



# APPLIKATIONS-BESCHREIBUNG

Energieerzeugung

## Durchflussmessung von Ammoniak zur NO<sub>x</sub>-Reduzierung

- Steuerung der Ammoniakkeindüsung im Prozess der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) eines Kohlekraftwerks
- Genaue Ammoniakdosierung im Verhältnis zum NO<sub>x</sub>-Massedurchfluss
- Indikation möglicher Kondensatbildung während der Durchflussmessung von Gas

### 1. Hintergrund

Ein Stahlproduzent in China betreibt ein Kohlekraftwerk mit vier Blocks, das Elektrizität und Wärme an ein angrenzendes Stahlwerk liefert. Strenge Umweltauflagen und Vorschriften erfordern eine effektive Reinigung des in dem Kraftwerk entstehenden Rauchgases. Neben Grenzwerten für Feinstaub, Quecksilber und Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) muss der Anlagenbetreiber auch eine für Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) geltende Obergrenze von 100 mg/m<sup>3</sup> einhalten.

### 2. Konkrete Messaufgabe

Um das NO<sub>x</sub> nach dem Verbrennungsprozess zu entfernen, wird im Kraftwerk die selektive katalytische Reduktion (SCR) angewendet. Während des Reinigungsprozesses wird verdampftes Ammoniak (NH<sub>3</sub>) über ein Ammoniakkeindüsegitter (AIG-Verteiler) in den heißen Rauchgasstrom gesprüht. Das Reduktionsmittel durchströmt die verschiedenen Katalysatorebenen, bei dem das NO<sub>x</sub> zu Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O) reagiert. Hierdurch kann eine katalytische Umwandlung von >90% erzielt werden.

Eine effektive Denitrifikation erfordert jedoch eine genaue Dosierung des gasförmigen Ammoniaks im Verhältnis zum Rauchgas-Massedurchfluss. Der Massedurchfluss des produzierten NO<sub>x</sub> hängt von zahlreichen Parametern wie Kessel-last, Kohletyp oder Luftüberschusseinstellungen ab und variiert daher stark. Dies führt wiederum dazu, dass die erforderliche Menge des zu dosierenden Ammoniaks erheblich schwankt. Für die Ammoniakdosierung suchte das Unternehmen daher nach einem genauen Durchflussmessgerät mit einem großen dynamischen Messbereich.

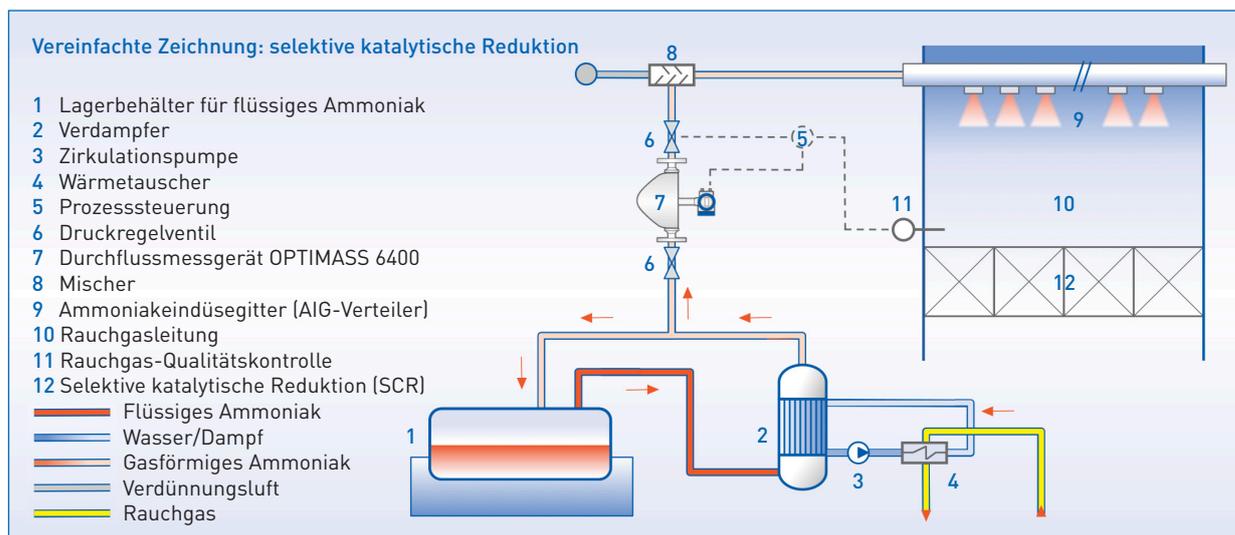
Messstoff:	Ammoniakgas
Durchfluss:	0...100 kg/h 9 200 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatur:	+60°C
Druck:	2...3 bar

