

Fragen und Antworten zur Geothermie der BI lebenswertes Wallerstädten

1. Was hat die Aussage „Wir bauen nur, wenn wir auch willkommen sind!“ als Konsequenz? Wie soll die Zustimmung der Bürger zum Geothermie-Kraftwerk eingeholt werden? Wie sieht das Prozedere aus?
2. In der Geothermie-Branche spricht man von (Goldgräberstimmung) jährlichem Wachstum in zweistelliger Höhe (bis zu 20%). Das EEG ist auf 20 Jahre festgeschrieben. Ist die Motivation der ÜWG darauf ausgelegt ein energiepolitisches Anliegen umzusetzen oder Gewinn aus Subventionen der festgeschriebenen Strompreisvergütung in diesen 20 Jahren abzuschöpfen? Konkret, wie sieht die jährlichen Einnahme-/Ausgabenrechnung für ein Kraftwerk aus?

Die ÜWG Geschäftsführung hat den Auftrag von ihren Aufsichtsgremien, Projekte im Bereich der Erneuerbaren Energien umzusetzen. Dieser Auftrag lässt sich sehr gut mit den politischen Zielen des Kreises Groß-Gerau verknüpfen, nämlich den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromproduktion bis 2020 auf 30 % zu erhöhen. Neben diesen gesellschaftlichen und energiepolitischen Zielen verfolgen wir selbstverständlich auch wirtschaftliche Interessen und wollen bei unseren Projekten auch eine risikoadäquate Verzinsung des eingesetzten Kapitals. Im Unterschied zu den Zielen privatwirtschaftlicher Unternehmen ist diese jedoch nicht auf schnelle Rendite angelegt, sondern setzt auf langfristige Erfolge.

Der Amortisationszeitraum für ein Geothermiekraftwerk ergibt sich aus der Höhe der Investitionen, der Betriebskosten, ihre Einnahmen an den Bedingungen der Finanzierung. Den genauen Amortisationszeitraum können wir momentan nicht ermitteln, weil unsere Planungen in vielen Punkten noch auf Annahmen basieren. Wir kennen weder die genauen Investitionskosten, die wirkliche Leistung des Kraftwerks oder den erzielbaren Wärmepreis. Der Amortisierungszeitpunkt liegt üblicherweise zwischen 10 und 15 Jahren. Einen Businessplan werden wir kennen, wenn uns der Bohrplatz sowie die Auflagen der Genehmigung bekannt sind. Ob und in welchem Umfang wir diesen vorstellen, werden wir dann entscheiden.

3. Wie viel Liter Thermalwasser wird durch die Geothermie-Anlage pro Jahr aus der Erde gepumpt?
4. Wer übernimmt im Projektmanagement zur Geothermie-Anlage welche Aufgaben und welche Verantwortung ist damit verbunden (Projektmanagement, Risikomanagement, Bohrung, Projektbetreuung, Controlling, Rechtsberatung, etc.)?
5. Welche Betriebssituationen sind denkbar, resultierend aus verschiedenen Unsicherheiten (Fündigkeitsrisiko, etc.)? Was sind die Alternativen zum momentanen Plan?
6. Übernimmt die ÜWG das Gesamtrisiko oder wird sie die Verantwortung auf die Ausführenden des jeweiligen Projektschrittes übertragen (z.B. für die Bohrung trägt die Bohrgesellschaft Risiko und Verantwortung, für den Betrieb der Betreiber, etc.)? Was wiederum bedeutet dies für die Regulierung evtl. auftretender Schäden? Wie liquide ist eine Bohrgesellschaft? Wie ist sie versichert?

Ihre Frage wurde beantwortet von Janusch Hamann, Leiter Referat Recht ÜWG

Grundsätzlich trägt ÜWG als Vorhabensträger die Gesamtverantwortung für das Bauvorhaben. Insbesondere für verschuldensunabhängig eintretende Schäden können Schadensersatz- bzw. Entschädigungsansprüche nur ÜWG gegenüber geltend gemacht werden.

