

Dorset Milieutechnik b.v. Abluftreinigungsanlage „Dorset-Rieselbettfilter“

DLG-Prüfbericht 5702



Hersteller und Anmelder
Dorset Milieutechnik b.v.
Guldenweg 21
7051 HAT Varsseveld
Telefon ++31 315 / 640 662
Internet: www.dorsetbv.nu
Telefax ++31 315 / 640 668
E-Mail: info@dorsetbv.nu

Kurzbeschreibung

- einstufiger, biologischer Abluftwäscher aus gepackten Kunststofffüllkörpern mit zusätzlichen Tauchfüllkörpern in der Waschwasservorlage zur Abscheidung von Gesamtstaub, Ammoniak und Geruch aus der Stallluft einstreuloser Schweinehaltungsverfahren
- nachgeschalteter Tropfenabscheider zur Aerosolabscheidung;
- kontinuierliche Berieselung des Filters mit Umlaufwasser (pH 6,8–7,1 / ohne Säureinsatz) bei einer Düse pro m² Filteroberfläche;
- zeitgesteuerte, mehrmals tägliche Abschlammung bei einer durchschnittlichen Abschlammrate von 5,3 m³ / Tag im Sommer



DLG e.V.
Testzentrum
Technik & Betriebsmittel

Beurteilung – kurzgefasst

Prüfkriterium	Ergebnis	Bewertung
Emissionsmessungen Sommer** (über acht Wochen)		
Gesamtstaub (gravimetrisch, drei Messtermine)		
– Durchschnittliche Abscheidung aus drei Messungen	93,4 %	++
Ammoniak (kontinuierlich gemessen)		
– Wirkungsgrad (aus Halbstundenmittelwerten)	> 90 %	++
– Wiederfindungsrate des abgeschiedenen Stickstoffs (N-Bilanz)	> 70	○
Geruch (wöchentlich)		
– Rohgas-Mittelwert aus acht Messterminen	1044 GE/m ³	o. B.
– Reingas-Mittelwert aus acht Messterminen	215 GE/m ³	+
– Rohgasgeruch bei acht Messterminen im Reingas wahrnehmbar?	nein	+
Verbrauchsmessungen Sommer** (Mittelwerte pro Tag)		
Frischwasserverbrauch	6,7 m ³ /d	o. B.
Elektrischer Energieverbrauch		
– Pumpen	36,5 kWh/d	o. B.
– Ventilatoren (Mittelwert)	39,9 kWh/d	o. B.
Betriebsverhalten		
Technische Betriebssicherheit	Keine nennenswerten Störungen am System während der zweimonatigen Versuchsperiode, Messketten sowie eingesetzte Steuer- bzw. Regeltechnik laufen sicher.	
		+
Haltbarkeit	Kein nennenswerter Verschleiß während der zweimonatigen Versuchsperiode.	
		○
Handhabung		
Betriebsanleitung	vorliegend, aufgrund sprachlicher Mängel teilweise schwer verständlich	
		–
Bedienung	die Anlage läuft im bestimmungsgemäßen Betrieb vollautomatisch, tägliche Kontrollgänge sind erforderlich	
	Anlage muss aufgrund biologischer Aktivität kontinuierlich betrieben werden	
		+
Wartung	Wartungsvertrag zwischen Hersteller und Betreiber, darin sind auch tägliche Kontrollgänge festgeschrieben	
		○
Reinigung Filterfläche	Füllkörper für Reinigungszwecke begehbar, Durchführung umständlich. Regelgröße für Reinigungsintervall ist der Füllkörper-Druckverlust	
		○
Arbeitszeitbedarf		
– für tägliche Kontrollen	10 – 15 Minuten pro Tag	○
– für Füllkörperwechsel	erfolgt durch Hersteller; unter normalen Betriebsbedingungen und unter Beachtung der Bedien- und Reinigungshinweise laut Hersteller nicht notwendig	+
Reinigung der gesamten Anlage	manuelle Arbeiten für 1 AK mindestens einmal p.a. über 1,0 AT	
		○
Dokumentation		
Elektronisches Betriebstagebuch*	an Referenzanlage nicht vorhanden*, Formularblätter für die laut Betriebsanleitung notwendige, manuelle Dokumentation liegen vor	
		–

Erfüllung der Anforderungen

Anforderungen teilweise erfüllt ○

Sicherheit

Arbeitssicherheit

bestätigt durch DPLF (Deutsche Prüfstelle für Land- und Forsttechnik) o.B.

