

Analyse neuer Ansätze zur Nutzung von Tiefen-geothermischer Energie in Oberösterreich

Strom-, Wärmeerzeugung & Speicher
Simon LASSACHER⁽¹⁾¹

⁽¹⁾ Energieinstitut an der JKU Linz

Motivation und zentrale Fragestellung

Vorangegangene Studien bezüglich der geothermischen Nutzung in Oberösterreich beschränkten sich auf die Wärmeversorgung von Gebäuden und vernachlässigten eine industrielle Nutzung [1-4]. Geothermische Wärme ist 24/7 vorhanden und sollte auch aufgrund der hohen Erschließungskosten bestmöglich ausgenutzt werden. Durch eine Integration von Geothermie in industrielle Prozesse könnten durch den konstanten Wärmebedarf die Volllaststunden gesteigert und durch eine kaskadische Nutzung durch mehrere Verbraucher eine größere Temperaturspreizung erreicht werden, wodurch sich die Amortisationszeit der Geothermiebohrungen verkürzen ließe. Ziel ist es eine geothermische Temperaturkarte auf Gemeindeebene zu erstellen, daraus ein Wärmepotential abzuleiten, potentielle Industriebranchen für eine geothermische Versorgung zu identifizieren und letztere mit den geothermischen Gegebenheiten abzugleichen.

Methodische Vorgangsweise

Als Grundlage für das Potential wurde im ersten Schritt durch die Erstellung einer Thermalwassertemperaturkarte gezeigt, welche Gemeinden grundsätzlich Zugang zu dem Aquifer im oberösterreichischen Malm haben und ob eine ausreichend hohe Thermalwassertemperatur für eine hydrothermale Nutzung vorliegt. Berechnungsbasis stellten Daten aus dem Projekt Geomol [5] der Geologischen Bundesanstalt dar. Im nächsten Schritt wurde basierend auf den Thermalwassertemperaturen und der Annahme verschiedener Szenarien die jährlich förderbare Wärmemenge berechnet. Die Szenarien sollten dabei durch einen Worst-, Medium- und Best-Case die Bandbreite des Potentials aufspannen. Das Worst-Szenario steht für eine niedrige Förderrate sowie niedrige Volllaststunden und einen hohen Flächenbedarf pro Dublette (niedrige Anlagenanzahl). Das Best-Szenario stellt mit hoher Förderrate, hohen Volllaststunden und einem niedrigen Flächenbedarf pro Dublette (hohe Anlagenanzahl) die obere Potentialgrenze dar. Zusätzlich wurde für die Szenarien die Reinjektionstemperatur (60, 45, 30°C) variiert, um die Auskühlung durch eine kaskadische Nutzung zu simulieren. Folgend die Annahmen:

Parameter	Einheit	Best- Szenario	Medium- Szenario	Worst- Szenario
Förderrate	L/s	70	50	30
Reinjektionstemperatur -	°C	30	45	60
Wärmekapazität	kJ/kgK	4,182	4,182	4,182
Flächenbedarf	km ² /Dublette	15,6	27,7	43,3
Volllaststunden	h/a	8.000	5.000	2.000

Im zweiten Teil der Arbeit wurde im Zuge einer Literaturrecherche ein Überblick der Temperaturanforderungen aller wichtiger Industrieprozessen erstellt sowie Branchen und Prozesse identifiziert, welche sich für eine geothermische Versorgung eignen. Im letzten Schritt wurde ein qualitativer Abgleich zwischen dem Wärmebedarf (Kriterium Temperatur) der oberösterreichischen Industrie und den berechneten Thermalwassertemperaturen durchgeführt und durch einen geothermischen Deckungsgrad bewertet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der Thermalwassertemperaturberechnungen in Form einer Heatmap. Basierend auf diesen mittleren Thermalwassertemperaturen und einem Flächenbedarfsfaktor der geothermischen Dublette wurde durch die Variation der Szenarien-Parameter die theoretisch förderbare Wärmemenge für jede der 117 Gemeinden berechnet. Es sei zu betonen, dass es sich um ein rein technisches Potential handelt und somit weder auf die Nachfrageinfrastruktur, noch auf jegliche Einschränkungen (z.B. Siedlungs- oder Naturschutzgebiete) Rücksicht genommen wurde. Die Ergebnisse fallen daher entsprechend hoch aus. Das berechnete Potential spannt sich zwischen den Szenarien (fett

¹ Altenberger Straße 69, 4040 Linz, +43-732/2468-5676, lassacher@energieinstitut-linz.at

markiert) auf und ist für verschiedene Reinjektionstemperaturen und Flächenbedarfe pro Dublette in folgender Tabelle aufgelistet:

