



Freitag, 1. März 2024, 14.40 Uhr
Baden Arena Kongress 2 – Oberflächennahe Geothermie

Friday, 1 March 2024, 2.40 pm
Baden Arena Congress 2 – Shallow Geothermal Energy

Monitoring im Vergleich mit Simulationsergebnissen eines großen kalten Nahwärmenetzes mit Erdwärmekollektor

Monitoring in comparison with simulation results of a large cold local heating network with geothermal collector

Hauke Hirsch, Institut für Bauklimatik, Technische Universität Dresden

Hintergrund

Im Rahmen des öffentlichen Forschungsprojekts KNW-Opt wird der Betrieb eines kalten Nahwärmenetzes in Bad Nauheim wissenschaftlich begleitet. Das kalte Nahwärmenetz versorgt zum letzten Zeitpunkt der Auswertung ca. 150 Gebäude mit dezentralen Wärmepumpen. Als Wärmequelle dient ein 10.000 m² großer Erdwärmekollektor, verbaut in 2 Lagen, in 1.5 m und 3 m Tiefe.

Im Projekt KNW-Opt wurde ein umfangreiches Monitoringsystem installiert, welches sowohl die Volumenströme und Drücke im Netz als auch die Erdreichtemperaturen und –feuchten erfasst. Zum Zeitpunkt der Auswertung liegen Messdaten aus 2 Jahren Betrieb vor. Weiterhin wurde ein Simulationsmodell für kalte Nahwärmenetze entwickelt und in der Open Source Software SIM-VICUS implementiert.

Der Beitrag zeigt Messdaten sowie Simulationsergebnisse und stellt diese direkt gegenüber. Damit ist es möglich verschiedene Aspekte des Simulationsmodells zu validieren, was einen wertvollen Beitrag für die praktische Dimensionierung kalter Nahwärmenetze mit geothermischen Quellen leistet.

Simulationsmodell

Das kalte Nahwärmenetz wird mit einem detaillierten thermo-hydraulischen Modell abgebildet. Dabei werden die Drücke und Massenströme sowie die Temperaturen und Wärmeströme an jedem Punkt im Netz dynamisch für das gesamte Jahr berechnet.

Das Netzmodell wird mit detaillierten 2d Erdreichmodellen gekoppelt welche das Temperatur- und Feuchtefeld im Bereich der Netzleitungen und des Erdwärmekollektors abbilden und auch Eisbildung berücksichtigen. An der Oberfläche werden reale Klimabedingungen wie Umgebungstemperatur, Strahlung und Niederschlag sowie Evapotranspiration verwendet. Die tatsächliche Erdeichschichtung mit Grundwasserstand ist ebenfalls im Modell abgebildet.

Das Modell wurde in der Open Source Simulationssoftware SIM-VICUS implementiert und kann über eine nutzerfreundliche 3D Oberfläche bearbeitet werden. Die vorgestellten



D | GB - Alle Vorträge werden simultan übersetzt
GB | D - All presentations will be simultaneously translated

GeoTHERM
expo & congress

Simulationsergebnisse geben einen detaillierten Einblick in die Wärmegewinne und –verluste des Netzes sowie das Zusammenspiel mit dem großflächigen Erdwärmekollektor.

Vergleich mit Monitoring und Fazit

Schließlich wird Wärmeentzug und die Klimabedingungen aus dem realen Betrieb im Modell angesetzt um dieses zu validieren. Es werden insbesondere die resultierenden Erdreichtemperaturen und –feuchten aus Messung und Simulation verglichen. Über 2 Jahre Betrieb konnte dabei eine sehr gute Übereinstimmung erreicht werden. Durch das Modell kann weiterhin der Einfluss verschiedener realer Effekte auf den Betrieb ermittelt werden.