

GEOTHERMISCHE NUTZUNG LINZ – AG <„DHM – LENTIA“>

Mag. Dr. Andreas Schindlmayr (1), Mag. Gregor Götzl (2), Dr. Dieter Bechtold (1), Mag. Oliver Montag (1)

(1) bf:gh Büro für Geologie und Hydrogeologie Ziviltechniker G.m.b.H.
Wiesenbergstrasse 10, 5164 Seeham E-Mail: office@bfgh.at

(2) Geologische Bundesanstalt Wien
Neulinggasse 38, 1030 Wien E-Mail: gregor.goetzl@geologie.ac.at

GEGENSTAND

Die **Linz AG**, der Energieversorgungskonzern der Stadt Linz, versorgt im **Raum Linz** nahezu die Hälfte der Haushalte mit Fernwärme. Als Energiequelle werden derzeit die Abwärme aus Gasturbinen (Stromgewinnung) und eine Biomasseanlage genutzt. Energiewirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte veranlassen die Geschäftsführung sich mit den Möglichkeiten zur Nutzung geothermaler Energie auseinanderzusetzen.

Nach Überlegungen der Linz AG soll mit Hilfe **geothermaler Energieträger** eine **Versorgungskapazität** von etwa **5 bis 10 MW_{th}** bei einer benötigten **Vorlauftemperatur** von etwa **105°C** bereitgestellt werden. Ferner wird von Seiten der Linz AG überlegt, im Felsuntergrund der Stadt Linz einen **saisonalen Warmwasserspeicher** für das im Kraftwerksbetrieb anfallende **Heißwasser (70-90°C)** mit einem maximalen Fassungsvermögen von etwa **350.000 m³** zu errichten.

Im Auftrag der Linz AG prüft derzeit das Büro für Geologie und Hydrogeologie ZT GmbH in Zusammenarbeit mit der Geologischen Bundesanstalt die geologisch-hydrogeologisch-geothermischen Voraussetzungen sowie die technischen Möglichkeiten und Risiken einer geothermischen Nutzung.

GEOTHERMALE VORAUSSETZUNGEN

Direkte thermische Aufschlüsse liegen aus dem Raum Linz nicht vor. Zur Abschätzung des zu erwartenden geothermalen Verhältnisses muss auf folgende Literaturquellen zurückgegriffen werden:

- KAMYAR (2000) → Korrektur und Auswertung von Bohrlochtemperaturen aus Erdölbohrungen in der OÖ - Molassezone
- CERMAK & RYBACH (1979) → Wärmestrombestimmung für den europäischen Raum
- HURTIG et al. (1992) → Geothermaler Atlas von Europa

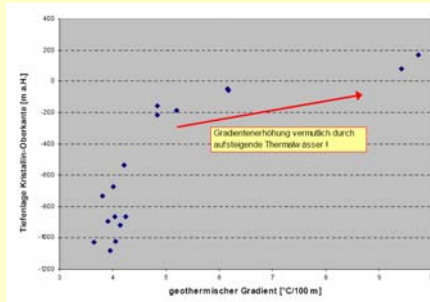


Abb. 1: Geothermale Gradienten im oberösterr. Molassebecken bei unterschiedlicher Tiefenlage der Kristalloberkante (bestimmt in Tiefbohrungen der RAG), aus KAMYAR 2000, überarbeitet durch Götzl.

- Korrelation zwischen Tiefenlage kristalliner Basis und geothermalen Gradienten
- Ursache vorderhand durch aufsteigende Thermalwässer in den Molassesedimenten zu vermuten

Gesamtbeurteilung

Kombiniert man sämtliche vorliegenden thermischen Informationen, so lassen sich für den **Raum Linz geothermale Gradienten** im Bereich von **27°C/km** bis **30°C/km** abschätzen. Bei benötigten Reservoirtemperaturen von mind. **115°C** ist auf **Reservoirtiefen** von mind. **3500 bis max. 4000 Meter** unter Gelände zu schließen. Lithotektonisch betrachtet bilden **Granite** und **Gneise der Böhmisches Masse** die **potentiellen Reservoirsteine**.

