

GEOTHERMIE

Verein Geothermische Kraftwerke Aargau VGKA informiert

VGKA informiert:

Geothermie-Hotspot in Brugg weckt Interesse

Forscher wissen um das geothermische Potenzial in und um Brugg. Hier könnte dereinst das erste Tiefengeothermie-Kraftwerk der Nordwestschweiz zu stehen kommen. Wie Fachexperten vor Ort Lokalpolitikern und Vertretern von Energieversorgungsunternehmen darlegten, erfüllt das Gebiet viele Bedingungen für eine Nutzung der Erdenergie.



An der Geothermieveranstaltung vom 24. September informierten mehrere Fachexperten die Gäste über das Potenzial neuer Bohrtechnologien und der Geothermie im Raum Brugg.

Im Zuge seiner Veranstaltungsserie 2014 lud der Verein Geothermische Kraftwerke Aargau (VGKA) seine Mitglieder, interessierte Gemeindevertreter und Lokalpolitiker sowie Energieversorger an eine Informationsveranstaltung zur Geothermie ein. Im Campus Brugg-Windisch der Fachhochschule Nordwestschweiz präsentierten ihnen Fachexperten, wie das geothermische Potenzial zukünftig intensiv und wirtschaftlich genutzt werden könnte.

Region Brugg weist Schweizer Spitzenwerte auf

Dass die Veranstaltung in Brugg stattfand, war nicht zufällig gewählt. Das Gebiet würde sich bestens für die geothermische Nutzung des Untergrundes eignen. So weist es den höchsten Wärmefluss in der Schweiz auf, der teilweise vom aufsteigenden Tiefengrundwasser herrührt. Dadurch leitet der Boden die Wärme erstaunlich gut in Richtung Erdoberfläche. Zudem weiss man heute schon vergleichs-

weise viel über den tiefen Untergrund in der Nordschweiz, wo das Tiefenbohrprogramm der Nagra 1982 gestartet war.

Wie wichtig die Kenntnisse über den Untergrund auch bei der Planung von geothermischen Bohrungen sind, veranschaulichte Dr. Andreas Gautschi von der Nagra. Untersuchungen in tiefen Bohrungen geben nicht nur Aufschluss über die Gesteinsschichtung, sondern auch etwa über die Zusammensetzung und Fließrichtung



Die Referenten Matthias Holenstein, Geschäftsleiter der Stiftung Risiko-Dialog (links) und Ladislaus Rybach, emeritierter Professor der ETH Zürich (rechts)

des Tiefengrundwassers oder über die Gebirgsspannungen. Mit Hilfe von reflexionsseismischen Untersuchungen können Bruchzonen im Untergrund lokalisiert werden, welche auf eine erhöhte Wasserführung hindeuten und deshalb ein Ziel für die Förderung heisser Wasservorkommen sind.

Entsprechend viele Faktoren sind bei der Suche nach einem geeigneten Bohrstandort zu berücksichtigen. Die Verhältnisse im Untergrund der Region Brugg fasste Ladislaus Rybach, emeritierter Professor am Institut für Geophysik der ETH Zürich, wie folgt zusammen: «Wir befinden uns in einem für die geothermische Nutzung überaus interessanten Gebiet.»

Bevölkerung ist frühzeitig einzubinden

Den Abschluss der Veranstaltung bildete ein Referat von Matthias Holenstein, Geschäftsleiter der Stiftung Risiko-Dialog. In seinen Ausführungen zeigte er auf, warum die lokale Bevölkerung bei einem Geothermieprojekt frühzeitig einzubinden ist und wie eine allfällige Partizipation aussehen könnte. «Indem sich die Bevölkerung von Beginn weg am Projekt beteiligt, wird auf beiden Seiten Vertrauen geschaffen.» hielt Holenstein fest. Es zeigte sich denn auch bereits, dass auf diese Weise gefällte Projektentscheide eher von der Bevölkerung mitgetragen werden. Darin unterscheidet sich die Geothermie grundsätzlich nicht von anderen Stromproduktionsarten. Auch andere Formen der Energiegewinnung lösen bei Anwohnern Bedenken aus. Ob Lärm, Abgase, atomares Restrisiko oder ästhetische Belange, Stromerzeugung geht stets mit einem wenn auch sehr kleinen Risiko für die Bevölkerung einher.

