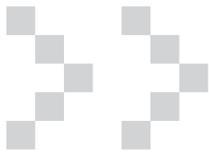


Kotschan Michael

Das Geothermiezentrum Aspern

Erschließung einer nachhaltigen Energiequelle für Wien



Die Verfügbarkeit von fossilen Energieressourcen ist begrenzt, diese werden voraussichtlich in einigen Jahrzehnten erschöpft sein. Der steigende Energieverbrauch und der damit verbundene CO₂ – Ausstoß machen die Suche nach alternativen Energiequellen unerlässlich. Die Geothermie birgt aus der Sicht des Klimaschutzes eine interessante Alternative zu den fossilen Energieträgern und rückt dadurch immer stärker in das Blickfeld der EU und ihrer Energiestrategie.

Als Erdwärme bzw. Geothermie wird die in der Erde gespeicherte Energie verstanden. Diese Energie stammt einerseits von der Wärme des Erdkerns und andererseits von der Einstrahlung der Sonne. Die Temperatur nimmt mit der Tiefe stetig zu. In Mitteleuropa steigt die Temperatur um durchschnittlich ca. 30°C pro Kilometer Tiefe an (geothermischer Gradient).

Diese Wärme kann auf unterschiedliche Art und Weise genutzt werden. Man unterscheidet dabei zwischen oberflächennaher und tiefer Geothermie. In Abbildung 1 sind die möglichen Verfahren der Wärmegewinnung der tiefen Geothermie dargestellt.

Auf die oberflächennahe Geothermie, auch Erdwärme genannt (Wärmepumpe),

wird in diesem Paper nicht näher eingegangen, da für das Geothermieprojekt Aspern ausschließlich die tiefe, insbesondere die hydrothermale Geothermie, von Bedeutung ist.

Ab Temperaturen von 100°C ist neben der Wärmegewinnung mit entsprechender Technologie auch die Erzeugung von Strom möglich. Je höher das erzielte Temperaturniveau ist, umso besser ist der elektrische Wirkungsgrad der KWK.

TIEFE GEOTHERMIE - ENERGIEQUELLE DER ZUKUNFT?

Erdwärme steht generell überall und jederzeit zur Verfügung. Bei sachgerechter Bewirtschaftung stellt sie nach mensch-

lichem Ermessen eine unerschöpfliche Energiequelle dar, da der stetige Wärme- fluss aus größeren Tiefen unabhängig von Tageszeit, Jahreszeit, klimatischen Bedingungen oder Wetterlage ist. Die Grundlastfähigkeit der Geothermie stellt einen wesentlichen Vorteil gegenüber anderen regenerativen Energieformen dar.

Darüber hinaus ist die tiefe Geothermie CO₂-neutral. Beim Wärmeentzug handelt es sich um einen rein physikalischen Prozess, es findet keine Verbrennung oder andere chemische Umwandlungen statt. Die einzigen Emissionen resultieren aus der Strombereitstellung für die Förder- bzw. Reinjektionspumpe sowie eventuell dem Betrieb eines Spitzenlastkessels.

> Abb. 2

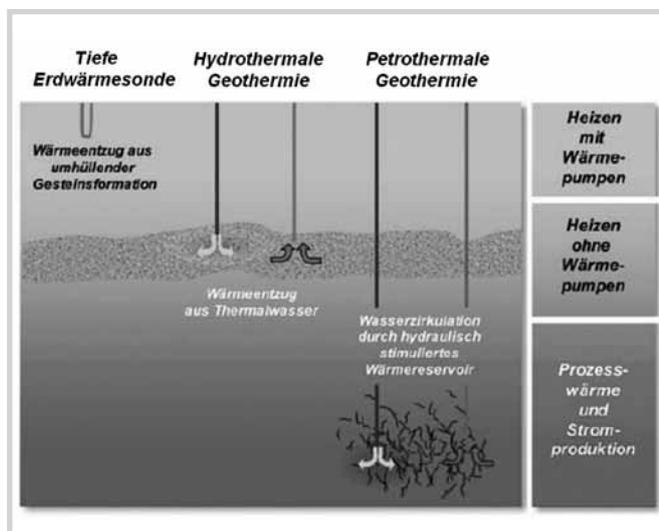


Abb.1: Anwendungen der tiefen Geothermie [Geothermal Explorers Ltd. (2007)]

