

## **Hydraulische und energetische Aufnahme eines bestehenden Wärmenetzes und Vorschläge zur Optimierung**

### **Einführung**

Die Projektarbeit entstand im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für ein Nahwärmenetz zur Versorgung der öffentlichen Gebäude einer ca. 5.000 Einwohner zählenden Gemeinde. Das beauftragte Ingenieurbüro Schuler GmbH untersuchte hierbei verschiedene Wärmeversorgungskonzepte hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit. Das Schulzentrum der Gemeinde stellt mit rund 80 Prozent der Wärmearbeit (ca. 1,4 GWh/a) den größten Energieverbraucher der geplanten Nahwärmeversorgung dar und beeinflusst damit maßgeblich die Rücklaufemperatur des Nahwärmenetzes. Damit eine hohe Effizienz des Nahwärmenetzes und der zukünftigen Wärmeerzeugung erzielt werden kann, sollte die Rücklaufemperatur ganzjährig möglichst tief sein.

### **Zielsetzung**

Im Rahmen der Projektarbeit wurde die Bestandsanlage des Schulzentrums hydraulisch und energetisch aufgenommen, eine Bestandsanalyse durchgeführt und qualitative Vorschläge zur Optimierung der Hydraulik zur Rücklaufemperatursenkung mit einer Kostenschätzung ausgearbeitet.

### **Bestandsaufnahme und Analyse des Wärmenetzes**

Das Schulzentrum besteht aus einem Wärmenetz, das sich über vier Hauptgebäude und zwei Sporthallen ausdehnt.

Im ersten Schritt wurde das Wärmenetz mit sämtlichen Wärmeverbrauchern, der Wärmeverteilung sowie der Wärmeerzeugung detailliert aufgenommen. Auf der Grundlage dieser hydraulischen und energetischen Bestandsaufnahme, die in einem Hydraulikschema dokumentiert ist, erfolgte die Bestandsanalyse. Durch das Hydraulikschema konnten Schwachstellen identifiziert und mittels der vorhandenen aber ausbaufähigen Gebäudeleittechnik verifiziert werden.

Die größten Schwach- bzw. Problemstellen sind die Gebäudeautomation und Gebäudeleittechnik, die Wärmeübertrager, die Anbindung der Sporthalle, die hydraulischen Schaltungen der Lüftungsgeräte, die Druckhaltung, die Trinkwarmwasserbereitung sowie der nicht vorhandene hydraulische Abgleich.

Aufgrund der unterschiedlich starken Beeinflussung der zuvor erwähnten Bereiche auf die Rücklaufemperatur und des Betriebsverhaltens der Anlage erfolgte eine Priorisierung der durchzuführenden Optimierungsmaßnahmen. Dabei galt es zu beachten, dass mit gering investiven Maßnahmen ein möglichst großer Effekt (Senkung der Rücklaufemperatur) erzielt wird.

## **Optimierungsvorschläge**

Bei der Gebäudeautomation sollten Feldgeräte nachgerüstet werden, damit die komplette Hardware der Liegenschaft auf einem System aufgeschaltet ist. Die Gebäudeleittechnik sollte in ihrer Darstellung (Visualisierung) an den Bestand angepasst und die Trendfunktion erweitert werden.

Durch den Austausch von Wärmeübertragern wird die Rücklauftemperatur maßgeblich abgesenkt, da die bis dato im Primärkreis zu groß dimensionierte differenztemperaturgeregeltere Pumpe entfällt. Dazu entfällt durch den Ausbau des Wärmeübertragers die Grädigkeit, wodurch die Vorlauftemperatur um bis zu 5 °C abgesenkt werden kann. Die dezentralen Druckhalteeinrichtungen werden ausgebaut und durch eine zentrale Druckhaltung ersetzt. Zum Einsatz soll eine pumpengesteuerte Druckhaltung kommen, die neben einer hohen Druckgenauigkeit auch Aufstellvorteile bietet.

Die Wärmeversorgung der Sporthalle sollte umgebaut werden, damit eine gegenseitige hydraulische Beeinflussung der beiden Sporthallen unterbunden wird. Dies wird durch einen neu zu installierenden Verteiler sowie einer eigenen Zuleitung gewährleistet.

Die bestehenden Lüftungsgeräte besitzen einen Bypass über den ständig Vorlaufwasser in den Rücklauf gelangt. Dieses unkontrollierte Überströmen soll durch thermostatisch geregelte Überströmventile unterbunden werden. Dadurch wird die Frostschutzsicherheit weiterhin gewährleistet, die Rücklauftemperatur aber auf ein akzeptables Temperaturniveau gesenkt.

Die Warmwasserbereitung muss aufgrund hygienischer Anforderung saniert werden. Hierfür kommt in einer Sporthalle weiterhin ein Trinkwasserspeicher zum Einsatz. Dieser sollte allerdings 50 Prozent kleiner dimensioniert und mit einer externen Ladung ausgeführt werden. In der anderen Sporthalle sollte aufgrund des schlechten Zustandes des Verteilernetzes eine dezentrale Pufferspeicherlösung mit Frischwasserstationen erfolgen.

Der hydraulische Abgleich sowohl der Wärmeverbraucher als auch der -verteilung sollte durchgeführt werden.

## **Zusammenfassung und Ausblick**

Sowohl das Ingenieurbüro Schuler wie auch die Gemeinde Ilsfeld verfügt durch diese Projektarbeit über eine umfangreiche Dokumentation des hydraulischen und energetischen Zustandes im Schulzentrumwärmenetz. Ein mit Hintergrundinformationen aufbereitetes Grundlagenkapitel ermöglicht das Nachvollziehen der vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen.

Bedingt durch teilweise sehr hohe Investitionen können vermutlich nicht alle Maßnahmen zeitgleich umgesetzt werden. Deshalb dient eine priorisierte Maßnahmenliste als Entscheidungshilfe.

Mit der Maßnahmendurchführung und der damit verbundenen Optimierung des Schulzentrums kann das Nahwärmenetz mit niedrigen Systemtemperaturen und somit effizient betrieben werden.