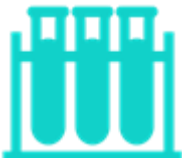


Frequently Asked Questions

Zero Carbon Lithium

Inhaltsverzeichnis

Die Lithiumgewinnung	2
Über die Projekte der Vulcan	5
Besteht eine Gefahr für die Umwelt oder die Gesundheit?	9
Über das Unternehmen.....	13



Die Lithiumgewinnung

Wie lässt sich Lithium CO₂-neutral durch Geothermie gewinnen?

Das in unterirdischen Reservoiren gespeicherte Thermalwasser des Oberrheingrabens enthält Lithium in gelöster Form. Mit der von Vulcan entwickelten Technologie, die auf bereits kommerziell eingesetzter Technologie beruht, lässt sich aus diesem an die Oberfläche gepumpten Thermalwasser das Lithium extrahieren. Die eingesetzte Methode basiert dabei auf Technologie, die bereits seit den 1990er-Jahren zur Lithiumextraktion kommerziell eingesetzt wird. Die Wärme des Thermalwassers wird außerdem genutzt, um erneuerbare Wärme und Strom zu gewinnen. Die Energie für die Lithiumgewinnung kommt ebenfalls größtenteils aus der Wärme des Thermalwassers. Nach der Lithiumgewinnung wird das Thermalwasser in das natürliche Reservoir zurückgeführt, so dass von einem geschlossenen Kreislaufsystem gesprochen werden kann.

Wo liegen die größten Unterschiede zu anderen Methoden der Lithiumgewinnung?

Vulcans Gewinnungsmethode kann als die sauberste und effizienteste Methode bezeichnet werden, Lithium zu gewinnen. Bisher wird Lithium vor allem in Australien und Südamerika gewonnen und in China raffiniert, wobei hier CO₂- und chemieintensive Methoden zum Einsatz kommen. Der große Wasserverbrauch an einem der trockensten Orte der Welt sorgt für Besorgnis in Südamerika. Der Abbau im Tagebau ist energieaufwändig und zieht noch einen CO₂-intensiven Bearbeitungsprozess nach sich. Soleprojekte in Südamerika verwenden Gas, um die Sole zu erhitzen, die bei Raumtemperatur extrahiert wird, um so den Extraktionsprozess voranzutreiben. Die Lithiumextraktion der Vulcan erfolgt dagegen klimaneutral, da das Thermalwasser den Kraftwerksprozess bei einer optimalen Temperatur von 65 bis 85 °C verlässt.

Um die klimatischen Vorteile der Lithiumgewinnung zu optimieren, hat Vulcan einen eigenen Lithium-Extraktions-Sorbenten namens VULSORB™ entwickelt, der auf bewährter Technologie basiert, die weiterentwickelt und an die lokalen Gegebenheiten der Sole angepasst wurde. Der Sorbens verzeichnet eine höhere Leistung als handelsübliche Sorbenzien für den Oberrheingraben bislang erreichen konnten. Der Hauptunterschied besteht in der Verwendung erneuerbare Wärme anstelle von fossilem Gas.

Was passiert mit dem Lithium nach der Gewinnung aus dem Thermalwasser?

Das Lithiumchlorid wird gereinigt und in weiteren Prozessen zu Lithiumhydroxid weiterverarbeitet. Im Anschluss beliefert Vulcan die Automobilindustrie über Kathoden- und Batteriezellhersteller. Die so produzierten Batterien werden etwa in E-Fahrzeugen eingebaut oder dienen zur Speicherung von

erneuerbaren Energien (Solar und Wind). Nach dem Ende des Batterie-Lebenszyklus kann das Lithium recycelt werden. Viele Unternehmen arbeiten bereits daran, diesen Prozess effizienter zu machen.

Warum braucht es Lithiumgewinnung (im Oberrheingraben) überhaupt?

