



Mehr Erfolg mit sauberem Biogas

Betriebsanleitung

**3-Kammer
Aktivkohlefilter**



Mehr Erfolg mit sauberem Biogas

Service

Fragen oder Probleme? Rufen Sie uns an:

Tel.: +49 (0)4409 970 121



Tel.: +49 (0)4409 666 720
Fax: +49 (0)4409 666 722
Webers Flach 1
26655 Ocholt
E-mail: info@biobg.de
www.biobg.de

A	ALLGEMEINES	
	DECKBLATT.....	A-1
	SERVICE.....	A-2
	INHALTSVERZEICHNIS.....	A-3
B	BETRIEBSANLEITUNG	
	1. EINFÜHRUNG.....	B-1
	ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE DES AKTIVKOHLEFILTERS	B-1
	TECHNISCHE DATEN.....	B-2
	GENEHMIGUNGSPFLICHT.....	B-2
	SICHERHEITSHINWEISE.....	B-3
	SORGFALTPFLICHT DES BETREIBERS.....	B-3
	MECHANISCHE GEFÄHRDUNGEN.....	B-4
	GEFÄHRDUNGEN DURCH BIOGAS UND ANDERE STOFFE.....	B-5
	WARTUNG UND INSTANDHALTUNG.....	B-5
	ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNGEN.....	B-5
	UMWELTSCHUTZBESTIMMUNGEN.....	B-5
	VERÄNDERUNGEN AN DER ANLAGE.....	B-5
	IM BRANDFALL.....	B-6
	BEI GASALARM.....	B-7
	2. AUFBAU UND BETRIEB DES FILTERS.....	B-7
	EINBAU- STANDORT.....	B-7
	FUNDAMENT.....	B-8
	KONTROLLE BEI LIEFERUNG.....	B-9
	MONTAGE.....	B-9
	DICHTUNGEN.....	B-9
	AKTIVKOHLE UND FILTERMATERIAL.....	B-9
	DICHTIGKEITSPRÜFUNG.....	B-9
	3. BETRIEB DER ANLAGE.....	B-11
	INBETRIEBNAHME.....	B-11
	WINTERBETRIEB.....	B-11
	SOMMERBETRIEB.....	B-11
	PROBENAHEME.....	B-11
	VERHALTEN BEI STÖRUNGEN.....	B-12
	REGELMÄSSIGE WARTUNGSARBEITEN.....	B-12

C	AKTIVKOHLEWECHSEL	
	BETRIEBSANLEITUNG KOHLEWECHSEL.....	C-1
	ENTSORGUNG VERBRAUCHTER AKTIVKOHLE.....	C-3
	BETRIEBSANWEISUNG-AUSHANG (WECHSEL VON AKTIVKOHLE).....	C-4
	PRODUKTBESCHREIBUNG AKTIVKOHLE.....	C-5
	SICHERHEITSDATENBLATT ZUR AKTIVKOHLE.....	C-7
	SICHERHEITSDATENBLATT STICKSTOFF.....	C-10
D	ZEICHNUNG/STATIK	
	GERÄTEZEICHNUNG.....	D-1
	FUNDAMENTSTATIK.....	D-2
E	BETRIEBSTAGEBUCH	
	EINBAUERKLÄRUNG.....	E-1
	ABNAHME- UND EINWEISUNGSPROTOKOLL.....	E-2
	MESSPROTOKOLL BEI MONTAGE DES FILTERS.....	E-4
	BETRIEBSTAGEBUCH.....	E-6
F	SONSTIGES	
	OXIDATIONSKATALYSATOR.....	F-1
	KATALYSATOR TEMPERATURMESSUNG.....	F-3
	EX-TOX-TRANSMITTER.....	F-8
	EX-TOX DATENBLATT ANSAUGSYSTEM.....	F-10
	EX-TOX DATENBLATT FLAMMRÜCKSCHLAGSICHERUNG.....	F-13

1 Einführung

Allgemeine Funktionsweise des Aktivkohlefilters

Der Aktivkohlefilter besteht aus zwei Modulen. Zum einen 3-Kammer-Filtersystem, nachfolgend Hauptfilter genannt, und zum anderen dem NonStopp-Modul, welches optional ergänzt werden kann. (s. Zeichnung)

Der Hauptfilter besteht aus einer Bodenkammer mit dem Gaseingang, in der ggf. eine Gaserwärmung integriert ist, drei Aktivkohlefilterelementen und einer oberen Abdeckung mit dem Gasausgang.

Das NonStopp-Modul ist vom Prinzip gleich, besitzt aber nur ein Filterelement, welches nur kurzfristig benötigt wird, wenn der Hauptfilter neu befüllt wird oder während eines Sicherheitschecks.

In dem Dreikammersystem des Hauptfilters strömt das Gas von unten durch die einzelnen Kammern. Oberhalb der Aktivkohle ist immer ein Messstutzen eingebaut, an dem man die Konzentration des Schwefelwasserstoffs (H₂S) messen kann.

Hierdurch ist es nun möglich, die Aktivkohle in der unteren Kammer vollständig mit Schwefel und anderen Verunreinigungen des Biogases zu beladen.

Wenn die Aktivkohle im unteren Filterelement erneuert werden muss, wird mittels externer Gasschieber das Biogas in den NonStopp-Filter umgeleitet. Dadurch kann weiterhin eine Gasreinigung betrieben werden, während die Aktivkohle des Hauptfilters getauscht werden.

Bei regulärem Filterwechsel wird nur das untere Filterelement neu befüllt und als oberstes Element wieder montiert. Das ehemals mittlere Element wird nur an unterster Position verbaut. Gleichzeitig rückt ehemals oberste Element an die mittlere Position. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Aktivkohle vollständig genutzt wird und gleichzeitig eine ausreichende Sicherheit- / Reinigungskapazität zur Verfügung steht.

Nachdem der Hauptfilter **fachgerecht** montiert und einer **Dichtigkeitsprüfung** unterzogen wurde, kann der Gasfluss wieder auf den Hauptfilter umgeleitet werden.

Technische Daten

Maximaler Druck bis	-30 bis +50 mbar (Standardausführung)
Maximaler Druck bis	-200 bis +200 mbar (Sonderausführung)
Maximale Temperatur	50 °C

Material	1.4404
Anschlussflansche	DN 200

Filtertyp	Junior	Eco	Basis	Maxi	Non-Stopp	
Höhe der Anlage	ca. 2.800	3.800	3.800	3.800	2.800	mm
Breite	ca. 760	913	1.400	1.700	760	mm
Tiefe	ca. 760	913	1.400	1.700	760	mm
Volumen	ca. 0,63	1,47	3,40	6,00	0,86	m ³
Gewicht ohne Kohle	ca. 230	335	580	775	220	kg
Füllmenge Aktivkohle	ca. 3*120	3*240	3*500	3*1.000	1*250	kg
Volumenstrom maximal	ca. 200	400	750	2.000	250	Nm ³ /h
Volumenstrom Standzeitberechnung	ca. 100	200	375	1.000		Nm ³ /h
Standzeit bei 80 ppm H ₂ S	ca. 255	254	283	212		Tage

(aktive Kammer) max. H₂S-Konzentration

Eingangsseitig: 300 ppm

(kurzfristige Überschreitungen möglich,

aber **Achtung:** Hieraus ergeben sich verringerte Filterstandzeiten)

Sauerstoffanteil Biogas 0,2 – 0,4 Vol%

Kugelhähne 2'' für Gas- und Sauerstoffentleerung.

H₂S im Abstrom des Aktivkohlefilters ≤1 ppm

Berechnungsgrundlage:

Gaszusammensetzung	ca. 55 % Methan (CH ₄),
	ca. 45 % Kohlendioxid (CO ₂)
Gastemperatur	min. 25 °C
bei 60 % relativer Feuchte	
Vorgelagerte Luftentschwefelung	< 300 ppm
kurzfristige Spitzen	bis 1100 ppm

Genehmigungspflicht

Die Installation des Aktivkohlefilters ist dem Gewerbeaufsichtsamt anzuzeigen. Eine Aktualisierung des Verfahrensfließbildes (RI-Schema) und des Feuerwehrplanes ist vorzunehmen.

Sicherheitshinweise

Die Dichtigkeit des Aktivkohlebehälters bedarf nach Öffnung des Systems einer Kontrolle durch eine Dichtheitsprüfung, welche zu dokumentieren ist. Eine halbjährliche Kontrolle der Dichtigkeit des Filters ist zu empfehlen.

Zündfähige Gasgemische durch austretendes Biogas können im Störfall und bei Servicearbeiten auftreten. Im Bereich des Aktivkohlefilters betrifft dies die Wartungs- und Reinigungsöffnungen und das Innere des Aktivkohlefilters bei der Reinigung.

Weiterhin kann eine Gefährdung beim Wechsel der Aktivkohle durch Staub und Gefahrstoffe entstehen.

Für Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen sind nur einschlägige Fachbetriebe zu beauftragen, die über die notwendigen Geräte und Ausrüstungen für eine gefahrlose Durchführung der Arbeiten und über das erforderliche Fachpersonal verfügen. Diese verfügen über die erforderlichen Kenntnisse hinsichtlich des Brand- und Explosionsschutzes.

Sorgfaltspflicht des Betreibers

Der Betreiber/Besitzer einer Biogasanlage ist gemäß der Betriebssicherheitsverordnung zur Erstellung einer Gefährdungsanalyse und eines Explosionsschutzdokumentes verpflichtet. Die in dieser Betriebsanweisung aufgeführten Sicherheits-hinweise entbinden den Betreiber nicht von dieser Verpflichtung.

Auszug aus dem Explosionsschutzdokument:

Schutzmaßnahmen:

- Technisch dichte Ausführung (protokolliert durch Druckprobe)
- Geeignete Werkstoffwahl (Filtergehäuse aus Edelstahl)

Schutzzonen:

- Im Inneren des Filters: Keine Ex-Zone
- Außerhalb des Filters: Keine Ex-Zone
- Öffnen des Filters ohne vorherige Inertisierung Zone 2
- Öffnen von Probenahmestutzen Zone 2

Vor der Durchführung von Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten bedarf es der Freimessung und Freischaltung sowie der schriftlichen Einweisung und Freigabe durch den Betreiber.

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten erfolgen durch das fachkundige Personal des Betriebes unter Beachtung der vorgenannten Sicherungsmaßnahmen.

Mechanische Gefährdungen

Mechanische Gefährdungen treten beim bestimmungsgemäßen Betrieb des Aktivkohlefilters nicht auf. Eine fachgerechte Montage entsprechend der vorliegenden Gebrauchsanweisung wird vorausgesetzt.

Die Filterelemente besitzen ein Leergewicht von ca. 210 kg, bzw. mit Aktivkohle beladen bis ca. 1.250 kg. Das Zuggeschirr und die Anschlagmittel sind vor dem Gebrauch auf mögliche Fehlerstellen zu kontrollieren. Die eingesetzten Anschlagmittel sind in regelmäßigen Abständen durch befähigte Personen zu prüfen.

