

Bachelorarbeit Nr. 18/2024

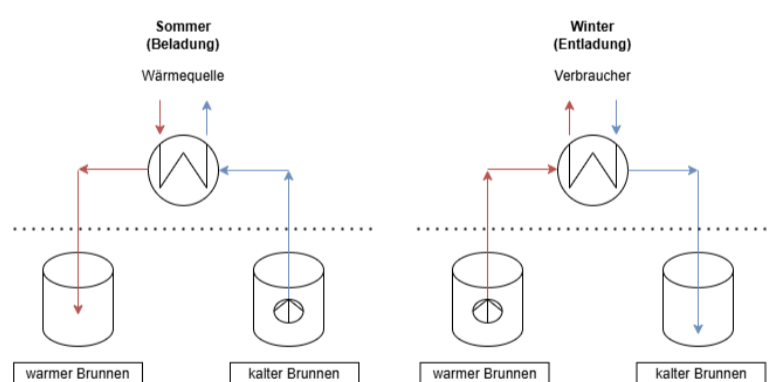
Betrachtungen zur Integration von Aquiferwärmespeicher in die Wärmeversorgung



Bearbeiterin: Anna von Heimburg

Hintergrund

Die Transformation im Energiesektor verstärkt künftig die Volatilität und saisonale Lastverschiebung in der Wärmeproduktion und -bedarf. Eine effiziente und nachhaltige Wärmeversorgung erfordert daher zunehmend die Integration thermischer Speicher. Hochtemperatur-Aquiferwärmespeicher (HT-ATES) bieten großes Potenzial, da den saisonalen Versatz ausgleichen und regenerative Wärmequellen effizient einbinden können. Sie zeichnen sich zudem durch hohe Speicherkapazität und kostengünstigen Betrieb im Vergleich zu anderen Untergrundwärmespeichern aus.



Allgemeine Funktionsweise HT-ATES. Im Sommer wird der Aquifer mit überschüssiger Wärme aus Energiequellen geladen. Die gespeicherte Wärme wird im Winter zurückgewonnen, um Fernwärmenetze zu versorgen

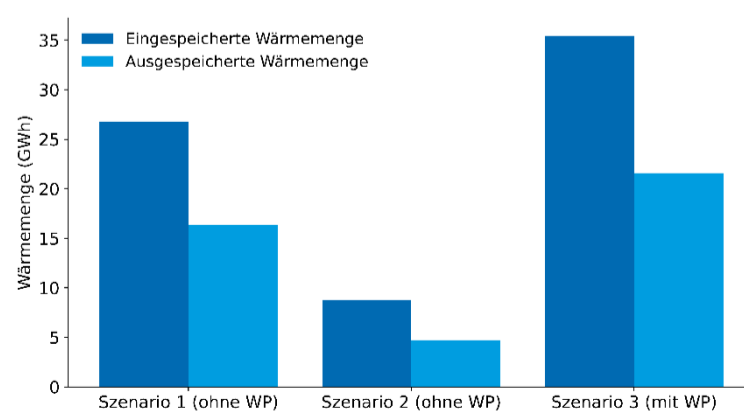
Umsetzung

Am Beispiel des Reallabors „GeoSpeicher“ wurde das Fernwärmenetz auf seine Eignung für die effiziente Integration eines HT-ATES hinsichtlich des Einspeicherpotenzials und der Temperaturspreizung im Netz bewertet.

Anschließend wurden in der Simulationsumgebung TRNSYS-TUD drei HT-ATES-Szenarien mit unterschiedlichen Speichertemperaturen sowie Konzepte mit und ohne Wärmepumpe hinsichtlich Wärmerückgewinnung und Systemeffizienz analysiert.

Ergebnisse

Es hat sich ergeben, dass ein HT-ATES an diesem Standort sinnvoll integriert werden kann und während der Entladung als zusätzliche Wärmequelle genutzt werden kann. Eine große Temperaturdifferenz durch Abkühlung des kalten Brunnens auf Umgebungstemperatur minimiert Wärmeverluste und steigert die Effizienz. Die Einbindung einer Wärmepumpe erhöht durch zusätzliche Wärmeauskopplung am Kondensator das Temperaturniveau im Netz und senkt den Nachheizbedarf. Dieses Szenario erwies sich daher als das effizienteste der drei untersuchten und könnte eines der größten HT-ATES-Konzepte weltweit werden.



Mitglied im Netzwerk von: