

Der Schwefel muss raus

Die Entschwefelung mit Aktivkohlefiltern gehört für einen Großteil aller deutschen Biogasanlagen heute zum Stand der Technik. Mit der für 2017 geplanten Neuauflage der im Jahr 2002 schon einmal modifizierten Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), werden die gesetzlichen Vorschriften nochmals verschärft.

Autor: Judith Schomaker

Fotos: Werkbilder

Es ist die erste Messung an diesem Tag. Bislang hatte das Messgerät keinen Schwefelwasserstoff angezeigt, jetzt fällt beim Messen eine schwache H_2S -Konzentration im gereinigten Biogas auf. Im Fachjargon heißt es, der Schwefelwasserstoff beginnt durchzubrechen. Für den Anlagenbetreiber wird es nun Zeit, sich um einen Filterwechsel zu kümmern.

Was heute zur Routine auf einer Biogasanlage gehört, ist ein „Verdienst“ der EEG Novelle 2008. Mit ihr kam der Thematik Gasreinigung zur Minderung von Formaldehydkonzentrationen eine große Bedeutung zu, nicht zuletzt durch den finanziell gesetzten Anreiz des Formaldehydbonus.

Um Formaldehyd aus dem Verbrennungsgas des Blockheizkraftwerks (BHKW) abzuscheiden, ist ein Katalysator notwendig, der in einer vorgeschalteten Abreinigung Schwe-

KURZ & KNAPP:

- *Aktivkohlefilter zur Entschwefelung werden bei den meisten Biogasanlagen bereits eingesetzt.*
- *Am weitesten verbreitet sind Schüttbettabsorber.*
- *Für eine reibungslose Entschwefelung müssen die Bedingungen schon im Vorfeld stimmen.*
- *Die häufigsten Mängel sind auf Messfehler zurückzuführen.*
- *Gasfeuchte, Sauerstoffgehalt und hochwertige Aktivkohle bieten, gepaart mit Fachkompetenz des Betreibers und Pflege der Messtechnik, eine effiziente Entschwefelung.*

felwasserstoff (H_2S) aus dem Biogas eliminiert. Das geschieht mittels Aktivkohlefilter, was nicht zuletzt zur Steigerung von Akzeptanz und Nachfrage ebendieser führte. Die als Feinent Schwefelung bekannte Arbeitsweise garantiert, dass der nachgeschaltete Katalysator die von der TA Luft für stationäre Motoren vorgegebene maximale Konzentration für Formaldehyd im Abgas dauerhaft und problemlos einhält.

Aktivkohlefilter am Markt

Roland Hengst, Vertriebsleiter der Siloxa AG, weist außerdem darauf hin, dass durch das so gereinigte Biogas die Standzeit des Motorenöls verlängert und schädliche Ablagerungen im Brennraum des Gasmotors wirkungsvoll verhindert werden. Letztlich sinken dadurch die Betriebskosten des Gasmotors und die Wirtschaftlichkeit steigt.

Als Aktivkohlefilter bzw. Adsorber wird ein mit Aktivkohle befüllter Zylinder aus Kunststoff oder Stahl bezeichnet, der vom Biogas durchströmt wird. Bei der Verwendung von Kunststoff als Baumaterial ist insbesondere auf sicherheitstechnische

Fragestellungen zu achten. Hinzu kommt, dass bei Kunststoffen, anders als bei Filtern aus Stahl, mit den Jahren durch UV-Strahlung die Weichmacher austreten, dadurch eine Versprödung eintritt und die Behälter bei starker Erwärmung ihre statische Festigkeit verlieren. Dies muss bei der Planung berücksichtigt werden.

Unterschieden wird hier zwischen Schüttbettadsorbern und Flachbettadsorbern. Beim Flachbettadsorber strömt das Gas seitwärts in den Adsorber. Der Druckverlust ist durch die große Anströmfläche limitiert, was zu einer geringen Strömungsgeschwindigkeit und niedrigerem Druckverlust führt. Am weitesten verbreitet sind Schüttbettadsorber, da dieses Arbeitsprinzip einfach und besonders zuverlässig im Betrieb ist. Bei dieser Variante erfolgt die Durchströmung des Gases vertikal (von unten nach oben), was einen geringfügig höheren Druck erfordert.