An den einzelnen Filterelementen sind entsprechende Anschlagösen angebracht, die für das Hebezeug zu verwenden sind. Die Montage und Demontage beim Wechsel sind von gesicherten Standorten aus auszuführen.

Ebenfalls sind die erforderlichen Probemessungen von gesicherten Standorten aus durchzuführen. Aufgrund des geringen Querschnittes der 6mm Prüfanschlüsse geht von diesen eine geringe Gefahr durch Gasaustritt bzw. Lufteintritt aus.

Gefährdungen durch Biogas und andere Stoffe

In der Biogasanlage wird bestimmungsgemäß Biogas produziert.

Bestandteile des Biogases	Prozentualer Anteil
Methan CH ₄	50 bis 80 Vol. %
Kohlendioxid CO ₂	20 bis 50 Vol. %
Schwefelwasserstoff H ₂ S	0,01 bis 0,4 Vol. %
sowie Spuren von Ammoniak, Wasserstoff Stickstoff und Kohlenmonoxid	

Sicherheitstechnische Kennwerte von Biogas am Beispiel (60 Vol.% Methan, 38 Vol. % Kohlendioxid und 2 Vol. % Restgase)

Explosionsgrenzen in Luft Vol. %	6 bis 12
Zündtemperatur in °C	700
Dichte in kg/m ³	1,2
Dichteverhältnis zu Luft	0,9
Max. Flammfortpflanzungsgesch. in Luft in m/s	0,25
Explosionsgruppe	II A
Temperaturklasse	T1

Wartung und Instandhaltung

Der Aktivkohlefilter ist nahezu wartungsfrei. Zur Kontrolle ist der Filter mit folgenden Vor-Ort-Anzeigen ausgestattet:

- Gasdruckmessung Zustrom
- Gasdruckmessung Abstrom.

Die abgelesenen Werte sind mit den Werten zur Inbetriebnahme abzugleichen. Sofern eine signifikante Abweichung festgestellt werden kann, wird der freie Durchgang des Aktivkohlefilters voraussichtlich durch Fremdstoffe eingeschränkt sein. In diesem Fall ist unter Beachtung der hier aufgeführten Sicherheitshinweise ein Wechsel des Filtermaterials der ersten Filterstufe erforderlich. Sofern der Prüfstutzen an der zweiten Filtereinheit nicht generell an eine Gasanalyse angeschlossen ist, sollte die Schwefelwasserstoffkonzentration in regelmäßigen Schritten festgestellt werden. Bei Überschreitung des Grenzwertes ist ein Austausch der untersten Aktivkohleeinheit erforderlich.

Die Kontrolle der Druckdifferenz sollte wöchentlich und die Messung der Schwefelwasserstoffkonzentration täglich durchgeführt werden.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass der obere Schieber des NonStopp-Filters, während des Normalbetriebs grundsätzlich geöffnet sein muß. (Es könnte sich durch chemische Reaktionen ein gefährlicher Überdruck bilden.)

Elektrische Ausrüstungen

Die Aktivkohlefilter sind ohne elektrische Ausrüstung ausgeführt. Sofern zusätzliche elektrische Ausrüstungen an den vorhandenen Stutzen angebaut werden, sind sie entsprechend Ihres Explosionsschutzdokuments auszuwählen und durch einen Fachbetrieb anzubauen.

Der Aktivkohlefilter ist an den Potentialausgleich anzuschließen, um statische Aufladungen auszuschließen

Umweltschutzbestimmungen

Die verbrauchte Aktivkohle muss laut Abfallverordnung entsorgt werden. Eine Entsorgung ist über den Lieferanten möglich (siehe Anlage).

Veränderungen an der Anlage

Änderungen an der Anlage dürfen **ausschließlich vom Hersteller** durchgeführt werden.

Im Brandfall

Im Normalbetrieb liegt im Inneren des Aktivkohlefilters kein brennbares Gemisch vor. Bei einer Entzündung im Falle einer Leckage ist der Verdichter auszustellen und der Gaszustrom beidseitig der Brandstelle von einem sicheren Standort aus abzustellen. Erst im Anschluss sind die Löscharbeiten auszuführen. Hierbei sind die Grundsätze zu berücksichtigen

Ruhe und Besonnenheit bewahren!

Ruhe und Besonnenheit bewahren: Erste und wichtigste Maßnahme ist das Schließen der Türen zum Brandraum (auf keinen Fall abschließen) sowie ggf. das Verschließen weiterer Öffnungen wie z. B. Fenster.

Jeder Brand ist sofort zu melden!

Wer einen Brand bemerkt, hat unverzüglich die Feuerwehr über den Notruf - 112 zu alarmieren; es sei denn, der Brand kann innerhalb kürzester Zeit (maximal 1 Minute) sicher mit eigenen vorhandenen Löschmitteln gelöscht werden.

Menschenrettung geht vor Brandbekämpfung!

Unmittelbaren Gefahrenbereich räumen, sämtliche erreichbare Türen und Fenster schließen. Auch wenn Bereiche nicht unmittelbar betroffen sind, sollten alle elektrischen Geräte abgeschaltet werden. Hierdurch wird das Entstehen von weiteren Brandherden durch z. B. Kurzschluss der Geräte vermieden. Der entsprechende Not-Aus ist zu betätigen.

Brennende Personen müssen am Weglaufen gehindert werden, sie werden durch Einhüllen in Jacken, Löschdecken o. ä. und Wälzen am Boden gelöscht.

Folgende Informationen müssen gegeben werden!

- **Wer meldet?** Name der Person, Firma, Ort, Straße, Hausnummer
- **Was ist passiert?** Z. B. Küchenbrand oder Aktenstapel brennt etc.
- **Wie viele Personen sind betroffen/verletzt?** Z. B. eine Person Brandverletzung, mehrere mit Rauchvergiftungen
- **Wo ist etwas passiert?** Gebäudeteil, Etage, Raumnummer
- **Warten auf Rückfragen!**

Grundsätzlich sollte bei Alarmierung eine Person zur örtlichen Einweisung der Feuerwehr zum Gebäudeeingang geschickt werden.

In Sicherheit bringen!

Alle Türen und Fenster sind geschlossen zu halten. Sie sind nur bei unmittelbaren Gefahren wie Rauchentwicklung, Öffnung eines Fluchtweges etc. zu öffnen.

Ruhig und zügig das Gebäude auf den entsprechend gekennzeichneten Flucht- und Rettungswegen verlassen und den Sammelplatz aufsuchen.

Bei Gasalarm

Sofern der Aktivkohlefilter in einem geschlossenen Raum mit Gaswarnanlage aufgestellt ist, sind die im Explosionsschutzdokument festgelegten Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen.

Falls beim täglichen Kontrollgang ein auffälliger Geruch festzustellen ist, sollte sich der vermuteten Leckagestelle aus der Windrichtung genähert und mittels eines Handmessgerätes auf Undichtigkeiten kontrolliert werden. Bei Feststellung einer Leckage ist diese unter Beachtung der hier aufgeführten Bedienungsanleitung zu beseitigen.

Es ist nach der Entschwefelung mit höchster Vorsicht vorzugehen.

Vollständig entschwefeltes Gas zeigt nicht mehr den typisch auffälligen Geruch nach faulen Eiern.

2 Aufbau und Betrieb des Filters

Einbau-/ Standort

Verfahrenstechnischer Standort

Der Einsatz des Aktivkohlefilters dient der Feinentschwefelung von Biogas z. B. zur Verlängerung der Standzeit des Maschinenöls von Blockheizkraftwerken oder der Vermeidung der Schädigung von Katalysatoren. Eine hohe Kostenreduzierung ergibt sich aus der Laufzeitverlängerung der Motoren durch die Entschwefelung.

Der Aktivkohlefilter soll einer technischen Gastrocknung nachgeschaltet werden. Bei einem Einsatz ohne Gastrocknung kann es zur Beeinträchtigung der Standzeit des Aktivkohlefiltermaterials kommen.

Der Aktivkohlefilter kann zwischen Gastrocknung und Verdichter oder zwischen Gastrockner und Verbraucher errichtet werden.

Physikalischer Standort

Der Aktivkohlefilter besteht aus hochwertigem Edelstahl (1.4571) und ist für die Außenaufstellung geeignet. Einen zusätzlichen Witterungsschutz erfordert die Konstruktion nicht.

Für den Aufbauort soll ein Standort gewählt werden, der mit Hebefahrzeugen zugänglich und möglichst nicht weiter als 5,00 m von der vorhandenen Biogasleitung entfernt ist.

Ein im Sommer beschatteter Standort ist jedoch von Vorteil. Im Regelfall ist nicht davon auszugehen, dass die Temperatur im Aktivkohlefilter bei Sonneneinstrahlung auf mehr als 50°C ansteigt, dies kann in Ausnahmefällen jedoch nicht ganz ausgeschlossen werden. Insbesondere, wenn externe Wärmequellen wie Strahlungswärme den Behälter aufheizen.

Alternativ kann der Aktivkohlefilter im Gebäude aufgestellt werden. Beim Einbau im Gebäude sind die entsprechenden Bestimmungen beim Wechsel der Aktivkohle zwingend zu beachten, z. B. Lüftung, Reinigungsmöglichkeiten, Zugänglichkeit usw. Zudem ist zu beachten, dass im Gebäude entsprechende Hebemittel zum Wechsel der Aktivkohle und zum Tausch der Filtereinheiten vorhanden sein müssen.

Fundament

Den Schal- und Bewehrungsplan zur Erstellung des Fundamentes entnehmen Sie bitte dem Anhang. Die Füße des Aktivkohlefilters sind entsprechend den Vorgaben der Statik mit der Bodenplatte/Fundamentplatte zu befestigen. Die Statik geht von einem normalen tragfähigen Boden aus. Die Lasten sind der Statik zu entnehmen. Das Fundament ist frostsicher auszuführen. Sofern Setzungen nicht ausgeschlossen werden können, ist der Zu- und Abstrom mit entsprechend geeigneten Kompensatoren herzustellen.

Die beiliegende Statik ist keine Typenstatik und muss unter Umständen in Abstimmung mit der zuständigen Baubehörde bei einem Prüfstatiker eingereicht werden.

Sofern der Aktivkohlefilter in einem Gebäude eingebaut werden soll, sind die Lastangaben mit der Bestandsstatik abzugleichen. Ggf. sind Lastausgleichsmaßnahmen zu ergreifen.

Das Unterteil des Aktivkohlefilters ist mit einer Befestigungsmöglichkeit für den Anschluss des Fundamentterders ausgestattet. Der Fundamentterder ist entsprechend des Fundamentplanes herzustellen. Falls der Aktivkohlefilter im Inneren eines Gebäudes errichtet wird, ist ein Anschluss an den Potentialausgleich herzustellen.

