



## Tiefe Geothermie am Oberrhein und Perspektiven für die Lithiumgewinnung

## Géothermie profonde dans le Rhin supérieur et perspectives pour l'extraction du lithium

Nutzung der Tiefengeothermie im Oberrheingraben Utilisation de la géothermie profonde dans le fossé rhénan	TRION-climate e.V.	→ 2-3
Erdwärme Breisgau - Warum das Kommunikationskonzept maßgeblich zum Explorationserfolg beiträgt Géothermie Breisgau - En quoi la communication contribue à la réussite d'une exploration géothermale	badenova WÄRMEPLUS	→ 4
Geothermie und Lithium, eine gewinnbringende Ergänzung Géothermie et lithium, une complémentarité gagnante	Électricité de Strasbourg	→ 5
Das Erdbebenrisikomanagement für das Tiefengeothermieprojekt in Haute-Sorne La gestion du risque sismique pour le projet de géothermie profonde de Haute-Sorne	Geo-Energie Suisse	→ 6
Untersuchungen zur Lithiumproduktion aus heißen Tiefenwässern in Deutschland Études sur la production de lithium à partir d'eaux chaudes profondes en Allemagne	Projekt Unlimited	→ 7
Zero Carbon Lithium™: Leuchtturmprojekt zur klimafreundlichen Lithiumextraktion Zero Carbon Lithium™ : Projet phare pour l'extraction d'un lithium durable	Vulcan Energie Ressources	→ 8
„Akzeptanz“ von Wärmeprojekten und geothermischem Lithium: Erfolgsfaktor oder (zu) defensives Konzept für die Entwicklung des Sektors? « L'acceptabilité » des projets chaleur et de lithium géothermal : facteur de réussite ou concept (trop) défensif pour le développement de la filière ?	Lithium de France	→ 9
Explorationskonzept und seismische Überwachung als Grundlage für Bürgerakzeptanz Concept d'exploration et d'observation sismique pour l'acceptabilité citoyenne	Deutsche Erdwärme	→ 10
Partizipative Wissenschaft und seismische Kontrolle von Industrieprojekten Sciences participatives et surveillance sismique des projets industriels	Université de Strasbourg	→ 11
Geothermiekraftwerke in Betrieb am Oberrhein Centrales géothermiques en activité dans le Rhin supérieur	TRION-climate e.V.	→ 12

# Nutzung der Tiefengeothermie im Oberrheingraben

## Utilisation de la géothermie profonde dans le fossé rhénan



©AdobeStock



©TRION-climate e.V.

Besichtigung der geothermischen Anlage in Riehen im Rahmen des von TRION organisierten Forums am 16. Mai 2014

Visite de l'installation géothermique à Riehen, lors du forum organisé par TRION le 16 mai 2014

Die Entstehung des Oberrheingrabens führte zu einer Verdünnung der Erdkruste, so dass der geothermische Gradient, d. h. die Änderung der Temperatur mit zunehmender Tiefe im Erdreich, durchschnittlich  $4,5\text{ °C}$  pro 100 Meter beträgt, im Vergleich zu  $3\text{ °C}$  im restlichen Mitteleuropa. Einige thermische Anomalien können bis zu  $8\text{ °C}$  pro 100 Meter betragen. Dank dieser natürlichen Erdwärme ist die Oberrheinregion für die Entwicklung von Geothermieprojekten besonders geeignet. Die geologischen Potenziale wurden im Rahmen des Interreg-IV-Projektes GeORG erforscht. Dieses wurde vom Landesamt für Geologie und Bergbau (LGRB) Baden-Württemberg getragen. Mehr Infos : [www.geopotenziale.org](http://www.geopotenziale.org)

Derzeit befinden sich am Oberrhein sechs Tiefengeothermieranlagen in Betrieb: zwei im Elsass, zwei in der Pfalz, eine in Baden und eine in der Nähe von Basel. Die Nutzung des geothermischen Potenzials beginnt am Oberrhein in den 1980er Jahren. Im Rahmen des deutsch-französischen

La formation du fossé rhénan a entraîné un amincissement de la croûte terrestre. De ce fait, le gradient géothermique, à savoir le taux d'augmentation de la température dans le sous-sol à mesure que l'on s'éloigne de la surface, est ici de  $4,5\text{ °C}$  tous les 100 mètres en moyenne, contre  $3\text{ °C}$  dans le reste de l'Europe centrale. Certaines anomalies thermiques peuvent atteindre  $8\text{ °C}$  tous les 100 mètres. Grâce à cette chaleur naturelle, le Rhin supérieur est une région idéale pour l'implantation de projets géothermiques. Les potentiels géologiques ont été étudiés dans le cadre du projet Interreg IV GeORG. Celui-ci a été porté par l'Office du Land du Bade-Wurtemberg pour la géologie et des mines (LGRB). Plus d'infos : [www.geopotenziale.org](http://www.geopotenziale.org)

Six installations de géothermie profonde sont actuellement en activité dans le Rhin supérieur: deux en Alsace, deux en Rhénanie-Palatinat, une en Bade-Wurtemberg et une près de Bâle. L'exploitation du potentiel géothermique du Rhin supérieur commence dans les années 1980. Le projet de



©TRION-climate e.V.

Besichtigung der Anlage in Rittershoffen der ES Géothermie im Rahmen des von TRION organisierten Kongresses am 6. November 2018

Visite de l'installation géothermique à Rittershoffen, par ES Géothermie, lors du congrès organisé par TRION le 6 novembre 2018



*Besichtigung der geothermischen Anlage in Insheim der Vulcan Energie Ressourcen im Rahmen des von TRION organisierten Kongresses am 15. Juni 2023.*

*Visite de l'installation géothermique à Insheim, par Vulcan Energie Ressources, lors du congrès organisé par TRION le 15 juin 2023.*

Forschungsprojektes in Soultz-Sous-Forêts wurde die EGS-Methode (Enhanced Geothermal Systems) zur Erzeugung von Strom und Wärme aus der Tiefe erforscht. Im Jahr 2016 wurde die Anlage in einem Kraftwerk für die kommerzielle Stromerzeugung umgewandelt, das seitdem von ES-Electricité de Strasbourg betrieben wird. Diese betreibt ebenfalls die zweite elsässische Anlage in Rittershoffen. Auf deutscher Seite wurde das erste geothermische Kraftwerk in 2009 von EnBW in Bruchsal in Betrieb genommen. In der Pfalz befinden sich zwei weitere Anlagen: eine in Landau der Firma Geox und eine weitere in Insheim, der Vulcan Energie Ressourcen. In Riehen im Kanton Basel-Stadt befindet sich das älteste helvetische Kraftwerk, das Wärme für die Gemeinde liefert als auch in ein grenzüberschreitendes deutsch-schweizerisches Netz einspeist.

Die Entwicklung des Geothermiesektors wurde durch mehrere seismische Ereignisse, die durch Bohrungen in Basel, Landau und die Umgebung von Straßburg ausgelöst wurden, stark verlangsamt. Sie führten zu einem Vertrauens- und Akzeptanzverlust in der Bevölkerung. Die aktuelle Energiekrise hat allerdings die Entwicklung dieser lokalen und besonders flächensparenden Energiequelle wieder in den Vordergrund gesetzt. Voraussetzung für den Erfolg der Projekte ist aber ein effizientes Erdbebenrisikomanagement, die Akzeptanz der Bevölkerung und die Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

Mehr als vierzig Jahre Forschung haben es ermöglicht, den regionalen Untergrund zu erkunden und daraus eine Expertise zum Erdbebenrisikomanagement zu ziehen. Um seismische Ereignisse vorzubeugen, entwickelt ein deutsch-französisches Projekt, das von ES, SEMEX-ENGCON, BRGM und dem KIT getragen

wird, eine künstliche Intelligenz, um die passende Reaktion zu optimieren und so die Erdbebengefahr zu verringern. Neue Bohrtechniken, die von einer massiven Stimulation zu einer schrittweisen Stimulation übergehen, ermöglichen es ebenfalls, das Risiko der Auslösung von seismischen Ereignissen zu verringern. Diese Technik wird von Geo-Energie Suisse erstmals für das Kraftwerk in Glovelier im Schweizer Jura angewandt. Neben der Risikominderung ermöglicht sie die Erkundung des jurassischen Untergrunds, der bislang kaum untersucht wurde.

