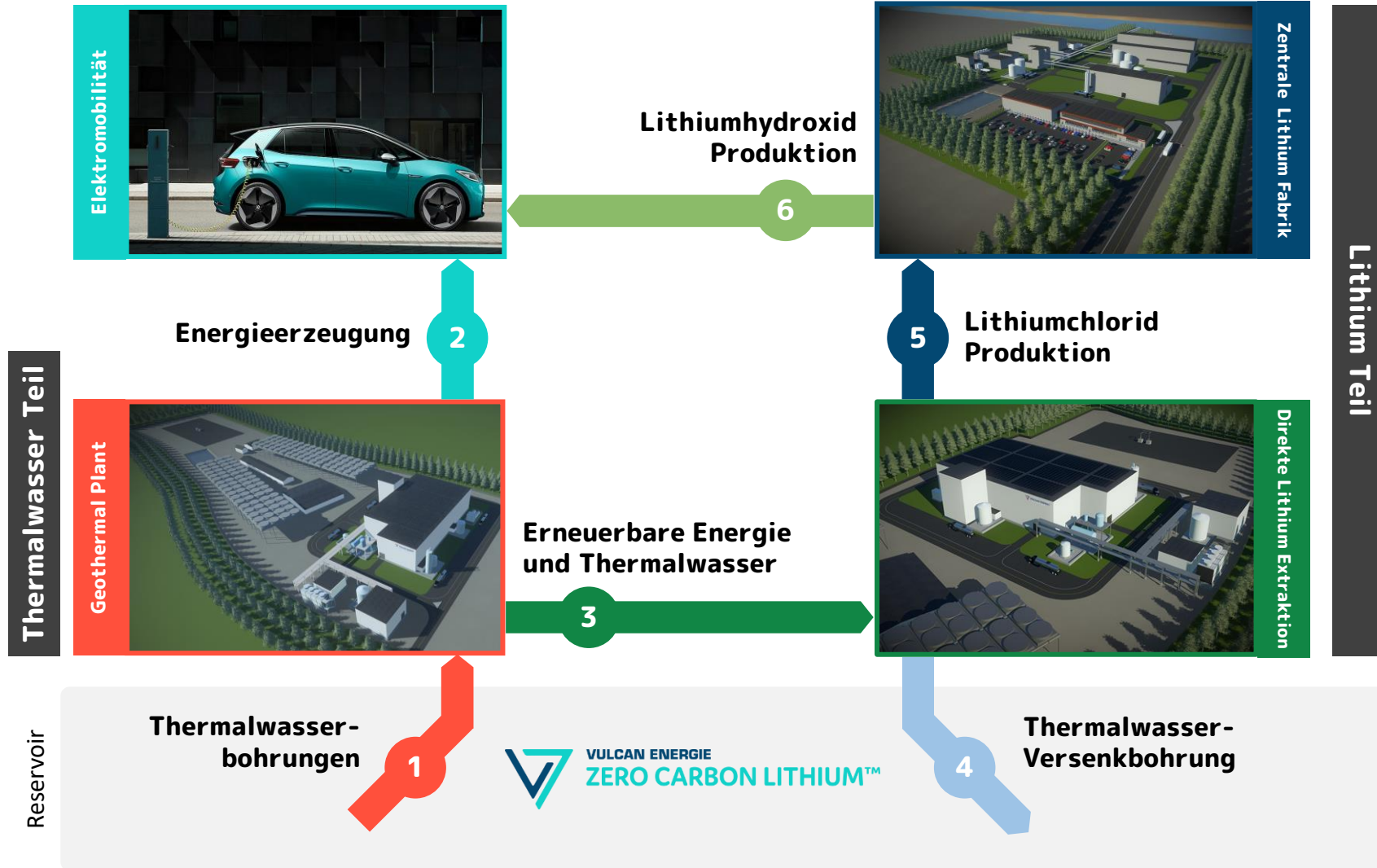
## Kernmarkt:

Zero Carbon Lithium™

## Weitere Zielmärkte:

Zero Carbon Wärme und Kälte  
Zero Carbon Strom

# Technisches Konzept in Bildern



# Die Umweltauswirkungen des CO<sub>2</sub> Fußabdrucks



Kohlenstoff-Intensität

13 - 15  
Tonnen\*

5 Tonnen\*

Hartgestein  
Spodumen

Raffinierung in  
China mit Wärme  
aus Kohlekraft-  
werken

Hoher CO<sub>2</sub>-  
Ausstoß

Salar-Typ Sole

Signifikanter  
CO<sub>2</sub>-Ausstoß

Verbrauch von  
großen  
Wassermengen



Vulcan  
Thermalwasser

Zero carbon  
footprint

\*See Minviro LCA Study, The CO<sub>2</sub> Impact of the 2020s Battery Quality Lithium Hydroxide Supply Chain