Neben den Einkammerbehältern gibt es Mehrkammerbehälter. Diese ermöglichen durch das Tauschen der verschiedenen beladenen Aktivkohlezonen eine höhere Beladung mit Schwefel und somit niedrigere spezifische Betriebskosten als Einkammerbehälter. „Bei Mehrkammerbe-



⦿ Aktivkohlefilter mit Messsonden, um den richtigen Zeitpunkt für den Aktivkohlewechsel zu bestimmen.

hältern ist der Bauaufwand geringfügig höher, was zu Mehrkosten in Höhe von ca. 10 % führt“, erläutert Roland Hengst. Bei vielen Biogasanlagen kommen oft zwei oder mehrere Adsorber zum Einsatz. „Dies ist meist der Auslegung geschuldet (Aktivkohlemenge), hat aber auch weitere Vorteile“, betont Thomas Stiftt,

SILOXA:

Hochwertige Systeme und Komponenten zur Reinigung von Biogas



Aktivkohleservice

- für alle Fabrikate und Hersteller
- Anlieferung Aktivkohle ACO|dotiert[s]
- professioneller Aktivkohlewechsel
- fachgerechte Entsorgung beladener Aktivkohle
- Gasanalysen

Die Positionen können sowohl als Einzelleistung oder im Komplettservice angefordert werden.

Sie haben Fragen zu diesen oder weiteren Produkten von SILOXA? Dann rufen Sie uns an.

FAKA stationärer Adsorber

- Wahlweise als 1-Kammer, 2-Kammer oder als TWIN-Aktivkohleadsorber
- Ausführung in Stahl oder Edelstahl
- dauerhaft druckfest u. hitzebeständig
- Komfortabler u. sicherer Aktivkohlewechsel nach Bestimmungen der Arbeitssicherheit

MAKA mobiler Adsorber

- Wechseladsorber zum schnellen Austausch im Pfandsystem
- Ausführung in Edelstahl
- drei Messpunkte zur Prüfung des Beladungszustandes der Aktivkohle
- dauerhaft druckfest u. hitzebeständig
- komfortabler u. sicherer Aktivkohlewechsel



SILOXA
Rausholen, was drin ist.

Katernberger Str. 107 | 45327 Essen
Telefon: +49 201 / 28 951-0

www.siloxa.com



„Was heute zur Routine auf einer Biogasanlage gehört, ist ein ‚Verdienst‘ der EEG Novelle 2008“.

- ☛ Aktivkohleadsorber Typ FAKA mit Aufstieg und Arbeitsplattform zum sicheren und schnellen Aktivkohlewechsel.

Geschäftsführer der AdFIS products GmbH. Werden die Adsorber parallel durchströmt, kann zum Aktivkohlewechsel der Adsorber kurzzeitig aus dem System genommen werden, ohne den Motor abschalten zu müssen. Zwar sind die meisten Aktivkohlefilter fest in der Biogasanlage verbaut, es werden aber ebenso Wechselaorsorber angeboten.

Hierbei wird beim anstehenden Aktivkohlewechsel nicht die Aktivkohle, sondern das gesamte Filterelement gewechselt. Das erfordert einen geringeren Wechselaufwand, bringt dafür aber leicht höhere Transportkosten mit sich. Bei den zahlreichen unterschiedlichen Ausführungen von Aktivkohlefiltern am Markt sollten Betreiber insbesondere auf die Wartungsfreundlichkeit achten.

Fehlt beispielsweise bei höheren Filtern eine Arbeitsplattform, entstehen bei jedem Wechsel zusätzliche Kosten, nicht nur, um die Anforderungen an die Arbeitssicherheit (DIN EN ISO 14122) zu erfüllen, sondern auch, weil die Arbeiten länger dauern.

