

Um ihre Energieversorgung zu stärken, kostengünstig zu produzieren und gleichzeitig einen Beitrag zur CO₂-Reduktion zu leisten, planen die Stadtwerke Munster-Bispingen ein tiefengeothermisches Kraftwerk für die Region. Mit der Inbetriebnahme rechnet die eigens gegründete Projektgesellschaft im Jahr 2013. Aufgrund der positiven Rahmenbedingungen und der EEG-Novelle verspricht das Projekt auch wirtschaftlich erfolgreich zu werden, wie die im Juli vorgestellte Machbarkeitsstudie eindeutig belegt.

Positive Entwicklung der Tiefen Geothermie im Norddeutschen Becken

TEXT: Prof. Dr. Dieter Michalzik, Bernd Reichelt, Gerd Wolter

Mit dem beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie setzt für Deutschland ein neues Zeitalter der Energiepolitik ein. Gleichzeitig gilt es, neue Herausforderungen zu bewältigen. Dabei sind bis 2022 schrittweise 21,5 GW an nuklearen Erzeugungskapazitäten zu ersetzen. Auch wenn Gas- und Kohlekraftwerke kurzfristig die Kapazitäten ausgleichen sollen, lassen sich die klimapolitischen Ziele nur mit erneuerbaren Energien erreichen: durch eine Energieerzeugung auf Basis von Sonne, Wind, Biomasse und Erdwärme. Darüber ist sich die Branche weitgehend einig.

Verbessern sich mit der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) die Rahmenbedingungen erheblich, so gestalten sich die Änderungen des EEG in Form steigender Vergütungssätze von Geothermieprojekten auch für Investoren interessanter. Bisher gab es in Norddeutschland kein Projekt, das sich wirtschaftlich darstellen ließ. Mit dem Geothermiekraftwerk in Munster soll sich das ändern. Das Geothermieprojekt Munster ist auf dem besten Weg, das erste kommerzielle im Norddeutschen Raum zu werden, welches neben den Forschungsprojekten Groß Schönebeck und GeneSys und der Anlage in Neustadt-Glewe, auf die großtechnische Erschließung sehr tiefliegender Reservoirs ausgerichtet ist. Die langfristige Planung sieht die Nutzung geothermisch erzeugter Wärme für das gesamte Stadtgebiet von Munster vor. Nach derzeitigem Planungsstand ist auch die Erzeugung von Strom aus geothermischer Energie in einem ORC-Prozess vorgesehen. Durch die angehobene Einspeisevergütung nach dem EEG kann die Wirtschaftlichkeit des Projekts weiter verbessert werden.

Das Geothermieprojekt ist nicht nur aus technischer Sicht machbar, sondern prophezeit auch wirtschaftlich erfolgreich zu werden. Die geologischen Voraussetzungen für die Realisierung des Vorhabens in der Lüneburger Heide sind vorhanden. Eine umfassende Wirtschaftlichkeitsberechnung mit einer Planungsrechnung über 30 Jahre belegt zudem, dass die Initiatoren unter den gegebenen Annahmen die erzeugte Wärme nachhaltig zu Marktpreisen verkaufen, den erzeugten EEG-Strom einspeisen und von einer ausreichenden Ertragskraft des Infrastrukturprojektes ausgehen können.

Vorplanung und Machbarkeitsstudie

Dabei musste die Projektgesellschaft viel Energie in die langfristige Planung stecken. Die Idee, zukünftig Wärme und Strom über ein Geothermiekraftwerk zu gewinnen, kam in der Kleinstadt Munster in der Lüneburger Heide bereits vor rund vier Jahren auf. Konsequenterweise unterstützen die Gesellschafter die Erforschung der Erdwärme vor Ort von Beginn an mit einem jährlichen Budget in sechsstelliger Höhe. Nur so war es bislang möglich, die dreijährige Vorplanungszeit nachhaltig und unabhängig zu finanzieren.

Im Juli stellten die Projektinitiatoren die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie vor. Vorangegangen war eine lange Vorplanung, die den größten Zeitaufwand für dieses Projekt in Anspruch nahm. Um Aufschluss über die geologischen und verfahrenstechnischen Möglichkeiten der Erdwärmenutzung zu erhalten, beauftragte die Stadtwerke Munster-Bispingen GmbH im Jahre 2008 eine entsprechende Vorstudie. Darauf-



Prof. Dr. Dieter Michalzik
ist Geologe und war über 20 Jahre an verschiedenen Universitäten in Deutschland und Mexiko in der Lehre tätig. Seit 3 Jahren ist er Geschäftsführer der GeoDienste GmbH in Garbsen/Hannover.
Kontakt:
d.michalzik@geodienste.com,
www.geodienste.com

hin wurde der Untergrund der Region Munster von Experten aus den Bereichen Geologie, Geophysik und Bohrtechnik untersucht. Auf Basis bereits vorhandener Bohrdaten und seismischer Untersuchungen aus der lokalen Erdgasexploration erfolgte eine genaue Analyse der örtlichen Gegebenheiten. Nach dem Kauf dieser Daten wurden die Ingenieurbüros GeoDienste GmbH Hannover-Garbsen sowie die DMT, Essen, mit der Aufarbeitung im Wege eines Reprocessings betraut. Erst die daraus resultierende positive Bewertung der geologischen Rahmenbedingungen gab den Startschuss für die eigentliche Machbarkeitsstudie.

Ein starkes Netzwerk

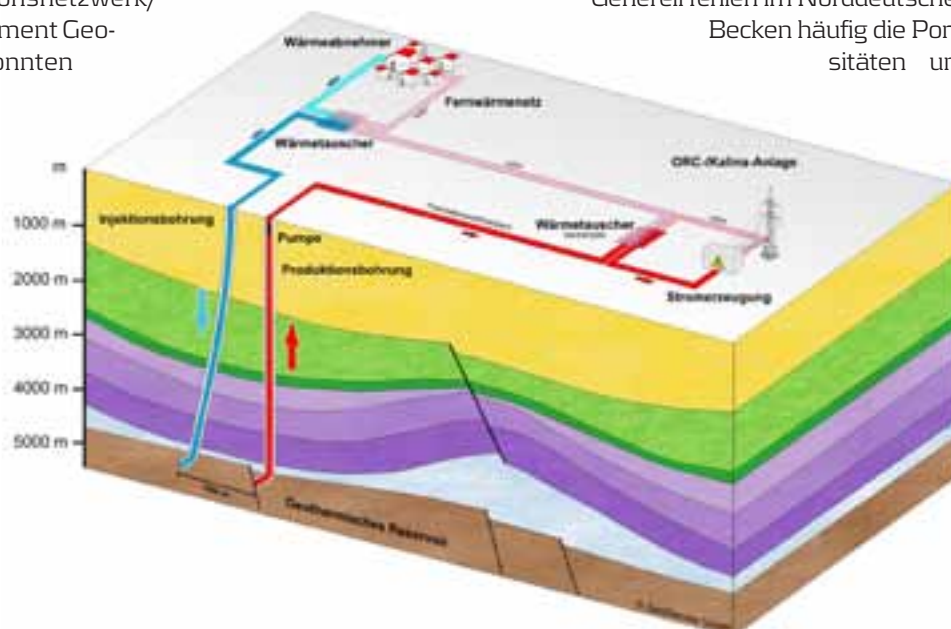
Die Stadtwerke Munster-Bispingen GmbH setzte bei der Weiterentwicklung des Projektes auf Einbindung versierter und erfahrener Partner, die das Projekt mit Enthusiasmus, aber auch fundierter Erfahrung aus Geothermieprojekten im Molassebecken in Südbayern und im Oberrheingraben vorantrieben. Den Geologen folgten die Bohringenieurere für die Anfertigung der Bohr- und Erschließungskonzepte (Ingenieurbüro Achilles, Salzgitter sowie die Büros Jung Geotherm und Grunwald, beide Isernhagen), die Bau- und Verfahreningenieure für die Planung der obertägigen Anlagen (Ingenieurbüro Reimer, Minden, Kirchner EnerGeo, Stadthagen), der Rechts- und Wirtschaftsberater für die vertraglichen und ökonomischen Fragestellungen (Gaßner, Groth, Siederer & Coll., Berlin und GGSC Treuhand GmbH, Hannover) und die Versicherungsexperten für die Absicherung des Gesamtprojektes (S&E, Minden). Ferner wurden Kontakte zu den Hochschulen bzw. Universitäten von Clausthal-Zellerfeld, Göttingen und Bochum geknüpft. Über das Kooperationsnetzwerk/ Clustermanagement Geo-Energy Celle konnten