Die Lithiumgewinnung im Oberrheingraben kombiniert geothermische Energie und Lithiumproduktion auf innovative und zirkuläre Weise, so dass der Prozess frei von fossilen Brennstoffen ist und sicherstellt, dass Vulcan kohlenstoffneutrale, heimische Energie und Lithium aus Europa für Europa liefert. Durch die Gewinnung von Lithium in einer Schlüsselregion der deutschen Automobilindustrie können die Abhängigkeit von potenziellen Lieferanten (z.B. aus Südamerika, Australien, China) und die Emissionen der Produktion verringert werden. Seit Januar 2023 ist das Lieferkettengesetz in Kraft getreten. Unternehmen in Deutschland tragen die Verantwortung, dass in ihren Lieferketten die Menschenrechte und Umweltbelange eingehalten werden. Durch die Lithiumgewinnung im Oberrheingraben können diese Aspekte berücksichtigt werden, sowie Lieferketten verkürzt werden. Vulcan wird sich auch weiterhin auf sein auf Deutschland ausgerichtetes Konzept mit der Führung vor Ort und der engen Zusammenarbeit mit wichtigen Technologie- und Ausführungspartnern konzentrieren. Auch der Critical Raw Materials Act benennt Lithium als den wichtigsten Rohstoff für die Batterieindustrie. Im Rahmen dieses Europäischen Gesetzes sollen sowohl Erleichterungen für Genehmigungsprozesse als auch finanzielle Unterstützung von Projekten einhergehen. Projekte von strategischer Bedeutung sollen dabei identifiziert werden und Unterstützung erhalten. Der Critical Raw Materials Act unterstreicht damit die Bedeutung von einer Lithiumgewinnung auf europäischer Ebene ebenfalls.

Das KIT geht in einer kürzlich veröffentlichten Studie von einer wesentlich geringeren Menge von in Deutschland möglicher Lithiumproduktion durch Geothermie aus. Sind die Annahmen Vulcans falsch bzw. zu optimistisch?

Die Berechnungen des KITs sind, ebenso wie Vulcans, richtig - den Unterschied machen die der Berechnung zugrunde gelegten Parameter. Das KIT berücksichtigt für die Betrachtung des Lithiumproduktionspotenzials lediglich fünf bestehende und, hinsichtlich der Fließraten (25-80 l/s), hinter dem heute möglichen Potenzial zurückbleibende Geothermie-Anlagen. Dabei wird eine Effizienz der Lithiumextraktion von 50 % - 90 % angenommen. Diese Parameter ergeben kumuliert eine unzureichende Marktsättigung des deutschen Lithiumbedarfs von 2-13 %.

Vulcans Berechnungen beruhen auf der Nutzung neuer (d. h. zusätzlicher) und effizienterer Geothermieanlagen sowie der Erweiterung bestehender Anlagen. In der ersten Phase des Projektes plant die Vulcan rund um die bereits existierenden produzierenden geothermischen Bohrungen eine Reihe von zusätzlichen geothermischen Bohrungen vorzunehmen, um den Zugang zu der lithiumhaltigen Sole zu vergrößern und den Bau kommerzieller Lithiumextraktionsanlagen zu begründen. Die Vulcan geht im Einklang mit der Definitiven Machbarkeitsstudie konservativ von einer Sole-Flussrate von 69l/s pro Bohrloch aus, was mit den bereits bestehenden Bohrlöchern und Anlagen, die das Unternehmen besitzt und betreibt, vereinbar ist. Vulcan geht außerdem – basierend auf 3-jährigen Testarbeiten mit der Sole vor Ort - von einer Lithiumextraktionsrate von 94% aus.

Vulcan wird als Nächstes den Betrieb einer Anlage zur Optimierung der Lithiumextraktion (LEOP) aufnehmen. Die LEOP soll das Betriebsteam für den kommerziellen Betrieb schulen, während die kommerzielle Anlage bereits im Bau ist. Entscheidend ist, dass es sich dabei nicht mehr um eine Pilotanlage handelt: Es ist bereits sicher, dass das weltweit angewandte, kommerziell bewährte Verfahren zur Lithiumextraktion auch im Oberrheingraben funktioniert.

Die Aussagen in der KIT-Studie zu den Parametern (z. B. Zeit und Wasserbedarf) beruhen darüber hinaus auf der Nutzung von veralteten wissenschaftlichen Veröffentlichungen, sogenannten „reviewed papers“. Teilweise stützen sich die Aussagen der Forscher*innen auf Arbeiten aus den 1990er Jahren, die dabei z. B. von einem wesentlich höheren Wassereinsatz ausgingen (1999) als nach heutigen Erkenntnissen (2017) notwendig. Das KIT beurteilt aufgrund der Beschränkung auf „reviewed papers“ einen veralteten Stand der industriellen technischen Entwicklung.

Was bedeutet eine Tonne Lithiumhydroxidmonohydrat in LCE-Einheiten?

Eine Tonne Lithiumhydroxidmonohydrat entspricht 0,88 Tonnen in LCE-Einheit. Wichtig zu beachten ist hierbei, dass es sich bei Lithiumhydroxidmonohydrat um den von der Europäischen Automobilindustrie bevorzugten Stoff handelt, der für die Batterieproduktion von Bedeutung ist. Das Produkt der Vulcan wird das Lithiumhydroxidmonohydrat sein.



