

Risikoanalyse Lithium

Lfd.Nr.	Frage	Anworten und Hinweise
1	Wo soll in Haßloch Lithium gefördert werden?	Aus geologischen Strukturen am westlichen Rand und westlich von Haßloch.
2	Wie groß ist die benötigte Fläche?	Je ca. 5 ha für die Geothermieanlage und die Li-Extraktionsanlage.
3	Wie funktioniert das Verfahren?	Es wird Thermalwasser aus großer Tiefe gefördert. Um das Lithium zu gewinnen, muss das Thermalwasser abgekühlt werden. Das geschieht in einem Energieerzeugungsprozess. Ein Teil der Wärmeenergie wird für die Lithiumgewinnung genutzt, um diese CO2-frei zu ermöglichen. Es ist vorgesehen, dass mit der überschüssigen Energie Gebäude und Betriebe mit Wärme Lithium-Ionen aus dem Thermalwasser eingefangen werden. Wenn die Ionenfänger geladen sind, werden die Lithium-Ionen mit klarem Wasser ausgespült. Diese werden dann in weiteren Prozessschritten in einer zentralen Raffinerie weiterverarbeitet.
4	Wie unterscheidet es sich von Geothermie-Verfahren, die in anderen Orten zu Erschütterungen geführt haben?	Die Erdwärme wird aus einem tiefen Reservoir, dem sogenannten Buntsandstein gefördert. Gegenüber dem, an anderer Stelle, z.B. in Straßburg verwendeten sehr harten und empfindlichen Grundgebirge, ist das Buntsandsteinreservoir unempfindlich gegenüber der Erdwärmenutzung. Die Erdwärmanlage kann damit kontrolliert betrieben werden, ohne dass größere Erschütterungen auftreten. Mit dieser von Vulcan gewählten Vorgehensweise werden seit vielen Jahren Geothermieprojekte ohne Auswirkungen auf die Umgebung betrieben.
5	Wie genau liegt die anzubohrende Risszone unter oder an Haßloch?	Die Störungszone liegt knapp westlich unterhalb von Haßloch.
6	Wo genau sollen die 3 oder mehr Bohrungen verlaufen?	Die Bohrfadplanung ist noch nicht abgeschlossen.
7	Welche Bohrungen saugen und welche Bohrungen verpressen ?	Welche Bohrungen das Thermalwasser produzieren (Produktionsbohrung) bzw. über welche Bohrungen das Thermalwasser wieder in den Untergrund gepumpt (Injektionsbohrung) wird, hängt von den hydraulischen Parametern des Reservoirs und der hydraulischen Anbindung der Bohrungen an das Reservoir ab. Diese Parameter werden wir erst mit den Auswertungen der Testarbeiten nach Abschluss der Bohrungen kennen. Danach muss eine thermo-hydraulische Simulation klären, welche räumliche Kombination von Produktions- und Injektionsbohrung am günstigsten ist.
8	Mit welchen Drücken jeweils?	Im Idealfall werden keine zusätzlichen Drücke auf der Injektionsseite benötigt. Oft reicht allein die kühlere und damit zur Umgebung im Reservoir schwerere Thermalwassersäule im Bohrloch für eine Reinjektion aus. Die maximalen Drücke, die aufgewendet werden dürfen, richten sich im Zusammenspiel mit weiteren Parametern letztendlich nach dem seismischen Gefährdungsgutachten zur Vermeidung von induzierter Seismizität. Durch das Monitoring-System (Ampel) wird während des Bohrens und später im Betrieb sichergestellt, dass durch die Anpassung von Bohr- bzw. Betriebsparametern, wie z. B. dem Druck, spürbare seismische Events verhindert werden.