Die notwendige Rohstoffunabhängigkeit sowie die Entwicklung der E-Mobilität führt immer mehr Projektträger dazu, Lithiumabbau und geothermische Nutzung miteinander zu verbinden. Mit bis zu 210 mg pro Liter Thermalwasser ist die Lithiumkonzentration im Oberrheingraben besonders hoch und es könnten jährlich etwa 1000 Tonnen Lithiumcarbonat pro Anlage produziert werden. Exklusive Suchgenehmigungen zur Identifizierung neuer Standorte wurden in den Nordvogesen an Lithium de France und ES vergeben. An bestehenden Standorten in Bruchsal, Insheim, Landau in der Pfalz und Soultz-Sous-Forêts und Rittershoffen beginnt nach und nach die Lithiumgewinnung. Insbesondere in Insheim entwickelt Vulcan Energie Ressourcen eine Pilotanlage zur umweltfreundlichen Lithiumgewinnung.

Ein weiterer wichtiger Schritt zur Wiederbelebung des Geothermiesektors, ist die Gewinnung der Bürgerakzeptanz, so dass die Bevölkerung vermehrt in die Projektentwicklung einbezogen wird. Die Bürgerbeteiligung wird im Rahmen von diversen Veranstaltungen, Dialogplattformen oder Besichtigungen gefördert, mit dem Ziel die Bürger zu informieren und zu sensibilisieren.

recherche franco-allemand à Soultz-Sous-Forêts permet d'étudier la méthode EGS (Enhanced Geothermal Systems) pour la production d'électricité et de chaleur profonde. En 2016, elle a été convertie en centrale pour la production commerciale d'électricité, gérée aujourd'hui par ES-Electricité de Strasbourg. La deuxième installation alsacienne située à Rittershoffen est également exploitée par ES. Du côté allemand, la première centrale géothermique a été mise en service par EnBW en 2009 à Bruchsal. En Rhénanie-Palatinat se trouvent deux autres installations, l'une à Landau gérée par l'entreprise ecoprime et l'autre à Insheim de Vulcan Energie Ressources. À Riehen, dans le Canton de Bâle-Ville, se trouve la plus ancienne centrale helvétique, qui fournit de la chaleur géothermique pour la commune et alimente un réseau transfrontalier germano-suisse.

Le développement de la filière géothermique a été fortement ralenti par plusieurs épisodes sismiques déclenchés par des forages à Bâle, Landau et alentours de Strasbourg. Ils ont entraîné une baisse de confiance et d'acceptabilité de la population locale. L'actuel contexte de crise énergétique a toutefois remis à l'ordre du jour le développement de cette source d'énergie locale et particulièrement économe en surface au sol. La réussite des projets passe notamment par une gestion efficace des risques sismiques, l'acceptabilité de la population et la rentabilité des installations.

Plus de quarante ans de recherche ont permis d'explorer le sous-sol régional et d'en tirer une expertise minimisant le risque sismique. Pour prévenir les événements sismiques, un projet franco-allemand porté par ES, SEMEX-ENGCON, le BRGM et le KIT développe une intelligence artificielle afin d'optimiser la réaction et ainsi réduire les risques sismiques. De nouvelles techniques de forages, passant d'une stimulation massive à une stimulation par étape, permettent également de réduire les risques de déclenchement d'épisodes sismiques. Cette technique sera appliquée pour la première fois par Geo-Energie Suisse pour la centrale de Glovelier dans le Jura suisse. Elle permet, au-delà d'une réduction des risques, d'explorer le sous-sol jurassien qui, jusqu'à présent, a été peu étudié.

L'importance de la souveraineté en termes de matières premières et le développement de la mobilité électrique poussent de plus en plus de porteurs de projet à allier extraction de lithium et exploitation géothermique. Avec jusqu'à 210 mg par litre d'eau géothermale, la concentration en lithium est particulièrement élevée dans le fossé rhénan et environ 1000 tonnes de carbonate de lithium pourraient être produites par installation chaque année. Des permis de recherches exclusifs pour l'identification de nouveaux sites ont été attribués dans les Vosges du Nord à Lithium de France et ES. Sur des sites existants à Bruchsal, Insheim, Landau in der Pfalz, Soultz-Sous-Forêts et Rittershoffen, l'extraction de Lithium a d'ores et déjà débuté. C'est notamment à Insheim que Vulcan Energie Ressources développe une installation pilote pour une extraction du lithium respectueuse de l'environnement.

Une autre étape importante pour la reprise du secteur de la géothermie est donc l'augmentation de l'acceptabilité citoyenne en impliquant davantage la population dans le développement de projets. La participation est organisée dans le cadre de diverses manifestations, des plateformes de dialogues ou encore des visites afin d'informer et de sensibiliser les citoyens.

# Erdwärme Breisgau – Warum unser Kommunikationskonzept maßgeblich zum Explorationserfolg beiträgt

**badenova**  
Energie. Tag für Tag

## Géothermie-Breisgau – En quoi la communication contribue à la réussite d'une exploitation géothermale

### Dorothee Fechner

Projektentwicklung  
Erdwärme bei badenova WÄRMEPLUS

Développement de projets géothermiques  
chez badenovaWÄRMEPLUS



### Bürgerzitat:

«Es muss sich etwas ändern in Sachen Klimaschutz, das sollte mittlerweile bei jedem angekommen sein. Daher finde ich es schön, dass sich was tut.»

### Citation d'un citoyen :

« Il faut que les choses changent en termes de protection du climat, cela devrait être compris par tous. C'est pour cela que je me réjouis que l'on passe à l'action. »

Eine Terawattstunde grüne Wärme will badenova bis 2035 pro Jahr liefern. „Mit diesem Ziel leisten wir unseren Beitrag zur Wärmewende in der Region“, erklärt Vorstand Heinz-Werner Hölscher die Ambition des Unternehmens. Und er ergänzt: „Zum Einsatz kommt ein Mix grüner Wärmequellen wie Biomasse, Wärmepumpen, industrielle Abwärme oder eben Erdwärme. Das Projekt Erdwärme-BREISGAU ist ein wesentlicher Baustein für die Wärmewende in Südbaden.“

Die Badenova WÄRMEPLUS plant neben inzwischen weiteren Vorhaben in der Region Breisgau ein hydrothermales Geothermie-Projekt. Dabei soll die Wärme des Tiefenwassers für die Fernwärmeversorgung genutzt werden. Es könnten ca. 40.000 Haushalte angeschlossen und mit CO<sub>2</sub>-freier Wärme versorgt werden. Zurzeit werden erhobene Messdaten ausgewertet, um das vielversprechendste Zielgebiet einzugrenzen. Ein eigens einberufener geologischer Expertenrat erarbeitet gemeinsam mit Badenova WÄRMEPLUS, welche Standorte sich besonders für eine Bohrung eignen.