Über die Projekte der Vulcan

Warum hat Vulcan den Oberrheingraben ausgewählt?

Im Oberrheingraben befindet sich das größte europäische Lithiumvorkommen. Gründe dafür sind die hohe Durchlässigkeit der Thermalwasserreservoirs im Oberrheingraben und eine Lithiumkonzentration im Thermalwasser von durchschnittlich 175 mg/l. Es wird auch davon ausgegangen, dass die Thermalwasserreservoirs in einem großen Teil des Oberrheingrabens erschlossen werden können.

Außerdem vereint der Oberrheingraben zahlreiche positive Parameter:

- Hohe Lithiumkonzentration der Thermalwässer aus großer Tiefe
- Hohe Untergrundtemperaturen ermöglichen die Nutzung der Energie, um den Gewinnungsprozess CO₂-neutral durchzuführen
- Hohe mögliche Förderraten wegen der guten Gebirgsdurchlässigkeit
- Vergleichsweise geringer Anteil bestimmter Stoffe, die die Extraktion des Lithiums behindern könnten
- Hoher Salzgehalt, der den Sorptionsprozess vorantreibt
- Der Oberrheingraben als große nutzbare Ressource
- Nähe des Oberrheingrabens zu den geplanten Batteriefabriken in Europa

Wann wird mit der Förderung begonnen und wie viel soll gefördert werden?

Die erste Lithium-Produktion im Großindustriellen Maßstab ist für Ende 2025 geplant. Ab dem Jahr 2026/27 sollen weitere Anlagen in Betrieb genommen werden. In Phase 1 will die Vulcan Energy 24.000 Tonnen Lithiumhydroxidmonohydrat (LHM) pro Jahr herstellen. Phase 2 folgt und zielt auf eine weitere modulare Produktion von 24.000 Tonnen LHM ab. Mit den angegebenen Mengen beider Phasen ließe sich schätzungsweise Lithium für mehr als eine Million Autobatterien jährlich herstellen. Vulcan hat das Potenzial, die Produktion auch über die angegebenen Phasen hinaus erheblich zu steigern. Langfristig könnte so ein erheblicher Teil des europäischen Lithiumbedarfs mit Blick auf die Batterieherstellung für die Automobilindustrie gedeckt werden.

Wie viele Standorte für die Geothermie und die Lithiumgewinnung plant die Vulcan insgesamt?

Die Vulcan strebt, gemäß der am 13. Februar veröffentlichten Definitiven Machbarkeitsstudie in Projektphase 1 die Umsetzung von zwei Projektregionen mit mehreren Standorten an. In den darauffolgenden Projektphasen werden weitere Standorte entwickelt.

Mit welchen Konzernen hat Vulcan schon feste Abnahmevereinbarungen getroffen?

Lithium

Kathodenhersteller:

- Umicore
 - Ab 2025 über eine Dauer von fünf Jahren
 - Gesamtmenge: 28.000 bis 42.000 Tonnen

Batteriehersteller:

- LG Energy Solution
 - Ab 2025 über eine Dauer von fünf Jahren
 - Gesamtmenge: 41.000 bis 50.000 Tonnen

Automobilhersteller:

- Stellantis
 - Ab 2026 über eine Dauer von 10 Jahren
 - Gesamtmenge der ersten fünf Jahre: 81.000 bis 99.000 Tonnen
- Volkswagen
 - Ab 2026 über eine Dauer von fünf Jahren
 - Gesamtmenge: 34.000 bis 42.000 Tonnen
- Renault Group:
 - Ab 2025 über eine Dauer von sechs Jahren
 - Gesamtmenge: 26.000 bis 49.000 Tonnen

Wärme

- MVV Energie Mannheim
 - Ab 2025 über eine Dauer von mindestens 20 Jahren
 - Jährliche Liefermenge Wärme: 240 bis 350 GWh
- Stellantis: Opel-Werk und PSA-Werk
 - Darüber hinaus arbeiten Vulcan und Stellantis an der Verfügbarkeit geothermischer Energie, um das Stellantis-Automobilwerk in Rüsselsheim und Mulhouse zu dekarbonisieren.

Wie sieht das Konzept zur Energieversorgung des Stellantis/Opel-Werks im Detail aus?