# Verbindung kommerziell ausgereifter Technologien: Geothermie und DLE



## 01

Binary Cycle  
Geothermie Anlage

- ▶ **Weltweit** bereits **Hunderte** von Geothermie-Anlagen in Betrieb.
- ▶ In **Deutschland: 37 Geothermie-Anlagen** in Betrieb.
- ▶ Der **Oberheingraben** ist ein bekanntes Gebiet für Geothermieprojekte.
- ▶ Erfahrene Berater

## 02

Direkte Lithium  
Extraktions Anlage

- ▶ Der Prozess der Direkten Lithium Extraktion wird **seit Jahrzehnten** erfolgreich angewendet.
- ▶ Zur Zeit in China u. Argentinien genutzt, was **> 10 % der weltweiten Lithium** Produktion ausmacht.
- ▶ DLE Technologien vom Adsorbent-Typ von diversen Lieferanten **kommerziell verfügbar**.
- ▶ In ersten Testarbeiten konnte ein **Lithium Ertrag von > 90 %** erzielt werden.

## 03

Lithium  
Raffinations Anlage

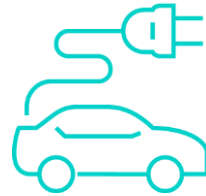
- ▶ Die Umwandlung von Lithiumchlorid in Lithiumhydroxid ist ein **industriell gängiges Verfahren**.
- ▶ Diese Anlagen sind weltweit in Betrieb.

# Status



## Partnerschaften

Geothermie  
Direkte Lithiumextraktion  
Raffinerie



## Abnahmeverträge

Kathodenhersteller  
Batteriehersteller  
Automobilkonzerne.



