



Mit Sauerstoff stimmt die Chemie

Sauerstoff optimiert die Gewinnung
von Schwefel und Schwefelsäure





Sauerstoff optimiert Produktion und Recycling

Herstellung von Schwefel – unverzichtbar für viele Branchen

Schwefel kommt heute vor allem in der chemischen und pharmazeutischen Industrie, aber auch bei der Legierung von Stählen zum Einsatz. Darüber hinaus bildet Schwefel die Basis für die Herstellung von Schwefelsäure, Farbstoffen, Insektiziden und Kunstdüngern.



CLAUS-Anlage

Elementarer Schwefel wird fast ausschließlich durch synthetische Prozesse aus Erdöl und Erdgas hergestellt. Der technisch wichtigste Prozess ist der CLAUS-Prozess. In einem ersten Schritt, dem sogenannten Hydrocracken, werden die im Erdöl enthaltenen Schwefelverbindungen zu Schwefelwasserstoff (H_2S) und Kohlenwasserstoffen aufgespalten. Das durch Aminwäscher abgetrennte „Saugas“ wird anschließend dem CLAUS-Prozess zugeführt. Beim CLAUS-Prozess erfolgt die Umsetzung eines Teiles des H_2S -Gases zu Schwefeldioxid (SO_2). Dabei kommt üblicherweise Luft-Sauerstoff zum Einsatz. Im Anschluss wird H_2S zu Schwefel umgewandelt.

Neue Anforderungen mit bestehenden Anlagen meistern

Deutlich gestiegene Auflagen hinsichtlich des SO_2 -Ausstoßes und zeitgleich steigende Schwefelgehalte in den eingesetzten Rohöl-Qualitäten brachten in den vergangenen Jahren viele Anlagen an ihre Kapazitätsgrenze. Die Konsequenz sind hohe Investitionen in neue Anlagentechnik – oder der intelligente Einsatz von Sauerstoff durch Messer. Gemeinsam mit

einer Partnerfirma entwickelte Messer ein Verfahren, das für eine Zufuhr von Sauerstoff in die Nachverbrennungszone der CLAUS-Brennkammern sorgt.

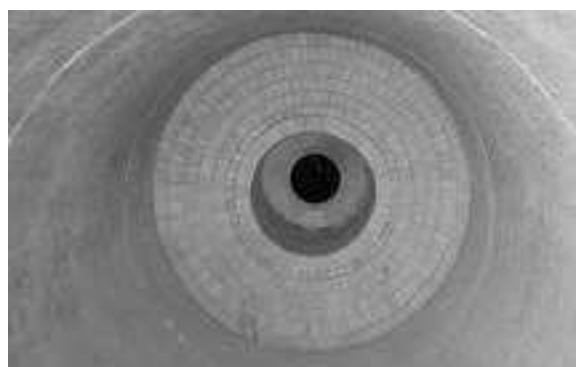
Derart modifizierte CLAUS-Anlagen weisen eine um bis zu 60 % erhöhte Kapazität auf. Gleichzeitig überzeugt das Verfahren auf der Kostenseite: Die Modifikationen an bestehenden Anlagen betragen nur etwa ein Prozent der Investitionskosten in eine neue CLAUS-Anlage. Ein weiterer Vorteil ist die – auf Grund der erhöhten Verbrennungstemperatur ($> 1350\text{ °C}$) – vollkommene Umsetzung von Ammoniak und hochmolekularen Kohlenwasserstoffen. Dies bedeutet ein großes Plus für die Umwelt.

