



Donnerstag, 2. März 2023, 14.30 Uhr
Baden Arena Kongress 2 - Oberflächennahe Geothermie

Thursday, 2 March 2023, 2.30 pm
Baden Arena congress 2 - Shallow Geothermal Energy

Schnellrechenverfahren für Erdwärmesonden-Felder in Grundwasserströmung

Fast calculation method for borehole heat exchanger fields in groundwater flow

Prof. Dr. Roland Koenigsdorff, Hochschule Biberach
Co-Autoren*innen: Lukas Schleichert; Adinda Van de Ven, Hochschule Biberach

Die thermisch-energetische Berechnung und Dimensionierung von Erdwärmesonden-Feldern kann entweder numerisch oder mithilfe analytischer Methoden erfolgen. Die analytische Berechnung und Dimensionierung, wie sie z. B. in den Programmen EED, EWS und GEO-HAND^{light} implementiert ist, ist wesentlich schneller und einfacher als mittels numerischer Simulation. Allerdings kann der Einfluss strömenden Grundwassers im Sondenfeld bei diesen Programmen bislang nicht oder lediglich für Einzelsonden bzw. mit einem pauschalen Ansatz für das Feld als Ganzes grob berücksichtigt werden.

Es wird ein Schnellrechenverfahren und dessen Anwendung vorgestellt, mit dem die gegenseitige thermische Beeinflussung von mehreren Erdwärmesonden, die komplett in einer Grundwasserströmung liegen, je Sonde und für ganze Sondenfelder analytisch berechnet werden kann. Der dabei verwendete Ansatz baut auf vorangegangenen Arbeiten zur analytischen Modellierung und Berechnung eines einzelnen verfüllten Erdwärmesondenbauwerks in einem grundwasserdurchströmten Untergrund [1] sowie zur Berechnung großer Sondenfelder mit unregelmäßiger Sondenanordnung [2] auf.

Das Rechenverfahren wird mithilfe numerischer Simulationen validiert und bewertet. Ferner wird an Beispielen gezeigt, wie sich eine vorhandene Grundwasserströmung auf die gegenseitige thermische Beeinflussung der einzelnen Sonden sowie auf die Performance des gesamten Sondenfeldes auswirkt. Das Programm GEO-HAND^{light} wird mit diesem Ansatz in die Lage versetzt, komplett in einer Grundwasserströmung liegende Erdwärmesonden-Felder mit nahezu beliebiger Sondenanordnung zu berechnen und so in vielen Fällen eine weniger konservative und damit kostengünstigere Sondendimensionierung schnell und einfach zu erreichen.

[1] Van de Ven, A.; Koenigsdorff, R.; Bayer, P. *Enhanced Steady-State Solution of the Infinite Moving Line Source Model for the Thermal Design of Grouted Borehole Heat Exchangers with Groundwater Advection*. Geosciences 2021, 11, 410.
<https://doi.org/10.3390/geosciences11100410>

[2] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Hrsg.): *Erdwärmesonden-Potenzial für die kommunale Wärmeplanung*. Online-Dokumentation:
<https://www.kea-bw.de/news/daten-erdwaermesonden-potenzial-fuer-die-kommunale-waermeplanung-jetzt-verfuegbar>