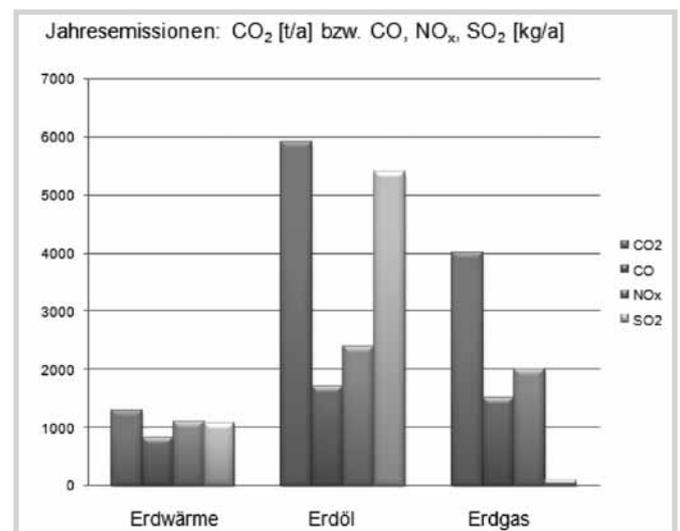


Abb. 2: Jahresemissionen Erdwärme, Erdöl & Gas [GtV – Bundesverband Geothermie (2011)]

Neben der Unabhängigkeit von konventionellen Energieträgern trägt die tiefe Geothermie somit wesentlich zum Klimaschutz und dadurch zur Einhaltung der EU-Energiepolitikziele („Fahrplan für erneuerbare Energien“) bei. Dadurch wird künftig eine nachhaltige Energieversorgung ermöglicht.

In den letzten Jahren wurde die geothermische Energiegewinnung in Europa ausgebaut. Diese Entwicklung wird sich aufgrund von energie- und umweltpolitischen Zielen auch in den kommenden Jahren fortsetzen und sich tendenziell noch verstärken. Zukünftig kann die Geothermie einen wichtigen Beitrag zum angestrebten regenerativen Energiemix in Europa darstellen.

POTENTIAL & ANLAGEN IN ÖSTERREICH

In Österreich weisen die Regionen Oberösterreichisches Molassebecken, Wiener Becken und Steirisches Becken günstige Verhältnisse für die Gewinnung tiefer geothermischer Energie auf. (Abb. 3)

Bei einer unterstellten Nutzungsdauer von 500 Jahren beträgt das theoretische Potential der tiefen Geothermie hinsichtlich einer Wärme- bzw. Strombereitstellung laut Kaltschmitt & Streicher (Regenerative Energien in Österreich) in den genannten Regionen Österreichs ca. 48,2 bzw. 17,9 EJ/a. Das geothermische Potential in Österreich wird von der Energieagentur Österreich mit rund 2.000 MW_{th} und etwa 7 MW_{el} angegeben.

In Österreich sind bereits neun geothermische Anlagen zur Wärme bzw. Stromgewinnung in Betrieb. Sechs Anlagen befinden sich dabei in der oberösterreichischen Molassezone, die verbleibenden Anlagen stehen in der Steiermark.

Mit einer kumulativen installierten thermischen Leistung von 43,1 MW zählt somit Oberösterreich zu der Region mit der höchsten Marktdurchdringung bei der Nutzung von tiefer geothermischer Energie in Österreich. Gegenüber dem oberösterreichischen Molassebecken ist die installierte geothermische Leistung im Steirischen Becken geringer. Ein Grund liegt in der Dominanz der balneologischen Nutzung, welche einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor für die Region darstellt.