Daneben haften grundsätzlich auch die Subunternehmen der ÜWG, wenn sie Dritten schuldhaft Schäden zufügen. Dabei kommt es aber auf die Liquidität des einzelnen Subunternehmens im Ergebnis nicht an. Dies sei am Beispiel der in der Frage genannten Bohrgesellschaft kurz erklärt:

Die Bohrgesellschaft und ihre Versicherung übernehmen nur einen Teil des Risikos. Die Bohrgesellschaft wird deshalb üblicherweise in ein Gesamtversicherungskonzept (Bauherrenversicherung) eingebunden, das sämtliche Haftungsrisiken abgesichert. Nach außen hin besteht deshalb vollumfänglicher Versicherungsschutz. Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang noch ein Hinweis darauf, dass im Zuge der Ausschreibung einer Baumaßnahme bei der Auswahl der Unternehmen Qualitätsprüfungen möglich sind: Eignung, Erfahrung und Zuverlässigkeit durch den Nachweis von Zertifikaten und Prüfungen (Audits). ÜWG wird die Auswahl der Subunternehmen sehr sorgfältig durchführen. Dadurch wird das Risiko des Eintritts von Drittschäden weiter minimiert. Ganz ausschließen lässt sich ein solches Risiko jedoch nicht. Schäden durch menschliches Versagen kommen bekanntlich in allen Lebenslagen vor. Sie können letztlich nicht ganz verhindert, allerdings durch Versicherungen abgedeckt werden.

7. Was sind die Risiken der Bohrung und des Betriebs eines Geothermie-Kraftwerks in ihren möglichen Erscheinungsformen (bisher: siehe Papier BI für umweltverträgliche Nutzung....), wie kann den Risiken vorgebeugt werden und wie sieht das Risikomanagement der ÜWG aus, wenn letztlich doch ein Risiko Realität wird?
8. Welches Arbeitsmittel wird zum Antrieb der Turbine verwendet? Nach welchem Prinzip arbeitet die Stromerzeugungsanlage (Organic Rankine Cycle / Kalina-Kreisprozess)? Wie wird hierbei die Explosionsgefahr (Isobutan als Arbeitsmittel) verringert?
9. Wasser und gelöste Salze (Verkalkung, wie sie im Ried nicht unüblich ist), ebenso wie Feststoffpartikel, bedeuten Korrosion, was zu Ausfällen der Pumpen führen kann. Was sind die Folgen von Brüchen des Pumpengestänges? Bricht die Wärmezufuhr bei den Kunden ab? Ist hierfür der Bau eines alternativen Heizkraftwerkes, um Spitzenlasten und Ausfälle zu kompensieren, angedacht?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. Ing. Horst Kreuter, Geschäftsführer von GeoT

Mit der über 3000 m tiefen Bohrung werden salinare Thermalwässer nach oben gefördert. Die damit verbundenen Phänomene der Korrosion und Ausfällungen sind Fragestellungen, die bei Geothermieprojekten im Oberrheingraben und in Norddeutschland üblicherweise auftreten. Es gibt deshalb schon weitreichende Erfahrungen.

Das Thermalwasser wird im Hinblick auf seine Korrosivität getestet und es werden Materialien ausgewählt, die bei der angetroffenen Thermalwasserzusammensetzung möglichst resistent sind. Korrosion war bei den Projekten in Deutschland noch kein großes bzw. unlösbares Problem.

Die Bildung von Ablagerungen, in der Geothermie auch „scaling“ genannt, treten vor allem dann auf, wenn in dem Thermalwasser eine große Menge von Salzen gelöst ist. Unter den Druck und Temperaturbedingungen, wie sie in dem Reservoir herrschen, sind alle gelösten Minerale und Gase im Gleichgewicht. Erst wenn sich das Gleichgewicht

durch Druck-und/oder Temperaturabnahme ändert, wird das Gas frei und die Minerale fallen aus. In dem geschlossenen Thermalkreislauf werden die Druckbedingungen so eingestellt, dass selbst bei Abkühlung des Thermalwassers im Thermalwasserkreislauf die Gleichgewichtsbedingungen nicht verändert werden. Die größte Stellschraube dabei ist der Druck unter dem das Wasser im Kreislauf gehalten wird. Wird das Scaling so kontrolliert und unterbunden, müssen die Rohre nicht gereinigt und kein abgelagertes Material entsorgt werden.

Brüche von Pumpengestänge sind aus dem Betrieb von Gestängepumpen in der Geothermie nicht auffällig geworden. Probleme sind eher in Dichtungen zu sehen. Mit den benötigten Temperaturen und Fördermengen sind die Anforderungen an die Pumpentechnik sehr anspruchsvoll. Die Ingenieure arbeiten daran, die Laufzeiten der Pumpen in diesem Anforderungsbereich weiter zu erhöhen, um Servicezeiten und Pumpenwechsel zu minimieren.

