www.joule-online.de

joule

Agrarenergie

Technik • Politik • Wirtschaft

4

Juli/Aug. 2012

Genossenschaften: So klappt die Energiewende

Richtig entscheiden
Gasspeicherraum vorausschauend nachrüsten.

Rechtzeitig kontrollieren
Warum Sie unbedingt jetzt Ihre PV-Anlage prüfen sollten.

Rational forschen
Energieproduktion und Ackerbau im Hochhaus.

www.joule-online.de

Ihr Biogas in guten Händen
mit ZÜBLIN CarbonEx® und GasCon

- CarbonEx® Aktivkohlefilter zur Feinentschwefelung von Biogas
- GasCon Gaskühlmodul zur Kühlung von Biogas
- OxiKat zur Abscheidung von Formaldehyd aus dem Abgas des BHKWs
- BioSulfidEx zur biologischen Entschwefelung von Biogas

ZÜBLIN
Züblin Umwelttechnik GmbH
Otto-Dürr-Straße 13
70435 Stuttgart
Telefon 0711 8202-0
umwelttechnik@zueblin.de
www.zueblin-umwelttechnik.com

BioBG
Mehr Erfolg mit sauberem Biogas

Kompetenz und Sicherheit für sauberes Biogas

Komplettsystem für Mikrogasnetze
3-Kammer-Aktivkohlefilter
- maximale Auslastung der Aktivkohle
NonStopp-Modul
- sichererer Wechsel der Aktivkohle
Kühlung - DRBT
- mit bis zu 30 % Energieeinsparung

Effizienzsteigerung mit Gorator®
- individuelle Integration in jeden Anlagentyp

Bio BG GmbH Webers Flach 1 26655 Ocholt Tel.04409/666720 info@biobg.de www.biobg.de

Individuelle biologische Beratung für Ihren Fermenter!

Entschwefelung
Spurenelemente
Enzyme
Havariemittel

Biomasseproduktion • Substratbeschaffung • Substratlagerung • Prozessoptimierung • Gärrestverwertung • Technik und Wartung • Energiemanagement

TerraVis

Sie wollen die volle Kraft Ihrer Biogasanlage nutzen?
Wir bieten Ihnen hochwertige Produkte und Lösungen entlang der Prozesskette Biogas.
Informationen unter: www.terravis.info oder sprechen Sie uns an: 0251 . 682-2055.

TerraVis
Volle Kraft aus Biomasse.

Eine Marke der AGRAVIS Raiffeisen-Gruppe

Schwarz sind sie alle

Aktivkohle | Die Entschwefelung von Biogas ist seit längerer Zeit Stand der Technik. Von landwirtschaftlichen bis hin zu großen Biogasanlagen im industriellen Maßstab wird das Biogas entschwefelt. Vor einigen Jahren war das noch anders: Betreiber vernachlässigten diesen Aspekt. Heute wird der Schwefel nahezu vollständig entfernt.

Hierzu stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung. Die Auswahl des passenden Verfahrens erfolgt je nach Größe der Anlage, den Gasparametern und der erwarteten Reinigungsleistung. Für kleine wie auch für große Biogasanlagen hat sich die Feinentschwefelung unter Einsatz von Aktivkohle mit vorgeschalteter Grobentschwefelung als eine von mehreren Möglichkeiten bewährt. Die erreichbare Reinheit des Gases und die verhältnismäßig einfache Handhabung des Produktes machen sie für die gesamte Bandbreite an Anlagengrößen und Nutzungsarten des Biogases einsetzbar.

Entscheidet sich ein Betreiber für die Aktivkohle, sollte er gleich zu Beginn klären, welche Kohle die Richtige für seine Anlage ist. Grundsätzlich gilt, dass die Entschwefelung mit Aktivkohle ein Feinentschwefelungsverfahren ist. Eine wirtschaftliche Nutzung ist bei Konzentrationen von unter 500 ppm in jedem Fall gegeben. Für die Funktionsweise der Aktivkohle ist die Höhe der Schwefelwasserstoffkonzentration jedoch nicht entscheidend. Es können weitaus höhere Konzentrationen sicher aus Gasen entfernt werden. Doch die Standzeit der Kohle verringert sich bei hohen Konzentrationen und die Kosten für das Verbrauchsmaterial Aktivkohle steigen. Die Standzeit der gewählten Aktivkohle hängt maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der Kohle selbst ab. Daneben sind aber auch die richtige Gestaltung der Adsorber und die Konditionierung des Gases entscheidend.

