



© www.greatpicture.nl

# APPLIKATIONS-BERICHT Energie

## Moderne Durchflussmessung von Kondensat, Speisewasser und Dampf in einem Gas-und-Dampf-Kombikraftwerk

- Einsatz von Ultraschall-Durchflussmessgeräten in einem Dreidruck-Dampfprozess mit Zwischenüberhitzung
- Volumen-Durchflussmessung bei hohen Drücken und Temperaturen
- Alternative zur Differenzdruck-Durchflussmessung aufgrund simplen Designs sowie einfacher Installation und Betrieb



### 1. Hintergrund

Das niederländische Unternehmen NEM ist weltweit im Bereich Stromerzeugung tätig. Zu seinen Kernaktivitäten zählt die Herstellung und Lieferung von Abhitzedampfkesseln (AHK). Für ein neues niederländisches Gas- und Dampf-Kombikraftwerk mit 1300 MW Leistung und 3 Gasturbinen lieferte das Unternehmen drei AHK. Diese nutzen die Energie des Abgases aus den Gasturbinen zur Produktion von Dampf, mit dem wiederum 3 Dampfturbinen angetrieben werden. Jeder der 3 AHK hat eine vertikale Hauptströmungsrichtung. Das Design basiert auf Naturumlauf mit drei Druckstufen (hoch: HD / mittel: MD / gering: ND) und einem Zwischenüberhitzer (ZÜ). Die Dampfdrücke der Dampfsysteme „gleiten“ mit der Dampfturbinenlast. Die AHK wurden nach den geltenden Vorschriften der ASME Boiler & Pressure Code Section I, VIII und B31.1. ausgelegt.

### 2. Konkrete Messaufgabe

Für den Betreiber ist es immens wichtig, den Füllstand in der Dampftrommel sowie die Dampftemperatur zu überwachen. Fällt die Messung hier aus, wird die Anlage aus Sicherheitsgründen heruntergefahren, was sehr kostspielig ist. Die Durchflussmessung von Speisewasser und Dampf beim routinemäßigen Anfahren der AHK ist daher entsprechend anspruchsvoll. Aufgrund von Druckänderungen in der Trommel, die durch Dichteschwankungen des Wassers vor dem Gleitdruckbetrieb auftreten, kommt es beim Anfahren häufig zu einem 'Abfall' und 'Anstieg' des Drucks. Über einen weiten Lastbereich hinweg ermöglicht eine genauere Durchflussmessung von HD/ZÜ-Sprühwasser einen – deutlich effizienteren – Betrieb der AHK entsprechend der Auslegungsdaten.

Medien	Kondensat	HD / MD / ND Speisewasser	MD / ND Dampf
Volumendurchfluss	700 m³/h	600 / 125 / 60 m³/h	12.000 / 20.000 m³/h
Druck (max.)	38 bar 551 psi	230 / 78 / 38 bar 3336 / 1131 / 551 psi	45 / 9 bar 652 / 130 psi
Temperatur (max.)	245 °C 473 °F	375 / 295 / 202 °C 707 / 563 / 395 °F	325 / 270 °C 617 / 518 °F



## 3. Realisierung der Messung

KROHNE lieferte:

- 24 OPTISONIC 4400 (UFM 530 HT) für die Durchflussmessung von Kondensat, HD/MD Speisewasser und HD Sprühwasser
- 9 OPTISONIC 3400 für die Durchflussmessung von ND Speisewasser und Zwischenüberhitzer-Sprühwasser
- 12 OPTISONIC 8300 für die MD/ND Dampfmesung



Dampfmesung mit dem OPTISONIC 8300

Die Messinstrumente wurden als 1-Strahl-, 2-Strahl- oder 3-Strahl-Geräte geliefert, als Kompaktversionen oder mit Feldgehäuse, und ausgelegt für Einzel- oder redundante Messungen. Sie wurden entweder mit Flanschverbindung installiert oder mit Hilfe von Anschweißenden gemäß ASME B16.25. Die Größe der Geräte variiert von 2" (DN 50) bis 14" (DN 350) mit ASME/ANSI Druckstufen zwischen 40 und 160.

## 4. Nutzenbetrachtung

Differenzdruck war über Jahrzehnte das Messprinzip der Wahl für derartige Durchfluss-Messaufgaben. Ultraschall-Durchflussmessgeräte haben sich inzwischen jedoch als "die" Alternative für solche Applikationen erwiesen, da sie die folgenden Vorteile haben:

- Keine Einbauten, daher kein Druckverlust
- Größere Messspanne
- Verschmutzungsverträglichkeit, sogar während Reinigung und Ausblasen
- Keine Absperrventile und 5-fache Ventilblöcke nötig
- Keine Impulsleitung nötig, die blockiert bzw. verstopft werden kann
- Keine Begleitheizung nötig, um die Messstellen "winterfest" zu machen
- Einsparungen durch deutlich reduzierten Installationsaufwand
- Einfachheit im Vergleich zur Differenzdruck-Durchflussmessung
- Geringe Einbaukosten für den Anlagenbauer
- Höchste Applikationssicherheit und stabile Messergebnisse durch ISP (Intelligent Signal Processing), unabhängig von äußeren Störeinflüssen
- Vernachlässigbarer Wartungsaufwand



Kondensatmessung mit dem OPTISONIC 4400

Die vollständigen Installationskosten für den Anlagenbauer sowie die Gesamtbetriebskosten für den Betreiber lassen sich auf diese Weise deutlich reduzieren.

## 5. Verwendete Produkte

### OPTISONIC 4400 (UFM 530 HT)

- Ultraschall-Durchflussmessgerät für Flüssigkeiten (bis 500 °C)
- Große Auswahl an Werkstoffen, Nennweiten und Druckstufen

### OPTISONIC 3400

- Ultraschall-Durchflussmessgerät für Flüssigkeiten
- Temperaturbereich: -200...+250 °C

### OPTISONIC 8300

- Ultraschall-Durchflussmessgerät für Hochtemperaturgas und -dampf
- Temperaturen bis 540 °C, Drücke bis 200 bar



## Kontakt

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



[www.krohne.com](http://www.krohne.com)