VGKA erklärt:

Neue Bohrtechnologien revolutionieren die Geothermie

Das Potenzial der Erdenergie ist praktisch unerschöpflich. Über 99 Prozent der Erdoberfläche sind heisser als 1'000 Grad Celsius. Eine intensivere Nutzung dieser Ressourcen scheitert insbesondere an den hohen Bohrkosten, die den Hauptbestandteil der Gesamtkosten bei Geothermieprojekten ausmachen. Doch schon bald könnten geothermische Bohrungen deutlich weniger zeitliche und finanzielle Ressourcen erfordern. Denn die Wissenschaft forscht gegenwärtig an verschiedenen Bohrtechnologien, welche die Geothermie revolutionieren würden.

Bohren mittels hydrothermalen Flammen

Die ETH Zürich forscht gegenwärtig an einem Bohrverfahren mittels Flammenstrahl, dem sogenannten hydrothermalen Spallationsbohren. Dabei reduziert die Hitze die Gesteinsfestigkeit, was die darauf folgende mechanische Gesteinsabtragung vereinfachen soll. Flammenstrahlen werden bereits heute für oberflächennahes Bohren eingesetzt. Für Tiefenbohrungen eignen sich die bestehenden Verfahren jedoch nicht. So braucht es wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit des harten Gesteins im tiefen Untergrund zielgerichtete Flammenstrahlen. Die so hervorgerufenen thermischen Spannungen erzeugen Risse im Gestein und lassen die obere Gesteinsschicht abplatzen. Weil gleichzeitig Wasser verwendet wird, das die Bohrung schmiert und das lose Gestein wegführt, kommen sogenannte hydrothermale Flammen zum Einsatz. Wegen des hohen Drucks im Untergrund müssen diese in überkritischem Wasser brennen.



Pilotanlage zur Erforschung des hydrothermalen Spallationsbohrens. © ETH Zürich und Swisselectric Research

Elektro-Pulse-Bohrungen

Eine weitere Bohrtechnologie, das Elektro-Pulse-Bohren, verzichtet ganz auf das mechanische Abtragen mittels Bohrkopf. Blitze von 740 kV erzeugen hierbei einen Hitzeschock, der die Gesteinsoberfläche absprengt. Das Verfahren wurde bereits bei Feldversuchen in Russland erfolgreich getestet. «Diese Bohrmethode ist nicht nur 10-mal schneller als das mechanische Verfahren der heutigen Bohrmethoden, auch könnten sich die Kosten geothermischer An-

lagen bis um das Hundertfache verringern», prognostiziert Prof. em. Dr. Hans-Olivier Schiegg vom Verein Geothermische Kraftwerke Zürich (VGKS-ZH).

Angesichts der neuen Bohrtechnologien sieht der VGKA die Geothermie vor einem grossen Sprung stehen, der womöglich auch die Grundlage für ein erstes Tiefengeothermie-Kraftwerk im Raum Brugg liefern wird.

VGKA analysiert:

Die neue Energiestrategie aus Sicht der Geothermie

Am 31. Oktober 2014 veröffentlichte die Aargauer Regierung ihre neue Energiestrategie energieAARGAU. Sie soll die Stossrichtung der kantonalen Energiepolitik für die nächsten zehn Jahre aufzeigen. Mit dem neuen Strategiepapier richtet sich der Kanton an den Zielen des Bundes aus. Gleichzeitig dient die Energiestrategie als indirekter Vorschlag zur Volksinitiative «AARGAU effizient und erneuerbar». Mitte 2015 wird der Grosse Rat über den Vorschlag der Regierung beraten.

Vier Ziele hat die Aargauer Regierung formuliert:

1. Der durchschnittliche Endenergieverbrauch soll gegenüber dem Jahr 2000 bis 2035 um 43% gesenkt werden.
2. Der durchschnittliche Stromverbrauch soll gegenüber dem Jahr 2000 bis 2035 um 13% gesenkt werden.
3. Die erneuerbare Stromproduktion soll auf 1'130 GWh ausgebaut werden. Damit übernimmt der Kanton die Ziele des Bundes proportional zur Bevölkerung.
4. Die Versorgungssicherheit ist beizubehalten.