Kontrolle bei Lieferung

Die Bestandteile des Aktivkohlefilters sind bei Lieferung auf Vollständigkeit und Gebrauchstauglichkeit bzw. Beschädigungen zu prüfen. Etwaig festgestellte Beschädigungen sind umgehend zu dokumentieren und dem Hersteller mitzuteilen.

Montage

Die Montage erfolgt nur durch den Hersteller oder vom Hersteller eingewiesenes Fachpersonal.

Dichtungen

Die Montageflansche des Aktivkohlefilters werden mit Dichtungen aus EPDM/CR miteinander montiert. **Die Dichtungen sind unbedingt nach jedem Öffnen der Bauteile zu erneuern.** Sie sind bei der BioBG zu erwerben.

Aktivkohle und Filtermaterial

Die Aktivkohle für die Erstbefüllung ist Lieferbestandteil. Das Sicherheitsdatenblatt zur Aktivkohle befindet sich im Anhang. Bevor die Aktivkohle in die Behälter eingefüllt werden kann, ist ein geeignetes Filtervlies auf das Bodensieb des Behälters auszulegen, um ein Durchrieseln der Aktivkohle zu verhindern.

Beim Austausch der Aktivkohle muss das Filtervlies gewechselt werden. Sowohl das Filtervlies als auch die Aktivkohle können beim **Hersteller** bezogen werden. Die Füllmenge ist der Liste mit den technischen Daten zu entnehmen.

Dichtigkeitsprüfung

Hierzu wird im Normalbetrieb der untere Schieber vom NonStopp-Filter schrittweise geöffnet (der obere soll sowieso geöffnet sein). Danach wird der untere Schieber vom Hauptfilter langsam und schrittweise geschlossen. Nun kann der obere Schieber vom Hauptfilter auch geschlossen werden.

Um den NonStopp-Filter aus dem Normalbetrieb heraus zu prüfen, muss nur der obere Schieber geschlossen werden.

Für den Gaseinlass ist am Boden ein Stutzen eingebaut und für den Gasaustritt ist der Lüftungsstutzen am Deckel.

Das System ist mit dem 1,5-fachen Betriebsdruck abzudrücken. Hierzu kann an den Messstutzen der einzelnen Aktivkohlefilterelemente die entsprechende Druckmessung angeschlossen werden bzw. die bestehenden Druckmessungen sind zu verwenden. Der übliche Betriebsdruck einer landwirtschaftlichen Biogasanlage liegt bei ca. 5 mbar saugseitig des Verdichters, druckseitig des Verdichters liegt der Druck üblicherweise bei ca. 100 bis 150 mbar. Nach dem Aufbringen des Prüfdruckes sind alle lösbaren Verbindungsbereiche mittels Schäumungsmittel auf ihrer Dichtigkeit zu prüfen.

Ablauf der Dichtigkeitsprüfung:

1. Die Prüfung erfolgt vorzugsweise mit Stickstoff oder Kohlendioxid, so dass der Aktivkohlefilter gleichzeitig inertisiert wird. Hierzu wird die Druckgasflasche am Stutzen im Zulauf angeschlossen. Der Bereich des austretenden Gases (ca. 3 m Durchmesser) außen muss gegen mögliche Zündquellen abgesichert werden und das Gas muss frei abströmen können.
2. Der Kugelhahn im Abstrom ist zu öffnen und das Biogas ist aus dem Aktivkohlefilter zu verdrängen. Der Sauerstoffgehalt und der Methangehalt sind am Gasaustritt-Kugelhahn im Abstrom kontinuierlich zu kontrollieren. Sobald die Sauerstoffkonzentration unterhalb von 6 Vol.-% bzw. die Methankonzentration unterhalb von 4 Vol.-% ist, kann mit dem Druckaufbau begonnen werden.
3. Der Druck ist mittels Stickstoff oder Kohlendioxid auf den erforderlichen Prüfdruck (das 1,5-fache des Arbeitsdrucks) einzustellen und der Behälter an allen lösbaren Verbindungsbereichen mittels Schäumungsmittel auf seine Dichtigkeit zu prüfen.
4. Nach der Durchführung der Dichtigkeitsprüfung ist mittels des oberen Kugelhahns der Behälter nach außen zu entspannen. Die Druckgasflasche wird demontiert und der Anschluss verschlossen.
5. Die Absperrarmatur im Gaszustrom ist langsam zu öffnen und die Methankonzentration im Bypass ist leicht zu schließen. Der Bereich des austretenden Gases (ca. 3 m Durchmesser) außen muss gegen mögliche Zündquellen abgesichert werden und das Gas muss frei abströmen können.
6. Der Methangehalt ist am Gasaustritt-Kugelhahn im Abstrom kontinuierlich zu kontrollieren, sobald die die Methankonzentration oberhalb von 40 Vol.-% ist, kann der Gasaustritt-Kugelhahn geschlossen werden.
7. Die Absperrarmaturen im Zustrom komplett öffnen und die Armatur im Abstrom langsam öffnen. Sobald die Methankonzentration im Zu- und Abstrom annähernd gleich ist, kann der Aktivkohlefilter wieder voll zugeschaltet werden. Hierzu sind die Absperrarmaturen im Zu- und Abstrom komplett zu öffnen und die Armatur im Bypass vollständig schließen.

Falls der Aktivkohlefilter zu früh zugeschaltet wird, kann es durch das Gasgemisch zu unerwünschten Störungen im Verbrennungsprozess des BHKW's kommen.

Die erfolgreiche Überprüfung durch o.g. Verfahren stellt die Herstellung von „auf Dauer technisch dichten Anlagenteilen“ nach TRBS 2152 Teil 2 sicher.

Gleiches gilt für die Montage des Filters unter Verwendung der zuvor beschrieben und fachmännisch überprüften Dichtungen für Rohrverbindungen.

3 Betrieb der Anlage

Inbetriebnahme

Der Aktivkohlefilter befindet sich nach der Dichtigkeitsprobe in einem betriebsfertigen Zustand. Vor dem Öffnen der Absperrarmaturen und dem Verschließen der NonStop-Filterarmatur vergewissern Sie sich nochmals, dass alle Kontroll- und Probenahmestutzen hinter dem Absperrhahn zusätzlich mit einem Stopfen verschlossen sind.

Winterbetrieb

Im Winterbetrieb ist sicherzustellen, dass der Taupunkt des Gases nicht unter den Betriebspunkt der Gastrocknung abfällt. Dies kann durch eine Aufstellung im Gebäude oder durch eine Isolierung erzielt werden. Alternativ kann der Aktivkohlefilter hinter dem Verdichter errichtet oder das Gas nach der Trocknung wieder auf eine entsprechende Temperatur erwärmt werden. Eine Gaserwärmung kann bei Bedarf nachgerüstet werden. Zur Kontrolle kann im Abstrom eine Temperaturmessung installiert werden, anhand derer die Gastemperatur überwacht werden kann. Falls die vorgenannten Maßnahmen nicht ausreichend sein sollten, sind ggf. ergänzende Maßnahmen wie Rohrbegleitheizung und Rohrisolierungen durchzuführen.

Sommerbetrieb

Im Sommer ist eine Beeinträchtigung aufgrund des Taupunktes nicht zu erwarten. Es sollte bereits bei der Wahl des Standortes darauf geachtet werden, dass der Aktivkohlefilter nicht der direkten Sonnenstrahlung, Reflexionsstrahlung oder anderweitiger Wärmestrahlung ausgesetzt wird. Bei Temperaturen oberhalb von 50°C kann die Wirkung der Aktivkohle beeinträchtigt werden.

Probenahme

Zur Probenahme sind die drei Aktivkohlefiltersegmente im oberen Bereich jeweils mit Kontrollstutzen (1/2") ausgestattet. Diese sind bedarfsweise verschlossen oder mit einem Absperrventil versehen und auf einen 6mm Schlauchanschluss geführt. Falls ein freier Eingang zu einer Gasanalyse besteht bzw. hergestellt wird, sollte die Messgasleitung am zweiten Filterelement angeschlossen werden. Hier kann dann festgestellt werden, ob der untere Filter beladen ist und ausgetauscht werden muss. Selbstverständlich können die Messungen auch mit einem mobilen Handmessgerät ausgeführt werden.

Nach dem Tausch des Aktivkohlefiltersegmentes muss die Messgasleitung oder die Kontrollmessstelle ebenfalls umgesetzt werden.

Verhalten bei Störungen

Aufgrund der Bauart des Aktivkohlefilters sind Störungen nicht zu erwarten. Durch äußere Störungen können Probleme beim Betrieb entstehen. So kann bei nicht ausreichend trockenem Gas Kondensat in den Leitungen entstehen. Entsprechende Gegenmaßnahmen sind im Kap. 3.2 beschrieben. Eingefrorene Leitungsbereiche niemals mittels nicht ex-geschützten Betriebsmitteln auftauen. Ebenfalls sind offene Flammen strengstens untersagt.

Regelmäßige Wartungsarbeiten

Die Absperrarmaturen und Kugelhähne sowie die mitgelieferten Temperatur- und Druckmessungen sind in regelmäßigen Abständen entsprechend der Herstellerdokumentation, jedoch mindestens jeweils zum Aktivkohlewechsel zu prüfen.



Mehr Erfolg mit sauberem Biogas

Folgende Maßnahmen müssen zum Tausch der Aktivkohle beachtet werden, damit ein sicherer Austausch der Kohle gewährleistet werden kann.

Bei Filterwartungen ohne Betriebsunterbrechung muss ggf. zunächst der Non-Stopp-Filter betriebsbereit positioniert werden.

- In diesem Fall muss das Non-Stopp-Modul vor Inbetriebnahme inertisiert werden, damit keine Gefahren durch Eintrag von Sauerstoff in das Biogassystem entstehen.
- Zum Inertisieren mit Biogas muss die Gasklappe auf der Austrittseite geschlossen und an der Eintrittseite geöffnet werden. Durch den Auslassstutzen am Kopf des Filters kann nur das sauerstoffhaltige Gemisch ausgelassen werden, der O₂-Gehalt kleiner als 2,5% beträgt.
- Alternativ kann das atmosphärische Gas auch Richtung Motor ausgetrieben werden. Dazu ist die Gasklappe am Filteraustritt leicht zu öffnen. (Bis zur ersten Raststellung). Anschließend kann die Klappe am Filtereintritt ebenfalls leicht geöffnet werden. Während der Motor hauptsächlich durch den Hauptfilter mit Gas versorgt wird, wird das Gas aus dem Non-Stopp-Modul mit diesem Gas verschnitten ohne dass der Sauerstoffgehalt zu hoch steigt.
- Nachdem die o.g. Inertisierung vorgenommen wurde, müssen bei Gasklappen komplett geöffnet werden.

Die Außerbetriebnahme des Hauptfilters wird wie folgt eingeleitet:

- Die Gasklappen vor und hinter dem Aktivkohlefilter müssen geschlossen werden.
- Anschließend erfolgt die Inertisierung der Rohrleitung und des Aktivkohlefilterbehälters:
- Die Entlüftungsleitung wird an den Anschluss beim Gasaustritt aus dem Aktivkohlefilter angeschlossen und muss zu einem Punkt führen, an dem das Gas gefahrlos abgeblasen werden kann.
- Durch Einblasen von Stickstoff über den Anschluss beim Gaseintritt wird der Aktivkohlefilter inertisiert. Über die Entlüftungsleitung wird dabei das Gas aus dem Filter gedrückt bis kein Biogas mehr in dem Filter enthalten ist. Dabei ist das austretende Gas ständig auf den Methangehalt zu prüfen.
- Alternativ kann das Gas auch in die Leitung zum BHKW getrieben werden. Dazu ist wie bei der Inertisierung des Non-Stopp-Moduls zu verfahren. Die Gasversorgung des Motors wird bei diesem Vorgang gestört, weshalb das Inertgas (z.B. Stickstoff) nur sehr langsam zugeführt werden soll. Durch Ablesen des Druckverlustes an der Inertgas-Flasche kann die zugeführte Menge berechnet werden.

Anschrift:
BioBG GmbH
Webers Flach 1
26655 Ocholt

Geschäftsführer:
Peter Beeken, Ernst Grimm, Bernhard Onken
[HRB OL 203 188](#)
[Ust.-ID DE 263 948 219](#)

Kontakt:
Tel. 04409-666 720
Fax: 04409-666 722
www.BioBG.de



Mehr Erfolg mit sauberem Biogas

(Flascheninhalt in Ltr * Druckverlust in bar)

Es sollte mindestens das 3-fache des Filtervolumens zugegeben werden.

- Nachdem die Gasmessung einen Methangehalt CH_4 weniger als 1 Vol.-% anzeigt, können die Schieber beim Anschluss geschlossen und die Inertisierungsleitung entfernt werden.
- Die Ausströmleitungen müssen geöffnet bleiben, bis die Anlage keinen Überdruck mehr aufweist
- Nun können die Verbindungen zwischen der unteren und mittleren Stufe des Filters gelöst werden. Anschließend werden die beiden oberen Stufen herabgesetzt und die untere Stufe wird entfernt. Auf die untere Stufe wird nun ein Trichter gesetzt und an dessen Auslauf ein leerer Big Bag befestigt. Diese Stufe wird nun per 180 Grad-Drehung entleert. Nachdem Filtervlies und Kondensatzschutz erneuert wurden kann wieder frische Aktivkohle eingefüllt werden. Der Big Bag sollte dabei die Kohle nicht berühren.
- Die ehemals oberen beiden Stufen werden an die Stelle der vorherigen unteren Stufe gesetzt, die neu befüllte Stufe gelangt nach oben und die Verschraubungen werden nach Einsatz neuer Dichtungen wieder befestigt.
- Es folgt die Befüllung des Filters mit Inertgas (Stickstoff) bis zu dem maximalen Betriebsdruck.
- Nun muss die Dichtigkeit der Verbindungen mit DVGW-zugelassenen schaumbildenden Mitteln oder alternativ mit einem Druckmessgerät geprüft werden.
- Anschließend wird der Hauptfilter erneut inertisiert bis an der Entlüftungsleitung der O_2 -Gehalt kleiner als 2,5% ist. Auch hier kann, wie oben beschrieben in Richtung BHKW angetrieben werden.
- Der Schieber am Gaseintritt wird geöffnet und der Filter mit Biogas befüllt bis ein ausreichender CH_4 -Gehalt an der Entlüftungsleitung gemessen wird.
- Der Schieber wird geschlossen und die Entlüftungsleitung entfernt.
- Durch völliges Öffnen des Schiebers am Gasaustritt und -eintritt erfolgt die Wiederinbetriebnahme des Hauptfilters.
- Anschließend erfolgt eine Abschlusskontrolle, die eine Überprüfung der Betriebsbedingungen der Gasnutzungsanlage beinhaltet.
- Als letzte Maßnahme erfolgt das Verschließen der Gaseintrittsklappe des Non-Stop-Moduls. Sofern die Demontage dieses Moduls erfolgen soll, müssen noch dessen Inertisierung, nach dem zuvor beschriebenen Verfahren, und das Verschließen der Gasaustrittsklappe erfolgen.

Anschrift:
BioBG GmbH
Webers Flach 1
26655 Ocholt

Geschäftsführer:
Peter Beeken, Ernst Grimm, Bernhard Onken
[HRB OL 203 188](#)
[Ust.-ID DE 263 948 219](#)

Kontakt:
Tel. 04409-666 720
Fax: 04409-666 722
www.BioBG.de

Entsorgung verbrauchter Aktivkohle

Bis zum 01.01.2009 war es zulässig Aktivkohle aus Biogasfilteranlagen durch Ausbringung auf die Anbauflächen dem Stoffkreislauf zurückzuführen.

Seit o.g. Datum ist dies nicht mehr statthaft, da Aktivkohle nicht in die Positivliste der Düngemittelverordnung aufgenommen ist.

In einigen Bundesländern ist die Erteilung von Sondergenehmigungen zur Ausbringung von Aktivkohle aus der Biogasreinigung auf das Feld möglich.

Bitte erfragen Sie Ihre Situation bei dem zuständigen Landkreis.

Firma **BioBG GmbH** bietet Ihnen, zusammen mit dem Austausch der **verbrauchten Aktivkohle**, gleichzeitig die **fachgerechte Entsorgung** an.

Einen Entsorgungsnachweis für die von uns entgegengenommene Aktivkohle stellen wir selbstverständlich aus.

Bitte beachten Sie, dass insbesondere aufgrund der Beladung mit Schwefel, das Gewicht der Aktivkohle zunimmt, und nicht mit dem der Auffüllmenge übereinstimmen wird.

Wir leiten die, an uns abgegebene Aktivkohle an den Lieferanten zurück.

In der Regel erfolgt eine Entsorgung auf dem Verbrennungswege.

Sollten Sie nicht von unserem Wechselservice gebrauch machen, so wenden Sie sich an Ihren kommunalen Entsorger und erfragen dort die Möglichkeiten zur Erfassung des Abfallstoffes.

Achten Sie, zwecks Erfüllung der Cross-Compliance-Kriterien, auf den Erhalt eines Entsorgungsnachweises.

Name des Betriebs:

Betriebsanweisung

gemäß § 14 GefStoffV

Stand: 06/2008

Arbeitsbereich:

Biogasfilteranlage

Tätigkeit: Wechsel der Aktivkohle

GEFAHRSTOFFBEZEICHNUNG

Biogas

(Schwefelwasserstoff, Methan, Kohlendioxid, Ammoniak)

Arbeitsbereich: Aktivkohlefilter, Materialwechsel etc.

Tätigkeit: Spülen mit Stickstoff oder Kohlendioxid. Demontage von Filterelementen und Entnehmen/ Wechsel von Aktivkohle. Reparatur- und Wartungsarbeiten und Aufenthalt im Bereich Aktivkohlefilter

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Biogase können nach nicht vollständiger Inertisierung und Belüftung des Aktivkohlefilters freigesetzt werden.

Dabei können gefährliche Gaskonzentrationen entstehen.

- Lebensgefahr durch Schwefelwasserstoff (H_2S)
Vorsicht: H_2S lähmt den Geruchsnerv, höhere Konzentrationen werden nicht mehr wahrgenommen.
- Erstickungsgefahr durch Kohlendioxid (CO_2)
- Erstickungsgefahr durch Stickstoff (N_2) bei der Inertisierung
- Explosionsgefahr durch Methan (CH_4)
- Gesundheitsgefahren durch Ammoniak (NH_4)



SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Vor dem Wechsel der Aktivkohle kontrollieren, dass die Absperrarmaturen zum Basisfilter vollständig geschlossen und die Absperrarmatur zum Nonstopfilter geöffnet sind.

Vor dem Öffnen des Basisfilters und der Demontage der Filterelemente über Kontrollstutzen kontrollieren, ob der Aktivkohlefilter gasfrei ist. Annäherung an die Gasquelle immer aus Windrichtung/ für gute Durchlüftung des Raumes durch z. B. das Öffnen von Fenster und Türen oder mit zusätzlicher Belüftung mittels Ventilator, sorgen. Bei den Arbeiten zum Wechsel der Aktivkohle sind **jegliche Zündquellen wie nicht EX-geschützte elektrische Geräte oder offene Flammen zu vermeiden:**

- keine Schweiß- und Schneidarbeiten durchführen.
- Rauchverbot



VERHALTEN IM GEFAHRFALL – Notruf 112



Betreten von Gebäuden zur Bergung Verunglückter nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät, gesichert durch zweite Person.

Feuerwehr alarmieren!

ERSTE HILFE – Notruf 112



Nach Einatmen von Gasen Frischluftzufuhr.

Bewusstlose Personen: Feststellen der Atmung und stabile Seitenlage.

Sofort Arzt hinzuziehen. Hinweis auf Vergiftung durch Schwefelwasserstoff geben!

Ersthelfer:

Arzt:

Tel.:

Unser Ref. AK91217/JC/JVC

Wir bedanken uns für Ihr Anfrage und bieten Ihnen freibleibend an wie folgt:

1. Aktivkohleprodukten für Luftreinigung

TYP AKTIVKOHLE	Anwendung
AIRPEL 10 + KI/KOH	H₂S
AIRPEL 10	Siloxane

Anlage: die Spezifikationen der Aktivkohle

2. Entsorgung der gesättigten Kohle

DESOTEC, als Ihrer Lieferant von frischer Aktivkohle, organisiert auch die Zurücknahme der gesättigten Kohle.

Die von Ihnen verwendete Aktivkohle wird entsorgt unter Verwendung der AVV 15 02 03.

Wir sorgen für eine einmaligen Entsorgungsnachweis.

Die Aktivkohle wird übernommen durch RC Ruhrcarbon in Moers (D) und wird nach Aufbereitung thermisch entsorgt unter R5: Rückgewinnung von anderen anorganischen Stoffen.

Die Aktivkohle kann verpackt in Big-Bags abgeholt werden.

AIRPEL 10 + KI/KOH

AIRPEL 10 + KI/KOH is eine imprägnierte Aktivkohle imprägniert mit KI und KOH und die Entfernung von H₂S, organische Sulfid, Merkaptanen und saure Gase

Typ	Steinkohle - extrudiert
Parameter	Typische Eigenschaften
<i>Oberfläche BET (m²/g)</i>	1050
<i>CTC (%)</i>	min. 60
<i>Wassergehalt (%)</i>	10-15
<i>Dichte (g/l)</i>	ca. 580
<i>Körnung (mm)</i>	3 oder 4
<i>Härte (%)</i>	min. 97

Update 08/09 - DESOTEC behoudt het recht om de specificaties te wijzigen zonder voorafgaand advies.

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäss 91/155/EEG

Letzte Änderung : März 2003

1. Stoff-/Zubereitung- und Firmenbezeichnung

Identifikation : AIRPEL 10 + KI/KOH
Anwendung : Luft- und Gasreinigung und Chemisorbent
Gesellschaft : DESOTEC NV
Regenbeekstraat 44
B-8800 Roeselare
Tel.: 00 32 /(0)51-24.60.57
Fax.: 00 32/(0)51-24.59.16

2. Zusammensetzung/Angaben zu den Bestandteilen

Kohlenstoff, aktiviert: C 93-95%
CAS-Bezeichnung: 7440-44-0
Klassifizierung: Ungefährlich

Kalium Hydroxyd: KOH: 3-5%
CAS-Bezeichnung: 1310-58-3

Kaliumiodid : KI: 1-5%
CAS-Bezeichnung: 7681-11-0

3. Mögliche Gefahren

Gefahrenbezeichnung entfällt.

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach einatmen: Frischluftzufuhr, bei Beschwerden Arzt aufsuchen
Nach Hautkontakt: Im allgemeinen ist das Produkt nicht hautreizend. Mit Seife und Wasser abwaschen und gut nachspülen.
Nach Augenkontakt: Augen bei geöffneten Lidspalt mehrere Minuten mit fließendem Wasser spülen.

5. Massnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel: Schaum oder Wassersprühstrahl. Nicht geeignet: CO₂.
Besondere Schutzausrüstung: Keine besondere Maßnahmen erforderlich.

DESOTEC NV
REGENBEEKSTRAAT 44
B-8800 ROESELARE

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen: Staubschutz
Umweltschutzmaßnahmen: Keine besondere Maßnahmen erforderlich
Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: Mechanisch oder pneumatisch aufnehmen und in geeignete Behälter füllen, Staubentwicklung vermeiden.

7. Handhabung und Lagerung

Hinweise zum sicheren Umgang: Behälter/Verpackung geschlossen halten.
Anforderungen an Lagerräume und Behälter: Aktivkohle trocken lagern.
Zusammenlagerungshinweise: Nicht mit starken Oxidationsmitteln, Lösemitteln und anderen Chemikalien in Verbindung bringen.
Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz: Produkt ist entzündbar. Bei Schwelbrand entsteht Kohlenmonoxid oder Schwefeldioxid.

8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: Keine weiteren Angaben.
Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen zu überwachenden Grenzwerten: Als MAK-Wert gilt der allgemeine Staubgrenzwert von 6 mg/m³, bei Überschreitung ist eine mechanische Überlastung der Atemwege möglich.

Atemschutz: Staubschutzmaske P2.
Handschutz: Schutzhandschuhe.

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Form: Körnig
Farbe: schwarz
Geruch: charakteristisch
Explosionsgefahr: Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich, jedoch ist die Bildung explosionsfähiger Staub-/Luftgemische möglich, wenn gefährdende Menge und Zündinitial vorhanden sind. (Untere Explosionsgrenze für Staub-/Luftgemisch: 60 g/m³, Glimmtemperatur nach VDI 2263, Blatt 1: >400°C)
Schüttdichte: 580 ± 30 kg/m³
Löslichkeit in/Mischbarkeit mit Wasser: unlöslich
pH-Wert: 8 - 10

10. Stabilität und Reaktivität

Thermische Zersetzung/zu vermeiden Bedingungen: Keine.
Gefährliche Reaktionen: Keine gefährliche Reaktionen bekannt.

DESOTEC NV
REGENBEEKSTRAAT 44
B-8800 ROESELARE

Gefährliche Zersetzungsprodukte: Keine gefährliche Zersetzungsprodukte bekannt.

11. Angaben zur Toxikologie

Aufgrund jahrelanger betrieblicher Erfahrungen und unter Beachtung der üblichen arbeitshygienischen Bedingungen sind keine negativen Wirkungen bekannt geworden.

12. Angaben zur Ökologie

Allgemeine Hinweise: Wassergefährdungsklasse 0
(Selbsteinstufung): nicht wassergefährdend.

13. Hinweise zur Entsorgung

Empfehlung: Beseitigung erfolgt nach den jeweils örtlich gültigen Verordnungen und Vorschriften.
Abfallschlüssel: 061302 (Verbrauchte Aktivkohle – Außer 060702)
Empfehlung für ungereinigte Verpackungen: Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

14. Angaben zum Transport

Landtransport ADR/RID und GGVS/GGVE (grenzüberschreitend/Inland):
Seeschifftransport IMDG/GVSee:
Lufttransport ICAO-TI und IATA-DGR:

Kein Gefahrgut hinsichtlich der genannten Verordnungen.

15. Vorschriften

Keine Kennzeichnung nach Gefahrstoffverordnung und entsprechenden EG-Richtlinien erforderlich.

16. Sonstige Angaben

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.



Stoff: Stickstoff

Version: 4.05

Seite: 1 von 2

SDB-Nr.: WAG-...-089A-N2

Ersetzt SDS vom 28/08/2000

Datum: 03/08/2009

1. STOFF/ZUBEREITUNGS- UND FIRMBEZEICHNUNG

Sicherheitsdatenblatt- Nr.: WAG-...-089A-N2
Produktname: Stickstoff
Chemische Formel: N₂
Hersteller / Lieferant: Westfalen AG
Industrieweg 43
D-48155 Münster
GERMANY

e-Mail: sdb(at)westfalen-ag.de
Notruf-Nummer: FON 0251/695-0
FAX 0251/695-194
außerhalb der Geschäftszeiten: FON 05459/80625
FAX 05459/80612

2. PRODUKTBEZEICHNUNG

Stoff/Zubereitung
Stoff

Zusammensetzung/Information über Bestandteile
Enthält keine anderen Komponenten oder Verunreinigungen, die die Einstufung dieses Produktes beeinflussen.

CAS-Nr.: 07727-37-9
EG-Nr.: 231-783-9

Handelsname
Protadur E941
D: Stickstoff Pharma
NL: Stikstof Pharma
F: Azote Pharma

3. MÖGLICHE GEFAHREN

Gefahrenhinweise
Verdichtetes Gas.
Kann in hohen Konzentrationen erstickend wirken.

4. ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

Einatmen
Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewußtseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht.
Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

Spezielle Risiken
Einwirkung von Feuer kann Bersten / Explodieren des Behälters verursachen.
Nicht brennbar.

Gefährliche Verbrennungsprodukte
Keine

Geeignete Löschmittel
Alle bekannten Löschmittel können benutzt werden.

Spezielle Verfahren
Wenn möglich, Gasaustritt stoppen.
Sich vom Behälter entfernen und aus geschützter Position mit Wasser kühlen.

Spezielle Schutzausrüstung für die Feuerwehr
In geschlossenen Räumen umluftunabhängiges Atemgerät benutzen.

6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen

Gebiet räumen.
Beim Betreten des Bereiches umluftunabhängiges Atemgerät benutzen, sofern nicht die Ungefährlichkeit der Atmosphäre nachgewiesen ist.
Für ausreichende Lüftung sorgen.
Umweltschutzmaßnahmen
Versuchen, den Gasaustritt zu stoppen.

Reinigungsmethoden

Den Raum belüften.

7. HANDHABUNG UND LAGERUNG

Handhabung und Lagerung
Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern. Rückströmung in den Gasbehälter verhindern.
Nur solche Ausrüstung verwenden, die für dieses Produkt und den vorgesehenen Druck und Temperatur geeignet ist. Im Zweifelsfall den Gaslieferanten konsultieren. Bedienungshinweise des Gaslieferanten beachten.
Behälter bei weniger als 50°C an einem gut gelüfteten Ort lagern.
Flaschen vor Umfallen sichern.

8. EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Persönliche Schutzmaßnahmen
Angemessene Lüftung sicherstellen.

9. PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Zustand bei 20°C
comp.gas

Molare Masse
28

Schmelzpunkt
-210 °C

Siedepunkt
-196 °C

Kritische Temperatur
-147 °C

Relative Dichte, gasf. (Luft = 1)
0.97

Dampfdruck bei 20°C
Nicht zutreffend.

Löslichkeit in Wasser (mg/l)
20 mg/l

Aussehen
Farbloses Gas..

Geruch
Keine Warnung durch Geruch.

Relative Dichte, flüssig (Wasser=1)
Nicht zutreffend.

10. STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

Stabilität und Reaktivität
Stabil unter normalen Bedingungen.



Stoff: Stickstoff

Version: 4.05

Seite: 2 von 2

SDB-Nr.: WAG...089A-N2

Ersetzt SDS vom 28/08/2000

Datum: 03/08/2009

11. TOXIKOLOGISCHE INFORMATIONEN

Allgemeines

Toxische Wirkungen des Produkts sind nicht bekannt.

12. ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Allgemeines

Das Produkt verursacht keine Umweltschäden.
Im Allgemeinen nicht wassergefährdende Stoffe.

13. HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Allgemeines

Nicht in die Kanalisation, Keller, Arbeitsgruben und ähnliche Plätze, an denen die Ansammlung des Gases gefährlich werden könnte, ausströmen lassen.
An einem gut gelüfteten Platz in die Atmosphäre ablassen.
Rückfrage beim Gaslieferanten, wenn eine Beratung nötig ist.

Entsorgungsmethode

Rückgewinnung von Gasen, 4.
Unmittelbares Abblasen aus dem Behälterventil, 1A.
Unmittelbares Abblasen aus dem Behälterventil in einen Abzugsschrank oder eine Abzugshaube, 1B.

14. ANGABEN ZUM TRANSPORT

UN-Nummer

1066

Richtiger technischer Name

Stickstoff, verdichtet

ADR/RID Klassifizierungscode

2, 1A

Kennzeichnung nach ADR

Gefahrzettel 2.2: nicht entzündbares, nicht giftiges Gas.

Weitere Transport-Informationen

Möglichst nicht in Fahrzeugen transportieren, deren Laderaum nicht von der Fahrerkabine getrennt ist.
Der Fahrer muß die möglichen Gefahren der Ladung kennen und er muß wissen, was bei einem Unfall oder Notfall zu tun ist.
Gasflaschen vor dem Transport sichern.
Das Flaschenventil muß geschlossen und dicht sein.
Die Ventilverschlußmutter oder der Verschlußstopfen (soweit vorhanden) muß korrekt befestigt sein.
Die Ventilschutzeinrichtung (soweit vorhanden) muß korrekt befestigt sein.
Ausreichende Lüftung sicherstellen.
Geltende Vorschriften beachten.

15. VORSCHRIFTEN

Nummer in Anhang I der Direktive 67/548

In Anhang I nicht genannt.

EG-Einstufung

Nicht als gefährliche Zubereitung eingestuft.

Kennzeichnung der Gasflaschen

-Symbole

Gefahrzettel 2.2: nicht entzündbares, nicht giftiges Gas

Vorschriften-Informationen

Nationale Vorschriften (Deutschland)

Unfallverhütungsvorschriften (BGV),
Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG),
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV),
Gefahrgutverordnung Strasse Eisenbahn (GGVSE),
ADR / RID,
Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS),

Technische Regeln Druckgase (TRG),
Technische Regeln Druckbehälter (TRB),
Betriebssicherheitsverordnung (BSV).