**KROHNE**

## 3. Realisierung der Messung

Der Kunde entschied sich für das Coriolis Masse-Durchflussmessgerät OPTIMASS 6400. Das Durchflussmessgerät von KROHNE wurde mit Standard-Flanschanschlüssen (DN25) in die Zuleitung zum AIG-Verteiler eingebaut. Für diese Gasanwendung wurde das Messgerät kopfüber installiert, um zu verhindern, dass sich angesammeltes Kondensat auf die Messung auswirkt.

Das Durchflussmessgerät von KROHNE liefert eine hervorragende Genauigkeit für Gasapplikationen (mit einem Messfehler von nur  $\pm 0,35\%$  vom MW) sowie eine hohe Wiederholbarkeit über einen großen dynamischen Bereich. Durch die Funktionalität des Entrained Gas Management (EGM™) kann das Coriolis-Gerät auch Kondensatbildung in der Ammoniakleitung erkennen. Dank der leistungsfähigen digitalen Signalverarbeitung ist das Coriolis Masse-Durchflussmessgerät außerdem in der Lage, Hinweise zur Prozessstabilität der Ammoniakverdampfung zu geben.



## 4. Nutzenbetrachtung

Der OPTIMASS 6400 trägt wesentlich zum Wirkungsgrad der Rauchgasentstickung bei. Die Ammoniak-eindüsung kann im Verhältnis zum  $\text{NO}_x$ -Massedurchfluss präzise gesteuert werden. Eine übermäßige Injektion und dadurch Emission von nicht umgesetztem Ammoniak ("Ammoniak-schlupf") lassen sich verhindern. Der Anlagenbetreiber profitiert daher von einer effektiven Denitrifikation bei bestmöglicher Produktausbeute des Ammoniaks.

Die EGM™-Funktion des Durchflussmessgeräts bietet dem Kunden in der Prozesssteuerung einen zusätzlichen Nutzen. Der OPTIMASS 6400 gibt eine wichtige Indikation auf die Bildung von Kondensat im gasförmigen Ammoniakstrom. Dadurch bietet das Gerät zusätzliche Prozessinformationen sowie Angaben über den ordnungsgemäßen Betrieb des vorgelagerten Verdampfers. Das Durchflussmessgerät hilft dem Betreiber somit, die Prozesssicherheit seiner Anlage zu verbessern.

## 5. Verwendetes Produkt

### OPTIMASS 6400 C

- Coriolis Masse-Durchflussmessgerät für anspruchsvolle Prozessanwendungen mit Gasen und Flüssigkeiten
- Mit Doppel-V-Rohr aus Edelstahl (1.4404 / 316L)
- Hochgenaue Messung von Masse, Dichte und Volumendurchfluss ( $\pm 0,35\%$  vom MW für Gas und bis zu  $\pm 0,05\%$  vom MW für Flüssigkeiten)
- Flansch: DN10...300 / 1/2...12", max. PN 160 / ASME Cl 1500
- Kommunikationsoptionen: HART®, FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA & DP, Modbus und PROFINET



### 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