

Forschungsvorhaben: ErdEis II – Erdeisspeicher und oberflächennahe Geothermie

Fernwärme – auf die Verluste kommt es an!

Der Anteil erneuerbaren Stromes steigt in der Bundesrepublik Deutschland seit Jahren immer weiter an. Wärme aus erneuerbaren Quellen hinkt dem bisher noch hinterher, obwohl die Wärmeerzeugung einen großen Teil des Primärenergieverbrauchs ausmacht. Bei konventionellen Fernwärmenetzen geht aufgrund der hohen Mediumstemperaturen viel Wärme bei der Verteilung verloren.

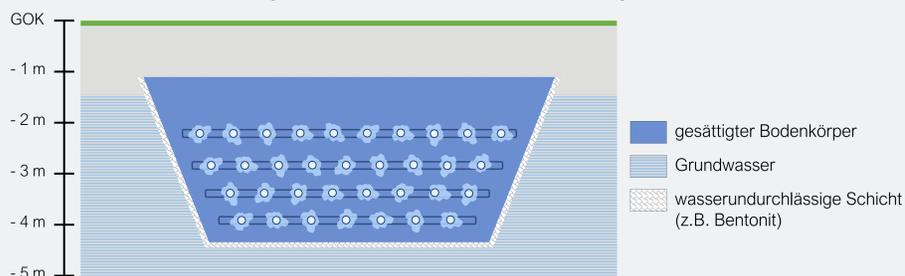
Die oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmekollektoren in einer Tiefe von 2 - 5 Metern könnte ein Teil der Lösung zur regenerativen Wärmeversorgung Deutschlands sein. In Kombination mit einem Kalten Nahwärmenetz (<20 °C) und Wärmepumpen können ganze Siedlungen mit Geothermie versorgt werden. Die Wärmepumpen erreichen dabei gute Arbeitszahlen größer 4. Durch die niedrige Netztemperatur geht die Wärme in den Leitungen nicht verloren – es kommt über ein Jahr gesehen sogar zu Wärmegewinnen!

Viel Leistung auf kleiner Fläche – das natürlichste PCM der Welt macht es möglich!

Bisher wird oberflächennahe Geothermie im großen Stil nur in ländlichen Gebieten mit einem großen Flächenangebot umgesetzt. Um auch Gebäude in städtischer Bebauung mit Geothermie versorgen zu können, braucht es Lösungsansätze, die den bisherigen Flächenbedarf nochmals deutlich verringern.

Mit dem sogenannten Erdeisspeicher könnte solch eine Lösung gefunden sein. Ein Erdeisspeicher besteht aus mehrlagigen Erdwärmekollektoren in einer Tiefe von 2-5 Metern, bei denen das umgebende Erdreich kontrolliert eingefroren wird. Während des Phasenwechsels wird von dem im Erdreich vorhandenen und in den Kapillaren gebundenen Wasser eine große Energiemenge bereitgestellt. Der Erdeisspeicher kann dadurch mit geringerem Flächenbedarf dimensioniert werden als eine vergleichbare herkömmliche Erdkolektoranlage.

Konzeptskizze eines Erdeisspeichers

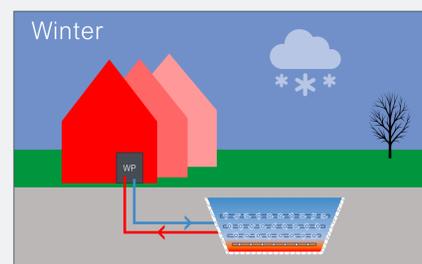


Im Vergleich zu einem konventionellen Eisspeicher sind die Investitionskosten deutlich geringer, da kein aufwendiger Behälter und mehrere Wärmeübertrager benötigt werden. Zudem ist auch die Regeneration des Speichers außerhalb der Heizperiode deutlich effektiver, da durch Versickerung des Regenwassers die Wärme von der Oberfläche direkt zum Erdeisspeicher getragen wird.

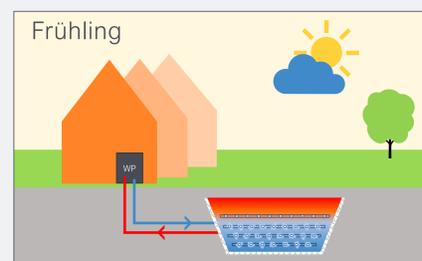
Ziele des Forschungsvorhabens

- Wärme- und Kälteversorgung eines Neubaugebiets in Schleswig mit ca. 50 Wohneinheiten und einer Feuerwache mithilfe eines Kalten Nahwärmenetzes mit Erdeisspeichern als Wärmequelle
- Einbindung von Solarthermie (PVT-Module) in das Kalte Nahwärmenetz
- Entwicklung eines Modells zur gekoppelten Simulation von Erdeisspeicher, Wärmenetz und Wohnhäusern
- Monitoring der Erdeisspeicher und des Netzes
- Untersuchung nichttechnischer Hemmnisse (z. B. Auswirkung auf die Umwelt bei der Einbringung des Erdeisspeichers oder bei Leckagen)
- Entwicklung eines Auslegungswerkzeuges für Erdeisspeicher

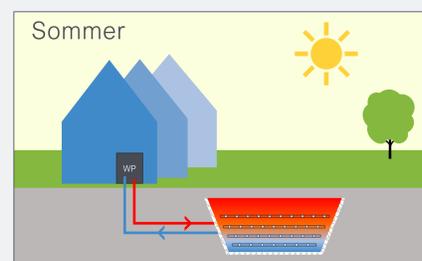
Betriebsweise eines Erdeisspeichers



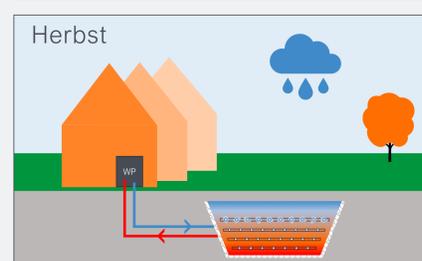
Im Winter liefert der Speicher Wärme und kühlt immer weiter aus – das Erdreich um den Kollektor wird eingefroren.



Nach der Heizperiode ist der Erdeisspeicher am kältesten. Allerdings wird er durch die wärmeren Außentemperaturen bereits von oben wieder leicht regeneriert.



Im Sommer taut der komplette Speicher von oben nach unten wieder auf. Die trotzdem sehr niedrigen Temperaturen können zur kostengünstigen Kälteversorgung der Gebäude benutzt werden.



Bei niedrigeren Außentemperaturen wird dem Erdeisspeicher Wärme für die Beheizung der Gebäude entzogen.

Der Erdeisspeicher liefert immer das, was benötigt wird: Kälte im Sommer und Wärme im Winter!