Reinjektionstemperatur [°C]	Flächenbedarf [km ²]	Minimum [GWh]	Mittel [GWh]	Maximum [GWh]
60	43,3	470	1.174	1.878
	27,7	734	1.835	2.935
	15,6	1.305	3.263	5.221
45	43,3	745	1.864	2.982
	27,7	1.165	2.912	4.660
	15,6	2.072	5.180	8.288
30	43,3	1.050	2.625	4.200
	27,7	1.641	4.102	6.563
	15,6	2.918	7.295	11.673

Im zweiten Teil der Arbeit wurden die allgemeinen Anforderungen an die geothermische Integration erörtert und eine Übersicht zu den Temperaturbereichen industrieller Prozesse, geordnet nach Branche, erstellt und durch ein Bewertungsschema jene ausfindig gemacht, welche sich für eine geothermische Versorgung eignen. Dabei handelt es sich besonders um Prozesse der Lebensmittelindustrie und Landwirtschaft, aber z.T. auch um Prozesse der Holz-, der Papier- und Zellstoff-, und der Textil- und Lederindustrie. Abbildung 2 zeigt einen Überblick der Anforderungstemperaturen in der Lebensmittelindustrie.

Im letzten Teil der Arbeit wurde ein qualitativer Abgleich in Bezug auf die geothermische Deckung zwischen der oberösterreichischen Industrie (basierend auf deren Temperaturanforderungen) und den vorliegenden Thermalwassertemperaturen durchgeführt. Abbildung 3 zeigt die grafische Aufbereitung und stellt die Höhe des geothermischen Deckungsgrads jedes Unternehmens in unterschiedlichen Farben dar. Insgesamt ergab sich ein durchschnittlicher geothermischer Deckungsgrad von 35%

Literatur

- [1] Könighofer, K., Domberger, G., Gunczy, S. and Hingsamer, M. et al. (2014) *Potenzial der Tiefengeothermie für die Fernwärme- und Stromproduktion in Österreich: GeoEnergie2050*.
- [2] Goldbrunner, Johann (2012): *Status und aktuelle Entwicklungen der Geothermie in Österreich*. Transenergy – Öffentliches Symposium & Exkursion, Wien 2012. Geologische Bundesanstalt. Wien (Berichte Geol. B.-A., 92)
- [3] Streicher, W., Schnitzer, H., Titz, M. and Tatzber, F. et al. (2010) *Energieautarkie für Österreich 2050: Feasibility Study*.
- [4] Stanzer, G., Novak, S., Dumke, H. and Plha, S. et al. (2010) *REGIO Energy Regionale Szenarien erneuerbarer Energiepotenziale in den Jahren 2012/2020*.
- [5] Pfeleiderer, S. (2016) *GeoMol - geologische 3D-Modellierung des österreichischen Molassebeckens*. – Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 70, 88 S., Wien.Wien.