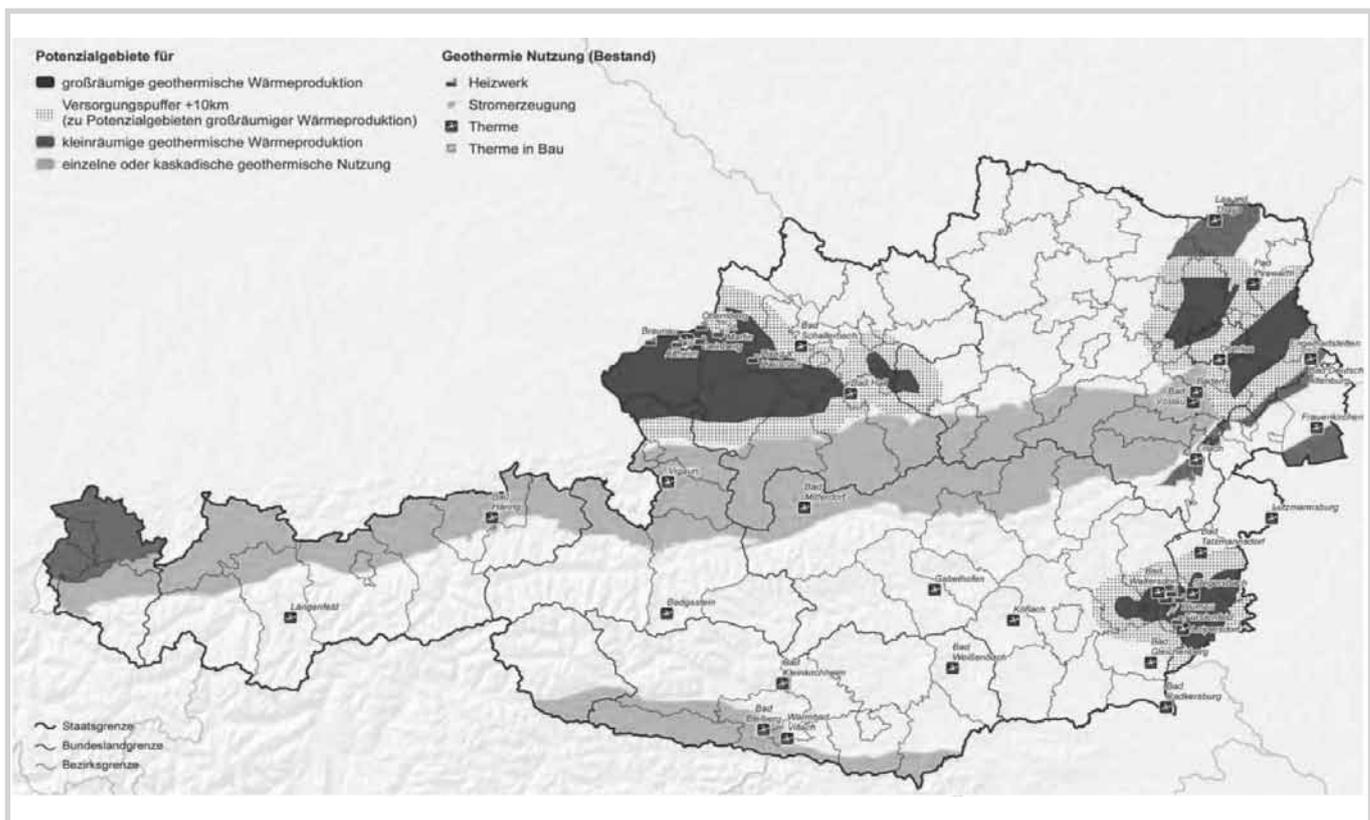


Abbildung 3: Bestand & Potentiale hydrothermalen Geothermie in Österreich [Götzl, G.(2008)]

WIRTSCHAFTLICHKEIT VON HYDROTHERMALEN GEOTHERMIEANLAGEN

Ob eine Geothermieanlage wirtschaftlich gebaut und betrieben werden kann hängt

in erster Linie von geologischen Parametern wie der Temperatur, dem zu erwartenden Gesteinstyp, der Durchlässigkeit der Formation und der dadurch resultierenden Schüttung, der chemischen Zusammensetzung der Fluide und der Bohrtiefe ab.

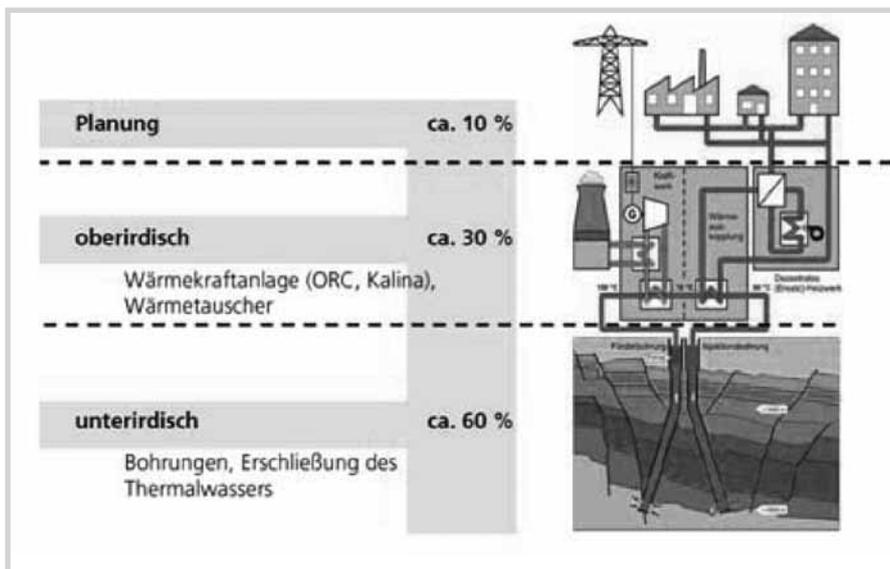


Abb. 4: Aufteilung Investitionsausgaben [Schmitt, F.(2006)]