Die Vulcan Energie GmbH mit Hauptsitz in Karlsruhe plant, ab 2025 einen erheblichen Teil des jährlichen Energiebedarfes des Stellantis-Werks in Rüsselsheim, der Heimat der Marke Opel und Deutschland-Sitz des Konzerns, durch Geothermie decken zu können. Stellantis und Vulcan haben zu diesem Zweck im Januar 2023 ein verbindliches Eckpunktepaper für die erste Phase eines mehrphasigen Projektes abgeschlossen. Die erste Projektphase sieht die Durchführung einer Vor-Machbarkeitsstudie vor. Die Studie hat zum Ziel, verschiedene Zielgebiete für eine geothermische Erschließung festzulegen, sodass diese in einer zweiten Projektphase noch detaillierter erkundet werden können.

Welche Energiemengen werden Stellantis zur Verfügung gestellt werden? Ist eine Voll- oder eine Teilversorgung des Stellantis-Werkes angestrebt?

Die Vulcan strebt an, einen erheblichen Teil des jährlichen Energiebedarfs des Werks Rüsselsheim decken zu können. Genauere Angaben können nach Abschluss der Vor-Machbarkeitsstudie getroffen werden. Auch das Werk Mulhouse soll mit Erneuerbarer Energie versorgt werden.

Wie profitiert eine Kommune von einem Vulcan-Projekt?

Bislang ist die Energieversorgung Deutschlands und damit der entsprechenden Kommunen maßgeblich von Energieimporten, in der Vergangenheit besonders aus Russland, abhängig. Vor dem Hintergrund ambitionierter Klimaziele und steigender Energiepreise wird eine autarke, heimische Energieversorgung immer wichtiger. Da mittels Geothermie klimaneutrale Wärme und Kälte produziert werden können, lässt sich mit Hilfe lokaler geothermischer Energie nicht nur die Importabhängigkeit von Kommunen drastisch reduzieren, sondern auch der steigende Kältebedarf decken. Die Nutzung geothermischer Energie versetzt Gemeinden außerdem in die Lage, Fernwärmenetze auszubauen und auch die lokale Industrie zu versorgen. Durch den Betrieb der Anlagen werden zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen, Gewerbesteuer eingenommen und die regionale sowie lokale Wirtschaftskraft gestärkt.

Welches Potenzial bietet der Einsatz von Tiefengeothermie in Deutschland?

Die Tiefengeothermie in Deutschland hat das Potenzial, über ein Viertel des deutschen Wärmebedarfs zu decken (Quelle Fraunhofer 2022: [Link](#)). Da Deutschland, besonders im Wärmesektor, hauptsächlich auf Energieimporte angewiesen ist, ließen sich mit einem verbreiteten Einsatz von Tiefengeothermie 60 % der früheren russischen Gasimporte mittelfristig ersetzen. Darüber hinaus können im Wärmesektor CO₂-Einsparungen von jährlich knapp 41 Mio. Tonnen realisiert und Preisstabilität sowie Investitionssicherheit garantiert werden. Mit diesen Einsparungen lässt sich die bisherige Emissionslücke im Wärmesektor fast vollständig schließen. Da Tiefengeothermie unabhängig von Jahres- und Tageszeiten verfügbar ist, lassen sich insbesondere in den Bereichen der kommunalen Wärmeversorgung, der Fernwärme, der Wohnungswirtschaft und für die Bereitstellung industrieller Prozesstemperaturen Potenziale heben.

Wird die Bevölkerung vor Ort eingebunden?

Vulcan kommuniziert seit Beginn, also seit dem Jahr 2020, über diverse Kanäle - darunter über die mediale Berichterstattung in Print und Online, über vierteljährliche, halbjährliche und jährliche ASX und deutsche FSE-Reports, sowie über Social Media. In einer breiten Aufklärungs- und Kommunikationskampagne wurde nicht nur über alle Aktivitäten berichtet, sondern vor allem der Kontakt in Bürgerdialogen gesucht. So hat Vulcan auch ein besonderes Augenmerk auf eine lokale und regionale Berichterstattung gelegt und sich, auch öffentlich überprüfbar, in Formaten wie Bürgerdialogen und Bürgerratssitzungen eingebracht. Zudem informiert Vulcan über

Informationsstände auf lokalen Wochenmärkten in der Region, kommuniziert aktuelle Entwicklungen über Social Media (LinkedIn, Twitter und Instagram) und setzt umfangreiche Imagekampagnen in lokalen Zeitungen um. Zudem stehen Vulcans Experten über das Bürgertelefon jederzeit zur Verfügung. Es wurde eine "Roadshow" in allen involvierten Gemeinden durchgeführt. In Landau und Mannheim sind zudem Infocenter vor Ort eingerichtet, an die sich die Bevölkerung jederzeit und direkt wenden kann.

Was plant Vulcan in Frankreich?