Jede Wärmeversorgung muss die Versorgung der Kunden sicherstellen. Geothermische Anlagen zur Wärmeversorgung stellen meist eine ausreichend große Menge an Wärme für die Versorgung des lokalen Bedarfs zur Verfügung. Bei sehr großer Wärmenachfrage wird die Grundlast von der Geothermieanlage und die Spitzenlast durch alternative Wärmeerzeugung abgedeckt. Diese können konventioneller aber auch regenerativer Natur sein. Eine Biogasanlage könnte eine sinnvolle regenerative Ergänzung darstellen. Beispiele sind die Bioenergie Taufkirchen mit angeschlossenem im Bau befindlichen Geothermiekraftwerk. In Neuried bei Offenburg ist ein Hybridkonzept aus einer Biogasanlage und einer Geothermieanlage geplant.

Häufig ist jedoch auch konventionelle Wärmeerzeugung (meist aus Gas) vorgesehen. Gas wird allerdings nur verbrannt, wenn die Geothermieanlage ausfällt oder Leistungsspitzen abgedeckt werden müssen. Bei einer Geothermieanlage mit mehr als einer Produktionsbohrung ist meist kein konventionelles Redundanzkraftwerk notwendig.

10. Wenn durch Korrosionseffekte die Betriebsbereitschaft des Kraftwerks und des Thermalwasserkreislaufs bedroht ist, wie sieht die Gegenmaßnahme aus?
11. Gleiches Problem bei Ablagerungen von Ausfällungen (Scaling), die bei Teilen der Anlage zu Ausfällen führen können (der Oberrheingraben ist reich an gelösten Inhaltsstoffen!!).
12. „Mikro-Erdbeben gehen potenziell mit dem Betrieb einer Tiefen Geothermie einher und können jederzeit im Betriebsverlauf auftreten, besonders, wenn die Reinjektion mit beachtlichem Druck erfolgt.“ (aus Analyse Soultz). Kann zur Druckentspannung eine zweite Bohrung zur Reinjektion beitragen? Ist dies evtl. im Risikomanagement vorgesehen?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. Ing. Horst Kreuter, Geschäftsführer von GeoT

Eine zweite Reinjektionsbohrung kann sinnvoll werden, wenn die geologische Formation, in die das Wasser zurückgeführt werden soll, nicht die nötige Durchlässigkeit besitzt bzw. das Wasser nur unter hohem zusätzlichem Druck eingepresst werden kann. Alternativ kann die Bohrung auch tiefer ausgeführt oder durch einen Abzweig (side-track) ergänzt werden.

Durch eine dieser Möglichkeiten soll dann die Rückführung des Wassers ohne zusätzlichen Druck in den Untergrund erleichtert werden. Ob eines bzw. welches der genannten Konzepte nötig wird, weiß man erst nach den hydraulischen Testarbeiten am Ende der ersten Reinjektionsbohrung.

13. Lässt sich eine Aussage treffen, wie das Wasser im Reservoirgestein zirkuliert? Wie gewinnt das Wasser seine Wärme? Durch granitisches Gestein? Durch radioaktive Zerfallsprozesse? Mit welchem Gestein ist in den Zielgebieten zu rechnen. Was bedeutet dies bei der Kaltwasser-Reinjektion für das Gestein (physikalischen Prozesse)? Welche Auswirkungen auf die Erdkruste sind zu erwarten?
14. Das Ried ist eine sumpfige Landschaft. Was bedeuten für derartige Bodengegebenheiten Mikro-Erdbeben der Stärke 1 – 2,5 Magnitude? In welchem Umkreis sind solche Mini-Erdbeben spürbar? Welchen Umkreis sichert eine Sachstanderfassung ab? Wie groß ist der Umkreis vom Kraftwerk den eine entsprechende Versicherung bei Schäden absichert?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. Ing. Horst Kreuter, Geschäftsführer von GeoT

Es hängt von verschiedensten lokalen Bedingungen ab, ob eine bestimmte Magnitude gespürt wird, oder nicht. Bedingungen sind z.B.:

- die Tiefe in der die Erschütterung erzeugt wurde,
- die Dämpfung der bis zur Oberfläche anstehenden Schichten
- der Aufbau des nahe an der Oberfläche anstehenden Erdbodens
- die örtliche Situation der Person (ruhige/vibrationsbelastete Umgebung, Tag/unruhig oder Nacht/ruhig, Erdgeschoss/Hochhaus,...)

Aus diesem Grund ist es auch schwierig einen Radius anzugeben. Es sind Situationen vorstellbar, in denen in der Nähe von einem Epizentrum keine Erschütterungen gespürt werden, in etwas weiter entfernten Standorten eine Erschütterung gespürt wurde. Im Prinzip nehmen jedoch die Bodenbewegungen mit dem Abstand vom Epizentrum ab. Die Festlegung eines Radius ist nur sinnvoll um weiter entfernte Bereiche von sicher nicht betroffenen Bereichen auszuschließen. In der engeren Umgebung um ein Geothermieprojekt ist ein festgelegter Radius nicht sinnvoll.

