

fernwärme Die Komfort-Energie

Kurzbericht, REFUNA – Massnahmen zur Rücklauftemperatursenkung Effizienzsteigerung des Systems

1. Problemstellung

- Im Paul Scherrer Institut (PSI) wurden Massnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung ab Refuna-Fernwärmesystem realisiert.
- Die Rücklauftemperatur ab dem Areal-West war instabil und für die Wärmeauskopplung nicht optimal. Der Heizwasser-Massenstrom soll stabilisiert werden.
- Im Rahmen der Forschung „Mittelenergie-Teilchenphysik“ in der Hochfrequenzanlage SG PSI-West (HF-Anlage) fallen praktisch über das ganze Jahr grosse Energiemengen aus der Systemkühlung an: mittlere Leistung 1'250 kW, Spitzenleistung 1'500 kW.
- Diese Energiemengen wurden mittels Luftkühler an die Aussenluft abgegeben. Im Hochsommer waren diese Luftkühler nicht im Stande, die ganze Energiemenge abzuführen, was die Betriebssicherheit der HF-Anlage negativ beeinflusst hat.
- Das Ziel war, im Winterbetrieb die Abwärme mit einem minimalen technischen Aufwand und möglichst effizient dem Fernleitungsnetz PSI-West zukommen zu lassen (WRG- Betrieb).
- Es wurden am PSI lokal einige Massnahmen zur RL-Temperatursenkung bereits getroffen. Als Beispiel kann die RL-Nachkühlung mit einem NT-Heizsystem im Lager für radioaktive Abfälle genannt werden.

2. Lösungsansätze

- Für die Systemauslegung wurde aufgrund der variablen Randbedingungen eine numerische Simulation angewendet, so dass die thermischen Verhältnisse für alle Betriebszustände ermittelt werden konnten. Dadurch wurden die Investitionskosten optimiert.
- In der Hauptzuleitung der Refuna wird mittels 2 Pumpen die Zirkulation PSI-intern gewährleistet. Genügt die abgegebene Energiemenge nicht, um die PSI-Verbraucher mit Wärme zu versorgen, wird die Vorlauftemperatur (PSI-seitig) mittels Einspritzung von Fernleitungswasser (Refuna) angehoben.
- Die Rücklauftemperatur wird durch die Massenstromregelung minimal gehalten.
- Die Abgabe der in der HF-Anlage anfallenden Wärme erfolgt über einen Plattentauscher, direkt in den Rücklauf des Fernleitungsnetzes PSI Areal West eingebaut.

3. Resultate

- Das Konzept hat sich im Betrieb als zuverlässig und effizient bewährt. Die Projektziele wurden erreicht.
- Die Investitionen betragen ca. Fr. 500'000.-, die Wärmeeinsparung ca. 1'655 MWh_{th}/a. Die Amortisationslaufzeit liegt bei ca. 3.8 Jahren.
- Durch die Realisierung ergaben sich weitere Vorteile – redundante Kühlung der HF-Anlage und Kapazitätserhöhung der Wärmeversorgung vom West-Areal.

fernwärme Die Komfort-Energie

Kurzbericht, REFUNA – Massnahmen zur Rücklauftemperatursenkung Effizienzsteigerung des Systems

- Die Betriebsresultate wurden mit Messungen überprüft. Die resultierende RL-Temperatur liegt innerhalb des Betrachtungszeitraums im Optimalbereich ($< 60^{\circ}\text{C}$).
- Durch Senkung der Rücklauftemperatur, in Bezug auf eine Entnahme-/Kondensationsturbine, konnte ein positiver Beitrag zur Stromerzeugung im Kernkraftwerk Beznau geleistet werden.