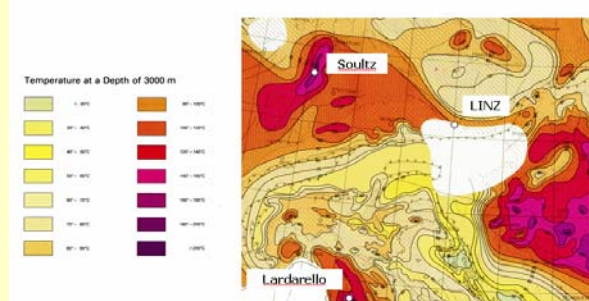


Abb. 2: Temperaturverhältnisse in der Tiefe von 3.000 m unter Gelände im Mitteleuropäischen Raum (aus HURTIG et al. 1992, überarbeitet durch Götzl).

Cermak konnte im Rahmen von Bohrlochuntersuchungen im Kristallin der Böhmisches Masse eine mittlere Wärmestromdichte von **68.1 mW/m²** feststellen. Unter Annahme einer mittleren Wärmeleitfähigkeit von **2.53 W/(m K)** ergibt sich hieraus ein mittlerer geothermaler Gradient von **26.9°C/km** (CERMAK & RYBACH, 1979).

HYDROGEOLOGISCHE VORAUSSETZUNGEN

Das überregional bedeutsame, und thermisch bereits örtlich genutzte **Thermalwasservorkommen** des oberösterreichisch – bayerischen Molassebeckens (im Wesentlichen hydraulisch leitfähige Gesteine des **Malmkalks** und des **Doggersandsteins**) befindet sich außerhalb der möglichen Projektstandorte. Die dem Standort Linz an nächsten gelegenen natürliche Thermalwasserreservoirs befinden sich im Eferdinger Becken, nordwestlich von Linz. Hier findet Exfiltration der besagten Malm - Thermalwässer über den alltertiären Basissanden (Linzer Sande) bei maximalen Thermalwassertemperaturen von etwa **20°C** in die Donau statt.

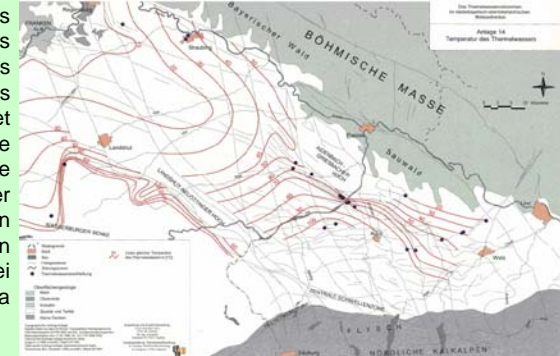


Abb. 3: Thermalwassermodell für den Malm – Kalk des oberösterreichisch – bayerischen Molassebeckens (aus BMLF & Wasserwirtschaftskataster und Land OÖ – Abt. Wasserbau, 1999).

WARMWASSERGEWINNUNG

In Anbetracht der zuvor dargestellten geothermischen- und hydrogeologischen Rahmendbedingungen bietet sich zur Gewinnung von Heizwärme die **Hot Dry Rock Technologie [HDR]** an. Dem Soutz-Prinzip folgend - basierend auf der hydraulischen Stimulation eines bereits tektonisch frakturierten und minder wasserführenden kristallinen Grundgebirges - sind zur Gewährleistung der benötigten thermischen Kapazitäten **Volumsströme** von **etwa 30 l/s** im **Dublettenbetrieb** (Entnahme- und Reinjektionsbohrung) erforderlich.

Abb. 4: Schematischer Schnitt durch den Projektstandort Linz kombiniert mit dem Nutzungsschema der HDR – Technologie



WARMWASSERSPEICHER

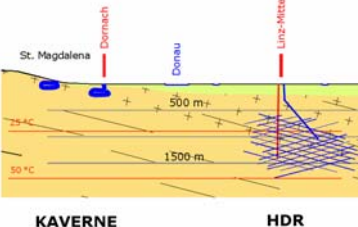


Abb.5: Nutzungsschemata Warmwasserspeicher Linz

Unter Berücksichtigung der lokalen hydrogeologischen Voraussetzungen im Raum Linz ist die saisonale Speicherung von Warmwasser nur in Form eines **Kavernenspeichers [CTES – Cavern Thermal Energy Storage]** oder eines **Speichers** mittels **Hot Dry Rock Technologie** umsetzbar (siehe Abb. 5 und 6).

Abb.6: Beispiel der CTES-Technologie (Kavernenspeicher)

(aus NIELSEN 2003)