16. SONSTIGE ANGABEN

Erstickend in hohen Konzentrationen.
Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.
Gas nicht einatmen.
Alle nationalen/örtlichen Vorschriften beachten.
Das Risiko des Erstickens wird oft übersehen und muß bei der Unterweisung der Mitarbeiter besonders hervorgehoben werden.
Bevor das Produkt in irgendeinem neuen Prozeß oder Versuch benutzt wird, sollte eine sorgfältige Studie über die Materialverträglichkeit und die Sicherheit durchgeführt werden.

Die Angaben sind keine vertraglichen Zusicherungen von Produkteigenschaften. Sie stützen sich auf den heutigen Stand der Kenntnisse.

Dieses Sicherheits-Datenblatt wurde im Einklang mit geltenden europäischen Richtlinien erstellt. Es gilt für alle Länder, die diese Richtlinien in ihre nationale Gesetzgebung übernommen haben.

Ende des Dokumentes

Anzahl der Seiten: 2

Statische Berechnung

Fundamente

Objekt: Bio gasentschwefelungsanlage

Bauherr:

Architekt:

Auftraggeber: Fa. Grimm Maschinenbau
Dorfstr. 8 26689 Apem - Nordloh

Berechnungsgrundlagen:

Angaben Fa. Grimm siehe Pos.-plan
DIN 1055, DIN 1045, DIN 1054

Baustoffe: Beton C 25/30
B5/500

Diese statische Berechnung darf erst nach Prüfung durch die Bauaufsichtsbehörde oder einen staatl. anerkannten Prüfingenieur zur Ausführung verwandt werden.

Die Berechnung umfaßt 8 Seiten

1 Positionspläne

 Ausführungs-
 zeichnungen

Auftrags-Nr.: 12105

Bearbeitet: Brüntjen

Vorbem.: Die Kohlefilteranlage soll an verschiedenen Standorten errichtet werden. Dazu wird für die Schneelasten die Zone 3 mit $s_k = 1,10 \text{ kN/m}^2$ und der Wind mit Zone 4

Küstenabstand $\approx 5 \text{ km}$ angenommen. Das Gewicht der Filterkohle beträgt 21. Angabe 500 kg/m^3

Durch Schadstoffaufnahme vergrößert sich das Gewicht für den mittleren Ring auf 750 kg/m^3 und für den unteren auf 1000 kg/m^3 . Die Behälter bestehen aus aus 2 mm V 2 A - Blechen

Zur Erfassung der Windlasten auf die oben angeflanschten Rohre $\phi 200 \text{ mm}$ ca. $1,5 \text{ m}$ lang, wird der Nebenbehälter mit der Höhe des Hauptbehälters gerechnet.

Die Behälter sind wie leer
Hauptbehälter Inhalt 500 kg/m^3
Nebenbehälter Inhalt 250 kg

Gerh. Brüntjen, Büro für Baustatik, 26160 Bad Zwischenahn, Reihdamm 1, Tel. 0 44 03 / 31 51, Fax 0 44 03 / 6 34 21

Pos 1 Bodenplatte

Belastung:

V-Lasten:

ständ. Last: Behälter 1 $T_L \cdot 1,2 \cdot 30 \cdot 0,157 = 1,74 \text{ kN}$
 $\frac{1,13}{4}$
 $T_L \cdot 1,2 \cdot 30 \cdot 5,0 = 16,96$
 Behälter 2 $T_L \cdot 0,635 \cdot 30 \cdot 0,145 = 1,05$
 $2,50$
 Unterbau
 $\approx 2,72$
 $Q = 25,0$

Schnee: $S_1 = 1,10 \cdot 0,8 \cdot \frac{1,13}{4} = 0,99 \text{ kN}$
 $S_2 = 0,88 \cdot \frac{T_L \cdot 0,635}{4} = 0,28$
 $S \approx 1,3$

Füllung Behälter 1 $1,13 \cdot 10 (7,5 - 5,0) = 2,83 \text{ kN}$
 " 2 $1,13 \cdot 10 (10,0 - 5,0) = 5,65$
 $Q \approx 8,5$

Wind: Wegen der Düsenwirkung zwischen den Behältern $b = 1,20 + 0,635 = 1,84 \text{ m}$

gerechnet $\frac{h}{d} = \frac{3,725}{1,2} = 3,1$

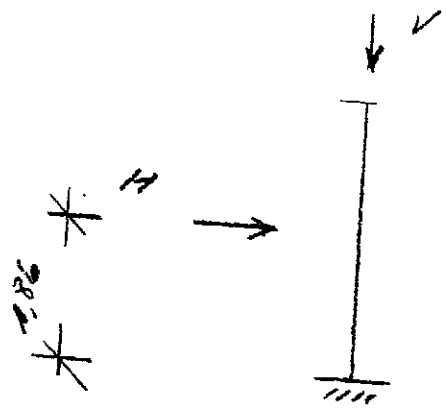
Wind D+E $C_{p+e} = 0,8 + 0,5 = 1,3$

$h < 10 \text{ m}$ $q = 0,95$ (Binnenland)

$F = 1,84 \cdot 3,725 = 6,85 \text{ m}^2$

$W = 0,95 \cdot 6,85 = 6,51 \text{ kN}$

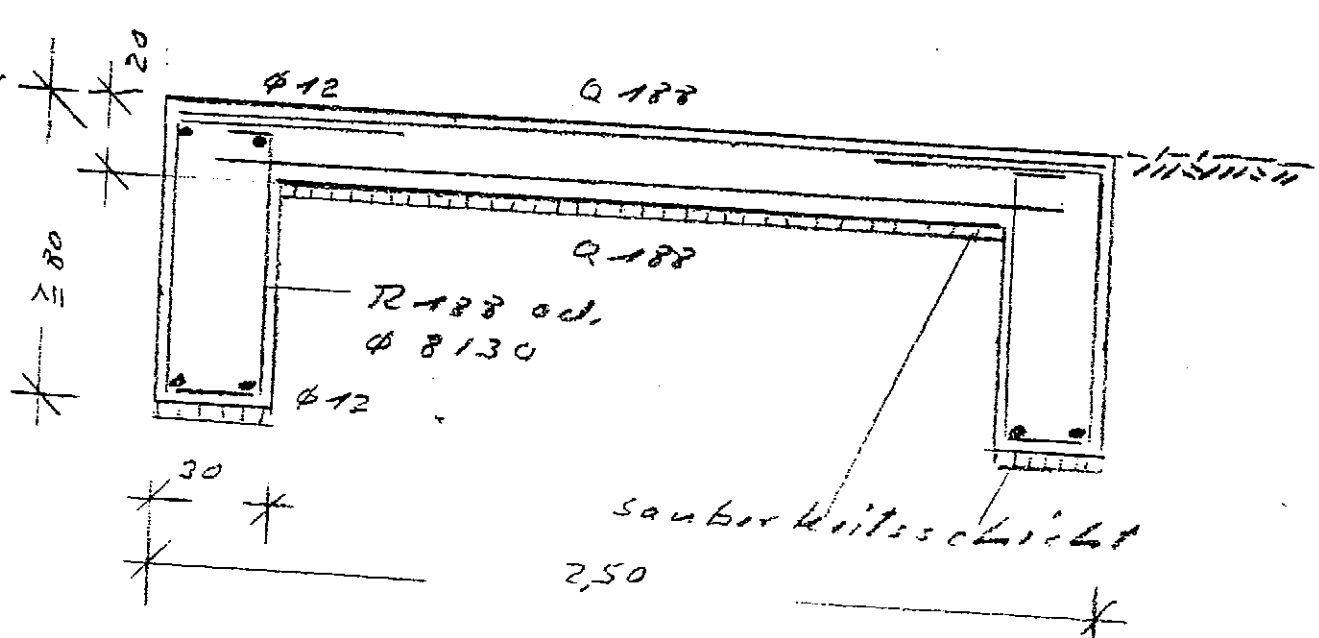
Gerh. Brüntjen, Büro für Baustatik, 26160 Bad Zwischenahn, Reihdamm 1, Tel. 0 44 03 / 31 51, Fax 0 44 03 / 6 34 21



$V_{min} = 25,0 \text{ kN}$
 $V_{max} = 25,0 + 1,3 + 8,5 = 34,8$

$H = 0,51 \text{ kN}$
 $h = \frac{3725}{2} = 1,86 \text{ m}$
 $M = 0,51 \cdot 1,86 = 12,1 \text{ kNm}$

Die Platte wird $2,5 \times 2,0 \text{ m}$ ausgeführt
 Die Last steht nicht genau in Plattenmitte.
 Der Einfluss der Exzentrizität ist gering.
 siehe Reserven.

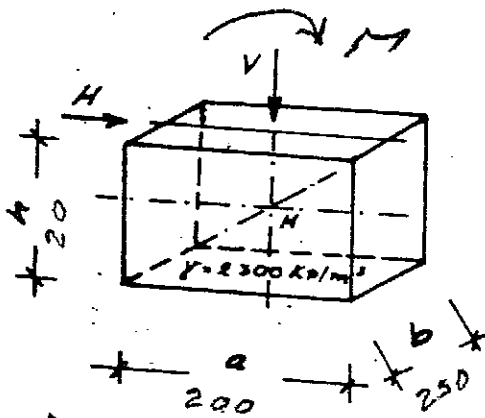


Gegen Auffrieren frostempfindliche Bodenarten vor dem Jan oder Dränage vorsehen

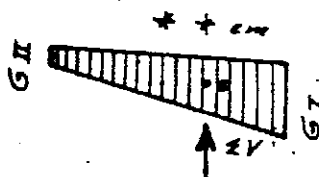
Pos 1 Einzelfundament:

Belastung: aus Vorseite

Lastfall 1 min



Zustand I



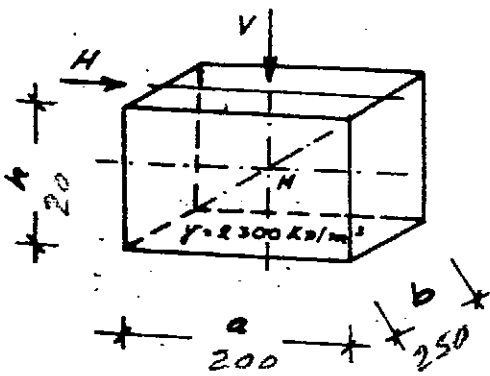
Olivetti Programm 1373

Eingabe: M	-1210	kgm
V	2500	kg
H	651	kg
h	20	cm
a		
b	200	cm
	250	cm
Ausgabe: ΣV	4800.000	kg
ΣM	1340.200	kgm
cm	27.920	cm
Zustand I	1.000	kg/cm ²
GI	0.176	kg/cm ²
GII	0.016	kg/cm ²
σ _{max}	18	KN/cm ²