Die Öffentlichkeitsarbeit des Projekts steht neben der Technik im Mittelpunkt. Denn die Wärmewende für die Region ist nur mit der Region zu meistern. Im Rahmen des Projekts wurde von der Stadt Freiburg sowie den im Aufsuchungsgebiet liegenden 19 Kommunen ein umfangreicher Informations- und Dialogprozess gestartet, um Bürger sowie die Politik eng einzubinden. Teil dieses Gesamtprozesses der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung war ein Bürgerschaftsrat.

Im Bürgerschaftsrat trafen sich rund 40 zufällig ausgewählte Bürger aus Gemeinden im Potentialgebiet. Die Zufalls Bürger stellten in mehreren Terminen zentrale Themen und Fragen zusammen, haben hierzu Experten angehört und mit einem Bürgergutachten ein Meinungsbild formuliert. Mit großer Mehrheit und mit nur einer Gegenstimme befürworteten die Zufallsbürger das Projekt. Ebenfalls eine große Mehrheit drängte auf die Zeit und wünscht sich eine schnelle Umsetzung, wenn alle Prüfungen durchgeführt sind. Dieses Beispiel zeigt deutlich, wie Öffentlichkeitsarbeit positiv zu der Umsetzung eines Projektes beitragen kann und eine umfangreiche Kommunikationsarbeit im komplexen und emotional behafteten Themenfeld Erdwärme eine Pflicht darstellt.

À l'horizon 2035, badenova ambitionne de livrer un térawattheure de chaleur verte par an. Heinz-Werner Hölscher, le directeur explique qu' « à travers cet objectif nous contribuons à la transition thermique de la région. Un mix de sources de chaleur verte tel que la biomasse, les pompes à chaleur, la chaleur fatale industrielle ainsi que la géothermie sera employé. Le projet géothermie-BREISGAU est un élément clé de la transition thermique du Bade du Sud. »

En plus d'autres projets régionaux, badenovaWÄRMEPLUS prévoit une installation de géothermie hydrothermale. Pour cela, la chaleur de l'eau géothermale sera utilisée pour l'alimentation en chaleur urbaine. Environ 40 000 ménages pourront être raccordés et alimentés en chaleur neutre en carbone. Les données de mesure collectées sont actuellement évaluées afin de délimiter la zone cible la plus prometteuse. Un conseil d'experts géologues spécialement convoqué à cet effet a, en collaboration avec badenovaWÄRMEPLUS, ciblé les sites qui se prêtent particulièrement bien à un forage.

Outre la technique, les relations publiques du projet sont au centre des préoccupations. La transition thermique pour la région ne peut être maîtrisée qu'avec elle. Dans le cadre du projet, la ville de Freiburg ainsi que 19 communes dans la zone de recherche, ont démarré un processus de dialogues et d'information afin d'impliquer les citoyens et la politique dans ce projet.

Un conseil citoyen, composé de 40 citoyens sélectionnés au hasard issus des communes de la zone potentielle, fait partie de ce processus. Ces derniers ont rassemblé les principaux thèmes et questions qui les préoccupent lors de plusieurs réunions, ont consulté des experts à ce sujet et ont donné leur avis. Avec une grande majorité et seulement un vote négatif, les citoyens ont approuvés le projet. Une autre majorité souhaite une mise en œuvre rapide du projet une fois que toutes les vérifications seront faites. Cet exemple montre ainsi les bénéfices des relations publiques sur un tel projet et sa mise en œuvre. Un travail extensif de communication dans le thème complexe et controversé de la géothermie est donc indispensable.



Öffentlichkeitsbeteiligung  
Participation citoyenne.

# Geothermie und Lithium, eine gewinnbringende Ergänzung

## Géothermie et lithium, une complémentarité gagnante



Im Nordelsass beweist die Inbetriebnahme von zwei geothermischen Kraftwerken, die seit sieben Jahren mit einer Verfügbarkeitsrate von über 90% in Betrieb sind, das Potenzial des unterirdischen Reservoirs in diesem Gebiet. Mit dem sehr heißen geothermischen Wasser kann in Soultz-sous-Forêts Strom und in Rittershoffen Wärme für einen Industriebetrieb erzeugt werden. Diese Erfahrungen zeigen, dass es möglich ist, industrielle Projekte zur kohlenstoffarmen Energieerzeugung ohne Belästigung der Bevölkerung zu entwickeln. So konnte Ende 2022 das Kraftwerk Rittershoffen dank eines Produktionsdurchsatzes von 300 m<sup>3</sup> pro Stunde und einer Oberflächentemperatur von 168°C, seine erste kumulierte Terawattstunde Wärme liefern.

Parallel dazu haben Forschungsarbeiten gezeigt, dass diese geothermischen Wässer reich an Lithium sind und eine durchschnittliche Konzentrationen in der Größenordnung von 180 mg/l aufweisen. Im Rahmen eines F&E-Projektes wurde zunächst in Rittershoffen eine erste Anlage zur Lithiumgewinnung installiert und anschließend ein zweiter, umfangreicherer Pilot im geothermischen Kraftwerk von Soultz-sous-Forêts errichtet. So wurden aus dem Lithium, das in diesen geothermalen Solequellen enthalten ist, die ersten Kilogramm CO<sub>2</sub>-neutrales Lithiumcarbonat in Batteriequalität gewonnen. Diese Produktion von geothermale Lithium in einem in Betrieb befindlichen Kraftwerk unter Betriebsbedingungen stellt einen ersten Meilenstein in Europa dar. Ferner wurde dank dieser ermutigenden Ergebnisse eine neue vorindustrielle Phase eingeleitet, um geothermales Lithium für die geothermischen Kraftwerke im Nordelsass zu produzieren. Parallel zur Produktion von kohlenstofffreier Energie planen wir bis 2030, 10 000 Tonnen Lithium in Batteriequalität zu produzieren.

En Alsace du Nord, la mise en service de deux centrales géothermiques opérationnelles depuis 7 ans avec un taux de disponibilité supérieur à 90% prouve le potentiel du réservoir géothermique souterrain de ce territoire. Les eaux géothermales très chaudes permettent de produire de l'électricité à Soultz-sous-Forêts et de la chaleur à haute température pour un industriel à Rittershoffen. Ces réalisations sont la preuve qu'il est possible de développer des projets industriels de production d'énergie bas carbone sans nuisances pour les populations. Fin 2022, la centrale de Rittershoffen avait livré son premier TWh de chaleur cumulée sur les 7 années d'exploitation grâce à un débit de production de 300 m<sup>3</sup>/h et une température en surface de 168 °C.

En parallèle, des travaux de recherche ont montré que ces eaux géothermales étaient riches en lithium avec des concentrations moyennes de l'ordre de 180 mg/l. Dans le cadre d'un projet R&D, une première unité d'extraction du lithium a été installée d'abord à Rittershoffen puis un second pilote, plus conséquent, sur la centrale géothermique de Soultz-sous-Forêts. Ainsi, à partir du lithium contenu dans ces saumures géothermales, les premiers kilogrammes de carbonate de lithium neutre en CO<sub>2</sub> de qualité batterie ont été obtenus. Cette production de lithium géothermal sur une centrale en exploitation et en conditions opérationnelles constitue une première étape clé en Europe. Enfin, grâce à ces résultats encourageants, une nouvelle phase pré-industrielle vient de s'ouvrir pour produire du lithium géothermal adossé aux centrales géothermiques d'Alsace du Nord. En parallèle de la production d'énergie décarbonée, nous envisageons de produire 10 000 tonnes de lithium de qualité batterie à l'horizon 2030.



### Béatrice Pandélis

Stellvertretende Generaldirektorin von Electricité de Strasbourg, Präsidentin von ES-Géothermie

Directrice Générale Déléguée d'Electricité de Strasbourg, Présidente d'ES-Géothermie

„Geothermie und Lithium, eine komplementäre und nachhaltige Verwertung der lokalen Ressourcen im Nordelsass“

„Géothermie et lithium, valorisation complémentaire et durable de ressources locales pour l'Alsace du Nord“

Geothermisches Kraftwerk Rittershoffen.  
Centrale géothermique de Rittershoffen.