9	Wie sieht das Verfahren genau aus?	<p>► Es ist ein physikalisches Verfahren, durch dem das Lithium aus dem Thermalwasser extrahiert wird</p> <p>Das Diagramm zeigt den Prozess in drei Phasen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Geothermie Anlage: Heiße Sole wird gewonnen, erzeugt Dampf für Turbinen und erneuerbaren Strom. Geothermische Förderbohrungen sind seit Jahrzehnten erfolgreich. DLE Werk (Direkte Lithium Extraktion): Der Solelauf wird umgelenkt, Lithium wird direkt extrahiert. Seit Jahrzehnten kommerziell eingesetzt. Zentrale Lithiumanlage: Lithiumchlorid wird zur Raffination befördert. Wasser wird recycelt, keine giftigen Abfälle, keine Gase, keine Verbrennung fossiler Brennstoffe. <p>Die Zentrale Lithiumanlage umfasst die Schritte: Entfernen von Verunreinigungen, Elektrolyse, HCl Synthese, Herstellung von LHM. Die Produkte sind LHM-Produkt in Batteriequalität und Konzentrierte Salzsäure (HCl). Thermalwasser wird zur Reinjektion in die Geothermie Anlage geleitet.</p>
10	Mit wie vielen LKW-Transporten ist während der Bohrung und später im laufenden Betrieb zu rechnen?	Bohrung 3-5 LKW/ d, Betrieb Geothermiekraftwerk 1 LKW/d, Betrieb LDW 10 LKW/d
11	Wie viel Abstand ist zum nächstmöglichen Wohngebiet?	ca. 400m
12	Gibt es weitere mögliche Standorte?	Nein. Weitere Standorte (z.B. Real) zu nah an Wohnbebauung
13	Welche Erfahrungen gibt es aus umliegenden Gemeinden z.B. Elsass?	Projekt Vendenheim nicht vergleichbar
14	Gab es schon Kontakt mit Bürgerinitiativen wie z.B. Duttweiler?	Nein zuerst soll Gemeinderat informiert werden
15	Wie wahrscheinlich ist eine Keuper- oder Kalkschicht?	Keuper ist vorhanden, kann aber mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

16	Frage zum extrem hohen Frischwasserverbrauch der Lithiumgewinnung, gerade in den letzten Tagen wurde ja in allen Medien über den immer grösseren Wassermangel vor allem im Südwesten Deutschlands berichtet. Vulcan nennt für die Lithiumextraktion (Aluminiumhydroxid-Adsorber/Rücklösung) einen Frischwasserbedarf von 80 m3 je produzierter Tonne. Eine aktuelle Studie des KIT (https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2201/2201.05048.pdf) nennt für das Vulcan Extraktionsverfahren einen Frischwasserbedarf von 25000 m ³ je produzierter Tonne. Frage 1: welche Zahl ist richtig? Frage 2: Wie kann Vulcan den in beiden Fällen sehr hohen Frischwasserbedarf rechtfertigen? Dieses Wasser fehlt der Landwirtschaft	<p>Die Information stammt aus einer Studie des KIT (als Anlage beigelegt). Es ist eine sogenannte Literaturstudie. Es wurden aus verschiedenen Veröffentlichungen Informationen zusammengetragen und diese zitiert.</p> <p>Der Verbrauch an Spülwasser für die Elution des Lithiums aus dem Sorbent wird in der Studie, die vom KIT zitiert wird mit dem 100fachen des Zylindervolumens angegeben. Die Literatur stammt von 1998, also aus der Frühzeit der Sorbentverwendung in den Salaren von Südamerika. In der Anwendung der Sorbenten über die letzten 24 Jahre wurde optimiert, um das Verhältnisses zwischen Zylindervolumen und Spülvolumen günstiger zu gestalten. In einer der trockensten Wüsten der Welt war sicher der Druck da, Spülwasser einzusparen.</p> <p>Nach den Ergebnissen unserer aktuellen Versuche schätzen wir das Verhältnis auf 1 (Zylindervolumen) zu 10 (Spülvolumen) ein.</p> <p>Die KIT Studie weist auf eine Rückgewinnung des Wassers hin, was in der Adaption der BI ignoriert wird und von einem Totalverbrauch der gesamten Wassermenge ausgegangen wird.</p> <p>Zu unserer Anwendung: Bei der Extraktion nutzen wir Wasser zum Spülen der Sorbtions-Zylinder in einem Verhältnis von 1 zu10 (siehe oben). Wir erhalten nach der Spülung Lithiumchlorid in wässriger Lösung. Um den Wasseranteil zu reduzieren, wird in einer erzwungenen Verdampfung im geschlossenen Kreislauf eine eingedickte Lösung erhalten. Zur Verdampfung wird die Wärmeenergie des Geothermiekraftwerks verwendet und so der Prozess CO2 frei gestaltet. Das freiwerdende Wasser wird wieder zum Spülen verwendet.