Feuersicherheit

Brandschutzkonzept ist vom Betreiber zu erstellen o.B.

Umweltsicherheit

– Geräuschemission

kein erhöhter Schalldruckpegel durch Abluftreinigungsanlage ○

– Entsorgung

Entsorgung des Abschlammwassers über anfallende Gülle möglich. Entsorgung sonstiger Anlagenteile durch anerkannte Verwertungsbetriebe ○

Gewährleistung

Herstellergarantie

1 Jahr o.B.

Bewertungsbereich: ++ / + / ○ / - / -- (○ = Standard); o.B. = ohne Bewertung

* Ein elektronisches Betriebstagebuch wird derzeit in den Niederlanden nicht gefordert. Für den Einsatz in Deutschland liegt die Spezifikation eines elektronischen Betriebstagebuches vor (nicht geprüft), das vom Hersteller bezogen werden kann.

** Im Vorfeld der Prüfung wurde durch die Prüfungskommission beschlossen, dass für den SignumTest die im Landkreis Cloppenburg durchgeführten Wintermessungen aus dem Winter 2004 anerkannt werden und lediglich neue Messungen bei Sommerbedingungen durchzuführen sind.

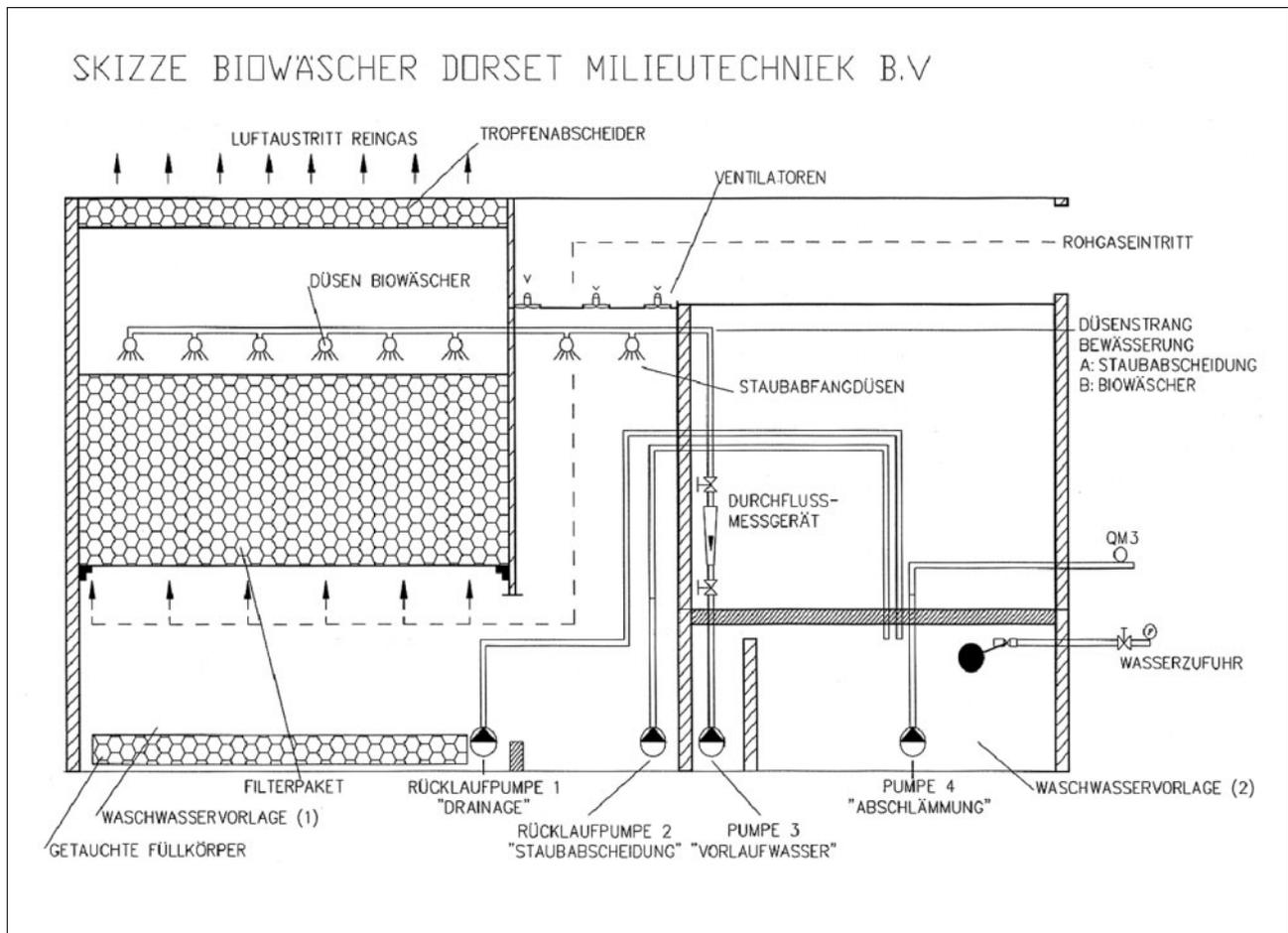


Abbildung 2:
Systemskizze (Hersteller)

Beschreibung und Dimensionierung

Merkmale	Ergebnis / Wert
Beschreibung	Rieselbettfilter (Biowäscher) mit zusätzlichen Tauchfüllkörpern und permanenter Berieselung
Eignung	Reinigung von Abluft aus einstreuloser Schweinehaltung durch Minderung von Gesamtstaub, Ammoniak und Geruch; Mögliche Anlagengröße: 8.000 bis 500.000 m ³ Abluft pro Stunde

Dimensionierungsparameter Referenzanlage (Herstellerangaben)

Maßangaben Füllkörper

– Füllkörperbreite / Füllkörperdicke / Füllkörpertiefe	8,6 m / 0,9 m / 2,5 m