Geothermisches Kraftwerk Soultz-Sous-Forêt.  
Centrale géothermique de Soultz-Sous-Forêt.



Geothermisches Kraftwerk Rittershoffen.  
Centrale géothermique de Rittershoffen.

# Das Erdbebenrisikomanagement für das Tiefengeothermieprojekt in Haute-Sorne



## La gestion du risque sismique pour le projet de géothermie profonde de Haute-Sorne

### Olivier Zingg

Projektbeauftragter  
Geo-Energie Suisse

Chef de projet Geo-Energie Suisse



« Das Projekt in Haute-Sorne wird erneuerbare, lokale und rund um die Uhr verfügbare Energie liefern. Bei seiner Planung steht die Sicherheit im Mittelpunkt, um den Erfolg und die Akzeptanz zu gewährleisten. »

« Le projet de Haute-Sorne fournira une énergie renouvelable, locale et disponible 24h/24. La sécurité est au centre de sa planification afin d'en assurer le succès et l'acceptation. »

Die Geo-Energie Suisse AG und die Geo-Energie Jura SA erarbeiten gemeinsam ein Tiefengeothermieprojekt im Kanton Jura. Es basiert auf stimulierten geothermischen Systemen (EGS) und soll Strom für rund 6000 Haushalte sowie Wärme für Heizungen oder die Industrie produzieren.

Zwei Bohrungen mit einer Tiefe von 4 bis 5 km sollen im kristallinen Grundgebirge unter den Sedimentschichten des Jura erfolgen. Eine neue stufenweise hydraulische Stimulationsmethode wurde entwickelt, um die Wasserzirkulation im geothermischen Reservoir zu verbessern. Im Vergleich zum alten Konzept der Massenstimulation, das unter anderem in 2006 in Basel eingesetzt wurde, reduziert die mehrstufige Stimulation entlang horizontaler Bohrungen das seismische Risiko erheblich und erhöht die Energieeffizienz. Die mehrstufige Stimulation wurde 2022 im Rahmen des Utah FORGE-Projekts in den USA erfolgreich getestet.

Das Projekt wurde einer sehr umfangreichen seismischen Risikostudie unterzogen. Zahlreiche Mitigationsmaßnahmen begleiten das Projekt, darunter die Wahl seines Standorts entfernt von Verwerfungszonen, die ein Risiko darstellen könnten. Das Projekt wird in mehreren Phasen durchgeführt. In der ersten, der Explorationsphase, wird eine vertikale Bohrung erstellt, in dem verschiedene Messungen sowie hydraulische und Stimulationstests durchgeführt werden. Eine von der Kantonsregierung ernannte Gruppe unabhängiger Experten wird beauftragt, das Risiko auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Phase neu zu bewerten. Nur bei positiven Ergebnissen wird das Projekt fortgesetzt.

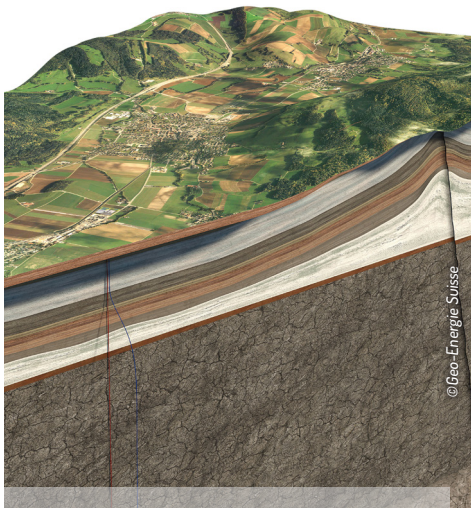
Schließlich wurde ein Begleit- und Informationsausschuss eingerichtet, um dem Bedürfnis nach Information, Schlichtung und Transparenz gegenüber dem Projekt gerecht zu werden. Darüber hinaus wird ein Patronatskomitee unter der Schirmherrschaft der Schweizerischen Eidgenossenschaft über die gute Governance des Projekts wachen.

Geo-Energie Suisse AG et Geo-Energie Jura SA développent un projet de géothermie profonde dans le canton suisse du Jura. Il repose sur la technologie des systèmes géothermiques stimulés (EGS) et a pour ambition de produire de l'électricité pour environ 6 000 ménages et de la chaleur pour le chauffage ou l'industrie.

Deux forages d'une profondeur de 4 à 5 km seront réalisés dans le socle cristallin sous les couches sédimentaires du Jura. Une nouvelle méthode de stimulation hydraulique par étapes a été développée pour améliorer la circulation de l'eau dans le réservoir géothermique. Comparé à l'ancien concept de stimulation massive, utilisé notamment à Bâle en 2006, la nouvelle stimulation multi-étapes le long de forages horizontaux réduit sensiblement le risque sismique et augmente le rendement énergétique. La stimulation multi-étapes a été testée avec succès en 2022 dans le cadre du projet Utah FORGE aux États-Unis.

Le projet a fait l'objet d'une étude de risque sismique très poussée avant d'être autorisé. De nombreuses mesures de mitigation l'accompagnent, à commencer par le choix de son emplacement à distance des zones de failles pouvant présenter un risque. Le projet sera réalisé par étapes. Durant la première phase, dédiée à l'exploration, un forage vertical sera réalisé pour y effectuer diverses mesures ainsi que des tests hydrauliques et de stimulation. Un groupe d'experts indépendants nommés par le gouvernement cantonal sera chargé de réévaluer le risque sur la base des résultats de cette première phase. Le projet ne sera poursuivi qu'en cas de résultats positifs.

Enfin, une commission de suivi et d'information a été créée pour répondre à un besoin d'information, de conciliation et de transparence vis-à-vis du projet. De plus, un comité de patronage, sous l'égide de la Confédération Suisse, veillera à la bonne gouvernance du projet.



Geologischer Schnitt und Horizontalbohrungen in das geothermische Reservoir in einer Tiefe von ca. 4,5km.  
Coupe géologique et forages horizontaux dans le réservoir géothermique à une profondeur d'environ 4,5km.

Die zukünftige Anlage in der Haute Sorne.  
Perspective de la future centrale géothermique de Haute-Sorne.



# Untersuchungen zur Lithiumproduktion aus heißen Tiefenwässern in Deutschland

## Études sur la production de lithium à partir d'eaux chaudes profondes en Allemagne



Das Projekt UnLimited testet und entwickelt ein Extraktionsverfahren für die Produktion von Lithium aus heißen Tiefengewässern in Deutschland. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert. Die Partner sind EnBW AG, BESTEC GmbH, Georg-August-Universität Göttingen, Hydrosion GmbH sowie das KIT.

Le projet UnLimited teste et développe un procédé d'extraction pour la production de lithium à partir d'eaux chaudes profondes en Allemagne. Le projet est soutenu par le ministère fédéral de l'Économie et de la Protection du climat. Les partenaires sont EnBW AG, BESTEC GmbH, Georg-August-Universität Göttingen, Hydrosion GmbH ainsi que le KIT.

Die Herausforderung besteht darin, ein effizientes und umweltfreundliches Extraktionsverfahren zu entwickeln. So ist die Auswahl von Adsorbentien für Lithium ein wesentlicher Punkt der Studie, da die spezifischen Anforderungen der Tiefengewässer des Oberrheingrabens und des Norddeutschen Beckens berücksichtigt werden müssen. Alle im Rahmen des Projekts generierten Ergebnisse sind Bestandteil einer Lebenszyklusbewertung (LifeCycle-Assessment), mit der die nachhaltige und umweltfreundliche Nutzung von Adsorbentien für die Lithiumproduktion optimiert und bewertet werden soll.