Bei den geringen Magnituden bis 2,5 sind auch bei weichen Böden wie im Hessischen Ried keine negativen Auswirkungen auf den Baugrund zu erwarten.

15. Was passiert, wenn das geothermale Wasser um oder 100° aufweist? Wird dann das Kalina-Kreis-Verfahren genutzt? Wenn ja, wie wird sichergestellt, dass bei Betrieb und Wartungsarbeiten keine giftigen Ammoniakdämpfe in die Atmosphäre gelangen?
16. Wie sieht der ideale Abnehmer der Wärme-/Kälte-Verwendung aus? Sind in Orte wie Geinsheim, Wallerstädten, Leeheim überhaupt geeignete Abnehmer? Welcher Aufwand ist in ein Fernwärmenetz zu stecken? Was bedeutet ein solches netz für Natur und Umwelt?
17. Was bedeutet ein Standort „Wallerstädten-Süd“ oder „Geinsheim-Nord“? Kann das Kraftwerk nur wirtschaftlich arbeiten, wenn die Abnehmer (Industriebetriebe wie Kühlhaus, Lagerhalle, Rechenzentrum, etc.) sich in der Nähe der Anlage ansiedeln? Dies würde ein erhöhtes Verkehrsaufkommen für die eh schon stark belastete Ortsdurchfahrt in Wallerstädten bedeuten. Spielen solche verkehrstechnischen Gesichtspunkte bei der Standortwahl eine Rolle?

Ihre Frage wurde beantwortet von Marc André Glöckner, Unternehmenskommunikation ÜWG

Die Standortwahl hängt von vielen Faktoren ab: Geologie, Natur- und Umweltschutz, Siedlungsgebiete, Wärmeabnehmer und Infrastruktur. Die geologischen Kriterien wurden bereits durch die seismischen Messungen geprüft und die daraus resultierenden

Eignungsgebiete identifiziert. Die Standortfrage und die Rahmenbedingungen der Wärmenutzung sollen im Zuge des Bürgerdialogs im Rahmen der Bürgerforen und Beiratssitzungen mit der Bevölkerung abgestimmt werden. Danach soll die konkrete Standortentscheidung fallen. Der Standort soll dort gewählt werden, wo er die größte Akzeptanz und die besten Rahmenbedingungen findet.

Wie die Wärme verwendet werden soll muss mit der Bevölkerung offen diskutiert werden. Denkbar wäre sowohl ein Kraftwerk auf der „grünen Wiese“ als auch ein Kraftwerk in einem bereits bestehenden Gewerbegebiet. Für die Wärmenutzung gibt es vielfältige Möglichkeiten wie z.B. Landwirtschaft (Gewächshäuser), Trocknung (Kräuter, Holz, Getreide), Bäder (Schwimm- und Thermalbäder), Wohngebiete oder Gewerbegebiete. Über die Ansiedlung von möglichen Wärmeabnehmern muss am Ende auch die Kommune im Rahmen der Bauleitplanung mitentscheiden. Denkbar wäre auch ein Kraftwerk ohne Wärmeauskopplung, d.h. nur die reine Stromproduktion. Dies wäre grundsätzlich auch wirtschaftlich darstellbar.

