



## Literaturstudie zu Fouling und Clogging in Elementen der direkten, passiven Geothermie

Geothermie ist bisher die einzige grundlastfähige erneuerbare Energie, welche weder importabhängig noch oberflächlich sichtbar und dazu noch CO<sub>2</sub>-neutral ist. Hinzu kommt, dass die Quellen der deutschen Heizenergie zu über 80% fossilen Ursprungs sind. Diese Faktoren lassen eine intensivere Nutzung und Untersuchung der Geothermie als dringend wünschenswert erscheinen.

Bei der direkten Geothermie wird Grund- bzw. Bergwasser direkt ohne weitere Aufbereitung durch eine Wärmepumpe bzw. einen Wärmetauscher genutzt. Hierbei wird das Wasser gesammelt und durch Rohrleitungen gepumpt, wodurch das Wasser Wärme an die Umgebung abgibt. Das thermisch genutzte Wasser wird anschließend einer entsprechenden Vorflut übergeben. Mehrere Pilotprojekte zeigen jedoch, dass sich an der Innenseite der Rohre Ablagerungen bilden, welche mineralischen (Clogging) aber auch biologischen (Fouling) Ursprungs sind. Ursachen hierfür können die Änderung der thermodynamischen Randbedingungen als auch der Kontakt mit Sauerstoff sein oder ggf. auch Sedimentfracht. Die Ablagerungen verursachen einerseits eine Querschnittsreduzierung, wodurch bei konstanten Volumenstrom die notwendige Pumpenenergie massiv erhöht werden muss, andererseits wirken die Ablagerungen auch thermisch isolierend, weshalb der Wärmeübergang aus dem Wasser zur Umgebung hin reduziert wird.

In einer Studie soll, anhand von Literaturquellen aber auch durch direkte Kontaktaufnahme mit Betreibern bestehender direkte geothermische Anlagen, Wissen über das Clogging und Fouling Verhalten gesammelt werden. Kern der Studie soll es sein, herauszufinden, welche Faktoren bzw. Kombinationen von Faktoren zu einer Bildung von Clogging oder und Fouling aber auch anderer Ablagerungen führen. Darüber hinaus sollen Methoden ermittelt und entwickelt werden wie Ablagerungen präventiv baulich vermieden werden können, aber auch bei bestehenden Projekten erfolgreich bekämpft werden.

Als Anwendungsbeispiel soll das vom Institut für Geotechnik in Füssen betriebene Technikum zur Eis- und Schneefreihaltung von Fahrbahnoberflächen dienen. Die dort installierten Rohre zeigen Anzeichen von Ablagerungen auf und sollen daher vertiefter untersucht werden. Die erarbeitenden Konzepte der Bekämpfung von Ablagerungen sollen soweit möglich in Füssen implementiert werden. Die dort gemessenen relevanten Daten der Durchströmung, Temperaturentwicklung sollen ebenfalls berücksichtigt werden.

Die Untersuchung beschränkt sich auf Elemente der oberflächennahen Geothermie und der Tunnelgeothermie.

Folgende Punkte sind im Rahmen der Abschlussarbeit zu bearbeiten:

- Literaturstudie zur Oberflächennahen Geothermie und Ablagerungen
- Sammeln von Erfahrungswerten zu Ablagerungen in oberflächennahen geothermischen Systemen. (Literaturstudie als auch direkte Kontaktaufnahme).
- Aufbereitung der Daten, Ergebnisse und Zusammenhängen.
- Methoden zur präventiven Abwehr von Ablagerungen sowie Entwicklung von Methoden für den Bestand.

**Kontakt:** Till Kugler, M.Sc.; E-Mail: [till.kugler@igs.uni-stuttgart.de](mailto:till.kugler@igs.uni-stuttgart.de)