Risiken	Absicherung
Geologische Risiken Nichtfündigkeit / Teilfündigkeit	Seismik / Machbarkeitsstudie Fündigkeitsversicherung
Bohrtechnische Risiken Bohrziel verfehlt Lost in Hole	geologischen Planung Qualität der Bohrgesellschaft Bohrrisikoversicherung
Anlagentechnische Risiken / Betriebsrisiken	Planungsqualität Know-how des Betreibers Vorratshaltung (z.B. Pumpe)
Wirtschaftliche Risiken Investitionsbudget Finanzierung Konkurrenzenergie	Businessplan finanzieller Spielraum geeignete Vertragsgestaltung moderate Wärmepreispolitik

Abb. 5: Risiken und deren Absicherung bei Geothermieprojekten [Reif, T. (2010)]

Die Erschließung hydrothermaler Lagerstätten ist mit großen Investitionen verbunden. Annähernd die Hälfte bis zwei Drittel der Investitionsausgaben werden durch die Explorations- und Bohrtätigkeit verursacht (Abbildung 4). Die Bohrkosten steigen dabei mit der Tiefe überproportional an. Ein weiterer wesentlicher Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung eines tiefen Geothermieprojektes ist das Vorhandensein einer geeigneten Abnehmerstruktur. Während Strom über weite Distanzen transportiert werden kann, sind der Wärme Grenzen gesetzt. Aufgrund der hohen Kosten für die Erschließung hydrothermaler Lagerstätten ist eine große Anzahl an Wärmeabnehmern, die üblicherweise über ein Nah- oder Fernwärmenetz angebunden werden, erforderlich. Eine hydrothermale Wärmeversorgung muss daher möglichst nachfrage- bzw. verbrauchernah erfolgen. Darüber hinaus ist eine Nutzung auf verschiedenen Temperaturniveaus (Kaskadenprinzip) aus ökonomischer und ökologischer Sicht anzustreben.

RISIKOBETRACHTUNG

Die geothermische Energiegewinnung ist mit einer Vielzahl von potentiellen Risiken verbunden. Diese Risiken reichen von geologisch/seismischen, bohrtechnischen Risiken über Risiken bei der Errichtung und dem Betrieb der Obertageanlage bis hin zu politischen und wirtschaftlichen Risiken. Das geologische Risiko der „Nichtfündigkeit“ stellt das Hauptrisiko eines jeden hydrothermalen Geothermieprojektes dar. Hierbei spielen die Parameter Thermalwasserschüttung (Ergiebigkeit) und –temperatur die entscheidende Rolle für eine erfolgreiche Realisierung des Projektes. Dieses Risiko kann mit einer Fündigkeitsversicherung gedeckt werden. Nachstehend sind wichtige Risiken und deren Absicherung beschrieben (Abbildung 5). Zum geologischen Risiko zählt auch die Gefahr der induzierten Seismizität. Hier-

energie

bei werden durch den menschlichen Eingriff Erschütterungen im Untergrund ausgelöst. Diese Ereignisse liegen etwa in zwei bis fünf Kilometern Tiefe, haben meist eine sehr geringe Magnitude und verursachen in der Regel keine Schäden. Dennoch werden von den Behörden seismische Überwachungen sowie Begleituntersuchungen vorgeschrieben, die alle Phasen des Projektes einschließen.