vor allem mittelständische Unternehmen aus dem Bereich Tiefbohrungen als besonders kompetente Netzwerkpartner eingebunden werden.

Geologische, seismische und technische Gegebenheiten

Mit Unterstützung des Netzwerks konnten auf Grundlage eines geologischen 3-D-Untergrundmodells alternative Bohrpfade und Erschließungsvarianten entwickelt werden. Entwürfe für Bohrlochmessungen, Produktionstests, Stimulationsmaßnahmen sowie das seismische Überwachungsnetz waren hierzu notwendig. Unter beratender Beteiligung der Geschäftsstelle Geothermie des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) sowie auf Grundlage der Ergebnisse aus der Vorstudie und nach Abwägung aller realistisch möglichen Risiken, konnte sich die Planungsgruppe auf einen geeigneten Bohrstandort einigen (Abbildung 1). Mit einer Dubletten-Bohrung in das Rotliegende soll hierbei das geothermische Reservoir erschlossen werden. Das Konzept sieht eine dreistufige Erschließung vor (Sandsteine > Störungszone > Vulkanite). Zunächst werden die Sandsteine im Oberrotliegenden auf Thermalwasserergiebigkeiten hin getestet. Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass man bereits dort fündig wird und die Fließgeschwindigkeit und Temperatur für eine wirtschaftliche Nutzung ausreichen. Sollten keine ausreichenden Thermalwassermengen gefördert werden können, wird die Bohrung bis in eine nachgewiesene Störungszone weitergeführt. Falls auch hierbei die Fündigkeit nicht im gewünschten Maße nachgewiesen werden kann, sollen in einer dritten Stufe auch die unterlagernden Vulkanite erschlossen werden. Mit dieser dreistufigen Erschließungsstrategie soll eine größtmögliche Risikominimierung erreicht werden.

Generell fehlen im Norddeutschen Becken häufig die Porositäten und



Bernd Reichelt

ist Geschäftsführer der Stadtwerke Munster-Bispingen GmbH sowie der jüngst gegründeten HeideGeo GmbH & Co. KG, mit deren Schwerpunktthema «Umsetzung der Tiefengeothermie in der Lüneburger Heide».

Kontakt:

bernd.reichelt
@ihr-stadtwerk.de,
www.ihr-stadtwerk.de

Abbildung 1: Stark schematisierte Darstellung der geothermischen Erschließung des Rotliegenden an einer Sockelstörung im Raum Munster.



Gerd Wolter

ist Wirtschaftsprüfer,
Steuerberater und
Geschäftsführer der GGSC
Treuhand GmbH.
Zusammen mit der
Anwaltskanzlei Gaßner
Groth Siederer & Coll.
unterstützt er Mandanten
in wirtschaftlichen,
steuerlichen und rechtlichen
Belangen von Geothermie-
projekten.

Kontakt:

info@ggsc-treuhand.de,
www.ggsc-treuhand.de

Permeabilitäten, um ausreichende Fließraten an heißem Wasser für einen wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten. Im Gegensatz zu Tiefengeothermieprojekten in Süddeutschland ist daher in den meisten Fällen eine künstliche Erweiterung von vorhandenen Wegsamkeiten (sogenannte hydraulische Stimulationen) oder die gezielte Aufsuchung von Kluft- und Verwerfungsflächen erforderlich. Derzeit wird davon ausgegangen, dass am gewählten Standort ein günstig orientiertes Verwerfungssystem vorhanden ist. Um die Produktivität des geothermischen Reservoirs in Munster zu erhöhen, sind für jede einzelne Erschließungsstufe eventuell erforderliche Stimmationsmaßnahmen in der technischen Planung und bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt worden. In der Projektrealisierung wird es sich - sollte bis zur Stufe 3 gebohrt werden - um ein Enhanced oder Engineered Geothermal System (EGS) handeln, das mit einer zusätzlichen Einspeisevergütung (petrothermaler Bonus) vom EEG gefördert wird.

