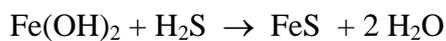
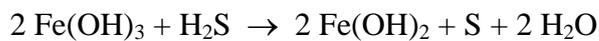


Variantenvergleich

Entschwefelung von Biogas unter Verwendung von FerroSorp[®] DG bzw. unter Einsatz des THIOPAQ-Verfahrens

1 Allgemeines zum FerroSorp[®] DG

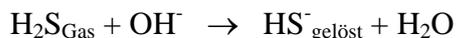
Beim FerroSorp[®] DG handelt es sich um ein pulverförmiges, Eisenhydroxid basiertes Reaktionsmittel, welches nach folgendem Reaktionsmechanismus für die Ausfällung von Schwefelwasserstoff in Anaerob-Reaktoren eingesetzt wird:



Die Dosiermenge des Produktes ist abhängig von der auszufällenden Sulfidfracht im Bioreaktor. Der Schwefelwasserstoffgehalt im Gas kann zwischen 100 ppm und 25.000 ppm variieren. Im Reingas werden Schwefelwasserstoffgehalte von < 100 ppm erhalten. Das Produkt ist in der Handhabung ungefährlich und nicht wassergefährdend.

2 Allgemeines zum THIOPAQ-Prozess

Beim THIOPAQ-Prozess handelt es sich um ein Zwei-Schritt-Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen. In einem ersten Schritt wird bei leicht alkalischen pH-Werten (8 - 9) Schwefelwasserstoff in einer Waschkolonne aus der gasförmigen Phase in die Flüssigphase nach folgender Reaktionsgleichung überführt:



Das Waschwasser wird anschließend einem Bioreaktor zugeführt, bei dem unter Dosierung von Sauerstoff und durch mikrobiologische Katalyse elementarer Schwefel nach der folgenden Reaktionsgleichung entsteht:



Da bei dieser Reaktion Alkalität frei wird, gelingt es, den Wirkstoff in der Waschflüssigkeit (Hydroxyl-Ionen) wieder zurückzugewinnen. Auf diese Weise wird mit einem minimalen Einsatz an Chemikalien Schwefelwasserstoff aus dem Biogas entfernt.

3 Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile beider Verfahren

Verfahren	Vorteile	Nachteile
FerroSorp [®] DG zur Biogasentschwefelung	<ul style="list-style-type: none"> - Bewährtes und betriebssicheres Verfahren - Schwefelwasserstoffgehalte < 100 ppm können problemlos erreicht werden - Ungefährliche und nicht wasser-gefährdende Substanz - Die Entschwefelung erfolgt intern, somit werden die durch giftigen Schwefelwasserstoff hervorgerufenen Hemmprozesse der Methanbildung wirkungsvoll beseitigt - Spurenelemente werden für die Mikroorganismen verfügbar gemacht - der Schwefel bleibt im Gärmedium enthalten und wird gemeinsam mit diesem anschließend landwirtschaftlich verwertet, wobei der Schwefel als Düngekomponente zur Verfügung steht. - Bei Schwefelwasserstoffgehalten im Fermenter von > 2.000 ppm werden die Chemikalienkosten größtenteils durch die Mehrproduktion von Biogas aufgefangen. - Keine bzw. minimale Investitionen in die Dosiertechnik des Produktes - Korrosion in allen Gas berührten Teilen, die durch Schwefelwasserstoff entstehen kann, wird sicher unterbunden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontinuierlicher Einsatz eines Verbrauchsproduktes ist notwendig

Verfahren	Vorteile	Nachteile
THIOPAQ-Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> - Lauge wird intern regeneriert, deshalb deutliche Kosteneinsparungen gegenüber der reinen alkalischen Gaswäsche - Anlagentechnik erhältlich in unterschiedlichen Größenordnungen (200 - 2.500 Nm³/h) - Sichere Entfernung von Schwefelwasserstoff bis zu 99 % 	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Investitionskosten - Anlagentechnik bedingt Wartungs- und Energieaufwand - Abprodukte (Schwefel und Abwasser) müssen entsorgt werden - Einsatz von Gefahrstoffen (Natronlauge) bedingt Vorichtsmaßnahmen bei der Lagerung und Handhabung - Die Bildung von Schwefelwasserstoff und damit eine mögliche Hemmung auf die biologische Methanbildung wird zugelassen. - Spurenelemente werden durch die Sulfidkonzentration im Fermenter ausgefällt und sind den Mikroorganismen nur begrenzt zugänglich, auch dies bedingt die Hemmung des Methanbildungsprozesses. - Der biologische Prozess der Regenerierung benötigt einen zeitlich begrenzten Anfahrprozess, d. h. die volle Entschwefelungsleistung steht eine Zeit nach Erstinbetriebnahme zur Verfügung. - Der Schwefel wird dem System entnommen und steht als Dünger nicht mehr zur Verfügung. - Der Schwefel lässt sich nur selten verwerten und muss entsorgt werden (Kosten!).

4 Zusammenfassung

Es lässt sich einschätzen, dass auf jeden Fall bei höheren Gehalten an Schwefelwasserstoff (> 2.000 ppm) aufgrund der Hemmung der Methanbildung des Gases der Einsatz eines Reaktionsmittels wie dem FerroSorp[®] DG zweckmäßig ist.

Insbesondere bei Kleinbiogasanlagen kann der Investitionsbedarf für ein THIOPAQ-Verfahren Größenordnungen annehmen, die ebenfalls den Einsatz von FerroSorp[®] DG als ökonomisch zweckmäßigere Variante erscheinen lassen.