L'enjeu est de développer un procédé d'extraction efficace et respectueux de l'environnement. Ainsi, le choix d'adsorbants pour le lithium constitue un point essentiel de l'étude puisqu'il est nécessaire de tenir compte des exigences spécifiques des eaux profondes du fossé du Rhin supérieur et du bassin de l'Allemagne du Nord. Tous les résultats générés par le projet font partie intégrante d'une évaluation du cycle de vie (LifeCycle-Assessment) qui permet d'optimiser et d'évaluer l'utilisation durable et écologique des adsorbants pour la production de lithium.

Besonders geeignete Adsorbentien werden an ausgewählten Untersuchungsstandorten, zum Beispiel im Geothermiekraftwerk Bruchsal, das seit 2010 von der EnBW Energie Baden-Württemberg AG in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Bruchsal betrieben wird, getestet.

Des adsorbants particulièrement adaptés sont testés sur des sites d'étude sélectionnés, par exemple la centrale géothermique de Bruchsal, exploitée depuis 2010 par EnBW Energie Baden-Württemberg AG en collaboration avec les services municipaux de Bruchsal.

Die Menge an Lithium, die jährlich allein in der geothermischen Anlage in Bruchsal gefördert, aber bislang ungenutzt wieder eingespeist wird, reicht aus, um etwa 20000 Batterien für Elektroautos herzustellen. Da Deutschland seinen Lithiumbedarf vollständig durch Importe deckt, ist es denkbar, die Gewinnung des Rohstoffs über den Standort Bruchsal hinaus zu skalieren.

La quantité de lithium extraite chaque année dans la seule installation géothermique de Bruchsal, mais réinjectée jusqu'à présent sans être utilisée, est suffisante pour produire environ 20 000 batteries de voitures électriques. Étant donné que l'Allemagne couvre entièrement ses besoins en lithium par des importations, il est envisageable d'étendre l'extraction de cette matière première au-delà du site de Bruchsal.

Während des gesamten Projekts werden Kontakte zu anderen Forschergruppen und Betreibern, die sich für die Lithiumproduktion interessieren, aufgebaut und vernetzt. Auf diese Weise fördert das Projekt den Wissenstransfer sowie die Verbreitung der Ergebnisse, insbesondere an alle Akteure im Bereich der Geothermie.

Tout au long du projet, des contacts sont établis et entretenus avec d'autres groupes de chercheurs et d'exploitants qui s'intéressent à la production de lithium. De cette façon, le projet encourage le transfert de connaissances ainsi que la diffusion des résultats, notamment à l'ensemble des acteurs de la géothermie.

Projektpartner / Partenaires du projet



# Zero Carbon Lithium™: Leuchtturmprojekt zur klimafreundlichen Lithiumextraktion



## Zero Carbon Lithium™ : Projet phare pour l'extraction d'un lithium durable

### Dr. Horst Kreuter



Gründer und Geschäftsführer der Vulcan Energie Ressourcen GmbH

Fondateur et directeur général de Vulcan Energie Ressources

Die EU hat sich zum Ziel gesetzt, dass Neuwagen bis zum Jahr 2035 zu 100 % elektrisch fahren müssen. Damit wird der Bedarf an Lithium zur Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien, die in E-Fahrzeugen verbaut sind, erheblich steigen. Gleichzeitig ist die gegenwärtige Produktion dieser Batterien, angefangen mit der Gewinnung der Rohstoffe, mit einem hohen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verbunden. So werden bei der Gewinnung und Umwandlung von Lithium aus Bergbau insgesamt zwischen 10 und 30 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Tonne Lithium emittiert. Auch der Wasser- und Flächenverbrauch ist bei herkömmlichen Lithiumgewinnungsverfahren enorm hoch.

L'UE s'est fixée pour objectif que les nouvelles voitures soient 100 % électriques d'ici 2035. Cela entraînera une augmentation considérable de la demande de lithium pour la production des batteries lithium-ion qui équipe les véhicules électriques. Parallèlement, la production actuelle de ces batteries, à commencer par l'extraction des matières premières, a une forte empreinte carbone. Ainsi, l'extraction et la transformation du lithium issu des mines émettent au total entre 10 et 30 tonnes de CO<sub>2</sub> par tonne de lithium. La consommation d'eau et de sol est également non négligeable dans les procédés traditionnels d'extraction du lithium.

Mit ihrem Zero Carbon Lithium™ Projekt will die Vulcan Energie Ressourcen GmbH zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen: Die Vulcan plant, Lithium für die deutsche und europäische Automobilindustrie klimaneutral zu gewinnen sowie Erneuerbare Energie in Form von Wärme und Strom für die Region bereitzustellen.

Avec son projet Zero Carbon Lithium™, Vulcan Energie Ressources GmbH veut faire d'une pierre deux coups : Vulcan prévoit à la fois d'extraire du lithium climatiquement neutre pour l'industrie automobile allemande et européenne, mais aussi de fournir de l'énergie renouvelable sous forme de chaleur et d'électricité pour la région.

Die Vulcan nutzt dazu mithilfe von Tiefengeothermie gewonnene Energie zur klimaneutralen Lithiumgewinnung. Bei der Geothermie wird normalerweise heiße Sole aus dem Untergrund an die Oberfläche gebracht, um erneuerbare Energie zu erzeugen. Anschließend wird die Sole in den Untergrund zurückgegeben. Das Geniale im Oberrheingraben ist: Die salzhaltige Sole ist nicht nur heiß, sondern enthält auch hohe Mengen an Lithium. So kann die Vulcan aus dem Thermalwasser nicht nur Energie, sondern auch Lithium gewinnen. Dabei ist das Verfahren der Vulcan weltweit das umweltfreundlichste Verfahren zur Lithiumgewinnung: Es ist CO<sub>2</sub>-neutral, verbraucht lediglich 1,6 Tonnen Wasser (im Vergleich zu 150 bzw. 450 Tonnen Wasser durch herkömmliche Methoden) und die Vulcan benötigt lediglich 6m<sup>2</sup> Fläche pro produzierte Tonne Lithium (im Vergleich zu 464m<sup>2</sup> bzw. 3.124m<sup>2</sup>).

Vulcan utilise pour cela l'énergie obtenue à l'aide de la géothermie profonde pour produire ce lithium. La géothermie consiste normalement à faire remonter de la saumure chaude du sous-sol à la surface pour produire de l'énergie renouvelable. La saumure est ensuite réinjectée dans le sous-sol. L'atout du fossé rhénan est que la saumure salée n'est pas seulement chaude, elle contient également de grandes quantités de lithium. De cette eau thermale, Vulcan peut non seulement extraire de l'énergie, mais aussi du lithium. Ce procédé de Vulcan est le plus écologique au monde pour l'extraction du lithium : il est neutre en CO<sub>2</sub>, ne consomme que 1,6 tonne d'eau (contre 150 et 450 tonnes respectivement pour les méthodes traditionnelles) et Vulcan n'a besoin que de 6 m<sup>2</sup> de surface par tonne de lithium produite (contre 464 m<sup>2</sup> et 3 124m<sup>2</sup>).

Die Vulcan trägt so dazu bei, die Lithiumgewinnung umweltfreundlich zu gestalten und den Kommunen vor Ort bei der Dekarbonisierung ihrer Wärmenetze zu helfen. Noch dieses Jahr möchte die Vulcan mit der Bohrung beginnen: Für eine klimaneutrale Lithiumgewinnung und für die Versorgung der Kommunen mit Erneuerbarer Energie aus der Region.

