

Entschwefelungstechnologie für Gase – hoch effizient, flexibel und kompakt

Entfernung von H_2S aus Biogas und anderen methan- und wasserstoff-hältigen Produktgasen

Biogas und andere Prozessgase enthalten häufig hochtoxischen Schwefelwasserstoff, der durch Wäsche und Filterprozesse entfernt werden muss.

Zielsetzung

Ziel der Forschung an der TU Wien war ein Verfahren zur Biogasentschwefelung, das stark schwankende H_2S Gehalte – wie sie in der Biogasgewinnung üblich sind – verlässlich entfernen kann und baulich kompakter ist als die bekannten Verfahren. Weiters sollte die Innovation gut in bestehende Anlagen integrierbar sein und einen automatischen Betrieb mit geringem Service-Aufwand gewährleisten.

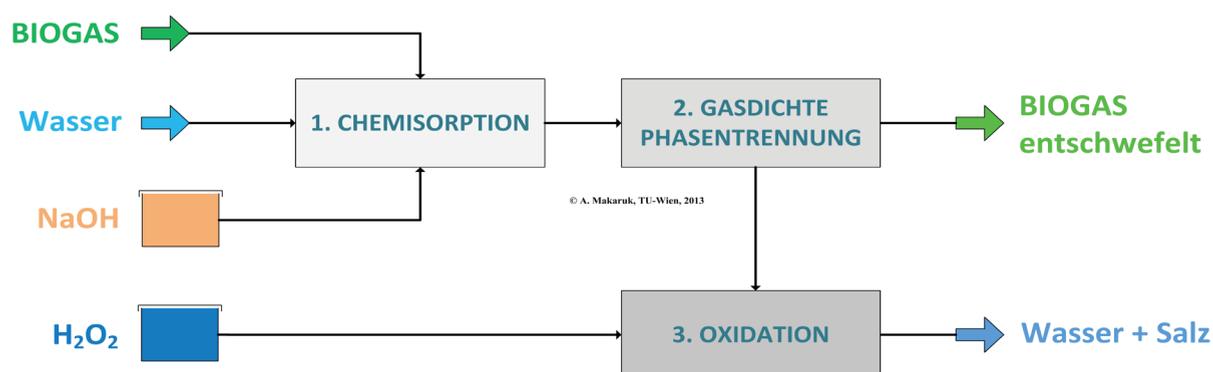
Lösungsansätze

Der Ansatz basiert auf einem chemischen Waschverfahren. Biogas wird mit einer konzentrierten Alkalihydroxid-Lösung, zum Beispiel mit Natronlauge, in einem Waschapparat intensiv kontaktiert. Die Selektivität zwischen der Absorption von H_2S und Kohlendioxid wird dadurch erreicht, dass die Kontaktzeit möglichst kurz gehalten wird und die günstige Absorptionskinetik bevorzugt für die Abscheidung des H_2S genutzt wird. Das zwei-phasige Gas-Waschmittel-Gemisch gelangt unmittelbar danach zu einer Phasentrennung, in der das Gas von der Flüssigkeit befreit wird. Die abgeschiedene Waschlösung wird anschließend

einer Oxidation mit Wasserstoffperoxid in einem von der Gasphase getrennten Reaktor unterworfen. Die Reaktion ergibt eine ungiftige wässrige Lösung von Natriumsulfat und kann beispielsweise dem Biogasfermenter oder dem Vorfluter zugeführt werden.



Früher wurde biologisch entschwefelt (schwarze Kolonne), heute chemisch (blauer Container mit Kolonne), morgen: Kurzzeitkontaktor (Vordergrund)



Schema des neuartigen Verfahrens der TU Wien zur Biogasaufbereitung auf Basis der intensivierten chemisch-oxidativen Wäsche

Ergebnisse

Das Verfahren hat sich zunächst im Labormaßstab für einen Gasvolumenstrom von etwa 1m³/h bewährt. Im nächste Schritt wurde ein mobiler und flexibel einsetzbarer Teststand für bis zu 200m³/h Biogas errichtet. Die Anlage verfügt über alle für den Betrieb notwendigen Einrichtungen wie Regelungstechnik und Vorrichtung für die automatische Chemikaliendosierung.

In diesem kleinen Industriemaßstab wurde das Verfahren an einer realen Biogasanlage optimiert und in allen Zielpunkten positiv evaluiert.

Die Untersuchung des Systems im Labor und im Feldversuch hat bewiesen, dass mit diesem Verfahren in einem einzelnen Trennschritt ein Abscheidegrad von über 90% bei gleichzeitig reduziertem Chemikalienverbrauch erreicht wird. Die Erweiterung auf mehrere Reinigungsstufen ermöglicht eine weitere Senkung des Chemikalienbedarfes sowie die Erreichung von Abscheidegraden von über 95% bis zu 99%! Dabei bleibt die hohe Kompaktheit der Anlage sowie die damit verbundenen Vorteile, wie hervorragende Druckstabilität, geringe Baukosten und einfaches Genehmigungsverfahren weiterhin erhalten.

Nutzen für Sie

Das zuverlässige Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Biogas und anderen methan- und wasserstoffhaltigen Produktgasen bietet folgende Vorteile:

- einfache Integration in bestehende Anlagen
- geringes Bauvolumen
- hohe Prozesssicherheit bei schwankenden Schwefelgehalten
- stabilen Betriebsdruck
- hohen Automatisierungsgrad
- Verwendung einfacher und gängiger Chemikalien
- erhebliche Lärmreduktion (nahezu geräuschlos)
- vereinfachtes Genehmigungsverfahren
- kostengünstiges Scale-Up
- geringe Investitions- und Betriebskosten

Ansprechpartner:

Ass. Prof. Dr. Michael Harasek
 TU Wien - Inst. f. Verfahrenstechnik, Umwelt-
 technik und Techn. Biowissenschaften
 P: +43 1 58801 166202
 M: +43 664 6104922
 michael.harasek@tuwien.ac.at
 bio.methan.at