Mit der Erweiterung des deutschen Explorationsgebietes um Lizenzen auf französischer Seite entlang des Oberrheingrabens geht Vulcan den logischen nächsten Schritt zur Entwicklung der Projekte zur klimafreundlichen Lithiumgewinnung mithilfe von Tiefengeothermie. Auch in Frankreich strebt Vulcan die Gewinnung von klimafreundlichem Lithium und die Erzeugung von preisstabiler, regionaler Wärme für die kommunale Energieversorgung vor Ort an. Außerdem soll Wärme an industrielle Partner geliefert werden, wie es bei Vulcans Projekt mit Stellantis in Mulhouse der Fall ist. Die Projekte unterscheiden sich dabei von der Vorgehensweise nicht wesentlich von denen auf deutscher Seite des Oberrheingrabens, da das Reservoir und die Solezusammensetzung sich auf deutscher und französischer Seite im Wesentlichen entsprechen.

Sind Aufsuchungsgebiete in Frankreich inzwischen erteilt worden?

Die Vulcan Energie France SAS hat Ende Oktober 2022 die Lithium-Aufsuchungsrechte im Gebiet „Les Cigognes“ östlich von Haguenau beantragt. Die Entscheidung über einen solchen Antrag wird üblicherweise sechs Monate bis zu einem Jahr in Anspruch nehmen. Parallel dazu kann die Vulcan jedoch bereits in anderen Bereichen tätig werden, um das Projekt voranzutreiben – die Einbindung der Bürgerschaft und der Kommunen nimmt hierbei eine entscheidende Rolle ein. Die Vulcan hat darüber hinaus Lithium- und Wärme-Aufsuchungsrechte in Mulhouse beantragt.



Besteht eine Gefahr für die Umwelt oder die Gesundheit?

Entstehen bei der Gewinnung von Lithium Schadstoffe, die an die Umwelt gelangen könnten?

Nein. Da keine mit fossilen Brennstoffen betriebenen Prozesse wie in China stattfinden, werden keine Abgase freigesetzt. Die Lithiumgewinnung ist ein physikalischer und kein chemischer Prozess, sodass der Einsatz von nur wenigen Reagenzien erforderlich ist. Da der gesamte Prozess zudem im geschlossenen Kreislauf stattfindet, können keine weiteren Stoffe, die im Tiefenwasser gebunden sind, nach außen gelangen.

Werden im Prozess gefährliche Chemikalien eingesetzt, die die Umwelt belasten?

In Geothermie-Anlagen zur Stromerzeugung werden dieselben Wärmeträger-Mittel eingesetzt, mit denen Kühltürme und Klimaanlagen arbeiten. Für sie gelten Gebrauchs- und Sicherheitsbestimmungen. Zudem sind im gesamten Anlagenbereich die Sicherheitsvorkehrungen und Brandschutzvorschriften sehr hoch. Die Sicherheitsvorkehrungen gehen weit über die einer Tankstelle hinaus, die mit Benzin und Diesel in den Innenstädten eine vergleichbare Flüssigkeit lagert und dort direkt an die Bevölkerung vertreibt. Alle Stoffe, die mit Thermalwasser in Berührung kommen, müssen behördlich genehmigt werden und unterliegen den strengen Bestimmungen des Wasserrechts. Bei der reinen Wärmeversorgung wird in den Wärmenetzen das gleiche Brauchwasser eingesetzt, wie in nicht geothermisch versorgten Wärmenetzen.

Gefährdet die Erdwärmennutzung das Grundwasser?

Nein. Trinkwasserführende Schichten werden zwar durchbohrt, die Bohrspülung dichtet alle wasserführenden Schichten jedoch ab. Dann werden mehrere Rohre einzementiert, die so ineinander stehen und mit Zement abgedichtet sind, dass ein mehrfacher Schutz des Trinkwassers gegeben ist. Die zementierten Zwischenräume werden zusätzlich über Messeinrichtungen gegen Undichtigkeit überwacht. Außerhalb des Bohrplatzes sind Messpegel installiert, falls wider Erwarten eine Veränderung der Grundwasserzusammensetzung registriert wird.

Werden radioaktive Substanzen an die Oberfläche gefördert?