– Anströmfläche / Füllkörpervolumen	21,5 m ² / 19,4 m ³
– Spezifische Füllkörperoberfläche	240 m ² /m ³
– Verweilzeit bei Sommerluft rate	1,62 sek
– Maximale Füllkörperoberflächenbelastung	1980 m ³ /m ² h
– Maximale Füllkörpervolumenbelastung	2194 m ³ /m ² h

Maßangaben getauchte Füllkörper

– Spezifische Füllkörperoberfläche	240 m ² /m ³
– Gesamtfläche Füllkörper (getaucht)	928,8 m ²

Berieselung (kontinuierlich)

– Berieselungsdichte	mindestens 0,84 m ³ /m ² h
– Düsenzahl pro m ² Filteroberfläche	1
– Tropfenabscheider (Dicke)	260 mm

Abschlammung

– Fassungsvermögen Waschwasservorlagebecken	30,2 m ³
– Durchschnittliche Abschlämrate im Sommer	5,3 m ³ /d
– pH-Wert des Waschwassers	6,8 – 7,1

Referenzbetrieb für durchgeführte Messungen

Schweinemaststall (kontinuierliche Mast, mit Ferkelaufzucht)

– Aufzuchtferkelplätze	240 Stück
– Mastplätze	520 Stück
Durchschnittliches Tiergewicht	ca. 50 kg
Installierte Luftleistung* (bei 100 Pa)	75.000 m ³ /h (3 Ventilatoren á 25.000 m ³ /h)
Gesamtdruckverlust (Stall + Abluftreinigung)	bis 150 (70 + 80) Pa
Maximalluft rate im Sommer gemäß DIN 18910**	42.500 m ³ /h

* Anlage wurde gedrosselt, um für die Messungen die Maximalluft rate gemäß DIN 18910 zu realisieren

** Sommerluft rate nach DIN 18910 (kontinuierliche Mast)

Eignung

Der Rieselbettfilter von Dorset Milieutechnik b.v.* eignet sich zur Emissionsminderung von Gesamtstaub, Ammoniak und Geruch aus dem Abluftstrom einstreuloser Schweinehaltungsanlagen je nach Auslegung der Lüftung nach DIN 18910 von 8.000 bis 500.000 m³/h.