Vulcan contribue ainsi à rendre l'extraction du lithium respectueuse de l'environnement et à aider les communes locales à décarboner leurs réseaux de chaleur. Cette année encore, Vulcan prévoit de commencer à forer, pour une extraction du lithium neutre pour le climat et pour l'approvisionnement des communes en énergie renouvelable de la région.



Bis 2030 wird Europa mehr als eine Million Tonnen Lithium allein für E-Autos benötigen.  
D'ici 2030, l'Europe aura besoin de plus d'un million de tonnes de lithium rien que pour les voitures électriques.

Das Geothermiekraftwerk Insheim versorgt mit modernster Technik mehr als 8 000 Haushalte mit klimaneutralem Strom aus erneuerbarer Energie.

Grâce à une technologie de pointe, la centrale géothermique d'Insheim fournit à plus de 8 000 foyers de l'électricité verte, issue d'une énergie renouvelable.



©Vulcan Energie Ressourcen / Klaus Venus



# „Akzeptanz“ von Wärmeprojekten und geothermischem Lithium: Erfolgsfaktor oder (zu) defensives Konzept für die Entwicklung des Sektors?

## « L'acceptabilité » des projets chaleur et de lithium géothermal : facteur de réussite ou concept (trop) défensif pour le développement de la filière ?

Abgesehen von der Relevanz des von den Organisatoren des „8. Trinationalen Klima-Energie-Kongresses der Oberrheinkonferenz“ gewählten Themas, entspricht der bewusst provokative Titel dieses Artikels einer Fragestellung, die von vielen Trägern ehrgeiziger und nachhaltiger Projekte geteilt wird. Ohne die grundlegenden Fragen, die die Akzeptanz aufwirft, zu vernachlässigen, ist eine erste Feststellung hervorzuheben: Die Fachleute der Geothermie achten mehr denn je auf die Risiken der Tiefengeothermie. Durch einen immer strengeren technischen Ansatz werden vielversprechende Projekte entwickelt, deren Beitrag zur Energiewende unumstritten ist. Viele Einwohner und politische Vertreter unterstützen bereits die Entwicklung dieser Projekte.

Geothermische Wärme stammt aus einer lokalen, kontinuierlichen und erneuerbaren Energiequelle. Die Umweltauswirkungen ihrer Gewinnung, als auch die von Lithium, sind gering im Vergleich zu anderen Energieträgern. Ihr erschwinglicher Preis ist ein Vorteil für unsere Betriebe, Unternehmen und Regionen.

Im Hinblick auf die Elektromobilität könnte die bergbaufreie Produktion dieses strategisch wichtigen Minerals ebenfalls Gegenstand eines größeren Konsenses sein.

Wir tragen eine gemeinsame Verantwortung, die die Strukturierung eines Industriezweigs auf beiden Seiten des Rheins erfordert, welcher die Souveränität auf lokaler Ebene und die Energiewende auf europäischer Ebene fördern soll. In dieser Perspektive können wir auch unsere wissenschaftlichen Daten austauschen und unsere Technologien gemeinsam nutzen. Diese industriellen und wirtschaftlichen Entwicklungen machen unsere Region zu einem wichtigen Akteur der Energiewende.

Die Schaffung von Arbeitsplätzen für die Bewohner der Region und der Schutz ihres Lebensraums müssen weiterhin Priorität haben. Das technische Verständnis, das die Unternehmen durch das Verbreiten von Fachwissen fördern können, ist ein Weg zur Befürwortung der Geothermieprojekte. „Es ist an der Zeit, von etwas anderem als sozialer Akzeptanz zu sprechen“, erläutert in einem Interview Patrick Jolivet, Studiendirektor der Energieagentur ADEME. Er plädiert dafür, den Begriff Akzeptabilität zugunsten von Machbarkeit und Willen aufzugeben.

Au-delà de la pertinence du thème choisi par les organisateurs du « 8<sup>ème</sup> Congrès trinational climat-énergie de la conférence du Rhin Supérieur », le titre de cet article, volontairement provocateur, correspond à un questionnement partagé par beaucoup de porteurs de projets ambitieux et durables. Sans négliger les questions de fond que pose l'acceptabilité, un premier constat ne manque pas de surgir : plus que jamais attentifs aux risques de la géothermie à travers une approche technique de plus en plus rigoureuse, les professionnels développent des projets prometteurs, dont la contribution à la transition énergétique est reconnue. Beaucoup d'habitants et d'élus adhèrent déjà à leur développement.

La chaleur d'origine géothermale provient d'une énergie locale, continue et renouvelable. Son extraction, comme celle du lithium, engendre les impacts environnementaux les plus réduits comparés aux autres énergies. Son prix accessible constitue un atout pour nos exploitations, nos entreprises et nos territoires.

Concernant la mobilité électrique, la production, non minière, de ce minerai stratégique indispensable, pourrait également faire l'objet d'un consensus plus important.

Nous partageons une responsabilité commune. L'assumer nécessite de structurer une filière industrielle des deux côtés du Rhin qui, au plan local, soit une source de souveraineté et, au plan européen constitue une contribution forte à la transition énergétique. Dans cette perspective, nous pouvons aussi partager nos données scientifiques et mutualiser nos technologies. Ces développements industriels et économiques font de notre territoire un acteur important de la transition énergétique.

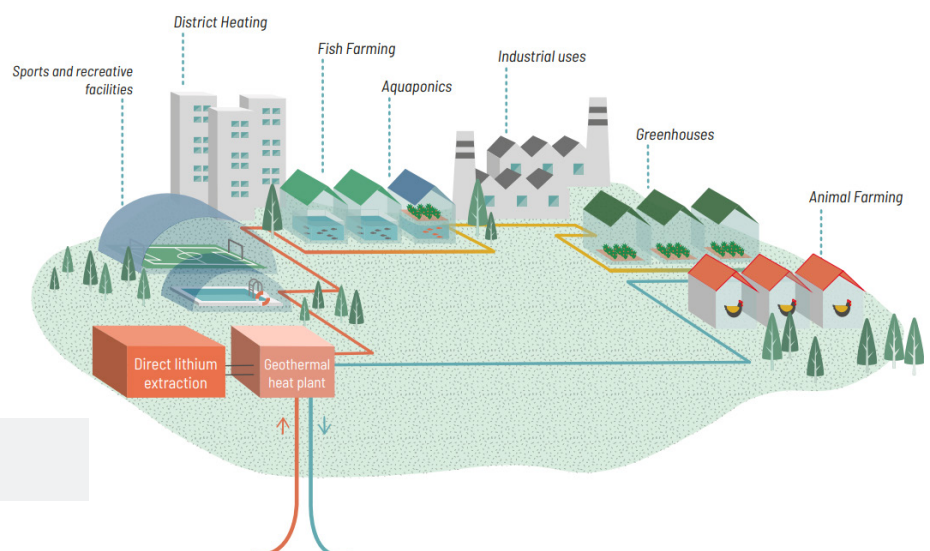
## Lithium de France GEOTHERMAL



**Guillaume Borrel**

Geschäftsführer von Lithium de France  
Directeur Général de Lithium de France

Créer des emplois pour les habitants du bassin rhénan et protéger leur cadre de vie doit rester une priorité. La compréhension technique, grâce à l'expertise que partagent les industriels, est alors un moyen pour susciter l'adhésion autour de nos projets de géothermie. Comme l'explique très bien l'ADEME, dans une interview de son Directeur des études, Patrick Jolivet : « Il est temps de parler d'autre chose que d'acceptabilité sociale ». Il préconise l'abandon du terme acceptabilité au profit de faisabilité et de désirabilité.