</p> <p>Aus dem zur Raffinerie transportierte LiCl-Wasser wird in einem Elektrolyseverfahren das Lithium entzogen und als Endprodukt liegt ein Lithiumhydroxid als Pulver vor. Das freiwerdende Wasser von der Raffinerie wird wieder zur Lithiumextraktionsanlage an der Geothermieanlage transportiert und auch wieder dem Spülkreislauf zugeführt, so dass hier auch ein Kreislauf entsteht.</p> <p>Beim ersten Spülvorgang wird das Thermalwasser aus dem Zylinder ausgespült. Es entsteht ein Volumen, das in etwa dem Volumen einer Zylinderfüllung entspricht. Dies Mischung aus Thermalwasser und Frischwasser wird der Injektionsbohrung zugeführt. Zum Ausgleich der dabei verlorenen Frischwasserteilmenge steht eine Osmoseanlage zur Verfügung, die Frischwasser aus dem Thermalwasserstrom gewinnt.</p> <p>Nach derzeitiger Planung werden nur etwa 300m3 Frischwasser pro Jahr in den Büroeinheiten und zu Säuberungszwecken in den Büros und Anlagen benötigt.</p>
17	Wieviel Wasser wird pro Lithium -Einheit benötigt?	Siehe oben
18	In welchem Umfang kann die Lithiumgewinnung bis zum Vorprodukt für die Elektrolyse in Kreisläufe eingebunden werden, so dass möglichst wenig Umweltbelastungen zu erwarten sind.	Siehe oben
19	Wieviel Autobatterien entspricht die Kapazität von 40.000 t Li-Hydroxid	1Mio Batterien
20	Toller Vortrag, muss mich leider schon wieder abmelden. Vielen Dank. Über Unterlagen zu möglichen Investitionen/Beteiligungen wäre ich dankbar.	Vulcan ist ein Börsennotiertes Unternehmen und wird an der Frankfurter Börse gehandelt. Code an der Frankfurter Börse: FRA: VUL
21	Herr Kreuter redete von „Verdampfung“ um die Konzentration zu erhöhen. Wie dürfen sich die Anwohner von TG-Anlagen dieses Verfahren vorstellen? Evtl. so wie am Projekt in Landau regelmäßig Tiefenwasserdampf abgelassen wird?	Geschlossener Kreislauf. Siehe oben.
22	40000 t wären dann 3,2 Mio oder 1 Mrd m3 benötigtes Frischwasser? Stimmt das?	Siehe oben
23	Wie kritisch sind die Bohrungen gerade im Oberrheingraben, wenn unter Spannung stehende Schichten angebohrt werden?	Das Konzept ist im Groben. Erkundung des Untergrunds zu einem 3-dimensionalen Modell. Auf der Grundlage des Modells zunächst eine Interpretation und geomechanische Analyse (Festlegung der durchlässigen Bereiche). Mit dem Modell und den Zielbereichen der Bohrungen wird eine Risikostudie durchgeführt, die besonders die Spannungen im Untergrund berücksichtigt. Die Risikostudie dient zur Festlegung von verträglichen Förderraten. Die Vorgehensweise von Vulcan, hoch durchlässige Bereiche zu nutzen, verhindert den Druckaufbau und zusätzliche Spannungen. Dazu gehört auch die Erschließung des Reservoirs mit einer oder mehreren Verzweig-Bohrungen aus der Hauptbohrung.
24	Wie erfolgt die Rückführung des Thermalwassers, welche Drücke sind dabei erforderlich. Kann es dabei zur Situation kommen, dass Erdbeben ausgelöst werden können?	In den von uns genutzten hoch durchlässigen Bereichen ist kein Injektionsdruck erforderlich. Wie in Insheim reicht das höhere Gewicht des 65°C „kalten“ Wassers, dass das Wasser ins Reservoir absinkt.
25	Sind Ihre Aktivitäten im Wettbewerb mit den Studien der MVV in Mannheim zum Ersatz des Großkraftwerkes oder ist das eine Zusammenarbeit	Es ist eine Zusammenarbeit. Der Wärmeliefervertrag mit der MVV wurde vor kurzem geschlossen.
26	Wird Grundwasser zur Extraktion entnommen? Auch das Grundwasser geht dramatisch zurück!	Siehe oben.
27	Erdwärme hat ja auch eine Menge Gegner, Sorge Bodenhebungen etc. Ist die Anlage bei Ketsch von Ihnen (stillgelegt?)	Das Projekt in Brühl/Ketsch war von der Firma GeoEnergy. Trotz einer sehr erfolgreichen ersten Bohrung – der besten im Oberrheingraben mit einem abgeschätzten Förderpotenzial von >120l/s – wurde das Projekt wegen Insolvenz der italienischen Mutterfirma nicht fortgesetzt.
28	Wie wollen Sie aus 140 Grad C Wasser +/-x Strom erzeugen?	Unser primäres Ziel ist die Wärme- und Kältebereitstellung. Stromerzeugung wäre möglich unter Verwendung von ORC-Kraftwerken: https://de.wikipedia.org/wiki/Organic_Rankine_Cycle
29	Was kostet ihr Li gegenüber das aus China oder Südamerika? jetzt und in Zukunft da das Li bei 10 fachen oder 100 fachen bedarf steigen	Vulcan kann das Lithium günstiger als an anderen Stellen der Welt produzieren, da wir ein Erneuerbares Energien-Projekt sind und zusätzliche Einnahmen aus dem Verkauf der Energie bekommen.
30	Aber waren es nicht über 160 Beben alleine in Insheim?	Es gibt tausende von kleinen Erschütterungen im Oberrheingraben, die von Geophonen aufgezeichnet werden. Sie werden ansonsten überhaupt nicht gespürt oder bemerkt. Wenn man diese aufgezeichneten und im Internet dargestellten seismischen Ereignisse auf einer Karte des Insheimer Gebiets einträgt, kommen sicher so viele zusammen. Es gibt aber auch ähnlich viele im Rest des Oberrheingrabens, die auch nur gemessen, aber nicht gespürt werden.

31	Prof. Kolb vom KIT, Fachmann für Lithium und am EnBW Lithiumextraktionsprojekt beteiligt sagt, dass nicht sicher ist, ob sich die Lithiumkonzentration im Tiefenwasser nach der Entnahme regeneriert, wieso ist sich Vulcan dessen sicher?	Es gibt Versuche, die am KIT durchgeführt wurden, die zeigen, dass aus bestimmten Mineralen des Granits das Lithium beim Durchströmen des Wassers ausgewaschen wird. Dieser Vorgang ist um so besser, je heißer das Thermalwasser ist. Das ist auch Herrn Kolb bekannt. Deshalb glaube ich nicht, dass er sich so geäußert hat.
32	wie wird Kontamination von trinkwasser verhindert? sicherheitsvorkehrungen?	Die Arbeitsflächen sind so ausgebildet, dass es keinen Eintrag von Thermalwasser gibt. Die Bohrungen sind im Bereich des Trinkwassers mehrwandig durch Stahlrohre abgedichtet, die einzementiert sind. Dichtungen sind inzwischen drucküberwacht, um Undichtigkeiten sofort zu bemerken.
33	Gibt es die Folien zum Download? Oder gar den Vortrag als Videomitschnitt?	Bitte Fragen sie die Folien unter kontakt@v-er.eu an. In Englisch sind die Folien auch auf unserer Webseite in einem viel höheren Detaillierungsgrad zu finden: https://v-er.eu/corporate-presentations/
34	Frage: hat Vulcan schon unter Druck extrahiert? bisher klappte das doch nur im Laborbetrieb ...	Es hat bei Kollegen in Frankreich schon in einer Pilotanlage unter Druck funktioniert. Wir optimieren gerade in unserer Pilotanlage an anderer Stelle und sehen den Druck nicht als kritischen Parameter an. In den nächsten zwei Monaten werden wir ebenfalls unter Druckbedingungen arbeiten. Zum Thema der Machbarkeit der Lithiumgewinnung: Vulcan arbeitet wie oben zitiert mit einem Adsorptionsverfahren. Dies ist das einzige Verfahren, das bereits seit Jahrzehnten in Südamerika und China kommerziell angewandt wird. Siehe dazu den folgenden Artikel (https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/lithium-mining-how-new-production-technologies-could-fuel-the-global-ev-revolution), der die Tabelle unten enthält. Daraus wird ersichtlich, dass das Adsorptionsverfahren in kommerzieller Nutzung ist und damit den Technologischen Reifegrad von TRL9 (kommerzielle Nutzung) hat und nicht den in der KIT Studie angegebenen Reifegrad von TRL 4-5 (Forschungsstadium). Unsere Entzugsleistung liegt in der Pilotanlage bei etwa 95%.
35	In den Erläuterungen zu den Geothermieprojekten werden für die Fernwärme Gestehungskosten von ca. 3 ct./kWh genannt. Entscheidend ist aber, was der Nutzer am Hausanschluss zu zahlen hat und ob sich dies gegenüber z.B. einer Luft/Wasser-Wärmepumpe rechnet. Dazu habe ich einmal eine Vergleichsrechnung für diese beiden Systeme erstellt (s. Anlage); einmal mit 8 ct./kWh und zum zweiten mit 12 ct./kWh. Für den letzteren Wert ergeben sich etwa die gleichen Kosten. Die Frage ist also, was bei diesen Gestehungskosten der Abnehmer inklusive der Kosten für das Verteilnetz, deren Verbrauchsmessung und Abrechnung zu zahlen hat. Vulcan hat dazu bisher noch keine Informationen vorgelegt. Diese sind aber nur zusammen mit dem örtlichen Versorgungsnetzbetreiber, bei uns der GWH, zu ermitteln, wenn diese daran Interesse haben.	