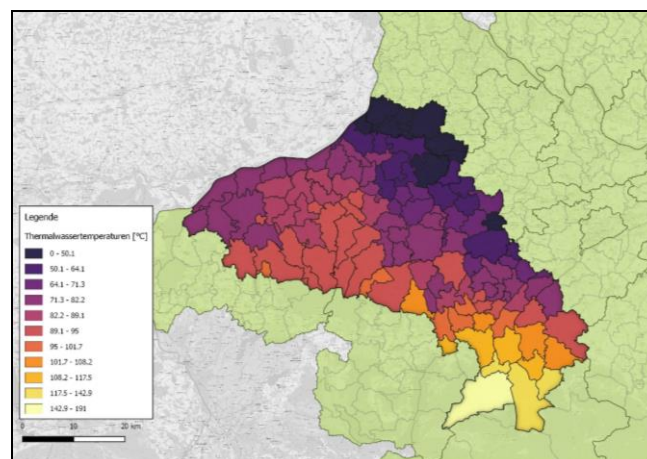


Abbildung 1: Mittlere Thermalwassertemperatur – Darstellung der Ergebnisse

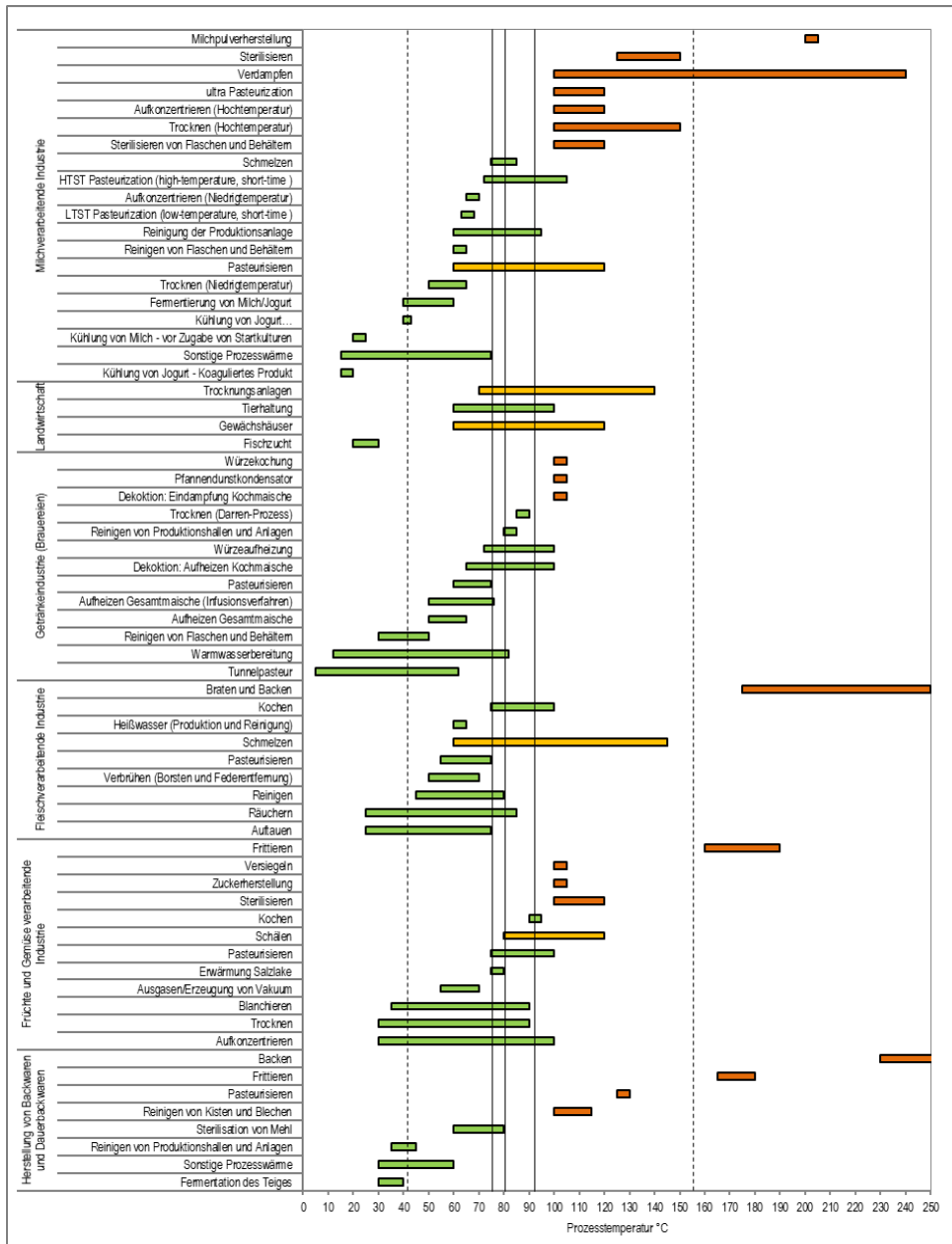


Abbildung 2: Temperaturübersicht von Prozessen in verschiedenen Branchen der Lebensmittelindustrie

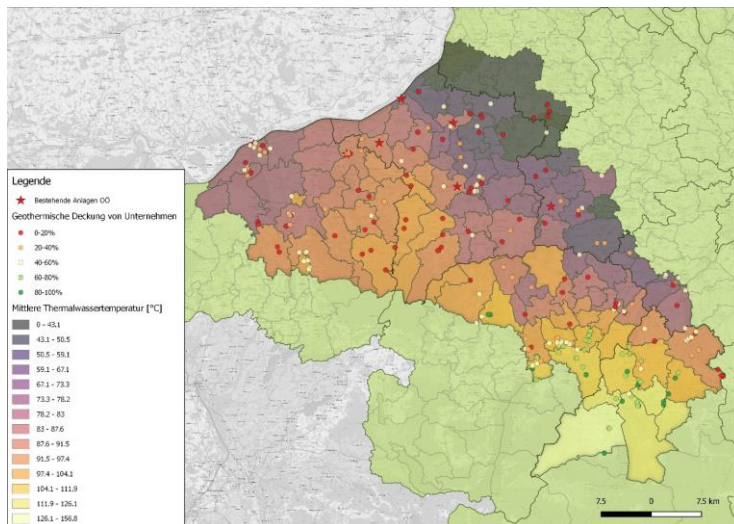


Abbildung 3: Abgleich - Temperaturanforderung der Unternehmen vs. Thermalwassertemperaturen