**Vielfältige Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie.**  
Multiples usages de la géothermie.

# Explorationskonzept und seismische Überwachung als Grundlage für Bürgerakzeptanz

Deutsche  
**ERDWÄRME**

## Concepts d'exploration et d'observation sismique pour l'acceptabilité citoyenne

### Herbert Pohl

Gründer und Geschäftsführer von Deutsche Erdwärme

Fondateur et directeur général de Deutsche Erdwärme



« Wir haben ein ebenso großes Interesse an einem sicheren und zuverlässigen Betrieb wie die Bürgerinnen und Bürger. Er schützt und rechtfertigt unsere hohen Investitionen. »

« Nous avons autant intérêt que les citoyens à ce que l'exploitation soit sûre et fiable. Elle protège et justifie nos investissements importants. »

Sicherheit spielt in allen Bereichen der Erschließung und des Betriebs von Erdwärmeanlagen eine bedeutende Rolle. Bereits im Frühstadium der Projektentwicklung können planerische Weichen gestellt werden, die die Sicherheit erhöhen. Die Deutsche ErdWärme treibt all ihre Projekte auf Basis von 3D-Daten voran. Diese ergeben ein detailliertes Bild der geologischen Strukturen und ermöglichen die Identifikation besonders geeigneter Reservoirs. Unter diesen Bedingungen tritt induzierte Seismizität nur höchst unwahrscheinlich auf. Restrisiken, die jede Technologie mit sich bringt, begegnet die Deutsche ErdWärme durch zahlreiche Sicherheitsvorkehrungen und Überwachungssysteme, die das Grundwasser schützen und induzierte Seismizität beherrschbar machen.

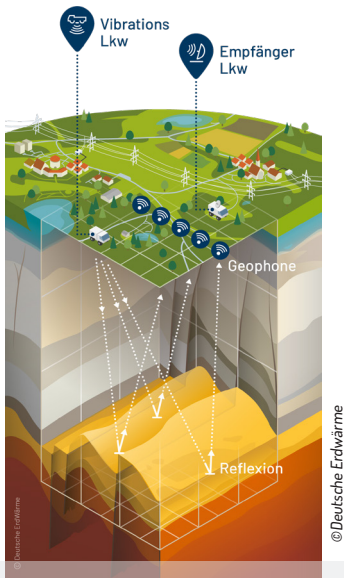
La sécurité joue un rôle important dans tous les domaines du développement et de l'exploitation d'installations géothermiques. Dès les premières étapes du développement d'un projet, il est possible de poser des jalons de planification qui augmentent la sécurité. La Deutsche ErdWärme fait avancer tous ses projets sur la base de données 3D. Celles-ci donnent une image détaillée des structures géologiques et permettent d'identifier les réservoirs particulièrement adaptés. Dans ces conditions, la sismicité induite n'est que très peu probable. La Deutsche ErdWärme fait face aux risques résiduels inhérents à toute technologie en prenant de nombreuses mesures de sécurité et en mettant en place des systèmes de surveillance qui protègent les eaux souterraines et permettent de maîtriser la sismicité induite.

Aufsichtsbehörden sowie Experten aus Wissenschaft und Forschung gehen beim Erschließungskonzept der Deutschen ErdWärme von einem störungsfreien Betrieb aus. Das sind gute Voraussetzungen, um die Bürgerakzeptanz zu steigern. Das Vertrauen in die Anlagen muss über Jahre wachsen. Durch einen sicheren und zuverlässigen Betrieb, der Grundvoraussetzung für langfristige Bürgerakzeptanz. Die Bürgerinnen und Bürger brauchen reale Erdwärmeanlagen, die sicher und zuverlässig laufen, damit sich langfristig Vertrauen bilden und die Wärmewende am Oberrhein gelingen kann.

Les autorités de surveillance ainsi que les experts du monde scientifique et de la recherche partent du principe que le concept de développement de la Deutsche ErdWärme est sans faille. Ce sont de bonnes conditions pour augmenter l'acceptation par les citoyens. La confiance dans les installations doit croître au fil des ans grâce à une exploitation sûre et fiable : la condition de base pour une acceptation à long terme par les citoyens. Les citoyens et citoyennes ont besoin d'installations géothermiques réelles qui fonctionnent de façon sûre et fiable afin de construire une confiance à long terme et de permettre une transition thermique dans le Rhin supérieur.

Die Deutsche ErdWärme hat eine Reihe von Projekten am Oberrhein laufen, die unterschiedlich weit fortgeschritten sind. In Graben-Neudorf zum Beispiel begann der Bau des Bohrplatzes im August 2021 und die Bohrung im Mai 2022. Andere Standorte sind noch im Gespräch und weisen positive Signale auf, wie in Dettenheim, Philippsburg, Karlsruhe, Waghäusel oder auch Rülzheim.

La Deutsche ErdWärme a un certain nombre de projets en cours dans le Rhin supérieur, dont les états d'avancement varient. À Graben-Neudorf par exemple, la construction du site de forage a débuté en août 2021, et le forage en mai 2022. D'autres sites sont encore en discussion et présentent des signaux prometteurs comme à Dettenheim, Philippsburg, Karlsruhe, Waghäusel ou encore Rülzheim.



Die 3D-Seismik ist ein Messverfahren zur detaillierten Erkundung des Untergrunds.

La sismique 3D est une méthode de mesure permettant d'explorer le sous-sol en détail.

Erdwärmeanlage in Graben-Neudorf.  
Installation géothermique à Graben-Neudorf.



# Partizipative Wissenschaft und seismische Überwachung von Industrieprojekten

## Sciences participatives et surveillance sismique des projets industriels

Universität  
de Strasbourg

Die Forschungsprojekte SismoCité und PrESENCe, die von den Instituten LISEC und EOST der Universität Straßburg getragen werden, befassen sich mit der seismischen Überwachung von lokalen Erdbeben, insbesondere von Erdbeben, die durch Projekte der Tiefengeothermie ausgelöst werden.

Das partizipative Wissenschaftsprojekt Sismo-Citoyen wurde 2018 in Verbindung mit dem nationalen Beobachtungsdienst BCSF-RéNaSS initiiert. Ein Netzwerk von Seismometern wurde bei Privatpersonen im Raum Basel-Mulhouse, im Kalibecken und am Rande der Vogesen installiert. Weitere Sensoren wurden in unmittelbarer Nähe der Bohrungsstandorte der Eurometropole Straßburg angebracht. Diese Stationen spielten eine wichtige Rolle bei der Überwachung der seismischen Krise, die von November 2019 bis Juni 2021 die Eurometropole Straßburg erschüttert hat.

Obwohl das von der Präfektur verhängte Moratorium ein Einfrieren der in der Eurometropole Straßburg durchgeführten Tiefengeothermieprojekte zur Folge hatte, werden derzeit mehrere Projekte im Elsass erneut in Betracht gezogen.

Ein weiteres Ziel der beiden Projekte betrifft die Erweiterung des Netzwerkes „Sismo-Bürger Elsass“, um diesen eine größere soziale Tragweite zu verleihen, indem lokale Behörden, Vertreter aus Politik und Verbänden als auch Bürgerinitiativen eingeladen werden, sich daran zu beteiligen. Insgesamt sollen 80 seismische Sensoren bei Privatpersonen oder in Mehrfamilienhäusern installiert werden, die sich über das Gebiet der Eurometropole Straßburg und das nördliche Elsass verteilen.

Mehrere Aktionen zur Einbindung der Bürger und Kommunen werden geführt.