Bei einer Zieltiefe von circa 4.800 m liegt die Temperaturerwartung bei circa 160 °C am Bohrlöchkopf (Abb. 1).

Wirtschaftlichkeit

Wie die Machbarkeitsstudie zum Geothermieprojekt Lüneburger Heide zeigt, weist die Region Munster in Anbetracht der geologischen Gegebenheiten, der bohrtechnischen Randbedingungen und der bestehenden obertägigen Abnahmestruktur (bestehendes Fernwärmenetz), besonders günstige Rahmenbedingungen auf. Bei der erwarteten Thermalwassertemperatur von mindestens 160 °C und einer angestrebten Zirkulationsmenge von 30 l/s ergibt sich eine thermische Leistung von 14,7 MW und eine elektrische Leistung von 1,2 MW beziehungsweise eine thermische Arbeit von 45.000 MWh/a und eine elektrische Arbeit von 8.000 MWh/a. Damit könnten etwa 2.250 Einfamilienhäuser mit Wärme und etwa 2.000 Einfamilienhäuser mit Strom versorgt werden. Besonders eine große

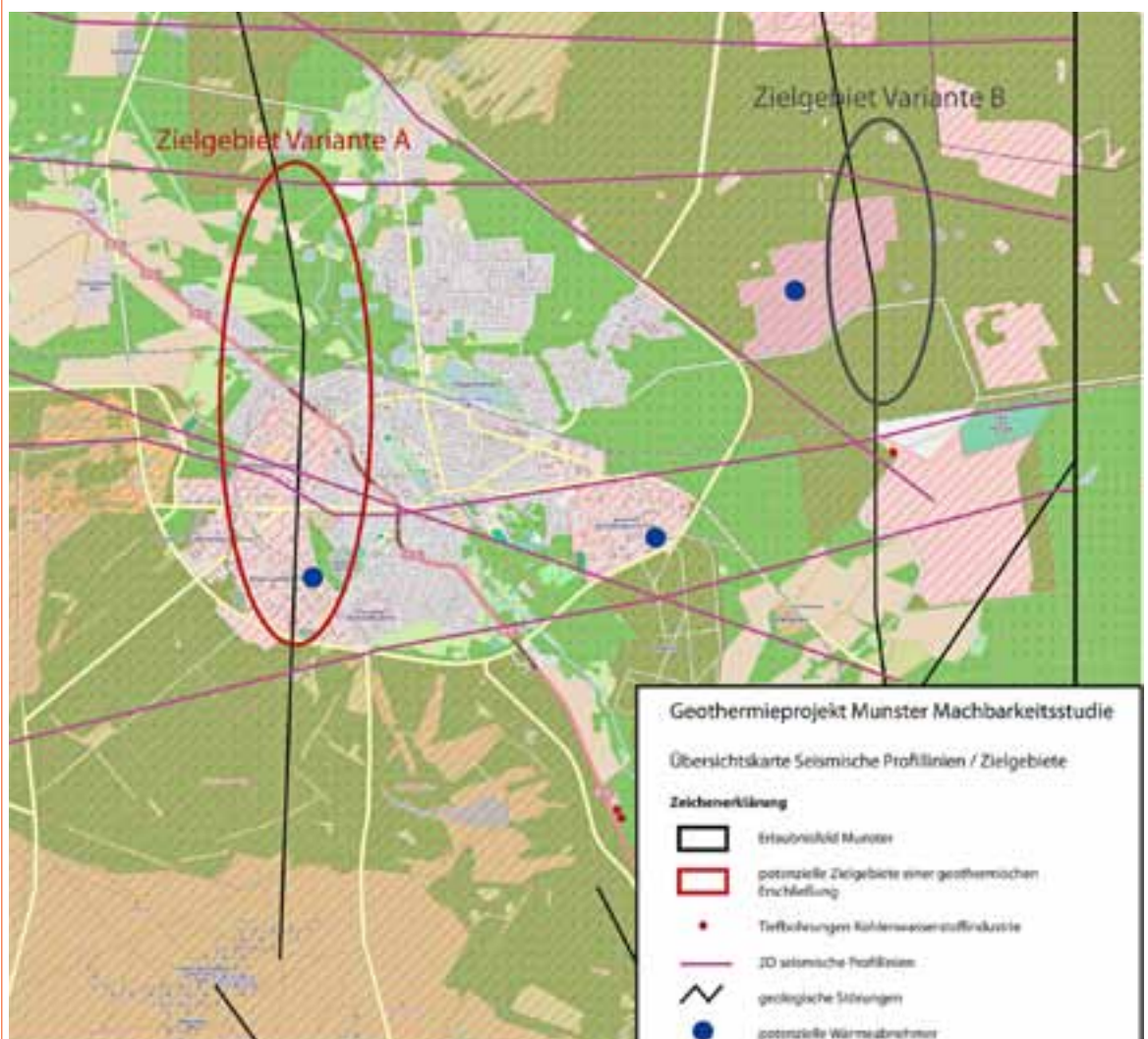


Abbildung 2

Aufsuchungsfeld Munster mit Lage der seismischen Linien (violett), tektonischen Störungszonen (schwarz) und Zielgebiet der geothermischen Erschließung. Die vorhandenen Heizwerke als mögliche Einspeisepunkte für die geothermische Energie sind blau markiert.

Bundesliegenschaft kommt alternativ als Hauptabnehmer in Frage. Auf Basis dieser Kennzahlen und unter Berücksichtigung einer Investitionssumme von rund 43 Millionen Euro gehen die Wirtschaftsexperten der Projektgruppe für einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren von einer möglichen Rendite (IRR of FCF) von circa acht Prozent aus. Die kalkulierte Projektrendite ist allerdings stark von den tatsächlich angetroffenen geologischen Verhältnissen sowie der Vertrags- und Preisgestaltung abhängig.

In der Finanzierungsplanung bisher noch nicht berücksichtigt wurden die neuen Fördersätze des EEG 2012. Die Erhöhung der Grundvergütung auf insgesamt 25 ct/kWh und die gegebenenfalls mögliche Nutzung des petrothermalen Bonus in Höhe von 5 ct/kWh dürften die Wirtschaftlichkeit des Projekts weiter verbessern. Wirtschaftliche Optimierungsmöglichkeiten ergeben sich möglicherweise auch aus der Nutzung der Gasanteile, die in der Bohrung durchaus erwartet werden. Hiermit könnte gegebenenfalls ein Teil des

Eigenenergiebedarfs der Anlage abgedeckt werden. Insgesamt wurde die gesamte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit konservativen Zahlen bzw. Annahmen durchgeführt, so dass auch unvorhergesehene Ereignisse in einem gewissen Rahmen abgedeckt werden können.

Die Tiefe Geothermie stellt eine reelle Chance für die künftige Energieversorgung dar, die Photovoltaik, Windkraft und Biogasanlagen entscheidend unterstützen kann. Besonders das Norddeutsche Becken bietet ein enormes, bisher praktisch ungenutztes Potenzial, welches näher erkundet und genutzt werden sollte. Erfolgversprechende Projekte, wie jenes in Munster, können hierbei ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung sein. Die Rahmenbedingungen sind gut, dass sich dieses Projekt auch weiterhin positiv entwickelt und damit das Startsignal für weitere erfolgreiche Tiefengeothermieprojekte in der Region geben wird. ♦

member of **IGA, EGEC** and **GtV**

**DEEP
DRILL**

API, CE, VCA, ISO and **OHSAS**



We go the distance

visit our website at www.deepdrill.nl

Deep Drill Supply Group is a group of specialized companies to the Drilling Industry. We set our name in the Geothermal Industry since the early 1980-ies, supplying to the first deep geothermal wells in France. Since then we expanded all over Europe including our home country The Netherlands.

▶ **Sales**

▶ **Rentals**

▶ **Services**