18. Welche Auswirkungen haben mehrere Kraftwerke in einem Eignungsgebiet? Eine Vervielfachung der Risiken? Ist nicht jedes einzelne Kraftwerk ein Risiko, das mit entsprechende Absicherungen arbeitet? Heißt eine Zustimmung der Einwohner (wie auch immer dies erfolgen soll) zu einem Kraftwerk auch gleichzeitig eine Zustimmung für sechs weitere Kraftwerke? Was geschieht, wenn das erste Kraftwerk erfolgreich arbeitet? Wird der Bürgerdialog fortgesetzt oder die Anwohner vor vollendete Tatsachen gestellt?
19. Bohrungen verstopfen nach einer gewissen Zeit (15 – 20 Jahre). Dann ist eine neue Bohrung durchzuführen oder die Anlage still zu legen. Was heißt das für die Abnehmer der Wärme? Was bedeutet dies für den Betreiber? Neues Kraftwerk? Parallelbohrungen? Die Laufzeit eines Kraftwerks wird auf 20-30 Jahre geschätzt. Was passiert, wenn das Kraftwerk dann stillgelegt wird? Wie erfolgt die weitere Versorgung der Wärmeabnehmer?
20. Dem Aquifer wird 170° heißes Wasser entnommen, reinjiziert wird das Wasser mit ca. 80° (?). D.h. um die Injektionsstelle kühlt das Wasser aus. Bis das Thermalwasser wieder auf seine ursprüngliche 170° erhitzt dauert es, verschiedenen Studien zufolge, zwischen mehreren hundert und bis zu 8.000 Jahren. Erkalten auch die Erdschichten über dem Aquifer? Und was bedeutet das für Substanz oder Konsistenz des Gesteins. 1 -2° Erwärmung an der Erdoberfläche führt zu einem Klimawandel mit katastrophalen Folgen. Kann die Abkühlung um 50 – 60° gravierende Folgen haben?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Das abgekühlte Thermalwasser, welches reinjiziert wird, breitet sich im Reservoir entlang von Rissen und Klüften aus und fließt langsam in Richtung Förderbohrung. Dabei wärmt sich das Wasser durch das heiße umgebende Gestein wieder auf und dem Gestein wird Wärmeenergie entzogen. Durch zuströmende Wärme aus der Tiefe wird das Reservoir im Oberrheingraben jedoch gleichzeitig wieder aufgeladen, so dass eine nachhaltige Nutzung gegeben ist. Die Nachhaltigkeit der Wärme im Reservoir lässt sich aus der Betriebserfahrung des Geothermieprojekts in Landau ableiten (siehe 2. Bürgerforum, Vortrag Christian Lerch).

Das Volumen des Gesteins ist temperaturabhängig. In heißem Zustand ist das Volumen größer, in kaltem kleiner. Da sich bei Temperaturänderung das Volumen des Gesteins aufgrund seiner Heterogenität nicht gleichmäßig ändert, entstehen im Gestein thermisch bedingte Spannungen. Je nach Gestein können dabei sehr feine Risse an den Korngrenzen entstehen.

21. Die Fähigkeit einer Gesteinseinheit Thermalwasser zu leiten, kann mit der „Durchlässigkeit“ („Permeabilität“) beschrieben werden. In Soultz (Elsass) wurde die Durchlässigkeit des Granitreservoirs in großer Tiefe in mehreren Experimenten durch hydraulische und chemische Stimulation stark verbessert. Was bedeutet chemische Stimulation? Ist ein solches Verfahren auch beim hiesigen Projekt vorgesehen?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. Ing. Horst Kreuter, Geschäftsführer von GeoT

Bei einer chemischen Stimulation werden verdünnte Säuren (z.B. Salzsäure) verwendet, um in der direkten Umgebung des Bohrloches im Reservoirbereich durch Lösung bestimmter mineralischer Komponenten (z.B. Kalk) die Durchlässigkeit zu verbessern. Auch Bohrklein, das in die offenen durchlässigen Bereiche eingespült wurde, kann so entfernt werden, denn Säuerungsmaßnahmen werden auch durchgeführt, um Fließwiderstände in Bohrlochnähe zu beseitigen, die während des Bohrens, der Komplettierung oder beim Betrieb der Anlage (Ablagerungen) entstanden sind.

Chemische Stimulationen können am besten in Karbonatgesteinen (hauptsächlich Kalksteine), in Deutschland z.B. im Malm des Molassebeckens und dem Muschelkalk im Oberrheingraben, durchgeführt werden. In Kalksteinen kann mit einer oder mehreren Säuerungen eine Vermehrfachung der Durchlässigkeit des Gesteins erreicht werden. Säuerungen werden in fast allen Bohrungen durchgeführt, auch in Trinkwasserbrunnen!

Die Rotliegendensedimente, die in Südhessen genutzt werden sollen, sind nicht so leicht zu lösen, so dass die Säuerungen vornehmlich zur Säuberung des Umfelds der Bohrungen genutzt werden können. Bei der Reaktion im Untergrund wird die Säure neutralisiert. Es entstehen unbedenkliche Abbauprodukte.