36	Eine weitere wichtige Frage ist aus meiner Sicht die Frage, ob die aufwendige und energieintensive Aufbereitung/Reinigung der Lithiumchloridsole am Standort der Geothermie erfolgen soll, oder am Standort der Elektrolyse. Die Reinigung der Sole ist ein aufwendiger Prozess, der Chemikalien und Abwasseraufbereitung erfordert und Energieintensiv ist. Die Energienutzung wäre am Standort der Geothermie am sinnvollsten, aber es stellt sich die Frage, ob an diesem Standort der Betrieb dieses Chemieprozesses mit den erforderlichen Randbedingungen umsetzbar ist. Erfolgt die Soleaufbereitung am Standort der Elektrolyt (in Frankfurt a.M. geplant), so muss die dafür notwendige Energie dort eingekauft werden und die am Standort der Geothermie anfallende Energie (Wärme und Strom) verkauft werden. Ich habe bisher nicht in Erfahrung bringen können, was Vulcan hier plant und welche Energie für die Aufbereitung erforderlich ist.	
37	Eine weitere Frage ist, ob die Lithiumchloridlösung überhaupt mit vertretbarem Aufwand so gereinigt werden kann, das diese für eine Membranelektolyse geeignet ist.	
38	Ein weiterer Punkt ist, dass die Fernwärme zum Heizen der Häuser ja nur im Winter benötigt wird, diese aber bei der Geothermie über das ganze Jahr anfällt. Was geschieht mit dem Überschuss im Sommer? Man könnte zwar das Freibad damit heizen, da sind aber auch keine riesigen Mengen. Man könnte einen sehr großen Warmwasserspeicher bauen und den im Sommer aufheizen und die Energie im Winter nutzen. Dafür sind aber erhebliche Investitionen erforderlich.	

39	<p>Ich wüßte gern, wie die Bohrung abgedichtet wird, damit die verschiedenen geologischen Schichten, die bisher hermetisch gegeneinander getrennt sind nicht verbunden werden. Gibt es während der Bohrung eine Gefahr, dass solche Schichten miteinander verbunden werden bzw. Wasser in Schichten eindringt, wo es Probleme bereitet. Erfolgt dies mit einem Stahlrohr? Es stellt sich dann die Frage, wie lange diese Bohrwandabdichtung gegen die heiße und stark salzhaltige Sole beständig ist; also wie lange man eine solche Bohrung verwenden kann. Ich wüßte auch gern, ob diese Bohrung nach ihrer Stilllegung dann auch verfüllt werden muss, dass es keine Verbindung zwischen den verschiedenen geologischen Schichten gibt. Sind diese Fragen schon alle geklärt? Ich möchte in dem Zusammenhang auf die Undichtigkeit der Bohrung in Landau in einer Tiefe von 300m hinweisen.</p>	<p>Während des Bohrvorgangs ist das Bohrloch mit Bohrspülung gefüllt, die Bentonit enthält. Das ist ein Tonmineral, das pastös (wie etwa Zahnpasta) in den Schichten wird, in die sie eingedrungen und zur Ruhe gekommen ist. Im Bohrloch wird der Bentonit bewegt und ist dünnflüssig. Dieses Verhalten nennt man thixotrop.</p> <p>Die Hebung ist auf eine fehlerhafte Dichtung am Bohrkopf an der Erdoberfläche zurückzuführen. Die Dichtung befand sich zwischen zwei der ineinandergesteckten Rohre in der Injektionsbohrung, wo das Thermalwasser wieder in den tiefen Untergrund eingeleitet wird. Eines der Rohre endete, nach meinem Kenntnisstand in etwa 500m Tiefe, wo das Thermalwasser dann austrat. Seit diesem Vorfall werden die Zwischenräume zwischen den Rohren ständig überwacht, um eine Undichtigkeit sofort zu bemerken und die Dichtung auszutauschen.</p> <p>Die Fragen sind alle geklärt. Die Bohrung wird entsprechend der bestehenden Vorschriften verfüllt. Dieses wird von den Bergbehörden kontrolliert.</p> <p>In den oberen Schichten, aus denen Trinkwasser gewonnen wird, gibt es mehrere Verrohrungen, die ineinanderstecken und somit mehrere Barrieren gegenüber dem Trinkwasser bestehen. In größeren Tiefen und im Reservoir steht Salzwasser (Lauge) an. Der Zwischenraum zwischen den Rohren ist entweder zementiert oder mit Bohrspülung (Bentonit, siehe oben) gefüllt und nach der Erfahrung mit der Hebung in Landau über Messsysteme überwacht. Die Verrohrung wird in Zeitabständen kontrolliert, um frühzeitig Erosion und Korrosion an den Rohren zu entdecken und wenn notwendig Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Die Stahlrohre können bei Überwachung und Service über 50 Jahre halten.</p> <p>Nach der Durchführung der Bohrung wird eine Verrohrung in das Bohrloch eingebracht und der Zwischenraum mit Zement verfüllt. Das Thermalwasser fließt in der stählernen Verrohrung. Der Zwischenraum ist mit Zement verfüllt und in den Schichten dichtet der Bentonit zusätzlich die Schichten ab. Eine Verbindung unterschiedlicher wasserführender Schichten ist damit ausgeschlossen.</p>