In Diskussionen um Geothermie-Projekte wird auch immer wieder über Radioaktivität gesprochen. Kristalline Gesteine wie Granit enthalten häufig radioaktive Elemente. Granite sind auch an der Oberfläche, wie z. B. im Schwarzwald aufgeschlossen. Das Thermalwasser des Oberrheingrabens enthält wegen des im tiefen Untergrund anstehenden Grundgebirges ebenfalls gelöste radioaktive Elemente. Beispielhafte Messungen in den Geothermie-Anlagen haben jedoch gezeigt, dass die

Radioaktivität praktisch zu vernachlässigen ist. Die radioaktiven Werte im Thermalwasser sind so niedrig, dass ein Schutzabstand von wenigen Zentimetern zu den thermalwasserführenden Rohren auf dem Betriebsgelände ausreicht, um nicht belastet zu werden. Die Anlagenteile sind mit Markierungen auf dem Boden versehen. Nur wenn Ausfällungen auftreten, kann sich Radioaktivität z. B. in den Wärmetauschern anreichern. Im Laufe der Zeit ist es gelungen, die Menge diese Ablagerungen immer weiter zu reduzieren. Die Reste werden bei der jährlichen Revision unter Einhaltung aller vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz der Mitarbeitenden abgetragen und entsprechend einem zugelassenen Entsorgungsweg beseitigt.

Ist Lithium selbst umweltschädlich?

Lithium selbst ist nicht umweltschädlich, es befindet sich in natürlicher Form gebunden in mehreren Regionen Deutschlands. Darüber hinaus befindet sich das Lithium bei dem Verfahren von Vulcan in wässriger Lösung gebunden und stets in einem geschlossenen Kreislauf und entweicht nicht in die Umwelt. Risiken bestehen dann, wenn Stäube von Lithium auftreten.

Und wie sieht es mit einer Gesundheitsgefahr durch Lithium aus?

Wie bei vielen Stoffen kommt es auf die Konzentration an. In geringsten Konzentrationen wird das Lithium pharmazeutisch z. B. gegen Depressionen eingesetzt. Lithium ist brennbar und die Dämpfe, die bei der Verbrennung entstehen, sind auf Dauer reizend. Der allerletzte Schritt, die Herstellung des weißen Pulvers Lithiumhydroxid, wird im Chemiapark Höchst stattfinden. Dort ist der einzige Ort, an dem Stäube auftreten können. Eine längerfristige Lagerung des Lithiums ist nicht vorgesehen. Das Lithiumhydroxid wird zeitnah nach der Herstellung zu den Batterieherstellern transportiert. Davor, in wässriger Lösung, befindet sich das Lithium in einem geschlossenen Kreislauf, sodass die Flüssigkeit nicht freigesetzt wird.

Entstehen Dampfschwaden und Geruchsbelästigung?

In Diskussionen um Geothermie-Projekte kommt oft auch die Frage auf, ob gesundheitliche Risiken durch ausgestoßenen Dampf bestehen. Auf Bildern von Geothermieranlagen ist dann Dampf zu sehen, wenn die Anlage beim Hochfahren z. B. nach einer Wartung wieder aufgeheizt wird. Bei älteren Anlagen, wie in den Anlagen in Landau und Insheim, wird tatsächlich Dampf beim Anfahren der Anlage über mehrere Stunden frei. Dies ist bei neuen Anlagen, wie den von Vulcan geplanten, nicht der Fall. Nur bei Testphasen wird dann Dampf frei – es handelt sich dabei um fast reinen Wasserdampf, der im Hinblick auf seine Zusammensetzung in der Vergangenheit schon beprobt und analysiert wurde, mit dem Ergebnis, dass von ihm keine Gefahr ausgeht. Die Dampffreisetzung betrifft nur den Zeitraum der Testarbeiten nach Beendigung der Bohrungen.

Braucht es für Geothermieranlagen große Kühltürme?

Kühlung ist bei allen thermischen Kraftwerken zur Stromerzeugung notwendig. Große Kühltürme sind aus der Stromerzeugung mit Kohle-, Atom- oder Gaskraftwerken bekannt. Große Geothermiekraftwerke wie in Larderello (Italien) benutzen ebenfalls Kühltürme, die denen konventioneller Kraftwerke ähneln. Steht Kühlwasser zur Verfügung, werden bei den Anlagen in der von Vulcan geplanten Größe kleinere Hybridkühltürme genutzt. In den meisten Fällen werden jedoch Kühlsysteme mit Luftkondensatoren eingesetzt, die geräuscharm betrieben werden und - wenn notwendig - auch mit Geräuschschutzmaßnahmen ausgestattet werden. Die Hybridkühltürme sind effizient und bedürfen im Vergleich mit der Luftkühlung einer geringeren Fläche. Wird nur die Wärme zur Versorgung der Bevölkerung und der Industrie direkt genutzt, ist keine Kühlung notwendig.

Hat eine 3D-Seismik negative Auswirkungen auf die Anwohner?