Beschreibung / Funktion

Beim Dorset-Rieselbettfilter handelt es sich um ein im Druckbetrieb gefahrenes, biologisches System zur Reinigung der Abluft aus einstreulosen Schweineställen. Das Prinzip dieses Biowäschers beruht auf dem Kontakt der Abluftinhaltsstoffe mit dem im Kreislauf geführten, pH-neutralen Waschwasser und den in den Füllkörpern angesiedelten Mikroorganismen.

Die Abluft wird über alle abgeschlossenen Abteile gesammelt abgesaugt und vor dem Wäscher zunächst um 90° nach unten abgelenkt. Hierbei erfolgt eine Vorbefeuchtung und somit eine erste Abscheidung grober Staubpartikel. Nach zwei weiteren Ablenkungen von je 90° durchströmt die Abluft das eigentliche und permanent mit Umlaufwasser berieselte Filterpaket von unten nach oben. Dieses weist durch seine Packform eine große spezifische Oberfläche auf, welche die Ansiedlung von erwünschten Mikroorganismen ermöglicht und somit die reaktive Kontaktfläche darstellt. Das wasserlösliche Ammoniak wird hierbei aus der Abluft in das Umlaufwasser ausgewaschen und durch nitrifizierende Bakterien zu Nitrit und Nitrat oxidiert.

Das Waschwasser, das durch die biologische Aktivität mit Stoffwechsel-Endprodukten wie Nitrat und Nitrit sowie Staub angereichert

wird, muss zur Vermeidung von Salzanreicherungen regelmäßig ausgetauscht werden. Dieser Austausch erfolgte im Prüfzeitraum nicht komplett, es wurden lediglich Teilmengen abgeführt (ca. sechs Mal täglich), die parallel durch Frischwasser über Niveauregelung ersetzt wurden. Durch das große Beckenvolumen wäre auch ein einmaliger Austausch pro Tag denkbar, da sonst immer wieder Frischwasser mit abgeschlämmt würde.

Die stickstoffhaltigen Abluftinhaltsstoffe dienen als Energie- und Nahrungsquelle für Mikroorganismen, die in dem Füllkörperblock als Biofilm anhaften und einen biologischen Geruchsstoffabbau vollziehen.

Zusätzlich befinden sich in der Waschwasservorlage unterhalb des Filterpakets weitere getauchte Füllkörper, welche die biologische Aufwuchsfläche zusätzlich erhöhen.

Nach dem Durchströmen des Füllkörperblockes passiert die Abluft zwecks Aerosolbindung einen Tropfenabscheider und tritt dann gereinigt in die Umgebung aus.

Aufgrund der Notwendigkeit, eine hohe biologische Aktivität im Sinne der effektiven Abluftreinigung dieses Systems aufrecht zu erhalten ist es erforderlich, dass der Rieselbettfilter durchgehend in Betrieb ist. Eine kontinuierlich betriebene Aufstallung ist zum Erhalt und zur Vermehrung der gewünschten Mikroorganismen erforderlich, da bei jedem erneuten Anfahren der Anlage nach einem längeren Stillstand mindestens 8 Wochen zur Regeneration der Biologie benötigt werden.

Laut Hersteller ist die Anlage mit einer Standby-Funktion ausgestattet, die einen Minimalbetrieb bei z.B. Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Stall oder am Filter ermöglicht (Funktion wurde nicht getestet).

Prüfbedingungen / Referenzstall

Der Referenzstall, an dem die Messungen durchgeführt wurden,

besteht aus mehreren Abteilen, in denen sowohl Mastschweine als auch Aufzuchtferkel gehalten werden. Die Luft wird zentral aus den Abteilen abgesaugt (Luftgeschwindigkeit im Abluftkanal max. 2,8 m/s) und durch die Abluftreinigungsanlage gedrückt. Der angeschlossene Teilbereich des Betriebes, der für die Prüfung bewertet wurde, weist folgende Tierplatzzahlen auf:

- 240 Ferkelaufzuchtplätze
- 520 Mastschweineplätze

Die Einstellung der Lüftungstechnik basierte während den Sommermessungen auf den Vorgaben aus der DIN 18910, die Maximalluftfrate betrug daraus abgeleitet bei kontinuierlicher Mast ca. 42.500 m³/h.

Um dies zu ermöglichen wurden die installierten Lüfter (3 Stück á 25.000 m³/h bei 100 Pa, 50 Hz) durch einen Frequenzumrichter auf maximal 33 Hz gedrosselt.

Die Messungen wurden vom 28.07. bis 07.10. 2005 durchgeführt, die zur Bewertung herangezogene Stickstoffbilanz wurde über einen Zeitraum vom 19.06. bis 03.08. 2006 erstellt. Während den Messungen wurden Umgebungsbedingungen (Temperatur außen/innen, relative Luftfeuchte außen/innen) kontinuierlich erfasst, an den Messtagen für Staub und Geruch wurden zusätzlich folgende Parameter dokumentiert:

- Niederschlagsereignisse und Windverhältnisse
- Tierzahlen und Tiergewichte (geschätzt)
- Frischwasser- und elektrischer Energieverbrauch (Zählerstände)
- Luftvolumenstrom
- Berieselungsintervalle
- Abschlämmintervalle

Im Vorfeld der Prüfung wurde durch die Prüfungskommission beschlossen, dass für den SignumTest die im Landkreis Cloppenburg durchgeführten Wintermessungen aus dem Winter 2004 anerkannt werden und lediglich neue Messungen bei Sommerbedingungen durchzuführen sind.

* Dorset besteht aus den zwei Firmenbereichen „Dorset Stalltechnik b.v.“ und „Dorset Milieutechnik b.v.“

Übersicht 1:
Messergebnisse zur Emissionsminderung des Dorset-Rieselbettfilters im Sommer 2005

Datum	28.07.2005	04.08.2005	09.08.2005	16.08.2005	18.08.2005	23.08.2005	30.08.2005	06.09.2005
Uhrzeit	14:00	14:00	15:15	13:15	13:45	13:45	10:45	13:15

Bemerkungen

NH₃-Messung lief vom 10.08. bis 07.10.

Umgebungs- und Randbedingungen

rel. Luftfeuchte Umgebung [%]	65	62	55	62	60	83	69	77
Umgebungstemperatur [°C]	28,7	20,6	19,6	19,9	26,1	20,7	21,8	23,9
Rohgas- / Reingasteuchte [%]	75 / 99,9	66 / 99,9	61 / 99,9	67 / 99,9	66 / 99,9	74 / 99,9	71 / 99,9	78 / 99,9
Rohgas- / Reingastemperatur [°C]	28,4 / 25,2	24,6 / 22,5	23,5 / 18,3	23,7 / 19,3	27,9 / 22,2	24,6 / 20,5	24,5 / 20,8	26,8 / 22,5
Anlagendruckverlust [Pa]	60	60	62	65	65	66	68	70
Luftvolumenstrom Gesamt [m ³ /h]	38.963	38.963	38.963	32.771	36.486	37.105	39.499	39.061

Staub (drei Messtermine)

Konzentration Rohgas* [mg/m ³]	-	-	-	-	-	1,241	0,679	0,662
Konzentration Reingas* [mg/m ³]	-	-	-	-	-	0,049	0,058	0,048
Abscheidegrad [%]	-	-	-	-	-	96,0	91,5	92,8

Ammoniak (Tagesmittelwerte)

Rohgas [ppm]	-	-	13	13	12	12	12	12
Reingas [ppm]	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Wirkungsgrad ** [%]	-	-	98,9	98,8	98,8	98,7	98,8	98,4

Geruch

Rohgas* [GE/m ³]	748	1131	925	906	1534	856	873	1381
Reingas* [GE/m ³]	171	211	233	191	260	243	203	209
Rohgas im Reingas wahrnehmbar?	Nein							