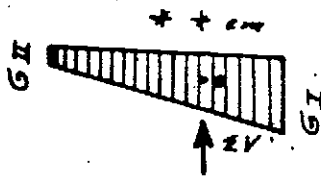
Pos 1 Einzelfundament:

Belastung: aus Vorseite

Lastfall V_{max}



Zustand I



Olivetti Programm 1373

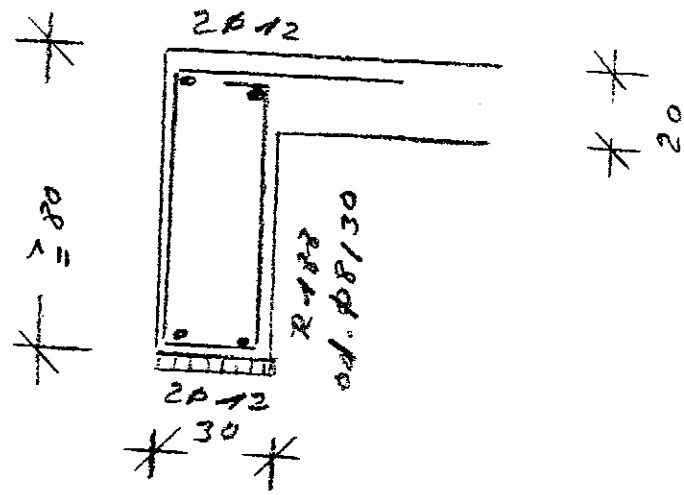
Eingabe: M	7210	S	Kpm
V	3480	S	Kp
H	651	S^2	Kp
h	20	S	cm
a	200	S	cm
b	250	S	cm
Ausgabe: ΣV	5780.000	A°	Kp
ΣM	1340.200	A°	Kpm
cm	23.186	A°	cm
Zustand I	1.000	A°	
G I	0.194	A°	Kp/cm^2
G II	0.036	A°	Kp/cm^2
σ_{max}			KN/cm^2

Berechnung Konstruktiv Q488 mm über
oben

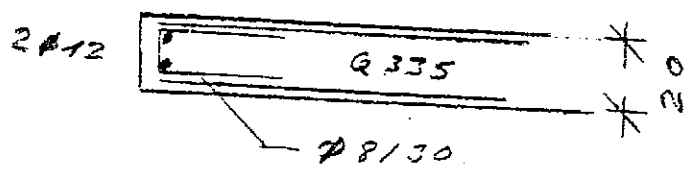
Gerh. Brüntjen, Büro für Baustatik, 26160 Bad Zwischenahn, Reihdamm 1, Tel. 0 44 03 / 31 51, Fax 0 44 03 / 6 34 21

Pos 2 Frostschürze u. Randversteifung

gewählt Konstruktiv

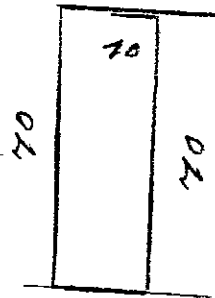
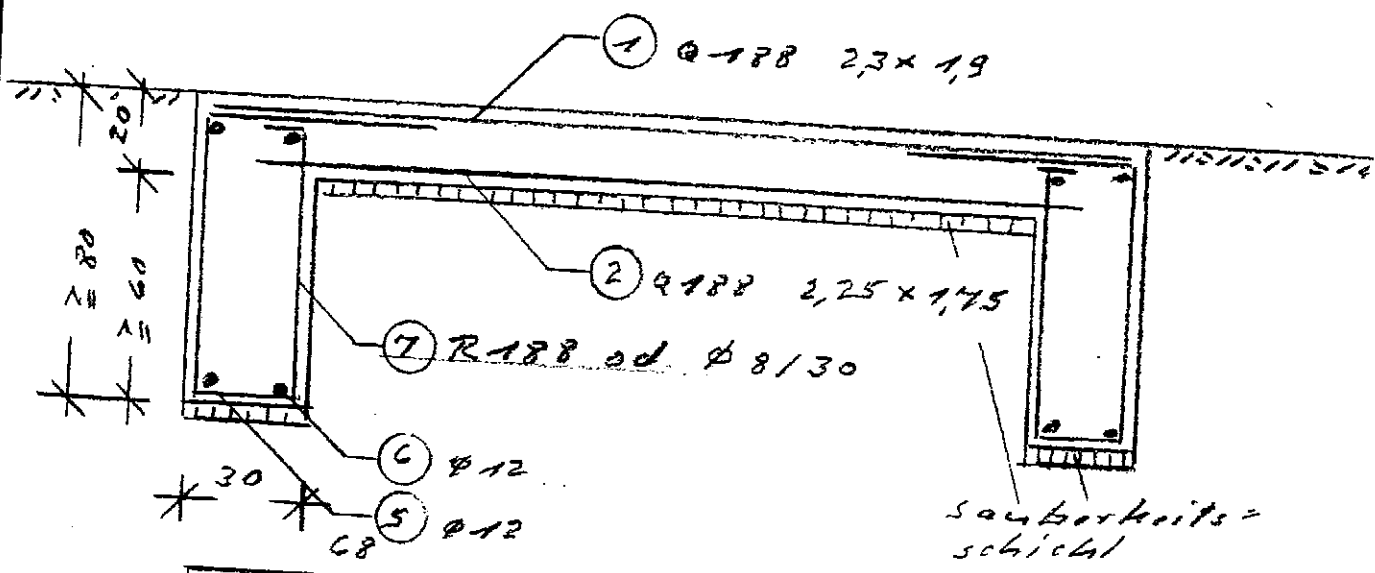


Bei gleichmäßigen und dichten Baugrund kann in Absprache mit dem Prüfer, und einer Plattenbewehrung von Q 335 unten und oben auf die Randbalken verzichtet werden.

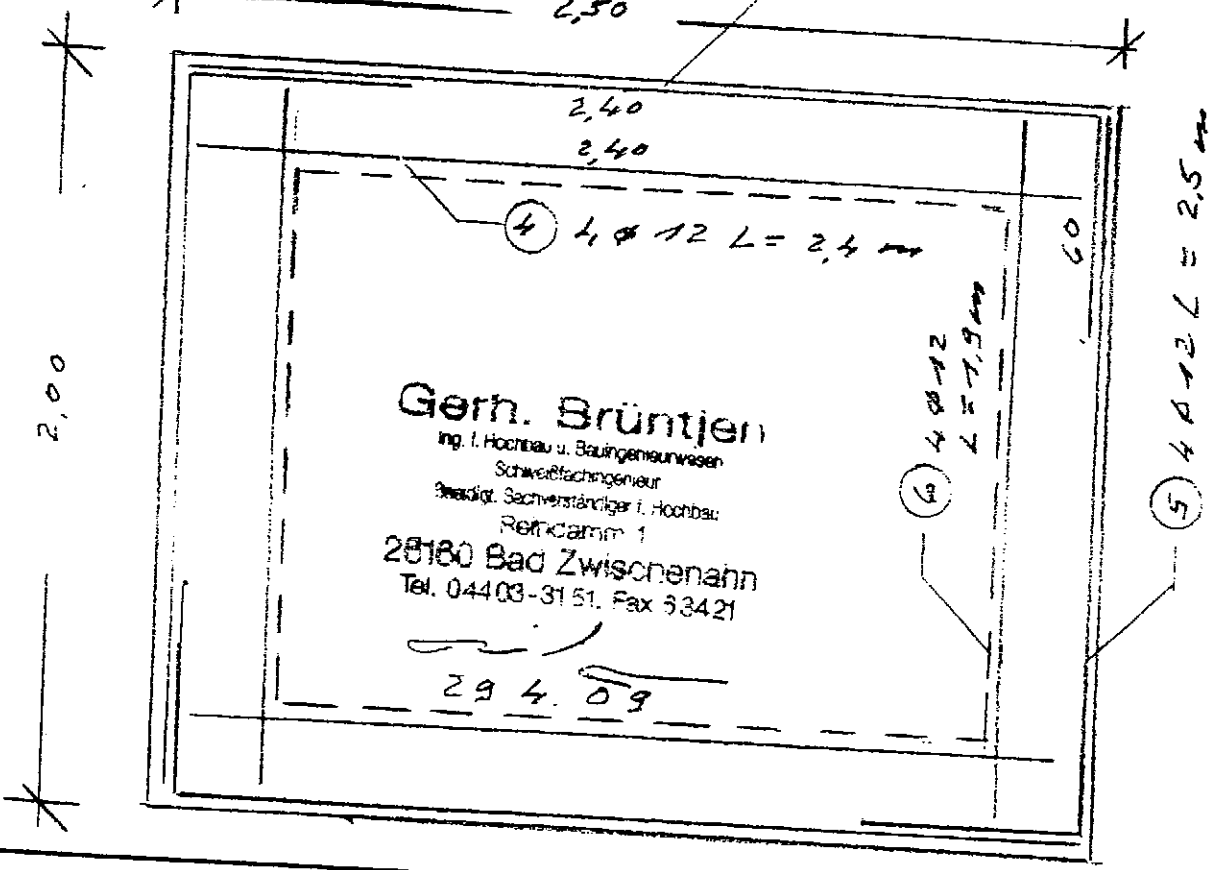
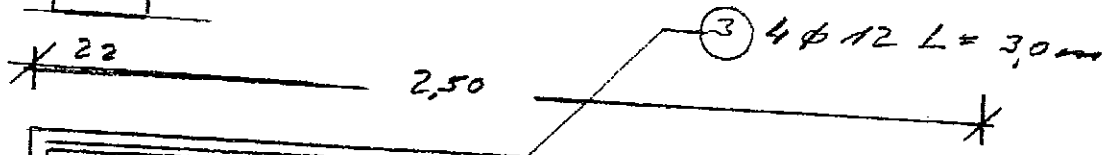


Beton C 25/30

Beton C 25/130 Beton dichtung 4 cm
Stahl B51 500



8. R 188 L = 2,40 m = 2 Matten
od. Ø 8/30 = 26 Stk L = 2,40 m



Gerh. Brüntjen
 Ing. f. Hochbau u. Bauingenieurwesen
 Schwerfachingenieur
 Sachverständiger f. Hochbau
 Reichdamm 1
 26160 Bad Zwischenahn
 Tel. 044 03-31 51. Fax 334 21

29.4.09

Gerh. Brüntjen, Büro für Baustatik, 26160 Bad Zwischenahn, Reichdamm 1, Tel. 0 44 03 / 31 51, Fax 0 44 03 / 6 34 21



Mehr Erfolg mit sauberem Biogas

Einbauerklärung

Hersteller : **BioBG GmbH**
Adresse : **Webers Flach 1**
26655 Ocholt

Produkt : **Aktivkohlefilter zur Entschwefelung von Biogas**

Wir erklären, dass das o.g. Produkt in Anlehnung an folgend aufgeführte Richtlinien und Normen gefertigt wurde und deren Anforderungen entspricht:

- Maschinenverordnung 2006/42/EG
- Druckgeräterichtlinie 97/23/EG
- Verordnung über das Inverkehrbringen von einzelnen Druckbehältern 87/404//EWG


Eine Entwurfsprüfung erfolgte durch die
TÜV-Nord Systems GmbH & Co KG
Berechnung Nr. STK a PO 497901

Hinweis zur „CE-Kennzeichnung“

Sehr geehrter Anwender,
seit dem 01.01.1995 ist eine neue Verordnung für Maschinen in Kraft getreten. Maschinen, die auf den europäischen Markt kommen, müssen den Anforderungen dieser Verordnung entsprechen. Eine CE-Kennzeichnung ist nach diesen Richtlinien für den durch uns gelieferten Aktivkohlefilter nicht vorgesehen und würde wegen Irreführung strafrechtliche Konsequenzen für den Kennzeichner haben.