40	<p>ÜTrifft es zu, dass eine KIT-Studie für das Lithium-Extraktionsverfahren von Vulcan einen extrem hohen Frischwasserbedarf berechnet?</p>	<p>Die Angaben zur benötigten Wassermenge (100-faches Zylindervolumen) wurde vom KIT aus einer Veröffentlichung von 1998 entnommen). Inzwischen hat sich die Technologie weiterentwickelt. Nach unseren Ergebnissen in der Pilotanlage ist nur ein 10-faches Zylindervolumen erforderlich. Das Eluat (Waschwasser nach Durchfluss durch die Zylinder) wird unter Nutzung der Energie aus der Geothermieanlage aufkonzentriert. Das dabei entzogene Wasser wird wiederverwendet. Auch das Wasser in dem aufkonzentrierten Eluat wird nach Entzug des Lithiumchlorids wiederverwendet und dem Eluatprozess erneut zugeführt. Etwa 10% des „Spülwassers“ wird ersetzt um eine Aufkonzentration von unerwünschten Elementen zu verhindern. Das Wasser wird dem Thermalwasserkreislauf vor der Injektion beigemischt und das frische Wasser mittels einer Umkehrosmoseanlage vorher dem Thermalwasser entnommen.</p>
41	<p>Trifft es zu, dass Erdbebenrisiko und Produktivität direkt zusammenhängen?</p>	<p>Bei ausreichender Durchlässigkeit muss das abgekühlte Thermalwasser nicht in den Untergrund „gepresst“ werden. In Insheim fällt das abgekühlte Thermalwasser durch das höhere Eigengewicht ohne den Einsatz von Verpresspumpen nach unten. In Landau wird das Thermalwasser mit Druck in den Untergrund verpresst. Hierbei sind in den letzten Jahren keine seismischen Ereignisse in größerem spürbarem Umfang aufgetreten.</p> <p>Wichtig ist, das Reservoir in hoch durchlässigen Bereichen zu erschließen. Dann baut sich kein Druck auf und damit keine spürbare Seismizität, auch bei höheren Wassermengen. Deshalb ist die Erkundung mittels 3D Seismik unbedingt notwendig, um diese hoch durchlässigen Regionen zu finden.</p> <p>Es gibt keine zwangsläufige Korrelation zwischen Wassermenge und Seismizität. Es gibt eine zwischen Druck und Seismizität. Wo das Wasser einfach fließt, baut sich kein Druck auf.</p>
42	<p>Trifft es zu, dass Horst Kreuter schon 2005 den Oberrheingraben mit Erdwärmekraftwerken „zupflastern“ wollte, aber bisher nur 5 erfolglose Versuche vorweisen kann?</p>	<p>Das Zitat mit „zupflastern“ ist mir von einem Journalisten zugeschrieben worden. Es ist nicht meine Sprache und ich habe es nicht gebraucht. Es stimmt, dass ich seit 1999 in der tiefen Geothermie im Oberrheingraben aktiv bin. Es stimmt auch, dass der Oberrheingraben das Potenzial für viele Geothermieanlagen hat.</p> <p>Ich und meine Firma war bei den Projekten nur für die Erkundung des Untergrunds zuständig und hat die Umsetzung der Projekte geologisch begleitet.</p> <p>Die von mir mitgegründete Firma HotRock hat unter meiner Verantwortung nur ein Projekt durchgeführt. Die Bohrung in Offenbach/Queich war zum Zeitpunkt der Erschließung nicht optimal vorbereitet. Es hat sich hier gezeigt, dass nur eine 3D Seismik zum Erfolg führt. Nach diesem Zeitpunkt wurden Projekte von mir nur unter Verwendung von 3D Seismik entwickelt.</p>

43	Trifft es zu, dass Herrn Kreuters Firma Hotrock seinerzeit eine gescheiterte Bohrung in Bellheim niederbrachte und sich nicht mehr darum kümmerte?	Die Bohrung in Bellheim wurde etwa im Jahr 2008 durchgeführt. Ich habe die HotRock 2005 verlassen. Im Auftrag der Deutschen Erdwärme hat die Geothermal Engineering die Planung des Rückbaus übernommen. Der Rückbau wurde im Jahr 2018 abgeschlossen
44	Trifft es zu, dass alternative umweltgerechtere Batterietechnologien bereits serienreif sind?	Durch die geringe Größe und Beweglichkeit des Lithium-Ions ist das Lithium in der Batterie nicht leicht und ohne Nachteile zu ersetzen. Na-Ionenbatterien sind serienreif aber viel zu schwer und mit vergleichbar geringerer Ladekapazität werden diese nur stationär eingesetzt. Lithium-Ionenbatterien werden in absehbarer Zeit bei der E-Mobilität und in anderen Einsatzbereichen nicht ersetzt werden.