Ihre Vorteile bei der Herstellung von Schwefel auf einen Blick:

- Deutliche Erhöhung der CLAUS-Anlagen-Kapazität
- Einfache Aufrüstung vorhandener Anlagen
- Keine kostspieligen Investitionen in neue Anlagentechnik
- Verbesserte Umweltverträglichkeit

CLAUS-Brennkammer

Foto: Black & Veatch



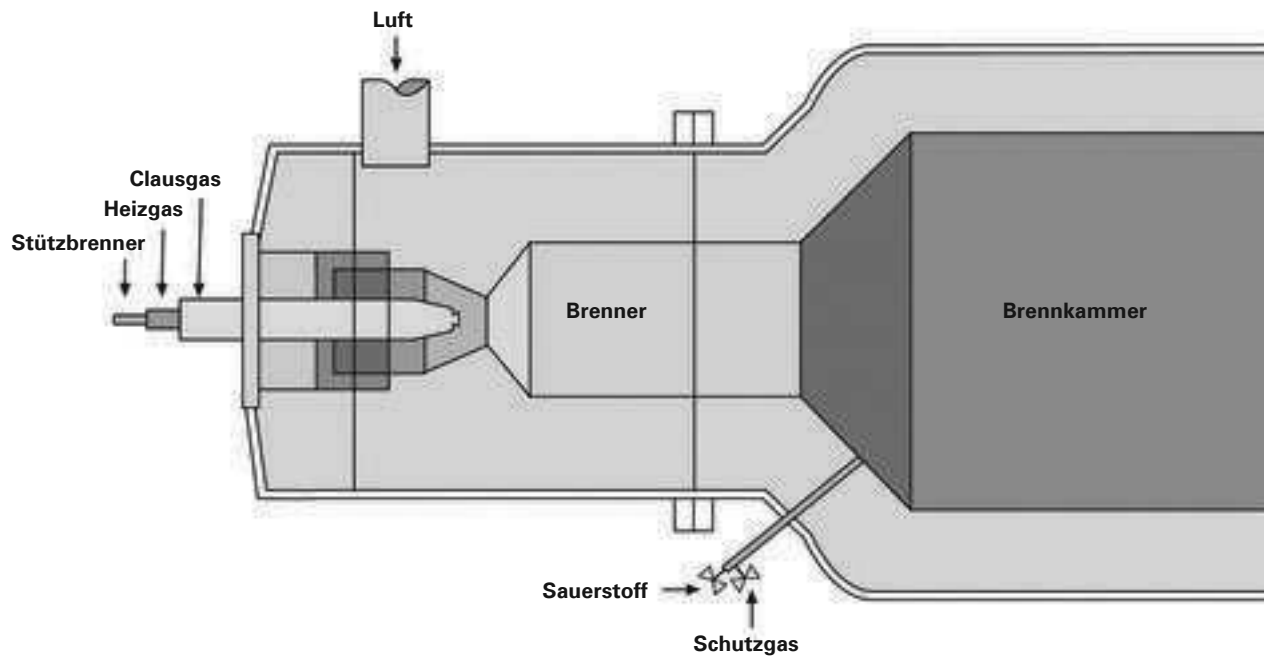
CLAUS-Brennkammer in Betrieb

Foto: Dumag





Schematische Darstellung der Zufuhr von Sekundär-Sauerstoff in CLAUS-Brennkammern



Herstellung und Recycling von Schwefelsäure – gezielt optimieren

Schwefelsäure ist mit einer Weltjahresproduktion von zirka 200 Millionen Tonnen die wichtigste anorganische Grundchemikalie. Der Hauptteil der Schwefelsäure wird durch Luft-Verbrennung von Schwefel gewonnen. Hierbei wird das bei der Verbrennung entstehende SO_2 an Vanadiumpentoxid (V_2O_5)-Katalysatoren zu SO_3 umgesetzt und die Schwefelsäure im sogenannten Doppelkontaktverfahren durch 2-fache Absorption des SO_3 -haltigen Gases gewonnen. Da Preis und Absatz der Schwefelsäure starken Schwankungen unterliegen, wächst zunehmend der Wunsch nach flexibel nutzbaren Kapazitätserweiterungen in existierenden Anlagen.

Auch hier ist der Einsatz von technischem Sauerstoff durch Messer eine interessante Alternative zu kostenintensiven Anlagenerweiterungen. Dabei wird die Luftverbrennung so eingestellt, dass im Ergebnis eine höhere SO_2 -Konzentration erreicht werden kann. Eine gezielte Einspeisung sorgt anschließend für den benötigten Sauerstoff-Überschuss zur vollständigen Umsetzung zum SO_3 .