Bedingungen für eine effiziente Entschwefelung

Damit die Entschwefelung mit Aktivkohle gut funktioniert, sind bereits im Vorfeld einige Bedingungen einzuhalten. Die Größe des Adsorbers (die Menge der eingesetzten Aktivkohle) sollte ausreichend bemessen sein, sodass das Gas eine Kontaktzeit in der Aktivkohleschüttung von mindestens drei Sekunden erreicht. Außerdem muss im Gas immer ausreichend Sauerstoff vorhanden sein, da die Entschwefelung bei zu geringer Sauerstoffmenge zum Erliegen kommt. Ein Sauerstoffgehalt von unter

0,3 % sollte daher vermieden werden, der Idealbereich liegt bei 0,5 %. Ebenso sollte die relative Gasfeuchte zwischen 40 und 60 % angesiedelt sein, da in diesem Bereich die höchste Aufnahmefähigkeit der Aktivkohle zu erzielen ist. Um diese Feuchte zu erreichen wird das Gas zuvor erwärmt – in der Praxis umgesetzt durch die Anordnung der einzelnen Komponenten der Gasaufbereitung.

Entschwefelung sinnvoll überwachen

Für sinnvoll hält Thomas Stifft ebenso die vorangegangene Grobentschwefelung, um die H_2S -Konzentrationen im Allgemeinen zu reduzieren und eine Feinentschwefelung effizient und sinnvoll zu gestalten. In der Praxis stehen verschiedene Möglichkeiten der Grobentschwefelung zur Verfügung (zum Beispiel über das Eindosieren von Sauerstoff). Nach einer gewissen Dauer ist die Beladungs-



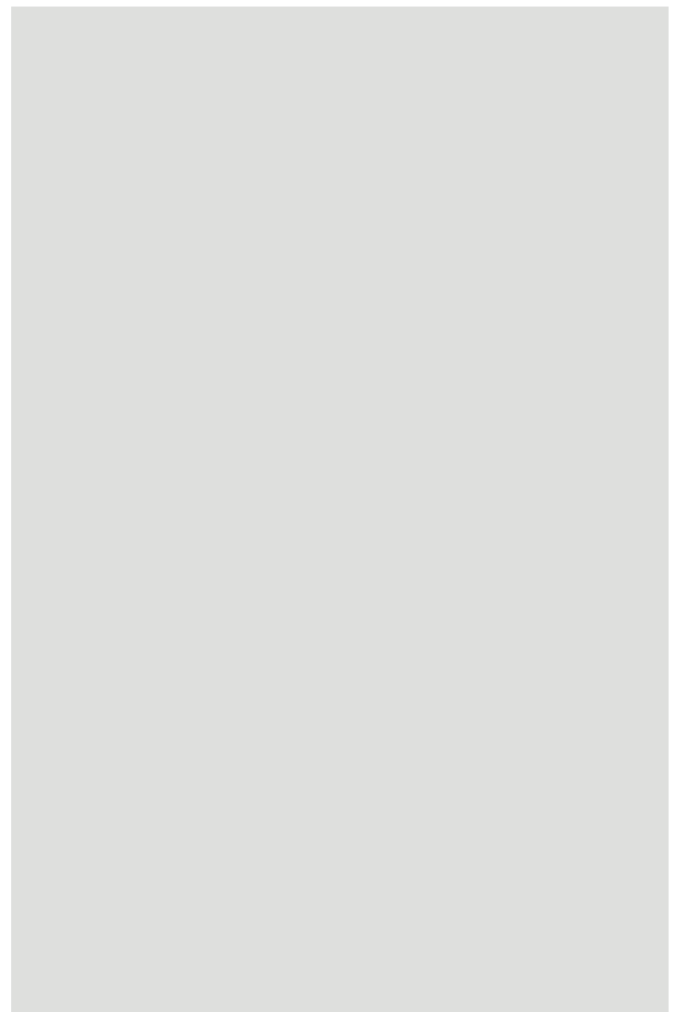
lung zur Verfügung (zum Beispiel über das Eindosieren von Sauerstoff). Nach einer gewissen Dauer ist die Beladungs-