Das seismische Risiko ist seit dem Ereignis in Basel deutlich in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Die spürbaren Erschütterungen wurden dort durch die Injektion von Wasser unter hohem Druck in den Untergrund ausgelöst. Dieses Verfahren der petrothermalen Geothermie

wurde angewandt um künstliche Risse im Gestein zu erzeugen und dadurch die Durchlässigkeit der geologischen Formation zu erhöhen. In Wien gelangt dieses Verfahren nicht zur Anwendung

GEOTHERMIEZENTRUM ASPERN

Die Geothermiezentrum Aspern GmbH, eine Tochterfirma der Fernwärme Wien und der Wirtschaftsagentur Wien, plant derzeit eine Anlage, die im Wesentlichen der Versorgung der zukünftigen Seestadt Aspern mit Fernwärme dienen soll. Dabei wird eine hydrothermale Geothermieanlage, bestehend aus zwei Bohrungen (Dublette) und ei-

ner Wärmezentrale Obertage, errichtet. Ziel ist die Erschließung von Thermalwasser mit einer Temperatur von ca. 150 °C in einer Tiefe von etwa 5.000 m. Dem Wasser wird in der Obertageanlage die Wärmeenergie entnommen und dieses anschließend über die zweite Bohrung wieder in die Tiefe zurückgeführt (siehe Abbildung 6).

Bei einer zu erwartenden Leistung von 40 MW thermisch ergibt sich eine CO₂ - Einsparung von rund 127.000 Tonnen pro Jahr. Die nötigen Investitionsausgaben für das Geothermieprojekt Aspern belaufen sich auf ca. 45 Mio. €. Mit dem Geothermieprojekt Aspern hat die Fernwärme Wien eine Strategie für eine nachhaltige Wärmeversorgung entwickelt. Durch die Nutzung dieser klimafreundlichen und erneuerbaren Energie wird der CO₂-Ausstoß reduziert. Somit kann ein weiterer Teil der Energieversorgung aus nachhaltiger Quelle zur Verfügung gestellt werden.

Eine erfolgreiche Projektumsetzung und die damit verbundenen Erfahrungen und Erkenntnisse mit dieser Anlage werden Grundlage für Entscheidungen und Planungen weiterer geothermischer Anlagen in Wien sein.

<<

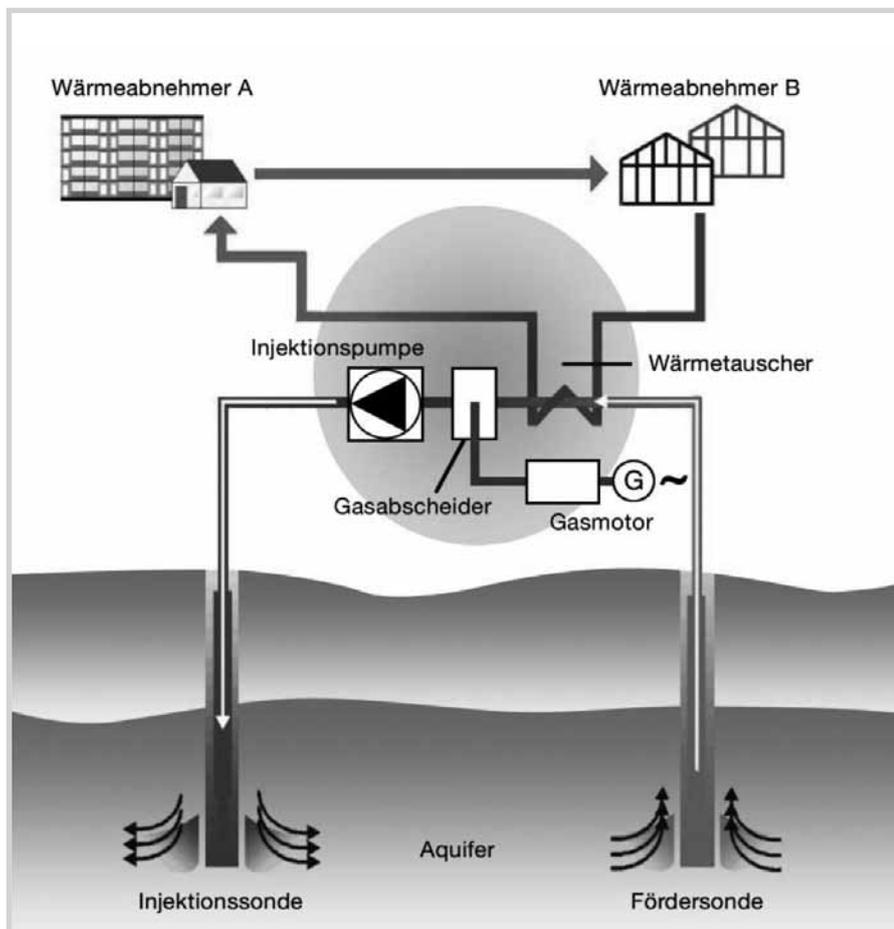


Abb. 6: Schema Geothermiekreislauf Aspern