22. In Rheinland-Pfalz stehen 30 potenzielle Standorte (Quelle: SWR 27.03.2012 Quo vadis Geothermie?) entlang des Oberrheingraben fest. In Hessen X-Standorte (eine Zahl lies sich nicht ermitteln). Kann es bei einer derartigen Konzentration von Kraftwerken zu einer seismischen Kettenreaktion kommen mit Erdbeben größer 2,5 Magnitude?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Ein Erdbeben mit der Magnitude 2,5 hat eine räumliche Dimension der Herdfläche (=Fläche entlang der benachbarte Gesteinsbereiche gegeneinander bewegt werden) von ca. 100 m x 100 m. Die durch ein Geothermiekraftwerk möglicherweise induzierten Erdbeben treten in der direkten Umgebung der Bohrungen auf (im Bereich der Druckänderung im Reservoir aufgrund der Thermalwasserzirkulation). Benachbarte Geothermiekraftwerke müssen allein aus Eigeninteresse einen genügend großen Abstand zum benachbarten Kraftwerk haben, um sich nicht gegenseitig thermohydraulisch nachteilig zu beeinflussen. Ist das benachbarte Geothermiekraftwerk ein mehrere Kilometer entfernt, und zirkuliert zudem auf einer anderen Störung, kann eine Kettenreaktion ausgeschlossen werden.

23. Im Abschlussbericht der Expertengruppe zu den Vorfällen in Landau auf S. 20 wird von „erheblichen Diskrepanzen“ hinsichtlich der Beurteilung des Hypozentrums der Erdbeben in Landau zwischen Betreibern einerseits und Erdbebendiensten andererseits geschrieben. Was ist der Inhalt der erheblichen Diskrepanzen?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Das Hypozentrum, also die Lage des Erdbebenherdes im Untergrund, wird mit Hilfe der Laufzeiten der seismischen Wellen vom Herd zu den seismologischen Stationen berechnet. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen hängt vom Ausbreitungsmedium (d.h. der Geologie), durch den die Wellen hindurchlaufen, ab. Die

Erdbebendienste verwenden ein für ihre Beobachtungsregion angepasstes Geschwindigkeit-Tiefen-Modell. Der Bereich des Oberrheingrabens wird von mehreren Erdbebendiensten beobachtet, wobei jeder sein eigenes Geschwindigkeit-Tiefen-Modell zur Berechnung der Hypozentren verwendet.

Neben den unterschiedlichen Geschwindigkeit-Tiefen-Modellen hängt die Lokalisierungsgenauigkeit auch von der relativen Lage der seismologischen Beobachtungsstationen zum Erdbebenherd ab. Der Betreiber eines lokalen Messnetzes, wie das für das Geothermieprojekt Landau, hat zu dem durch die Geothermieanlage induzierten Erdbeben sehr nahe gelegene Stationen. Dies ist von großer Bedeutung für die Genauigkeit bei der Bestimmung der Herdtiefe. Im Detail kann es dadurch zu unterschiedlichen Lokalisierungen ein und desselben Erdbebens durch die Erdbebendienste und des Betreibers kommen. Um diese Diskrepanz zu lösen, ist es nötig alle verfügbaren seismologischen Daten zu sammeln und eine konsistente Bestimmung des Hypozentrums mit einem lokal angepassten Geschwindigkeit-Tiefen-Modellen durchzuführen. Dies erfordert eine Offenlegung und Verfügbarmachung der Daten.

24. Dienen die Beobachtungsnetze dazu, es den Betreibern zu vereinfachen, die Verursachung eines Erdbebens von sich zu weisen (was immer die erste Reaktion in den bisherigen „Erdbeben-Fällen“ war) oder um schlimmeres zu verhindern, z.B. durch Druckrücknahme an der Reinjektion? Was kann mit den Beobachtungsnetzen konkret erreicht werden?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Die seismologischen Beobachtungsnetze für eine Geothermieanlage sind so konzipiert, dass möglichst kleine Erdbeben (mit sehr kleinen Magnituden) im Umfeld der Anlage detektiert und lokalisiert werden können. Sie dienen zum einen dazu möglichst frühzeitig eine sich aufbauende Seismizität zu erkennen. Beobachtet man eine sich aufbauende Seismizität, kann durch geeignete Massnahmen (z.B. durch Druckrücknahme an der Reinjektionsbohrung) ein weiteres Ansteigen vermieden werden.

Zum anderen dient so ein Messnetz dem Nachweis, ob das Ereignis mit der Geothermieanlage räumlich korreliert oder nicht. Von einer räumlichen Korrelation wird gesprochen, wenn das Hypozentrum in der Nähe der Bohrung(en) lokalisiert werden kann. Unter Berücksichtigung der räumlich begrenzten Spannungsbeeinflussung durch die Geothermieanlage und der Ungenauigkeit bei der Ortung seismischer Ereignisse wird ein Radius von ca. 5 km (in der Horizontalen) um die Bohrlandepunkte angesetzt. Sobald das Epizentrum eines seismischen Ereignisses innerhalb des so definierten Einflussbereiches lokalisiert wird, liegt eine räumliche Korrelation vor. Ist dann noch die Tiefenlage des Erdbebenherdes im Bereich des Reservoirs bzw. der Druckbeeinflussung durch die Geothermieanlage, geht man von einem induzierten Erdbeben aus.