Allgemeine Beurteilung der Geothermie: Das theoretische Potenzial der Tiefengeothermie sei sehr gross, anerkennt der Regierungsrat. Zurzeit befinde sich die Tiefengeothermie jedoch noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase. Zudem bestünden gegenwärtig bei der Realisierung finanzielle Risiken. Eine grössere Stromproduktion sei deshalb in den nächsten zehn Jahren kaum zu erwarten.

Beurteilung der geothermischen Situation im Aargau: Aufgrund einer hohen Wärmestromdichte in weiten Teilen des Kantons seien die Voraussetzungen für die Geothermie günstig. Nach heutigen Kenntnissen stünden mittelfristig aber vor allem Wärmeprojekte im Vordergrund.

Strategie zur Geothermie: Die Energiestrategie des Kantons konzentriert sich im Bereich Geothermie auf Wärmeprojekte. Wärmepumpenanlagen sollen kontinuierlich gesteigert werden. Neuerdings richtet der Kanton seinen Fokus auf die tiefe und nicht mehr auf die untiefe Geothermie. Weil die Entwicklung der Geothermie eine nationale Aufgabe sei, will sich der Kanton grundsätzlich mit dem Bund abstimmen.

Würdigung: Von 2025 bis 2050 soll die Geothermie nach dem Willen des Bundes 4,4 TWh zusätzlichen Strom liefern. Damit würde sie von allen erneuerbaren Energien am zweitmeisten zur Energiewende beitragen. Ohne Geothermie können die Ziele des Bundes folglich nicht eingehalten werden. Deshalb braucht es 5 Mia. Franken bzw. 200 Mio. Franken Investitionen pro Jahr in die Geothermie. Der VGKA erachtet die umgehende Erforschung des

tiefen Untergrundes als prioritär. Im gegenwärtigen Marktumfeld und beim heutigen Stand der Geothermie bedarf es rascher und umfassender staatlicher Beiträge, um die dafür notwendige Seismik und Probebohrungen zu finanzieren.

Der VGKA bedauert, dass der Kanton Aargau die erneuerbaren Energien proportional zu den Zielen des Bundes ausbauen möchte. Aufgrund der guten geologischen und geothermischen Verhältnisse im Aargau soll der Kanton seine Ausbauziele für die Geothermie nicht an diejenigen des Bundes anpassen. Leider verpasst der Kanton die Chance, eine Vorreiterrolle zu übernehmen. Stattdessen wartet er auf Signale aus Bundesbern, die momentan ausbleiben. Vom Energiekanton der Schweiz wären mehr Pioniergeist und Eigeninitiative wünschenswert.

Vorgesehene Massnahmen

Finanzielle Unterstützung

Aufgrund der hohen Investitionsrisiken sind staatliche Beiträge bei Tiefengeothermie-Projekten nach Ansicht der Regierung gegenwärtig notwendig. Ein Beitrag der öffentlichen Hand an Voruntersuchungen sei generell nur sinnvoll, falls das Projekt auch tatsächlich realisiert werden könne. Zusätzlich stellt die Regierung die Unterstützung von Pilotanlagen in Aussicht. Der Kanton beteiligt sich auch finanziell an Projekten von Unternehmen oder Gemeinden, welche einen Beitrag zur Erhöhung des Verständnisses der Geologie im Aargau leisten. In Abstimmung mit dem Bund prüft er eine Risikogarantie.

Pilotprojekt «Erneuerbare Energien Aargau»

Der Kanton will in Zusammenarbeit mit dem PSI, der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL und der AEW Energie AG ein Energiekonzept für erneuerbare Energien erstellen. Ziel sei, die vorhandenen Potenziale möglichst vollständig auszuschöpfen.

Informationsanlässe

Der Kanton organisiert und/oder unterstützt Informationsanlässe zu neuen erneuerbaren Energien.

