

## MAGNETOTELLURIK

### Möglichkeit zur Risikominimierung bei der geothermischen Exploration

Im Hinblick auf die Entwicklung von Rheinland-Pfalz zur Referenzregion Geothermie hat die Ministerin für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Margit Conrad hohen Forschungsbedarf und die Notwendigkeit der Bündelung der hochschulseitigen Geothermiekompetenz artikuliert. Mit der Gründung des Institutes für Geothermisches Ressourcenmanagement (IGeM) verfügt Rheinland-Pfalz seit Mitte 2006 über eine entsprechende Institution. Ziel ist die Entwicklung optimierter Verfahren zur Nutzung geothermischer Ressourcen in Rheinland-Pfalz. Die Bündelung der Kompetenzen an den Hochschulen des Landes für den Bereich Geothermie, der Arbeitsbereich Geophysik an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz und die Fachrichtung Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Bingen, ermöglichte die Erarbeitung eines gemeinsamen Konzeptes zur optimierten Exploration und Energienutzung.

Die große Herausforderung in der Konzept- und Explorationsphase eines geothermischen Projektes, von der Auswahl eines Aufsuchungsgebietes bis zur Sicherstellung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer geothermischen Anlage, ist eine verbesserte Absicherung der Investitionen. Der Grossteil der Investitionen in der Explorationsphase eines geothermischen Projektes muss für mit hohen Kosten verbundene Bohrungen in mehrere tausend Meter Tiefe aufgebracht werden. Die Fündigkeit einer geothermischen Bohrung wird nach Temperatur und wirtschaftlichen Förderraten von thermalen Wässern bewertet. Ziel der Risikominimierung muss es deshalb sein, hydrothermale Fluide im Vorfeld der ersten Bohrung zu lokalisieren. Dies erlaubt einen möglichen Totalverlust der Investitionen gering zu halten oder gegebenenfalls auf einen anderen Standort im Aufsuchungsgebiet auszuweichen.

Die ersten entscheidenden Weichen werden schon bei der Auswahl des Aufsuchungsgebietes gestellt. Meist werden Aufsuchungsgebiete anhand der Temperaturkarten des Untergrundes Deutschlands ausgewählt. Das geothermische Potential eines Gebietes wird jedoch neben der Temperatur entscheidend von der verfügbaren Energie und den hydrothermalen Gegebenheiten, die eine Förderung dieser Energie erlauben, bestimmt. Um die Aufsuchung zukünftig auf Gebiete mit geeignetem geothermischem Potenzial zu beschränken, hat das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz einen Geothermischen Ressourcenatlas an das IGeM in Auftrag gegeben. Die Integration von geologischen, geophysikalischen und thermisch-hydraulischen Aspekten in einem Atlas dient der Betrachtung und Erfassung der Ressource Wärme unter Berücksichtigung des Gesamtwasserhaushaltes in der Region rheinland-pfälzischer Oberrheingraben.

Bei der anschließenden Reservoiranalyse werden oft seismische Untersuchungen zur Lokalisierung der geothermischen Reservoirs verwendet. Zusätzlich dazu ist die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit im Untergrund zu empfehlen, da hydrothermale Fluide um ein vielfaches höhere Leitfähigkeiten aufweisen, als das umgebende Gestein. Elektrische Leitfähigkeiten in geothermisch relevanten Tiefen können aus magnetotellurischen Messungen bestimmt werden. Im Rahmen einer vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz geförderten Studie am Europäischen Geothermiestandort Soultz-sous-Forêts hat das IGeM mit Unterstützung der Leitung des EEIG (Dr. Jörg Baumgärtner) gezeigt, dass diese Methode im Oberrheingraben erfolgreich eingesetzt werden kann, wenn im Vorfeld der Messung ein ausreichend gutes geologisches 3-D Modell erstellt und thermo-hydraulische Modellierungen durchgeführt wurden. Magnetotellurische Verfahren basieren auf elektromagnetischer Induktion und nutzen natürlich vorkommende elektromagnetische Wellen.



GMS-06 Datenlogger und Magnetometer (Metronix GmbH)

Mit den oben gezeigten magnetotellurischen Messgeräten können Signale im Frequenzbereich  $2 \cdot 10^{-4}$ - $10^3$  Hz aus unterschiedlichen Tiefen erfasst werden. Diese Frequenzen erlauben einen Einblick in die Widerstandsverteilung in Tiefen, in denen geothermische Reservoirs im Oberrheingraben vorkommen (2000-7000m). Die gemeinsame Auswertung der magnetotellurischen Messungen, des geologischen 3-D Modells und der thermo-hydraulischen Modellierung ermöglicht es, fluidführende Bereiche konkreten geologischen Einheiten und Strukturen zuweisen zu können, damit die Wahrscheinlichkeit der Fündigkeit einer Bohrung zu erhöhen und so die Risikokosten von Geothermieprojekten zu verringern.

Geschäftsbereich  
des



Institut an den Fachhochschulen Bingen und Mainz

Institut für Innovation, Transfer  
und Beratung GmbH  
Berlinstraße 107a  
D – 55411 Bingen  
Tel. 06721 – 99 42 50  
Fax 06721 – 99 42 51  
E-Mail [itb@itb-institut.de](mailto:itb@itb-institut.de)  
Internet [www.itb-institut.de](http://www.itb-institut.de)

Bankverbindungen:  
Sparkasse Rhein-Nahe  
BLZ 560 501 80  
Kto.Nr. 101 111 28  
Mainzer Volksbank eG  
BLZ 551 900 00  
Kto.Nr. 401 484 035

Geschäftsführer:  
Prof. Dr. Matthias Eickhoff  
Prof. Dr. Ulrich Glinka

Sitz der Gesellschaft:  
55114 Bingen am Rhein  
Amtsgericht Bingen  
HRB 2716

Steuernummer: 08/650/1803/3  
USt.-IDNr.: DE 175 755 906