25. Die derzeit vier Eignungsfelder weisen eine schraffierte Fläche aus. Heißt das, nur innerhalb dieses Flächenbereiches ist genügend heißes Thermalwasser zu erwarten? Beutet ein Kraftwerk die gesamte Fläche aus oder kann nach 20 + X Jahren und dem Erkalten des angebohrten Reservoirs an anderer Stelle des Eignungsfeldes erneut gebohrt werden? Und muss dann ein neues Kraftwerk errichtet werden?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Die schraffierten Flächen markieren die Bereiche im Untergrund in denen eine oder mehrere markante Störungszonen verlaufen, die - aus geologischer Sicht betrachtet - besonders günstige Eigenschaften (hohe Thermalwasserdurchlässigkeit) aufweisen. Die

Gesteine um diese Bereiche herum sind ebenfalls durchlässig, jedoch ist die Durchlässigkeit geringer. Ziel ist, die Bereiche im Untergrund zu erschließen, die die beste Durchlässigkeit haben, um so Risiken zu vermeiden (Seismizität) und Effizienz (geringer Pumpenstrom) zu gewinnen.

Da wir von einem nachhaltigen Betrieb ausgehen, erwarten wir keine Abkühlung.

26. Das Positionspapier des Wasserverbandstag e.V. beschreibt Einflüsse der Tiefen Geothermie auf das Grundwasser und schließt nicht aus, „dass trotz aller Vorsichtsmaßnahmen Stoffe/Säuren durch Korrosion, Leckagen oder unsachgemäßen Umgang austreten und in das oberflächennahe Grundwasser gelangen“. Können Sie dies ausschließen und was werden Sie tun, um dies möglichst ausschließen zu können?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Falls eine Leckage trotz aller Vorsichtsmaßnahmen auftritt, sind folgende Vorkehrungen getroffen: Das Kraftwerk wird außer Betrieb genommen und durch technische Einrichtungen (Schieber, Ventile etc.) die Menge an ausgetretener Flüssigkeit begrenzt. Die Flüssigkeiten werden umgehend mit Bindemitteln aufgefangen. Der Boden ist so abgedichtet, dass kein Wasser in den Untergrund gelangen kann und ist beckenartig aufgebaut, so dass die ausgetretene Flüssigkeit den gesicherten Bereich nicht verlassen kann. Durch Sicherheitsüberwachungseinrichtungen wird Personal alarmiert, welches die Sicherungsmaßnahmen überprüft und eine fachgerechte Beseitigung der ausgetretenen Flüssigkeiten veranlasst. Der Grundwasserschutz ist auch eines der wichtigsten Themen bei den Bauauflagen und den Betriebsplänen des Kraftwerks und unterliegt deshalb der besonderen Aufmerksamkeit der Zulassungs- und Genehmigungsbehörden.

27. Wie werden die örtlichen Feuerwehren in den brand- und Katastrophenschutz eingebunden? Wer muss (spezielle) Einsatzmittel zur Gefahrenabwehr organisieren? Sind zusätzliche Ausbildungen der örtlichen Feuerwehren notwendig (Explosionsgefahr, giftige Dämpfe, Grundwasserverunreinigung, etc.)? Wer kommt für diese Kosten auf?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

Es sind die beiden Phasen des Baus und des Betriebs der Anlage zu unterscheiden. Bei den Bohrungen sind alle Einrichtungen (z.B. Blow-out-preventer) und das dazu ausgebildete Personal auf der Bohrstelle vorhanden, um in der Gefahrenabwehr tätig zu werden. Der Einsatz z.B. der Feuerwehr wäre ergänzend und in Abstimmung mit den ausgebildeten Fachkräften vor Ort möglich.

In der Betriebsphase sind die Arbeitsmittel des Kraftwerks, z.B. Iso-Pentan zu betrachten. Da die Feuerwehr für die Bekämpfung von Gefahren unter anderem an Tankstellen ausgebildet ist, kann sie auch mit potenziellen Gefahrensituationen in einem Geothermiekraftwerk umgehen. Darüber hinaus macht es Sinn, die Mannschaften der zuständigen Feuerwehr mit den Örtlichkeiten des Kraftwerkes vertraut zu machen. Je nach Ausstattung der Feuerwehr kann es notwendig werden, zusätzliche geeignete Löschmittel, Schutzanzüge oder Spezialarmaturen anzuschaffen. Falls Kosten hierfür entstehen, werden diese von der ÜWG getragen.