Das so genannte Doppelkontaktverfahren ist der großtechnisch wichtigste Weg zur Herstellung von Schwefelsäure.



Foto: Outotec



Eine gezielte O₂-Zufuhr erhöht die Effizienz von Spaltanlagen.

Foto: Dumag



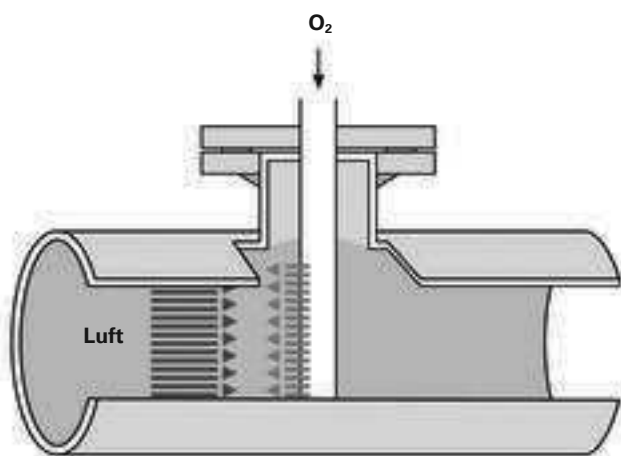
Schwefel in Pulverform

Abfallschwefelsäuren – sauber mit Sauerstoff

Das Recyclieren von Abfallschwefelsäuren ist ein wichtiger Beitrag zur Entlastung der Umwelt. Abfallsäuren mit hohen Anteilen an nicht flüchtigen organischen Verunreinigungen lassen sich nur durch eine thermische Spaltung aufarbeiten. Die Kosten der Aufbereitung hängen vom Prozessgasvolumenstrom und dessen Schwefeldioxidkonzentration ab.

Mit Sauerstoff und Know-how von Messer ist hier eine deutliche Effizienzsteigerung möglich. Durch den Einsatz von Sauerstoff als Oxidationsmedium wird der Stickstoffballast der Luft durch schwefeldioxidhaltiges Prozessgas ersetzt, wodurch die Schwefelsäureproduktion erheblich steigt und die Betriebs- und Energiekosten in gleichem Maße sinken.

Messer hat gemeinsam mit Betreibern von Abfallschwefelsäure-Spaltanlagen betriebssichere Verfahren entwickelt, mit denen Sauerstoff unter Produktionsbedingungen in die unterschiedlichen Spaltreaktoren eingetragen werden kann. Eine Leistungssteigerung durch Sauerstoff ist bei allen Recyclingverfahren für Abfallschwefelsäure möglich, bei denen thermische Reaktoren eingesetzt werden (Grillo-Verfahren, Lurgi-/Stauffer-Verfahren, Fließbettreaktoren).



Sauerstoffmischer zur Anreicherung der Verbrennungsluft

Ihre Vorteile bei der Herstellung und beim Recycling von Schwefelsäure auf einen Blick:

- Leistungssteigerung (Debottlenecking) bestehender Anlagen
- Kleinere Auslegung von Neuanlagen
- Kleinere Anlagen zur Abwärmenutzung und zur Rauchgaskonditionierung
- Umsatz- und Ertragsteigerung
- Niedrigere Energiekosten
- Verbesserte Produktqualität

Sie möchten Ihre bestehende Anlage optimieren und denken über den Einsatz von technischen Gasen nach?

Wir helfen Ihnen gerne bei der Umsetzung Ihrer Idee. Bitte, zögern Sie nicht uns anzusprechen:

Dr. Walter Bachleitner,
Senior Specialist Chemistry & Environment
E-Mail: walter.bachleitner@messergroup.com

Joachim Rohovec
Senior Manager Application Technology
Chemistry/Environment
E-Mail: joachim.rohovec@messergroup.com

Diese und viele weitere Broschüren können Sie auch im Internet als PDF-Datei herunterladen: www.messergroup.com

MESSER 
Gases for Life

Messer Group GmbH
Gahlingspfad 31
47803 Krefeld
walter.bachleitner@messergroup.com
www.messergroup.com