

Freitag, 21. Februar 2025, 10.10 Uhr
Ortenauhalle Kongress 1
Tiefe Geothermie

Friday, 21 Februar 2025, 10.10 am
Ortenauhalle Congress 1
Deep geothermal energy



Effizienzsteigerung von geothermischer Stromproduktion durch Ultra-Vernebelung

Increasing the efficiency of geothermal electricity production through ultra-fogging

Dr. Joseph Piotrowski¹, Jijo Johnson¹, Dr. Heiner Menzel¹, Markus Cechovsky²

¹Vulcan Energie Ressourcen GmbH

²Natürlich Insheim GmbH

Das Geothermiekraftwerk in Insheim produziert seit 2012 Strom für ca. 8 000 Haushalte mit einer hohen Verfügbarkeit von 7 500 bis 8 000 Betriebsstunden im Jahr. Thermalwasser mit einer Temperatur von ca. 165 °C wird aus 3 600 m Tiefe aus der Produktionsbohrung gefördert, in einem „organic Rankine cycle“ (ORC) auf ca. 60 °C (Winter) bzw. 80 °C (Sommer) abgekühlt und anschließend in den Untergrund in 3 600 m injiziert. Das Thermalwasser erhitzt und verdampft im ORC Prozess das Arbeitsmittel Isopentan, welches dann dampfförmig durch eine Turbine entspannt und anschließend mit Hilfe von Luftkühlern verflüssigt wird. Die Turbine treibt einen Generator mit einer installierten Leistung von ca. 4,8 MWel an. Seit Januar 2022 ist das Kraftwerk als Natürlich Insheim GmbH Teil der Vulcan Gruppe, als Tochtergesellschaft der Vulcan Energie Ressourcen GmbH.

Im Sommer führen die Luftkühler der ORC Prozesses weniger Wärme ab als im Winter, da die Außentemperatur die Wärmeabgabe an die Umgebung limitiert. Dies führt zu einer geringeren Stromproduktion im Sommer. Um die Stromproduktion an heißen Sommertagen dennoch zu steigern, wurde im Rahmen des EU geförderten Projekts GeoSmart eine Ultra-Vernebelungsanlage unter dem Luftkühler des Kraftwerks installiert und in Betrieb genommen. Neun der 30 Ventilatoren des Luftkühlerfeldes können dadurch vernebelt werden. Gleichzeitig ermöglicht eine Referenzmessung die Analyse des Kühleffekts. Die Vernebelung von aufbereitetem Grundwasser resultiert in der schnellen Verdunstung der feinen (Nebel-)Aerosole, was die Lufttemperatur lokal unter den neun Ventilatoren senkt und die Stromproduktion erhöht.

Erste Ergebnisse zeigten, dass die Vernebelung die Luft am Eintritt der neun Ventilatoren um mehrere Grad Celsius je nach Außentemperatur abkühlte. Zudem erhöhte die Vernebelung die gesamte Stromproduktion des Kraftwerks, auch wenn nur ein Teil der Ventilatoren wie oben beschrieben vernebelt wurde. Im Rahmen des Kraftwerkskonzepts von Vulcan für die nächsten Jahre würde die Skalierung dieses Effekts eine enorme Steigerung der Stromproduktion bedeuten. Demgegenüber stehen die Installations- und Betriebskosten der Ultra-Vernebelungsanlage, welche durch Langzeittest ermittelt und analysiert werden.

Zusammenfassend: Vorgestellt wird die Steigerung der Stromproduktion des Geothermiekraftwerks Insheim mit Hilfe einer Ultra-Vernebelungsanlage.