



APPLIKATIONS-BERICHT Energieerzeugung

Verrechnungspflichtige Messung von Fernwärme für die Stadt Budweis

- Kommunale Versorgung mit CO₂-freundlicher thermischer Energie aus einem Kernkraftwerk
- 3-Pfad-Ultraschall-Durchflussmessung von Heißwasser zur Bestimmung der Wärmeenergie
- Komplettlösung für die hochgenaue Abrechnung großer Wärmemengen

1. Hintergrund

Heißwasser aus Kernkraftwerken ist eine nahezu CO₂-neutrale Energiequelle für die Fernwärmeversorgung von Städten und Gemeinden. In der Tschechischen Republik wird die anfallende Wärmemenge aus dem Kernkraftwerk Temelín genutzt, um die südböhmische Stadt Budweis mit thermischer Energie zu versorgen. Der Transport der Wärmemengen erfolgt über eine 27 km lange, größtenteils unterirdisch verlegte Transportleitung, die mit Vor- und Rücklauf betrieben wird.

2. Konkrete Messaufgabe

Nach der Erwärmung auf die erforderliche Temperatur im Heizkondensator des Kernkraftwerkblocks wird das Wasser über Umwälzpumpen in die Fernwärme-Übergabestation transportiert. Das erhitzte Wasser hat im Vorlauf der isolierten Transportleitung (DN500) eine Temperatur von bis zu +135°C und +60°C im Rücklauf. Da die an einen Energieversorger verkaufte thermische Energie des Wassers einen hohen Wert darstellt, sollten die Wärmemengen mit einer möglichst geringen Messabweichung über einen weiten Durchfluss- und Temperaturbereich hinweg erfasst werden. Der Betreiber war daher auf der Suche nach einem möglichst genauen und zuverlässigen Durchflussmesser, der ohne oder nur mit sehr geringem Druckverlust arbeitet.

3. Realisierung der Messung

Für das Wärmemengen-Messsystem und den effizienten Betrieb der Fernwärmeleitung setzt der Kraftwerksbetreiber mehrere Ultraschall-Durchflussmessgeräte vom Typ OPTISONIC 4300 District Heating ein. Das 3-Pfad Messgerät ist auf Fernwärmeanwendungen ausgelegt und auch für die eichpflichtige Messung zur genauen Abrechnung der Wärmemenge nach MID MI-004 (Genauigkeitsklasse 1) und OIML R75 zugelassen. Es wird vom Kunden als getrennte Variante mit abgesetztem Feldgehäuse (F) eingesetzt. Zwei Messgeräte befinden sich in der Übergabestation des Kraftwerks und messen hier im Vor- und Rücklauf die an die Stadt übertragene und somit verbrauchte Wärmemenge.

KROHNE

Zusätzlich sind auch in der Übergabestation in Budweis zwei OPTISONIC 3400 District Heating im Vor- und Rücklauf installiert. Alle vier Messgeräte (DN500) wurden für die Wärmemengenmessung jeweils zusammen mit gepaarten Temperaturfühlern und einem Energierechner eingesetzt.

Für die Abrechnungsmessungen hat der Kunde vor den Durchflussmessern jeweils einen Rohrbündel-Strömungsgleichrichter nach EN ISO 5167 installiert. Dieser reduziert Strömungsprofilstörungen auf ein Minimum und unterstützt damit zusätzlich eine möglichst genaue Messung. Darüber hinaus lässt sich die Integrität und Güte der Messung durch die Überwachung der drei einzelnen Messpfade des Durchflussmessers erreichen. So sind in der praktischen Anwendung bei einer Strömungsprofilstörung erhebliche Unterschiede der Pfadgeschwindigkeiten durch Asymmetrien und Drall möglich, die bis zu 100% betragen können. Durch die Verwendung des Strömungsgleichrichters reduziert sich die Differenz auf 5%. Mit der Überwachung wird sichergestellt, dass die hohe Messgenauigkeit beibehalten und nicht durch Verstopfungen, Schäden oder Änderungen im Prozess in Mitleidenschaft gezogen wird.

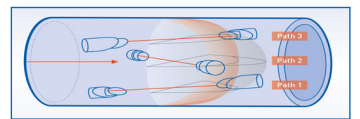
Neben den Durchflussmessern für die Wärmemengenmessung wurden 15 weitere Ultraschall-Durchflussmesser (in DN25...DN500) zur betrieblichen Messung des Heizwasserdurchflusses und zur Pumpensteuerung an den einzelnen Knotenpunkten der Wärmeeinspeisung installiert.



Isolierte Fernwärmeleitung mit Strömungsgleichrichter und Ultraschall-Durchflussmessgerät



Abgesetzte Messumformer von OPTISONIC 3400 District Heating neben Energierechner



3-Pfad-Durchflussmessung

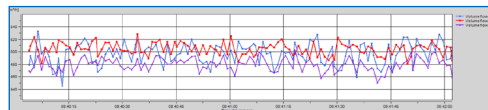
4. Nutzenbetrachtung

Bei großen Wärmemengen haben selbst kleinere Messabweichungen im Betrieb große finanzielle Auswirkungen.

Dank des Messaufbaus mit

dem OPTISONIC 3400 District Heating profitiert der Kunde von einer zuverlässigen, langzeitstabilen Messung, die sich bei allen vier abrechnungsrelevanten Messgeräten im Rahmen einer Messabweichung von nur $\pm 0,3\%$ vom Messwert für den Durchfluss und die übertragene thermische Energie bewegt. Dies ermöglicht dem Kunden eine genaue Abrechnung der verbrauchten Wärmemengen. Zusätzlich können auch Wärmeverluste im System sichtbar gemacht werden. Die Diagnosemöglichkeiten des KROHNE Messgeräts machen darüber hinaus kritische Betriebszustände sichtbar, z.B. ungünstige Veränderungen des Strömungsprofils. Das Messgerät hat keine beweglichen Teile und misst ohne Druckverlust. Dies alles trägt zu einer effizienten Pumpensteuerung und damit einem verbrauchsabhängigen, energiesparenden Betrieb des Gesamtsystems bei. Der Kernkraftwerksbetreiber schätzt auch die vollverschweißte Konstruktion des Durchflussmessers. Sie spiegelt die hohen Anforderungen an Sicherheit und Robustheit wider, die der Kunde generell an seine Geräte stellt und die er von KROHNE Geräten aus anderen Anwendungen kennt.

KROHNE deckt das gesamte Projektmanagement für Fernwärme-Messsysteme ab – von der Erstberatung über die Lieferung konformitätsbewerteter Messtechnik samt Durchflussrechner bis hin zur Inbetriebnahme. Auch die entsprechenden After-Sales-Services wie Systemvalidierungen und die gesetzlich vorgeschriebene Nachkalibrierung bietet KROHNE für Kunden, z.B. auch auf Basis individueller Service Level Agreements, als Teil eines Komplettpakets für Wärmemessungen an.



Unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten im Messrohr, aufgezeichnet von den drei Messpfaden des OPTISONIC 3400 District Heating

5. Verwendetes Produkt

OPTISONIC 3400 District Heating

- 3-Pfad-Ultraschall-Durchflussmessgerät für Fernwärmeanwendungen
- Zulassungen: MID MI-004 (Class 1, 2, 3), OIML R75



Kontakt

Haben Sie Fragen oder Interesse an dieser oder weiteren Applikationen?
Wünschen Sie eine Beratung oder ein Angebot?
application@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie auf unserer Internetseite.



www.krohne.com