



## APPLIKATIONS-BESCHREIBUNG

Chemie

### Durchfluss- und Konzentrationsmessung für die Verdünnung von Schwefelsäure

- Automatisierter Regelkreis für eine gleichbleibende Produktqualität
- Kombinierte Durchflussmessung zur Erreichung der gewünschten Säurekonzentration
- Nichtradiometrische Inline-Konzentrationsmessung und Masse-Durchflussmessung von Schwefelsäure
- Ultraschall-Durchflussmessung von demineralisiertem Wasser zur Verdünnung

#### 1. Hintergrund

Ein Chemieunternehmen betreibt in der Tschechischen Republik ein Werk für schwefelbasierte Produkte. Es bestellt regelmäßig große Mengen an Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) mit einer Konzentration von mehr als 92% und lagert sie in Tanks vor Ort ein. Die Schwefelsäure wird von den Lagertanks zur Prozessanlage gepumpt, wo sie zu Produktionszwecken auf die gewünschte Konzentration verdünnt wird.

#### 2. Konkrete Messaufgabe

Die optimale Schwefelsäurekonzentration für die Produktion liegt bei 70%. Daher richtete das Unternehmen einen automatisierten Regelkreis ein, um die hochkonzentrierte Schwefelsäure aus dem Tank zu verdünnen. In einem statischen Mischer wird die Schwefelsäure mit vollentsalztem Wasser (VE-Wasser) auf die gewünschte Konzentration gebracht. Dies setzt voraus, dass die Durchflussmenge und Konzentration der verdünnten und unverdünnten Schwefelsäure genau überwacht sowie die Dosierung des VE-Wassers entsprechend geregelt wird.

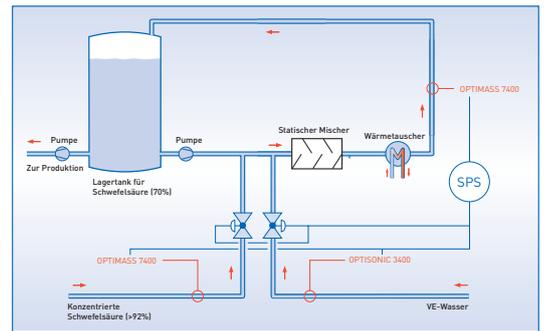
Da konzentrierte Schwefelsäure äußerst aggressiv ist, wurden genaue Durchfluss- und Konzentrationsmessungen häufig mit nicht-invasiven nuklearen Dichtemessgeräten durchgeführt. Die hohen Kosten für Entsorgung, Dokumentation und Audits haben den Nutzen dieser Technologie jedoch überholt.

Der Kunde war daher auf der Suche nach einer wartungsfreien, aber ebenso zuverlässigen und langzeitstabilen Alternative, um den gesamten Verdünnungsprozess ohne radiometrische Messgeräte zu automatisieren. Das Instrument der Wahl sollte der aggressiven  $H_2SO_4$ -Lösung standhalten und die Konzentration und den Durchfluss vor und nach der Verdünnung inline genau messen. Darüber hinaus plante das Chemieunternehmen die Installation eines weiteren Durchflussmessgeräts für demineralisiertes Wasser, um die gewünschte Säurekonzentration zu erreichen.

**KROHNE**

## 3. Realisierung der Messung

Das Chemieunternehmen entschied sich für eine kombinierte Lösung aus zwei Coriolis Masse-Durchflussmessgeräten vom Typ OPTIMASS 7400 für die Schwefelsäuremessung sowie dem Ultraschall-Durchflussmessgerät OPTISONIC 3400 zur Messung von VE-Wasser. Mit seiner integrierten Masse-Durchfluss- und Dichtemessung ist der OPTIMASS 7400 besonders gut auf chemische Anwendungen ausgelegt. Sein Einzel-Geradrohr besteht aus Tantal, einem sehr säure- und korrosionsbeständigen Werkstoff. Das Durchflussmessgerät misst die Konzentration und den Durchfluss beider Säurelösungen – sowohl das verdünnte Produkt mit einer Konzentration von 70% als auch die hochkonzentrierte Lösung (Konzentration: 88...98%). Beide Messgeräte wurden mit abgesetztem Messumformer (F) geliefert. Um die temperaturabhängige Säure stets auf einer stabilen Temperatur zu halten, verfügen die Messgeräte über eine Begleitheizung. Die Installation erfolgte mit Hilfe korrosionsbeständiger, ummantelter Flansche aus Tantal (in DN15 bzw. DN25).



Vereinfachtes Prozessschaubild zur Schwefelsäureverdünnung

Da der Verdünnungsprozess eine exotherme Reaktion hervorruft, wurde das Messgerät für verdünntes  $H_2SO_4$  hinter einem Wärmetauscher installiert, der die Reaktionswärme vorher abführt. Die Messwerte dienen als entscheidende Größe für die Regelventile, über die das beste Mischverhältnis von VE-Wasser zu hochkonzentrierter  $H_2SO_4$ -Lösung im Mischer eingestellt wird. Das Coriolis Masse-Durchflussmessgerät für die hochkonzentrierte Schwefelsäure überwacht den Durchfluss zum Mischer (0...3000 kg/h). Um den Regelkreis zu schließen, ermittelt das Ultraschall-Durchflussmessgerät OPTISONIC 3400 C die Durchflussmenge des VE-Wassers. Seine Messwerte werden zum Öffnen und Schließen des Ventils in der Zuleitung zum statischen Mischer verwendet. Das 3-Pfad-Messgerät ist mit einem Edelmessrohr in DN25 ausgeführt. Um die optimale Verdünnungstemperatur aufrechtzuerhalten, wurde der Messwertempfänger isoliert.

## 4. Nutzenbetrachtung

Dank der KROHNE Durchflussmessgeräte profitiert der Kunde von einem stabilen und wiederholbaren Prozess, so dass die Produktion konstant mit  $H_2SO_4$  in der gewünschten Produktqualität versorgt werden kann. Die gewünschte Konzentration kann mit dem OPTIMASS 7400 inline genau und zuverlässig bestimmt werden. Teure radiometrische Messgeräte sowie regelmäßige, kapitalintensive Strahlenschutz-Schulungen und -Audits sind überhaupt nicht notwendig. Auf diese Weise spart der Kunde jährlich Kapitalaufwand (CAPEX) ein, wodurch sich das Coriolis-Gerät bereits nach kürzester Zeit amortisiert. Das Masse-Durchflussmessgerät OPTIMASS 7400 ist durch sein säurebeständiges Tantal-Messrohr für den dauerhaften Einsatz ausgelegt und liefert wiederholbare und langzeitstabile Durchfluss- und Dichte-/Konzentrationsmessungen. Es verfügt über zahlreiche Diagnosemöglichkeiten und zusätzlich über eine integrierte Temperaturüberwachung. Dadurch ist es vielseitiger als jedes radiometrische Dichte-Messgerät.



Konzentrationsmessung von Schwefelsäure (links: unverdünnt, rechts: verdünnt)

## 5. Verwendete Produkte

### OPTIMASS 7400 F

- Coriolis Masse-Durchflussmessgerät für eine hochgenaue Messung von Masse, Volumendurchfluss und Dichte/Konzentration von Chemikalien

### OPTISONIC 3400 C

- Ultraschall-Durchflussmessgerät für Prozessanwendungen mit Flüssigkeiten



## 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