Hält die Kohle, was sie verspricht?

Die Entscheidung für eine bestimmte Aktivkohle ist für den Nutzer meist nicht leicht, denn hohe Beladungsleistungen werden von allen versprochen. Die Betrachtung der Leistungsfähigkeit sollte grundsätzlich unter gleichen Gesichtspunkten erfolgen. Das heißt, auch in diesem Fall sollte man sprichwörtlich nicht Äpfel mit Birnen vergleichen. Die Aussage, dass eine dotierte als auch eine imprägnierte Aktivkohle eine Schwefelbeladungsleistung von z.T. über 100 Gewichtsprozenten erreicht, ist nicht falsch. Die Frage ist nur, unter welchen Bedingungen dies erreicht werden kann. Die reine Beladungsleistung ist dabei immer nur die halbe Wahrheit, entscheidend ist auch, ob die dazu nötigen Rahmenbedingungen mit vertretbarem Aufwand und ausreichender Endreinheit des Gases erreicht werden können. Auch sollte immer die gesamte eingesetzte Aktivkohlecharge, also die ganze Filterfüllung, betrachtet werden. Wird nur eine Zone des Adsorbers zur Betrachtung herangezogen (z.B. die Aktivkohle aus dem Gaseintrittsbereich) las-

Eine Form unter vielen: Aktivkohlefilter zum Entschwefeln.
Foto: Kahnt-Ralle

sen sich andere Aussagen über die Beladungsleistung finden als bei der Betrachtung der gesamten Adsorberfüllung.
Gelangt eine Aktivkohle an die Grenzen der Beladungskapazität, kommt es zu Schwefelwasserstoffdurchbrüchen. Je nach Anwendungsgebiet können unterschiedliche Endreinheiten akzeptiert werden. Liegt die zulässige Schwefelwasserstoffkonzentration im unteren ppm-Bereich, so muss die Aktivkohle früher gewechselt werden als bei höheren zugelassenen Konzentrationen. Dadurch bedingt, sind unter Einhaltung ansonsten identischer Rahmenbedingungen wie Aktivkohleart, Gaskonditionierung oder Adsorberdimensionierung unterschiedliche Standzeiten erreichbar.
Um Falscheinschätzungen vorzubeugen, sollte daher zur Beladungskapazität auch immer der zugelassene Durchbruch angegeben werden. Der Ver-

Schwarz sind Sie alle!

Aber auch gleich gut?

NEIN!

dopetac sulfo 100®

Eine speziell entwickelte Aktivkohle zur Entfernung von Schwefel - für Biogasanlagen

Unser Angebot:
1m³ dotierte Aktivkohle: 1.499€
netto, inkl. Verpackung

Unsere Aktivkohle hält viel länger
- das ist bewiesen!
Bereits über 30 Anlagenbauer vertrauen
dopetac sulfo 100®

NECATEC AG
new carbon + technologies

Wir beraten Sie gerne:
Carsten Hesse: 02721-714416
Joachim Jurasik: 02361-486695
info@necatec.de
www.necatec.de

Original dotierte Aktivkohle wird in Deutschland **ausschließlich** von der Necatec AG geliefert!

dopetac sulfo 100®
AdFiS systems GmbH
neue **dotierte Aktivkohle** für die sichere Biogas-Feinentschwefelung

Kleiner Pellet große Wirkung

Bis zu 80 Gew.% Beladung mit Schwefel aus Gasströmen möglich!
In Flachbettadsorbern
AF 300/ AF 450/ AF 1200

Günstigste Entschwefelung durch höchste Leistung!
www.adfis.de
Am Kellerholz 14 • D-17166 Teterow
Tel.: +49 (0) 3996-1597-0 Fax: +49 (0) 3996-1597-99
E-Mail: info@adfis.de

M-M-T SUPERGAS GMBH
Biogas-Entfeuchtungsanlagen

- Biogasentfeuchtung
- Gasaufbereitung für Microgasnetze
- Nachrüstbar
- In allen Baugrößen lieferbar
- Über 400 Referenzanlagen

Koloniestr. 85 • 26683 Saterland-Sedelsberg
Tel. 0 44 92 91 58 18 • Fax 0 44 92 91 58 26
E-Mail: info@mmt-supergas.de • www.mmt-supergas.de

gleich der Aktivkohlestandzeit bei Sättigungsbeladung mit 100 % Durchbruch und bei definierter Adsorberbeladung, z.B. 5% Durchbruch, ist nicht realistisch.