45	Trifft es zu, dass die Hauptaktionärin von Vulcan Energy, Gina Rinhart eine bekennende Klimawandel-Leugnerin ist? Wie passt das zum beworbenen Produkt „Zero Carbon Lithium“ und zum beworbenen Beitrag der CO2-Neutralität für Landau? „Australia’s richest woman Gina Rinehart has said humans do not cause	Vulcans Investoren haben sehr unterschiedliche Motive für ihr Investment. Manche tun es um mit unserer CO2-freien Lithiumgewinnung etwas gegen die Erderwärmung zu tun, andere tun es, weil sie an den wirtschaftlichen Erfolg unserer Unternehmung glauben. Es mag auch andere, persönliche Gründe geben, die wir nicht kennen.
46	Trifft es zu, dass Knittelsheim und Zeiskam die Lithiumsuche abgelehnt haben und dass jetzt auch Bellheim eine entsprechende Resolution plant? Warum entscheiden sich diese Gemeinden gegen die Lithiumsuche?	Darüber können wir keine Auskunft geben. Diese Gemeinden liegen nicht in einem unserer Erlaubnisfelder und wir haben nicht mit ihnen gesprochen. Auf der Grundlage von klaren, richtigen und überzeugenden Argumenten wäre die Entscheidung anders ausgefallen.
47	Trifft es zu, dass Vulcan die frühere Firma von Horst Kreuter „Geothermal Engineering“ zum Kaufpreis von nur 1 Euro plus Schuldenübernahme erworben hat?	Die Konditionen der Übernahme sind den Mitteilungen der Vulcan auf der Webseite www.v-er.eu zu entnehmen.
48	Trifft es zu, dass Vulcan im Herbst 2021 erfolgreich von J Capital, einem professionellen Shortseller und früheren Wirecard-Kritiker angegriffen wurde?	Es trifft zu, dass Vulcan angegriffen wurde. Shortseller wetten auf sinkende Kurse und veröffentlichen Behauptungen, um den Kurs zu drücken. Es kommt dabei nicht auf den Wahrheitsgehalt der Behauptungen an. In einem gerichtlichen Vergleich zog der Shortseller alle Dokumente des Shortsellers zurückgezogen und er hat sich insbesondere bei den angegriffenen Personen entschuldigt.
49	Trifft es zu, dass noch unsicher ist, ob sich das Tiefenwasser wieder neu mit Lithium anreichert?	Im Oberrheingraben wurde noch nie Lithium aus dem Thermalwasser gewonnen. Deshalb gibt es noch keine direkten Erfahrungen. Aus geologischen und technischen Gründen und Erfahrungen aus dem Betrieb der Anlagen zur Energieversorgung über mehr als 10 Jahre lassen sich Argumente ableiten, die einen Betrieb über mehr als 30 Jahre als wahrscheinlich erscheinen lassen. - Tracerversuche haben noch keine stoffliche Verbindung nachgewiesen. Entweder war der Tracer über mehrere Jahre noch nicht angekommen oder soweit verdünnt, dass der Anteil des injizierten Wassers nur sehr wenig zum produzierten Volumen beiträgt. - Kaltes und schweres zurückgeführtes Thermalwasser sinkt ins Grundgebirge ab und nimmt wieder Lithium aus den Mineralen des Grundgebirges auf. Da die Verweilzeit und der Weg des Wassers bis es irgendwann doch in der Produktionsbohrung auftaucht unbekannt ist, kann auch nur schwer abgeschätzt zu werden. In Laborversuchen wurde die Anreicherung von Lithium in Wässern nachgewiesen, die durch Proben des Grundgebirges geleitet wurden. Die Anreicherung ist temperatur- und zeitabhängig und ist deshalb von der Situation im tiefen Untergrund abhängig. Mit einer Modellierung, die wir trotz der genannten Schwierigkeit durchführen wollen, soll das Thema der Nachhaltigkeit der Förderung betrachtet werden.