## Personalaufbau

Untertage Team  
Bohrteam  
Projektmanagement  
Kommunikation  
Administration



## Projektentwicklung

3D Seismik Ortenau  
2021/2022  
Bohrungen Taro  
2022



## Pilotanlage

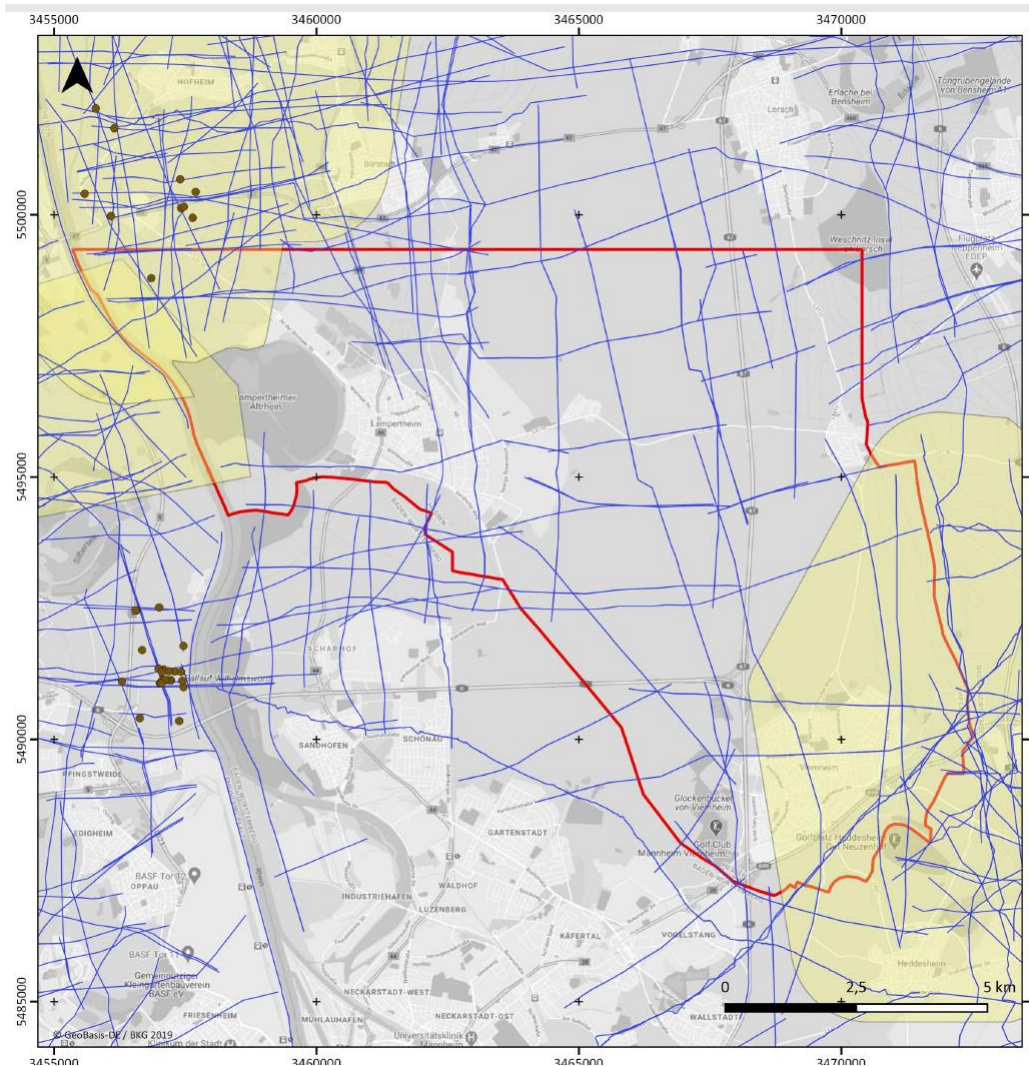
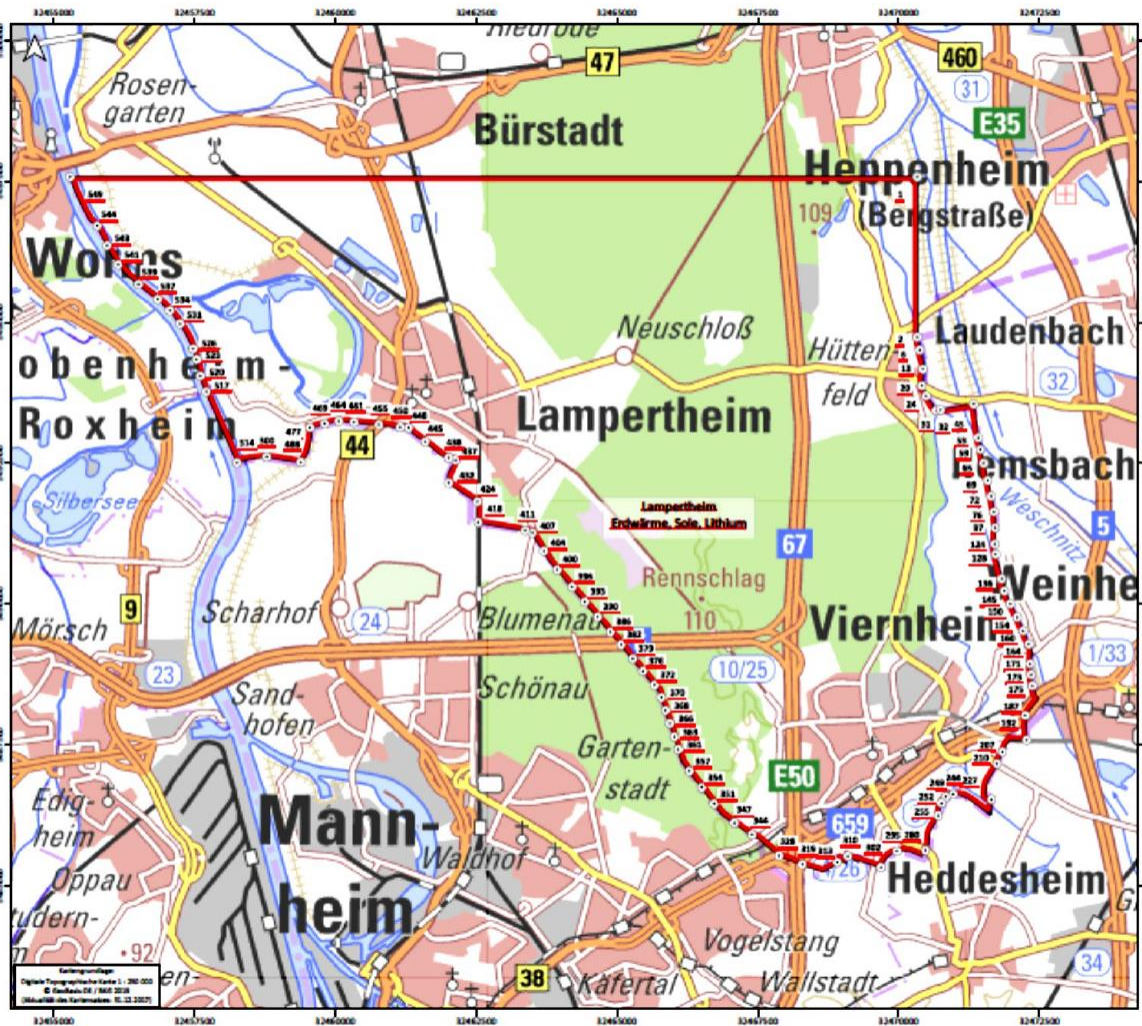
Seit April 2021  
Seit Juni 24/7 Betrieb  
LiCL Salz  
kg von Lithiumhydroxid.



## Demonstrationsanlage

Ab 2022.  
Tonnen von  
Lithiumhydroxid

# Hessen





**VULCAN ENERGIE**

**ZERO CARBON LITHIUM™**

**DANKE**

**für Ihre Aufmerksamkeit!**

[www.v-er.eu](http://www.v-er.eu)