Reserven gering halten

Es gibt in Aktivkohleadsorbern immer Bereiche, in denen die Kohle nicht vollständig beladen ist. Wie groß dieser Bereich ist, hängt von der Art und Leistungsfähigkeit der Aktivkohle, von der Auslegung und Gestaltung der Adsorber und den Gasparametern ab. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen sollte der Anteil ungenutzter Aktivkohle möglichst gering gehalten werden.
Voraussetzung für eine möglichst vollständige Ausnutzung der Aktivkohlefüllung ist eine Aktivkohle, die eine schnelle und sichere Entschwefelung gewährleistet. Im Vergleich schnitt in Labor- und Praxis-Versuchen der AdFiS systems GmbH die dotierte Aktivkohle dopetac sulfo 100 (R) besser ab als imprägnierte Aktivkohlen, die bisher im Biogasmarkt eingesetzt werden. Aufgrund der großen inneren Oberfläche mit dem großen Mikroporenanteil laufen die Adsorptions- und Umwandlungsprozesse schneller ab. Daher benötigt die dopetac sulfo 100 vergleichsweise geringe Gaskontaktzeiten und einen geringeren Sauerstoffanteil im Gas als kaliumioditimprägnierte Aktivkohle.

Die richtige Größe macht den Unterschied

Neben der Aktivkohle selbst ist aber auch die richtige Dimensionierung des Aktivkohleadsorbers nicht zu vernachlässigen. Zu kleine Adsorber weisen eine sehr kurze Gaskontaktzeit mit der Aktivkohle auf. Dabei verlängert sich die Massentransferzone (die Zone, in der die Entschwefelungsreaktion abläuft) und der Bereich der ungenutzten Aktivkohle wird größer. Ist ein Filter großzügig ausgelegt, ist die Gaskontaktzeit größer und die Massentransferzone kleiner. Dies gewährleistet meist eine bessere Ausnutzung der Aktivkohle. Allerdings sind bei großen Adsorbersystemen die Investitionskosten höher. Ein Kompromiss zwischen einer möglichst vollständigen Ausnutzung der Kohle und den entstehenden Investitionskosten ist daher nötig. Ist die Adsorbergeometrie festgelegt, lässt sich nur noch über die Optimierung der Gaskonditionierung eine möglichst vollständige Ausnutzung der Aktivkohle erreichen. Die dafür notwendigen Rahmenbedingungen unterschieden sich je nach ausgewählter Aktivkohle.

Test in der Praxis

Ein namhafter mitteldeutscher Maschinenring testete kürzlich die Leistung von verschiedenen Aktivkohlen. Um schnell aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wählten die Tester eine Anlage mit sehr kurzen Aktivkohlestandzeiten. Die vorhandenen Filter der Fa. Schnell wurden zum einen mit Kaliumiodit imprägnierter Aktivkohle und zum anderen mit dopetac sulfo 100 gefüllt und unter gleichen Rahmenbedingungen parallel betrieben. Die dopetac sulfo 100 habe dabei nach Angaben des Maschinenrings eine drei mal längere Standzeit (36 Tage) erbracht als die imprägnierte Kohle (zwölf Tage). Die insgesamt geringen Standzeiten sind auf der gewählten Anlage durch die sehr hohe Schwefelfrachten zurückzuführen, erlaubten jedoch eine Leistungsvergleich in sehr kurzer Zeit.

Richtige Auswahl treffen

Die richtige Auswahl des Entschwefelungsverfahrens ist die Grundlage für eine sichere und vollständige Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Biogas. Aufgrund der gehobenen Ansprüche an die Gasreinheit ist die Funktionsweise der Entschwefelung in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden. Wer hier ein Verfahren einsetzt, das wirtschaftlich eine Feinentschwefelung gewährleistet, kann diesen Anforderungen gerecht werden. (rz)

Dr. Silvana Rossow