28. Wenn die „Bürger-Foren“ beendet, die Tätigkeit des Beirats abgeschlossen ist und der konkrete Standort benannt ist, wie sieht dann der weitere „Dialog“ mit den nun konkret betroffenen Bürgern aus? Wird es ein ortsbezogenes Forum geben? Ist der Einsatz eines Ombudsmann/frau vorgesehen?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. Lasse Wallquist, Stiftung Risiko-Dialog

Falls ein Standort ausgewählt wird, sind Workshops mit den Anliegern geplant. Darin sollen die Details zur Auslegung des Projekts vor Ort diskutiert werden. Zudem wurde angeregt, dass der Beirat weitergeführt werden soll. Am zweiten Bürgerforum wurde vorgeschlagen eine(n) Ombudsmann/-frau einzurichten. Im Beirat werden diese Ideen nun diskutiert.

29. Wird zur Beweissicherung eventueller Schäden durch Seismizität im Vorfeld von Bohrungen und Betrieb ein Beweissicherungsnetz definiert und aufgenommen oder nur typische ausgewählte Häuser betrachtet?

Ihre Frage wurde beantwortet von Janusch Hamann, Leiter Referat Recht ÜWG

Es ist aus technischer Sicht nicht erforderlich und aus wirtschaftlicher Sicht nicht vertretbar, jedes einzelne Haus in größerer Umgebung der Geothermieranlage einer Beweissicherung zu unterziehen. Es sollen deshalb ausgewählte Häuser, Häusergruppen oder Straßenzüge betrachtet werden, die eine Übertragung der getroffenen Feststellungen auf die umgebenden Häuser zulassen. Einzelheiten befinden sich noch in der Diskussion.

30. Im Energiewendekonzept der Landesregierung Rheinland-Pfalz wird ein Szenario beschrieben, das „100% Strom aus erneuerbaren Energien als Grundlage hat, dabei würde nach Erwartung der LR die Nutzung der Tiefe Geothermie im Jahre 2030 1% am Stromverbrauch ausmachen.“ Da stellt sich die Frage, wie ökologisch und ökonomisch ist ein Geothermie-Kraftwerk wirklich? Lohnt sich der immense Aufwand für dies 1%? Oder sind Ihre Erwartungen da völlig anders?

Ihre Frage wurde beantwortet von Dr. John Reinecker, Diplom-Geologe bei GeoT

In einer Ausarbeitung im Auftrag des Bundesumweltministeriums (TAB Studie 2003) wird ein technisches Potenzial der tiefen Geothermie bei der Stromerzeugung von etwa 50% des jährlichen Strombedarfs Deutschlands beschrieben. Die genannten 1% der Landesregierung Rheinland-Pfalz stellen die unterste Grenze dar. Die TAB Studie gibt keinen Zeitraum an, während Rheinland-Pfalz den Zeitraum bis 2030 angibt. Der geringe Anteil von 1% ist also einerseits der langen Entwicklungszeit der Geothermieranlagen geschuldet, andererseits liegen Annahmen zur Erschließungsgeschwindigkeit (Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit von Bohrgeräten, Aufbau einer geothermischen Industrie,...) zu Grunde. Der Anteil der Geothermie kann bei günstigeren Annahmen auch wesentlich größer sein.

31. An einem Gebäude besteht bereits ein Schaden (Setzrisse). Dieser wird durch induzierte Seismizität erweitert. Wer kommt in so einem Fall für den Schaden auf? Wie wird ein solcher Schaden bewertet und geregelt?
32. In einer Projektvorstellung der ÜWG vom 08.10.2012 in Darmstadt steht zu lesen: „Schafft sichere Arbeitsplätze“. Einige Anlagen werden mannlos oder personalarm gefahren und aus einer Zentrale überwacht. Wie werden mit dem Bau einer Geothermieranlage sichere Arbeitsplätze geschaffen? Wo werden Arbeitsplätze gesichert? Beim Versorger? Bei den am Bau beteiligten (ortsfremden) Firmen?
33. In einer Projektvorstellung der ÜWG vom 08.10.2012 in Darmstadt steht ferner zu lesen „Regionale Versorgungsstruktur mit Erdwärme erschließt den Kommunen zusätzliche Steuereinnahmen“. Um welche Größenordnung an Steuereinnahmen geht es dabei bei dem geplanten Projekt? Was muss eine Kommune dagegen investieren? Die Infrastruktur?