Es gibt mehrere Phasen der Projektentwicklung. In der ersten an der Oberfläche stattfindenden Explorationsphase werden seismische Untersuchungen durchgeführt, um den Untergrund genau zu erkunden. Dabei fahren Vibro-Trucks in der Größe eines LKWs über Straßen und Wege des Explorationsgebiets. Die Vibro-Trucks bleiben im Normalfall nur etwa 60 Sekunden an einem Punkt stehen und fahren dann 20 - 50 Meter weiter. Die Zeit der Messungen in einer Gemeinde ist deshalb sehr begrenzt. Die Vibrationen der Fahrzeuge sind mit denen einer vorbeifahrenden Straßenbahn oder eines schweren LKWs vergleichbar. Trotzdem werden Messpunkte an sensibler Infrastruktur (z. B. Brücken oder Leitungen) von der Messung ausgenommen. Auf weichen Böden, unbefestigten Wegen oder vorgeschädigten Straßen kann es zu lokalen Schäden wie z. B. Abdrücken in den unbefestigten Wegen kommen, die von Vulcan repariert oder entschädigt werden. Zur Vermeidung von Schäden können auch der Energieeintrag reduziert oder Messpunkte ganz weggelassen werden.

Kann es zu seismischen Aktivitäten kommen?

Seismizität ist mit jeder Nutzung des Untergrunds (z. B. Bergbau, Trinkwassergewinnung, Kohlenwasserstoffgewinnung) verbunden. Ziel muss sein, die Seismizität unter der Wahrnehmungsschwelle zu halten und selbst kleinste Schäden, wie sie in der Vergangenheit vorgekommen sind, zu vermeiden. Die Strukturen und die Dynamik im Oberrheingraben wie auch der Einfluss der geothermischen Nutzung sind verstanden und die Erschließung und der Betrieb angepasst. Alle Aktivitäten während der Erstellung und des Betriebs werden mit Erschütterungsmessungen überwacht und der Betrieb so angepasst, dass die oben genannten Ziele erreicht werden. Die sogenannte „Beobachtungsmethode“ wird auch in der Geotechnik angewandt und ist in der DIN 1054 beschrieben. Durch die Technik der 3D-Seismik kann der Untergrund darüber hinaus im Vorfeld genauer erforscht werden, als das bei früheren Projekten der Fall war. Die bessere Kenntnis des Untergrunds macht es möglich, hoch durchlässige Bereiche im Reservoir zu erschließen. Bei der Produktion aus dem und Injektion in das Reservoir treten dann auch nur geringe Druckunterschiede auf. Hohe Drücke hingegen begünstigen Seismizität.

Interessant zu wissen: Bei dem Vorfall in Staufen, bei dem es zu Rissen kam, wurde keine Tiefengeothermie eingesetzt. Es handelte sich hier um schlecht ausgeführte Bohrmaßnahmen für Erdwärmesonden bei einer maximalen Bohrtiefe von nur 140 Metern. (Staufen 2020: [Link](#))

Sollte es doch zu Schäden kommen – wer kommt dafür auf?

Bei einem kontrollierten Bau und Betrieb einer Geothermieranlage werden größere Schäden mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit vermieden. Sollte es wider Erwarten zu Schäden, voraussichtlich ausschließlich kleiner Art, kommen, werden diese vom Verursacher, in Vulcans Fall von der Vulcan, übernommen.

Vulcans Konzept sieht vor, dass ein von der Vulcan zur Verfügung gestellter Fonds Kleinstschäden über einen unabhängigen Ombudsmann abwickelt. Eine Versicherung kann im unwahrscheinlichen Fall größerer oder sehr vieler Vorfälle ins Spiel kommen. In der Vergangenheit war die Frage der Zeitwert oder Neuwertversicherung ein Thema. Haftpflichtversicherungen ersetzen üblicherweise nur Zeitwert.

Die Bundesregierung hat in den 70iger Jahren eine Bergschadensausfallkasse eingeführt, an der solidarisch alle bergbaubetriebenden Firmen beteiligt sind. Diese tritt ein, wenn alle anderen Absicherungen versagen, aus welchem Grund auch immer. Seit der Einführung wurde diese Absicherung noch nie in Anspruch genommen. Vulcan ist Mitglied der Bergschadensausfallkasse.



Über das Unternehmen

Was ist die Vulcan Energie Ressourcen GmbH?

