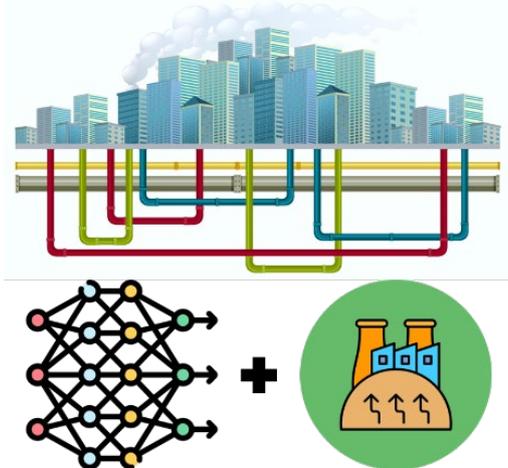


Anwendung des maschinellen Lernens zur Simulation der Bodentemperatur bei Betrieb geothermischer Anlagen

Über das Thema

Die Nutzung der Niederenthalpie-Erdwärme konzentriert sich auf den Untergrund (einige hundert Meter Tiefe). Am häufigsten werden sogenannte Erdwärmetauscher oder BHEs (Borehole Heat Exchanger) installiert. Diese tauschen Wärme mit dem Untergrund aus, indem eine Flüssigkeit durch Rohre zirkuliert, die in vertikalen Bohrlöchern installiert sind. BHEs sind in der Regel mit Wärmepumpen verbunden, die die sogenannten GSHPs (Ground Source Heat Pump Systems) definieren. Mit der zunehmenden Anzahl und Dichte dieser Anlagen wächst auch das Interesse an verbesserten Simulationstechniken zur Charakterisierung und Vorhersage des thermischen Verhaltens im Untergrund. Während sich die meisten Forschungsarbeiten zur Modellierung von BHEs auf numerische oder analytische Methoden konzentrieren, die eine physikalische Grundlage haben, scheinen datengesteuerte Methoden in diesem Forschungsbereich noch nicht ausreichend erforscht worden zu sein. In diesem Projekt werden verschiedene verfügbare Techniken des maschinellen Lernens angewandt, um die thermischen Bedingungen im Untergrund eines Erdwärmesondenfeldes auf komplementäre Weise mit analytischen und numerischen Berechnungswerkzeugen zu simulieren. Das Endziel dieses Projekts ist es, Fortschritte in der künstlichen Intelligenz für Heiz- und Kühlzwecke zu nutzen, um die Verwendung von erneuerbaren Energien in der Energiewende zu erleichtern.



Ziel- und Aufgabenstellungen

- Literaturübersicht über die bisherigen Arbeiten
- Implementierung verfügbarer Algorithmen des maschinellen Lernens im Zusammenhang mit geothermischen Systemen
- Vergleich der Ergebnisse mit klassischen analytischen Modellen und kritische Diskussion

Anforderungen

- Praktische Erfahrung mit Programmiersprachen (vorzugsweise Python)
- Gute Kenntnisse in Hydrogeologie und grundlegende mathematische Fähigkeiten

Kontakt / Betreuung

Hesam Soltan Mohammadi (hesam.soltan-mohammadi@geo.uni-halle.de)

Prof. Peter Bayer (peter.bayer@geo.uni-halle.de)