50	Trifft es zu, dass auch größere Erdbeben ausgelöst werden können, wie der stellv. Leiter des LFZG Prof. Kohl bestätigte?	Wie die Beispiele Insheim, Rittershoffen, Bruchsal und Riehen zeigen, ist ein Betrieb einer Geothermieanlage ohne seismische Probleme möglich. Die seismische Überwachung des Betriebs und das Reaktionsschema ermöglicht die Kontrolle und Beherrschung der Seismizität. Die Einschätzung der lokalen Situation wird vorab in einer Risikostudie betrachtet, die der Definition des Reaktionsschemas dient. Einzelne Ereignisse lassen sich in Ihrer Größe, Lokalität und dem Zeitpunkt nicht exakt voraussagen, aber sie können überwacht und über das Reaktionsschema kontrolliert werden
51	Trifft es zu, dass TG-Werke aufgrund des Eigenstromverbrauchs von einem Drittel nur einen geringen Wirkungsgrad von weniger als 10% haben?	Der Eigenstrombedarf hängt hauptsächlich von dem Strombedarf der Förderpumpe ab. Je besser der Zufluss des Thermalwassers aus der Tiefe desto geringer der Pumpenenergiebedarf. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung hängt von der Temperatur des Thermalwassers und der Stromerzeugungstechnologie ab. Der vergleichsweise geringe Wirkungsgrad wird durch die kostenlose Energiequelle mehr als kompensiert. Stromerzeugung aus Kohle, Öl und Gas bedingen einen hohen Kostenaufwand (Erdöl, Gas und Kohle z.B. aus Russland). Deshalb stellt die CO2-freie geothermische Stromerzeugung einen sehr guten Beitrag zur Energieversorgung dar. Anders als Wind und Solar steht die Energie über 8000 Stunden pro Jahr zur Verfügung.
52	Wie verhält sich der Gesamt-CO2-Footprint eines TG-Werkes im Vergleich zu einer Windkraftanlage bei gleicher Leistung?	Diesen Vergleich haben wir noch nicht durchgeführt.

53	<p>Einerseits soll das lithiumhaltige Wasser per LKW nach Frankfurt-Höchst transportiert, dort das Lithium extrahiert und das Wasser wieder zurück nach Hassloch gebracht werden. Und das mit nur 10 LKW pro Tag. Und andererseits wollen sie mit dem heißen Wasser ein Geothermiewerk betreiben, wofür es eine nicht unerhebliche Infrastruktur bräuchte, um entsprechend viele Häuser zu beliefern aus dem Aussenbereich. Hassloch hat ja wenig 20 stöckige Hochhäuser mit kurzen Wegen und wenig Wärmeverlust. Und das mit der Menge von 10 LKW / Tag??? Wann soll das heisse Wasser denn genutzt werden vor Frankfurt? Danach ist es ja kalt.<<</p>	<p>Wie Sie korrekt festgestellt haben, wird das lithiumhaltige Thermalwasser energetisch genutzt, bevor das Lithium extrahiert wird. Es handelt sich bei einem Geothermie-Heizwerk um drei geschlossene Kreisläufe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Thermalwasser per Leitung zum Kraftwerk, um Wärme vom Thermalwasser auf Fernwärmewasser zu übertragen. 2. Dann passieren zwei Prozesse parallel: <ol style="list-style-type: none"> 2a. Fernwärmewasser über Fernwärmenetz zu Abnehmer 2b. Thermalwasser zur Lithiumextraktion, wo Lithiumchlorid extrahiert wird 3. Thermalwasser nach Lithiumextraktion per Leitung zurück zu Injektionsbohrung 4. Lithiumchlorid per LKW nach Frankfurt-Höchst <p>Bei der Lithiumextraktion sind keine so hohen Wassertemperaturen gefragt, weshalb diese zeitlich gesehen an letzter Stelle der Nutzung steht. Die Fernwärme-Infrastruktur im Ort ist tatsächlich ein wichtiger Punkt, der jedoch immer mit den örtlichen oder regionalen Energieversorgern (hier: Gemeindewerke) gemeinsam geplant wird.</p>
----	---	--

54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74