Die Vulcan Energie Ressourcen GmbH ist ein deutsches Cleantech-Unternehmen und als Tochtergesellschaft der australischen Vulcan Energy Resources Ltd. seit 2019 auf dem deutschen Markt vertreten. Die Vulcan Energy Resources Ltd ist an der australischen Börse seit 2018 und seit Anfang 2022 zusätzlich an der Frankfurter Wertpapierbörse erstnotiert. Vulcan wurde 2018 von Dr. Francis Wedin und Dr. Horst Kreuter gegründet, um bestehenden Abhängigkeiten von Lithiumimporten entgegenzuwirken und eine klimaneutrale Lithiumförderung in Europa zu etablieren.

Was ist das Ziel des Unternehmens?

Vulcans Mission ist es, eine klimaneutrale Zukunft zu ermöglichen. Der Anspruch des Unternehmens ist es, Europas führendes Zero Carbon Lithium™ Unternehmen zu werden und Energiesicherheit durch Geothermie zu erreichen. Ziel ist die Schaffung einer 100% CO₂-neutralen, nachhaltigen Wertschöpfungskette für Elektromobilität „Made in Germany“ durch CO₂-neutrale Lithiumgewinnung, sowie Nutzung der Geothermie für eine doppelte Effektivität und Gewinnung von erneuerbarer Wärme und Strom. Vulcan will damit seinen Beitrag für eine nachhaltigere Mobilitäts- und Energiewende leisten und Deutschland und Europa im Hinblick auf den Rohstoff Lithium autarker machen.

Hat das Unternehmen Erfahrung mit Geothermie?

Vulcan konnte führende internationale Experten im Bereich der Geothermie- und Lithiumextraktion für sich gewinnen. Der Bereich Geothermie und Kraftwerk/Heiz- und Kühlanlage wird von zwei Tochterfirmen abgedeckt, die in Deutschland und international über 15 Jahre Erfahrung haben. Seit Sommer 2021 gehören die Vulcan Energy Subsurface Solutions GmbH (ehemals Geothermal Engineering GmbH) und die Vulcan Energy Engineering GmbH (ehemals gec-co Global Engineering & Consulting GmbH) zur Vulcan Gruppe. Zudem hat Vulcan im Dezember 2021 das Geothermiekraftwerk in Insheim übernommen.

Wie hoch ist der finanzielle Aufwand für die Projekte, und wie werden die Projekte finanziert?

In der Machbarkeitsstudie (Definite Feasibility Study) wird abgeschätzt, dass die Investitionen in der ersten Phase bei 1,496 Milliarden Euro liegen, während Produktionskosten pro Tonne Lithiumhydroxidmonohydrat (LHM) 4.359 Euro betragen. Aktuelle Herstellungskosten in anderen

Regionen, wie z.B. in Lateinamerika liegen bei mehr als 5.000 Euro. In den letzten zweieinhalb Jahren konnte das Unternehmen über 300 Millionen Euro von Investoren an der Börse einsammeln. Mitte 2022 wurde Stellantis mit einer Investition von 50 Millionen Euro zum zweitgrößten Anteilseigner bei Vulcan. Mit festen Abnahmeverträgen haben bereits drei große Automobilkonzerne, Renault, Stellantis und Volkswagen sowie der koreanische Batterieproduzent LG Energy Solution und der Kathodenhersteller Umicore dem Unternehmen das Vertrauen in die Projekte ausgesprochen.

Was ist der Hintergrund der hochgesetzten Prognose in der Definitiven Machbarkeitsstudie?

In der Pre-Feasibility-Studie sprach die Vulcan noch von fünf Anlagen, die in den ersten zwei Projektphasen entstehen sollen. In der Definitiven Machbarkeitsstudie geht die Vulcan von insgesamt sechs Anlagen aus. Darüber hinaus sind neue Produktionsstandorte dazu gekommen, die Ende 2025 in Betrieb genommen werden.

Welche Unternehmen gehören zur Vulcan Group?

Die Vulcan Group deckt die gesamte geothermische Wertschöpfungskette und die nachgelagerten Teilmärkte ab. Mit der Mutterholdinggesellschaft (Vulcan Energy Resources Ltd) in Australien, und der deutschen Tochtergesellschaft Vulcan Energie Ressourcen GmbH steuert die Vulcan Group die Unternehmenstätigkeiten. Zur Vulcan Gruppe gehören noch weitere deutsche Gesellschaften wie z.B. die Vulcan Energy Subsurface Solutions GmbH (VESS), die Vercana GmbH, die Vulcan Energy Engineering GmbH (VEE) oder die Natürlich Insheim GmbH. Im Januar 2023 wurde die Comeback Personaldienstleistungen GmbH übernommen, mit der Vulcan Zugang zu qualifiziertem Personal aus der Bohrindustrie erhält.