- Austausch- und Abstimmungsgespräche mit Forschern, Politikern und Vereinsvertretern, um die Erwartungen oder Forderungen der Gesellschaft in Bezug auf die Erdbebenüberwachung zu ermitteln.
- Treffen zwischen freiwilligen Bürgern und der wissenschaftlichen Gemeinschaft.
- Information und Sensibilisierung der Bürger über die Erdbebenüberwachung und ihre Herausforderungen durch diverse Vermittlungskaktionen.

L'objectif des projets SismoCité et PrESENCe portés par le LISEC et l'EOST (Université de Strasbourg) est d'initier des interactions fortes entre Université et territoire sur la question de la surveillance sismique des tremblements de terre locaux, et plus particulièrement les tremblements de terre induits par les projets de géothermie profonde.

Le projet de science participative Sismo-Citoyen a été initié en 2018 en association avec le service national d'observation BCSF-RéNaSS. Un réseau de sismomètres a été installé chez des particuliers dans le secteur de Bâle-Mulhouse, dans le bassin potassique et en bordure de Vosges. D'autres capteurs ont été placés à proximité des sites de forage géothermiques de l'Eurométropole de Strasbourg. Ces stations ont joué un rôle important dans le suivi de la crise sismique qui a affecté l'Eurométropole de Strasbourg de novembre 2019 à juin 2021. Actuellement, bien que le moratoire décrété par la préfecture ait imposé un gel des projets de géothermie profonde menés au sein de l'Eurométropole de Strasbourg, plusieurs projets sont en cours de définition sur le territoire alsacien.

Aussi, l'objectif des projets PrESENCe et SismoCité est d'étendre le réseau Sismo-Citoyen d'Alsace et de lui donner une plus grande épaisseur sociale en invitant collectivités locales, élus, représentants d'associations et groupes de citoyens à s'impliquer dans ses développements. Au total, 80 capteurs sismiques seront installés chez des particuliers ou dans des bâtiments collectifs, répartis entre le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg et le Nord de l'Alsace.

Plusieurs actions sont menées visant à favoriser l'engagement des citoyens et des collectivités locales :

- Echanges et concertations impliquant scientifiques, élus et représentants d'association, afin de saisir les attentes ou demandes de la société en matière de surveillance sismique
- Rencontres entre citoyens volontaires et communauté scientifique
- Information et sensibilisation des citoyens à la surveillance sismique et ses enjeux au travers de diverses actions de médiation.

### Philippe Chavot

Dozent an der  
Universität Straßburg

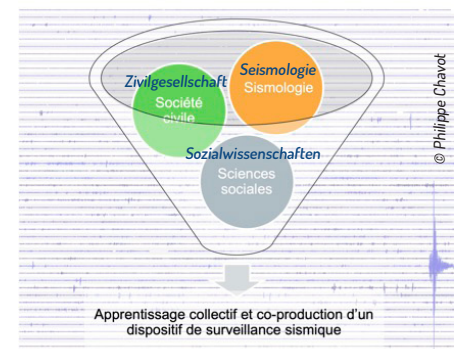
Maître de conférences à l'Université  
de Strasbourg



„Das Netzwerk Sismo-Bürger Elsass legt die Weichen für eine geteilte seismologische Kultur. Es ermöglicht lokalen Gebietskörperschaften und der Zivilgesellschaft die Auswirkungen von Industrieprojekten auf die Umwelt zu verstehen.“

„Le réseau Sismo-Citoyen d'Alsace ouvre la voie vers une culture sismologique partagée. Il permettra aux collectivités locales et la société civile de mieux appréhender l'impact environnemental des projets industriels.“

Mehr Infos / Plus d'infos :  
[www.sismo-citoyen.fr](http://www.sismo-citoyen.fr)



Seismische Sensoren.  
Capteurs sismiques.

# Geothermiekraftwerke in Betrieb am Oberrhein

## Centrales géothermiques en activité dans le Rhin supérieur



### Riehen - CH

BETREIBER / EXPLOITANT : Wärmeverbund Riehen AG  
INBETRIEBNAHME / MISE EN SERVICE : 1994  
LEISTUNG / PUISSANCE : 6 MWth

©Wärmeverbund Riehen



### Landau (Pfalz) - DE

BETREIBER / EXPLOITANT : Ecoprime  
INBETRIEBNAHME / MISE EN SERVICE : 2007  
LEISTUNG / PUISSANCE : 3,0 MWe

©Horst Bauer



### Sultz-sous-Forêts - FR

BETREIBER / EXPLOITANT : Électricité de Strasbourg  
INBETRIEBNAHME / MISE EN SERVICE : 2008  
LEISTUNG / PUISSANCE : 1,8 MWe

©Électricité de Strasbourg



### Bruchsal - DE

BETREIBER / EXPLOITANT : EnBW, Geothermie-Gesellschaft Bruchsal  
INBETRIEBNAHME / MISE EN SERVICE : 2009  
LEISTUNG / PUISSANCE : 5,5 MWth / 0,55 MWe

©Électricité de Strasbourg



### Insheim - DE

BETREIBER / EXPLOITANT : Vulcan Energie Ressourcen  
INBETRIEBNAHME / MISE EN SERVICE : 2012  
LEISTUNG / PUISSANCE : 4,0 MWe

©Pfalzwerke



### Rittershoffen - FR

BETREIBER / EXPLOITANT : Électricité de Strasbourg  
INBETRIEBNAHME / MISE EN SERVICE : 2016  
LEISTUNG / PUISSANCE : 24 MWth

© Électricité de Strasbourg

Auf den Seiten 2,3 und 12 gibt die Geschäftsstelle von TRION-climate e.V. einen Überblick über die Geothermieanlagen am Oberrhein. Die Inhalte wurden aufgrund der von den Vereinsmitgliedern gelieferten oder an den TRION-Konferenzen präsentierten Informationen ausgearbeitet.

Auf den restlichen Seiten haben die Vereinsmitglieder das Wort. Hier werden Leuchtkonzepte für Geothermie und Lithiumabbau auf der Grundlage der TRION-Konferenz vom 15. Juni 2023 in Landau präsentiert.

In der vorliegenden Revue wird für Personenbezeichnungen aus Gründen der Lesbarkeit in der Regel die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Sur les pages 2,3 et 12, l'équipe de TRION-climat donne un aperçu des centrales géothermiques du Rhin supérieur. Les contenus ont été élaborés sur la base des informations fournies par les adhérents de l'association ou présentées lors des conférences organisées par TRION-climat.

Dans les autres pages, la parole est donnée aux membres de l'association. Des projets phares pour la géothermie et l'extraction de lithium y sont présentés sur la base de la conférence organisée par TRION-climat le 15 juin 2023 à Landau.

Pour des raisons de lisibilité, la forme masculine est généralement utilisée dans la présente revue pour désigner des personnes. Par souci d'égalité de traitement, les termes correspondants s'appliquent en principe à tous les sexes. La forme linguistique abrégée n'est utilisée que pour des raisons rédactionnelles et n'implique aucun jugement de valeur.



Fabrikstraße 12 +49 (0)7851 4842580  
DE - 77694 KEHL info@trion-climate.net

Alle Rechte sind TRION-climate e.V. vorbehalten. Die Verwendung von Auszügen der Revue ist nur mit Angabe der Quelle gestattet.  
Tous les droits sont réservés à TRION-climate e.V. L'utilisation des extraits de la revue n'est autorisée qu'avec la mention de la source.

TRION-climate e.V. - Trinationales Netzwerk der Energie- und Klimaakteure am Oberrhein  
Eintragung im Vereinsregister des Amtsgerichtes Freiburg, Register-Nummer 701243  
TRION-climate e.V. - Réseau trinational des acteurs énergie-climat dans le Rhin supérieur  
Inscrit au registre des associations du Tribunal de Freiburg, Numéro de registre 701243

Finanzielle Unterstützung  
Soutiens financiers