⚙️ Wechselaktivkohlefilter mit Gastrocknung. Die effiziente Gaskonditionierung bestimmt die Betriebskosten wesentlich.

grenze eines Adsorbers mit elementarem Schwefel erreicht und ein Austausch wird erforderlich. Um diesen Zeitpunkt



Wechsel der Aktivkohle am FAKA-Aktivkohleadsorber.



nicht zu verpassen, sind fest installierte Gasmesseinrichtungen weit verbreitet. „Je größer und industrieller die Biogasanlage, desto besser ist die Messtechnik“, sagt Toralf Goetze, Necatec AG. Er weist darauf hin, dass auf kleinen Anlagen oftmals keine Messeinrichtung vorhanden ist. Hier führt ein Wechseln der Aktivkohle nach Gefühl dann häufig zum „überfahren“ der Anlage, was im schlimmsten Fall Beeinträchtigungen oder Schäden am BHKW nach sich zieht.

Probleme rechtzeitig vermeiden

Allerdings ist eine vorhandene Messeinrichtung nicht zwangsläufig ein Garant für eine korrekte Messung. Goetze meint, dass gut 95 % der angezeigten Mängel in der Entschwefelung auf reine Messfehler zurückzu-



- PE-Schüttbettadsorber mit Kühlung und Wiedererwärmung im Einsatz an einer Biogasanlage.

Durch Fachkompetenz, eine gute Wartung und Pflege der Messtechnik, nicht zu häufige Messzyklen und eine gute Kontrolle des Systems lässt sich Problemen bei der Entschwefelung im Vorfeld begegnen. Ist dann noch die Gasreinigungs-Strecke richtig ausgelegt, ist sich Toralf Goetze sicher, dass der Betreiber alles für eine reibungslose Entschwefelung getan hat. Auch Roland Hengst sieht die Garanten für eine erfolgreiche und kostengünstige Entschwefelung in dem Dreigestirn aus optimalem Gasfeuchtebereich in Verbindung mit ausreichend Sauerstoff im Gas und einer hochwertigen Aktivkohle.

Nicht auf das Bauchgefühl hören

An den letzten Austausch der Aktivkohle kann sich der Anlagenbetreiber noch gut erinnern. Er vertraut bei der Wartung seiner Anlage auf

die Messtechnik – nicht auf sein Bauchgefühl. Ein paar Tage kann er den Filteraustausch durch das Einstellen eines höheren Sauerstoffgehalts aber noch hinauszögern. Dann rückt der professionelle Dienstleister an und wechselt

führen sind. Die häufigsten Fehlerursachen sind eine zu seltene Wartung, viel zu häufige Messzyklen (zum Beispiel alle 20 Min.) oder ständige Rohgas- und Reingasmessungen im Wechsel. Messfehler können aber auch durch das Vorhandensein von Wasserstoff im Biogas herrühren. Bei nur 0,2 % Wasserstoff werden von der Messeinrichtung fälschlicherweise 15–20 ppm H₂S angezeigt. Thomas Stiff zieht noch die Substratauswahl als Fehlerquelle hinzu: „Viele Anlagen setzen etwa Geflügelmist wegen hoher Energiewerte ein. Geflügelmist bildet bei der Vergärung bereits hohe Ammoniakanteile“, sagt der Experte.

„Viele Anlagen setzen Geflügelmist wegen hoher Energiewerte ein. Geflügelmist bildet bei der Vergärung aber bereits hohe Ammoniakanteile.“

selbst die Aktivkohle, damit das BHKW auch weiterhin ohne Schwefelwasserstoffbedingte Schäden oder Beeinträchtigungen läuft. Direkt sichtbare Vorteile gibt es übrigens auch: Die Ölstandzeit seines BHKW hat sich verdoppelt. (rz)