Daher gilt:

„Maschine ohne CE-Kennzeichnung; sie funktioniert nicht selbständig und ist als Anbauteil anzusehen“

26655 Ocholt, den 03.08.2010 
(BioBG GmbH)

Anschrift:
BioBG GmbH
Apener Str.1
26655 Ocholt

Geschäftsführer:
Peter Beeken, Ernst Grimm
[HRB OL 203 188](#)
[Ust.-ID DE 263 948 219](#)

Kontakt:
Tel. 04409-666 720
Fax: 04409-666 722
www.BioBG.de

Anhang 6: **ABNAHME- UND EINWEISUNGSPROTOKOLL**

Hiermit bestätigen wir die Lieferung und Montage sowie die fachgerechte Ausführung der Aktivkohlefilteranlage.

Die Betriebsanleitung und Anweisung wurde übergeben und das Betriebspersonal in die Bedienung, Gefahren und Sicherheitshinweise Eingewiesen (s. Checkliste: Wichtige Betreiberinformationen).

Bei DBRT: Es erfolgte der Hinweis auf das REMKO Produktdatenblatt, sowie auf die Prüfintervalle des Kältemittels (siehe Betriebshandbuch).

Ort und Datum

Betreiber in Druckschrift

Unterschrift

Eingewiesenes Personal

Unterschrift

BioBG

Unterschrift

Messprotokoll bei Montage des Filters

Schwefelmessungen

Schwefelgehalt vor Erstinbetriebnahme : _____ ppm

Schwefelgehalt nach Erstinbetriebnahme: _____ ppm

Gasdruckmessungen

Gasdruck vor Montage der Anlage _____ mbar

Gasdruck vor dem Aktivkohlefilter _____ mbar

Gasdruck nach dem Aktivkohlefilter _____ mbar

Betreiber / Eingewiesenes Personal

Unterschrift

BioBG

Unterschrift

Druckprüfungsprotokoll

Bauvorhaben: _____

Datum: _____

Betriebszustand der zu überprüfenden Gasanlage: außer Betrieb

Die Gasleitung wurde geprüft: als Gesamtleitung in ____ Teilabschnitten

Prüfmedium: Druckluft Stickstoff _____

Alle Leitungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen gesichert.

Kombinierte Belastungs- und Dichtheitsprüfung der Gasleitung:

Prüfobjekt : _____

Prüfer : _____

Leistungsvolumen : ≥ 200 ltr. ; _____ ltr.

Prüfdruck : 150 mbar ; _____ mbar

Anpassungszeit : 30 min. ; _____ min.

Prüfzeit : 30 min. ; _____ min.

Uhrzeit : Beginn: _____ Uhr ; Ende: _____ Uhr

Ergebnis : Prüfzeit nach Vorgaben

Prüfdruck während Prüfzeit nicht gefallen

Die Anlage ist dicht

Der Eigentümer der hier bezeichneten Gasanlage, sein Beauftragter oder der Betreiber wurde in die Bedienung und in die Handhabung der Gasanlage eingewiesen. Alle Bedienungsanleitungen der installierten Gasgeräte wurden übergeben. Auf die Notwendigkeit der regelmäßigen Wartung der Anlage und Überprüfung der Leitungsanlage wurde hingewiesen.

Ort/Datum Unterschrift Betreiber / Eingewiesenes Personal

Firmenstempel / Unterschrift des Prüfers

Checkliste: Wichtige Betreiberinformation

Aktivkohlefilter:

Info erfolgt:

- Kontrolle der Sauerstoffzuführung (0,4% Sauerstoff im System)
- Bei Einsatz des Wärmemoduls muss die Durchströmung mit Heizwasser 2x wöchentlich kontrolliert werden.
- Die Kontrolle der Schwefelfreiheit am Messpunkt der zweiten Kammer ist wöchentlich durchzuführen.
- Vor dem Öffnen und Demontieren des Filters müssen die allg. Betriebsvorschriften beachtet werden (Ex-Gefahr, Heben von Lasten).

Doppelrohrbündeltauscher:

- Jährliche Kontrolle auf Kühlmittelverlust (s. Remko Bedienungsanleitung)
- Bei nicht nachgeschaltetem Wärmemodul ist eine minimale Gaseingangstemperatur von 25°C zu gewährleisten, um die benötigte Wiedererwärmung sicherzustellen.

Alle Geräte:

- sind an den Potentialausgleich anzuschließen. Alle evtl. elektronischen Anschlüsse sind von einem autorisierten Elektrofachmann auszuführen. Die bauseitige Betonplatte muss frostfrei ausgeführt werden.

Anhang 6: **ABNAHME- UND EINWEISUNGSPROTOKOLL**

Hiermit bestätigen wir die Lieferung und Montage sowie die fachgerechte Ausführung der Aktivkohlefilteranlage.

Die Betriebsanleitung und Anweisung wurde übergeben und das Betriebspersonal in die Bedienung, Gefahren und Sicherheitshinweise Eingewiesen (s. Checkliste: Wichtige Betreiberinformationen).

Bei DBRT: Es erfolgte der Hinweis auf das REMKO Produktdatenblatt, sowie auf die Prüfintervalle des Kältemittels (siehe Betriebshandbuch).

Ort und Datum

Betreiber in Druckschrift

Unterschrift

Eingewiesenes Personal

Unterschrift

BioBG

Unterschrift

Messprotokoll bei Montage des Filters

Schwefelmessungen

Schwefelgehalt vor Erstinbetriebnahme : _____ ppm

Schwefelgehalt nach Erstinbetriebnahme: _____ ppm

Gasdruckmessungen

Gasdruck vor Montage der Anlage _____ mbar

Gasdruck vor dem Aktivkohlefilter _____ mbar

Gasdruck nach dem Aktivkohlefilter _____ mbar

Betreiber / Eingewiesenes Personal

Unterschrift

BioBG

Unterschrift

Druckprüfungsprotokoll

Bauvorhaben: _____

Datum: _____

Betriebszustand der zu überprüfenden Gasanlage: außer Betrieb

Die Gasleitung wurde geprüft: als Gesamtleitung in ____ Teilabschnitten

Prüfmedium: Druckluft Stickstoff _____

Alle Leitungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen gesichert.

Kombinierte Belastungs- und Dichtheitsprüfung der Gasleitung:

Prüfobjekt : _____

Prüfer : _____

Leistungsvolumen : ≥ 200 ltr. ; _____ ltr.

Prüfdruck : 150 mbar ; _____ mbar

Anpassungszeit : 30 min. ; _____ min.

Prüfzeit : 30 min. ; _____ min.

Uhrzeit : Beginn: _____ Uhr ; Ende: _____ Uhr

Ergebnis : Prüfzeit nach Vorgaben

Prüfdruck während Prüfzeit nicht gefallen

Die Anlage ist dicht

Der Eigentümer der hier bezeichneten Gasanlage, sein Beauftragter oder der Betreiber wurde in die Bedienung und in die Handhabung der Gasanlage eingewiesen. Alle Bedienungsanleitungen der installierten Gasgeräte wurden übergeben. Auf die Notwendigkeit der regelmäßigen Wartung der Anlage und Überprüfung der Leitungsanlage wurde hingewiesen.

Ort/Datum Unterschrift Betreiber / Eingewiesenes Personal

Firmenstempel / Unterschrift des Prüfers

Checkliste: Wichtige Betreiberinformation

Aktivkohlefilter:

Info erfolgt:

- Kontrolle der Sauerstoffzuführung (0,4% Sauerstoff im System)
- Bei Einsatz des Wärmemoduls muss die Durchströmung mit Heizwasser 2x wöchentlich kontrolliert werden.
- Die Kontrolle der Schwefelfreiheit am Messpunkt der zweiten Kammer ist wöchentlich durchzuführen.
- Vor dem Öffnen und Demontieren des Filters müssen die allg. Betriebsvorschriften beachtet werden (Ex-Gefahr, Heben von Lasten).

Doppelrohrbündeltauscher:

- Jährliche Kontrolle auf Kühlmittelverlust (s. Remko Bedienungsanleitung)
- Bei nicht nachgeschaltetem Wärmemodul ist eine minimale Gaseingangstemperatur von 25°C zu gewährleisten, um die benötigte Wiedererwärmung sicherzustellen.

Alle Geräte:

- sind an den Potentialausgleich anzuschließen. Alle evtl. elektronischen Anschlüsse sind von einem autorisierten Elektrofachmann auszuführen. Die bauseitige Betonplatte muss frostfrei ausgeführt werden.

Erläuterungen:

Messung Schwefelgehalt

Schwefel:

Für die Eintragung im Betriebstagebuch ist nur die Messung am mittleren Behälter des Aktivkohlefilters relevant. Dieser Wert ist im Betriebstagebuch zu vermerken. Sollwert = <1ppm

Kurzzeitig kann es zu Messspitzen kommen, wenn der Schwefelgehalt in den Fermentern kurzfristig ansteigt. Diese Spitzenwerte werden durch die dritte Filterstufe abgefangen. Für die nachfolgenden Berechnungen sind nur die konstanten Messergebnisse entscheidend, Messspitzen können vernachlässigt werden.

Ist das konstante Messergebnis am mittleren Behälter größer als 1 ppm, muss die Aktivkohle des ersten Behälters gemäß der folgenden Berechnung gewechselt werden.

Beispiel:

$$\frac{\text{Tage seit dem letzten Wechsel der Aktivkohle eines Behälters}}{5} = \frac{150 \text{ Tage}}{5} = \mathbf{30 \text{ Tage}}$$

Wenn also seit dem letzten Wechsel der Aktivkohle 150 Tage vergangen sind, sollte die Aktivkohle des ersten Behälters gem. Betriebsanleitung nach 30 Tagen gewechselt werden.

Nach der ersten Befüllung ist es empfehlenswert, die Messung zusätzlich am ersten Behälter durchzuführen, um bei der unbelasteten Aktivkohle im ersten Behälter einen ungefähren Zeitwert für die Standzeit der Aktivkohle zu ermitteln.

