



Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet

Lukas Kron
Prof. Dr. Mirko Kleingries
Bezirk Küssnacht
Dipl. Ing. FH Lukas Gasser
Energien, Fluide und Prozesse

Untersuchung der Seewasser-Wärmenutzung des Bezirkes Küssnacht

Ausgangslage

Die Arbeit befasst sich mit der Überbauung Seematt in Küssnacht am Rigi. Im Rahmen der letzten Sanierung wurde der Ölbrenner durch drei baugleiche Wasser/Wasser-Wärmepumpen ersetzt. Der nahegelegene Vierwaldstättersee dient dabei als Energiequelle. Eine Nahwärmeleitung verbindet die einzelnen Gebäude untereinander.

Aufgrund ersten Auswertungen durch den Bezirk wurden hohe Verluste von bis 22 % sowie tiefe Arbeitszahlen zwischen 1.5 - 2.5 festgestellt. Deshalb wurde die gesamte Anlage durch die Hochschule Luzern genauer untersucht.

Ergebnis

Die Analyse ergab Verluste von rund 13.46 % und eine Arbeitszahl von 2.91. Beide Werte liegen im Rahmen der Normwerte und widerlegen dabei die ersten Resultate des Bezirkes. Die spezifischen Zielvorgaben von 10 % Verlust bzw. einer Arbeitszahl von 3.0 werden aber nicht erreicht.

Die Anlage weist diverse Optimierungsmöglichkeiten auf. So sind die Wärmepumpen um einen Faktor zwei überdimensioniert, da die ursprünglich geplante Anschlussdichte nicht erreicht wird (Anschluss Altersheim nicht realisiert).

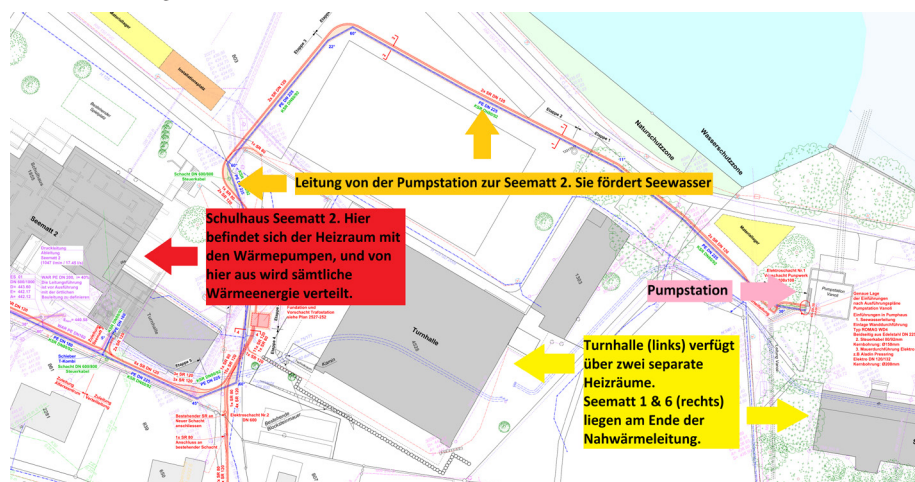


Abb. 1: Überbauung Seematt aus der Vogelperspektive

Vorgehen

Die Überbauung wurde mit diversen Energiezählern ausgestattet, welche für die messtechnischen Untersuchungen ausgewertet werden konnten. Zur Analyse der Nahwärmeleitung und ihrer Verluste wurden separate Messungen mit Pt-100 Temperatursensoren zur Messung der Vor- und Rücklauftemperatur sowie ein Volumenstrommessgerät (Fluxus) eingesetzt. Die Datenauswertung und Visualisierung der Grafiken wurden mit Python und den Pandas-Bibliotheken erarbeitet.

Sie sind zudem nicht kontinuierlich leistungsgeregelt. Der Sole-Zwischenkreislauf der Anlage vermindert die Effizienz der Wärmepumpen um weitere 2.7 %, und die Turnhalle verfügt unnötigerweise über zwei Heizräume mit je einem Brauchwarmwasser-Speicher. Des Weiteren ergab eine erste Berechnung, dass der Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen über weite Strecken dieselbe Effizienz aufweist.

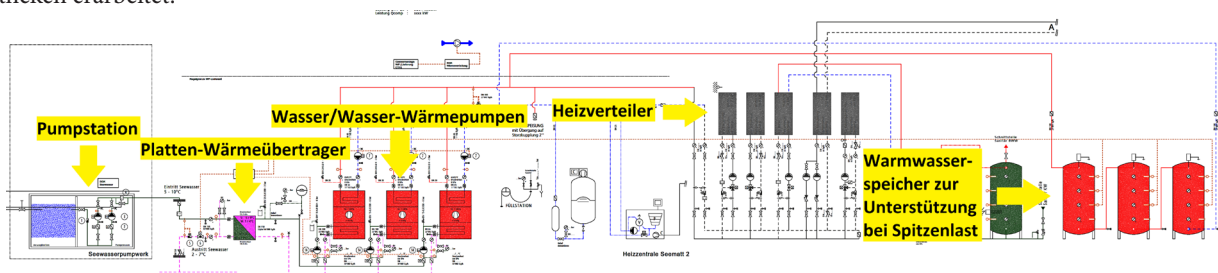


Abb. 2: Auszug aus dem technischen Schema (ohne Nahwärmeleitung)