Nah- und Fernwärmenetze

Der Kanton legt zusammen mit den Gemeinden geeignete Standorte für Nah- und Fernwärmenetze fest. Der VGKA begrüsst das Vorhaben des Kantons, in seiner Strategie Wärmenetze zu berücksichtigen. Diese schaffen die Voraussetzung dafür, dass sich bei geothermischen Projekten Wärmenutzung und Stromproduktion kombinieren lassen. So erhöht sich der gesamte Wirkungsgrad und damit die Rentabilität einer Geothermieanlage.

Indirekte Unterstützung

Der Kanton unterstützt Geothermie indirekt, indem etwa die AEW Energie AG und die Kantonalbank Mitglieder beim Verein Geothermische Kraftwerke Aargau (VGKA) sind.

VGKA fragt nach:

Interview mit Prof. Dr. Stefan Wiemer

Prof. Dr. Stefan Wiemer ist seit 2012 Direktor des Schweizerischen Erdbebendienstes und Professor für Seismologie an der ETH Zürich. Er untersucht die Auswirkungen und Ursachen von Erdbeben. Als Co-Autor der jüngsten Studie des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS zur Geothermie kam Wiemer zusammen mit Wissenschaftlern des Paul-Scherrer-Instituts, der ETH Zürich, der Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW und des Instituts Dialogik zum Schluss, dass die Schweiz die Geothermie vorantreiben soll.

Am 20. November 2014 präsentierten Sie der Öffentlichkeit die Ergebnisse der jüngsten Schweizer Geothermiestudie mit dem Titel «Energy from the Earth». In der Studie bezeichnen Sie Erdbeben als ein notwendiges Übel. Weshalb?

Zur Stromerzeugung werden insbesondere petrothermale Systeme¹ verwendet. Um solche zu schaffen, muss zuerst die Durchlässigkeit des Gesteins verbessert werden. Dies geschieht mittels induzierten Erdbeben. Dabei werden zahlreiche Erdbeben der Magnituden 0 bis etwa 2.5 benötigt. Leider ist nicht auszuschliessen, dass existierende Bruchzonen über einen weiträumigeren Bereich aktiviert werden, was dann zu stärkeren Erdbeben führen kann. Deshalb gilt es die richtige Injektionsstrategie zu finden, um Schäden zu verhindern. Daran forschen wir.

Gibt es einen geschätzten Höchstwert, wie stark Erdbeben sein können, die durch Tiefengeothermie-Projekte ausgelöst werden?

Bis anhin sind weltweit keine Menschen je durch Tiefengeothermieprojekte verletzt worden. Und auch die materiellen Schäden blieben überschaubar. Wenn aber am falschen Ort zur falschen Zeit die falschen Eingriffe vorgenommen werden, vermögen diese unter Umständen grössere Erdbeben auszulösen. Die Obergrenze ist grundsätzlich die gleiche, die für natürliche Beben in der Schweiz gilt.

Wie gross wäre das Risiko bei tiefengeothermischen Projekten im Raum Brugg?

Das seismische Risiko ist sehr stark vom geplanten Projekt abhängig. Zwar sind in Brugg aktuell keine grossen Verwerfungs-zonen bekannt. Ausschlaggebend sind im Endeffekt jedoch die lokale Spannung und Verwerfungs-zonen im Bereich, wo stimuliert und produziert wird. Auf einer geringen Distanz von wenigen Dutzend Metern kann die Spannung zudem stark abfallen und wieder zunehmen. Die allgemeine Erdbebengefahr im Kanton Aargau spielt deshalb eine untergeordnete Rolle, um das Risiko bei geothermischen Bohrungen im Raum Brugg zu bestimmen.

Welche Bedeutung haben für die Forschung die Ergebnisse aus Projekten wie Basel oder St. Gallen?

Für die Forschung waren diese Projekte sehr wichtig. Man hat aber auch gemerkt, dass wir weniger über den Untergrund wissen, als anfänglich vermutet. Die Nutzung des Untergrundes gestaltet sich als Lernprozess, dem wir uns nicht vorschnell verweigern sollten. Die ETH Zürich plant zum Beispiel an ein bis zwei Standorten in der Schweiz Untergrundlabore zu betreiben, um unter kontrollierten Verhältnissen zu untersuchen, wie Risse im Untergrund durch Wasserdruck entstehen und sich ausweiten.

¹ Petrothermale Systeme werden angewandt, wenn kein natürliches Thermalwasser vorhanden ist. Als Ersatz fungiert ein zirkulierendes Wärmeträgermedium, das die Gesteinshitze im Untergrund absorbiert, und an die Erdoberfläche befördert.



Prof. Dr. Stefan Wiemer vom Schweizerischen Erdbebendienst erklärt, weshalb Erdbeben für erfolgreiche Geothermie-Projekte notwendig sind.

Der Vorstand des VGKA

Präsident: Mark Eberhard, Dr. sc. nat., Dipl. Natw. ETH/SIA, CHGEOLCert EBERHARD & Partner AG, Geschäftsleitung
Aktuar: Dieter Schäfer, Dipl. El.-Ing. ETH/SIA, Energieexperte MAS En Bau FHNW, Schäfer Partner AG, Geschäftsleitung
Kassier: Martin Hess, Elektroingenieur SIA
Strategie: Daniel Heller, Dr. phil. I, Farmer Consulting AG, Partner, Grossrat HEV Aargau; Esther Egger, ehem. Nationalrätin
Politik: Hans Killer, Nationalrat
Bankenwesen: Karsten Kunert, Dr. sc. techn. ETH, MBA HSG, Aargauische Kantonalbank, Bereichsleiter Services & Logistik
Geothermische Kraftwerktechnik: Andreas Koch, Elektroingenieur FH, MBA ABB Schweiz AG, Vizedirektor, Leiter Service Schweiz
Wissenschaftlicher Berater: Andreas Gautschi, Dr. sc. nat., Dipl. Natw. ETH, Nagra, Bereichsleiter Geologie, Sicherheit
Energieversorgung: Hans-Kaspar Scherrer, Dr., CEO IBA Aargau

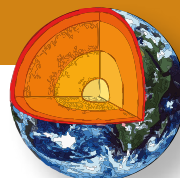
Der Verein

Rund 99 Prozent der Erde sind heisser als 1000 Grad Celsius. Abgestuft nach dem vorliegenden Temperaturniveau steht uns diese Erdwärme zur indirekten und direkten Beheizung und zur Fernwärmeverteilung sowie zur Stromproduktion zur Verfügung. Der Kanton Aargau ist aufgrund des erhöhten Wärmezuflusses aus dem Untergrund für die geothermische Stromproduktion besonders geeignet.

Von allen neuen erneuerbaren Energien hat die Geothermie das grösste theoretische Potenzial. Zudem kann die Geothermie im Gegensatz zu den meisten neuen erneuerbaren Energien wertvolle Bandenergie liefern, wie es heute in grösserem Mass in der Schweiz nur Wasser- und Kernkraftwerke können – rund um die Uhr, nachhaltig, erneuerbar und frei von Emissionen. Dieses Potenzial gilt es zu erschliessen. Der dazu am 4. Mai 2010 gegründete Verein Geothermische Kraftwerke Aargau will mittels Aufklärungsarbeit im wissenschaftlichen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Umfeld die Voraussetzungen zur Gründung einer in der Energiewirtschaft und der breiten Öffentlichkeit verankerten Explorationsgesellschaft schaffen. Mit ihr soll bis 2020 ein erstes geothermisches Kraftwerk im Aargau realisiert werden. Dem Verein gehören natürliche und juristische Personen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft an. Mitglied kann jede natürliche und juristische Person werden. Ein entsprechendes Anmeldeformular kann auf unserer Homepage www.vgka.ch unter der Rubrik Verein – Mitgliederantrag ausgefüllt werden.

Impressum

Herausgeber: Verein Geothermische Kraftwerke Aargau VGKA
 Fotos: EBERHARD & Partner AG
 Druck: Fotoplast, Zürich
 Auflage: 1600



VGKA

Verein Geothermische Kraftwerke Aargau