* jeweils Mittelwert aus drei Einzelwerten

** : Wirkungsgrad ist stark von Abschlämrate (hier: 5,3 m³/Tag) abhängig (siehe hierzu ausführliche Anmerkung auf Seiten 7 und 8)

Staub

Zu Messbeginn wurde vereinbart, dass drei Gesamtstaubmessungen ausreichen, da die Anlage durch die permanente Berieselung einen hohen Abscheidegrad erwarten lässt. Dies zeigte sich bereits bei den vorgelegten Wintermessungen 2004/2005 und bestätigte sich auch bei den drei Messungen im Prüfzeitraum Sommer 2005.

Die Probenahme erfolgte isokinetisch nach VDI-Richtlinie 2066, die Auswertung fand jeweils einen Tag nach der Probenahme statt, da die Proben zunächst im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden.

Wie aus Übersicht 1 hervorgeht, lagen die Abscheidegrade an allen drei Messtagen > 90 %, so dass mit dem Dorset-Rieselbettfilter eine wirkungsvolle Staubabscheidung bei einstreulosen Schweinehaltungsverfahren möglich ist.

Ammoniak

Die Ammoniakmessungen im Roh- und Reingas erfolgten über den gesamten Untersuchungszeitraum kontinuierlich. Alle Messgasleitungen waren beheizt, um Kondensation zu vermeiden. Als Messgeräte kamen sowohl ein FTIR-Spektrometer als auch ein photo-

akustischer Multigasmonitor zum Einsatz, um die relativ geringen Ammoniak-Konzentrationen im Reingas mit hoher Genauigkeit zu erfassen.

Abbildung 3 zeigt, dass die Rohgaswerte zwischen 8 und 20 ppm schwanken und durch den Rieselbettfilter wirkungsvoll auf < 1 ppm reduziert werden, was für den gesamten Messzeitraum einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von ca. 98 % bedeutet.

Diese hohe Abscheideleistung ist in erster Linie mit den vergleichsweise hohen Abschlämmraten zu erklären. Das wasserlösliche Ammoniak wird durch die permanente Berieselung in das mit zusätzlichen Tauchfüllkörpern bestückte Vorlagebecken ausgewaschen. Dort wie auch im eigentlichen Füllkörperpaket wird Ammoniak durch die nitrifizierenden Bakterien zu Nitrit und Nitrat oxidiert, welches durch die regelmäßige Abschlämmung aus dem System entfernt wird.

Eine wirkungsvolle Ammoniakabscheidung bei einstreulosen Schweinehaltungsverfahren und ordnungsgemäßem Betrieb ist bei den beschriebenen Betriebsbedingungen somit sichergestellt.

Dorset bietet auch eine Denitrifikationsstufe an, bei der der im Nitrat gebundene Stickstoff (N) in mole-

kularen Stickstoff (N₂) umgewandelt wird. Dadurch kann laut Hersteller ein Teil des Abschlammwassers wiederverwertet werden. Diese Funktion wurde nicht geprüft und ist somit nicht Bestandteil des SignumTests.

Aufgrund eines Ausfalls der Messtechnik zu Messbeginn wurden die Messungen bis zum 07.10.2005 fortgesetzt, um die fehlenden Tage zu kompensieren.

Stickstoff-Bilanz

Die Stickstoffabscheidung des Rieselbettfilters wurde über eine N-Bilanzierung unter Berücksichtigung der Ammoniakfrachten (Roh- und Reingas), des Aerosolaustrages (Reingas) sowie der im Waschwasser gelösten Stickstoffverbindungen verifiziert. Das bedeutet, dass der durch die Abluftreinigungsanlage abgeschiedene Stickstoff aus dem Ammoniak des Rohgases in Form von Ammonium, Nitrit und Nitrat im Waschwasser sowie die Restemission im Reingas nachgewiesen wurde. Nennenswerte Sekundäremissionen von Stickoxiden und Lachgas können erfahrungsgemäß vernachlässigt werden.

Da die Messungen im Versuchszeitraum keine plausiblen Ergebnisse geliefert haben, wurde eine nachträgliche N-Bilanz vom 19.07. bis

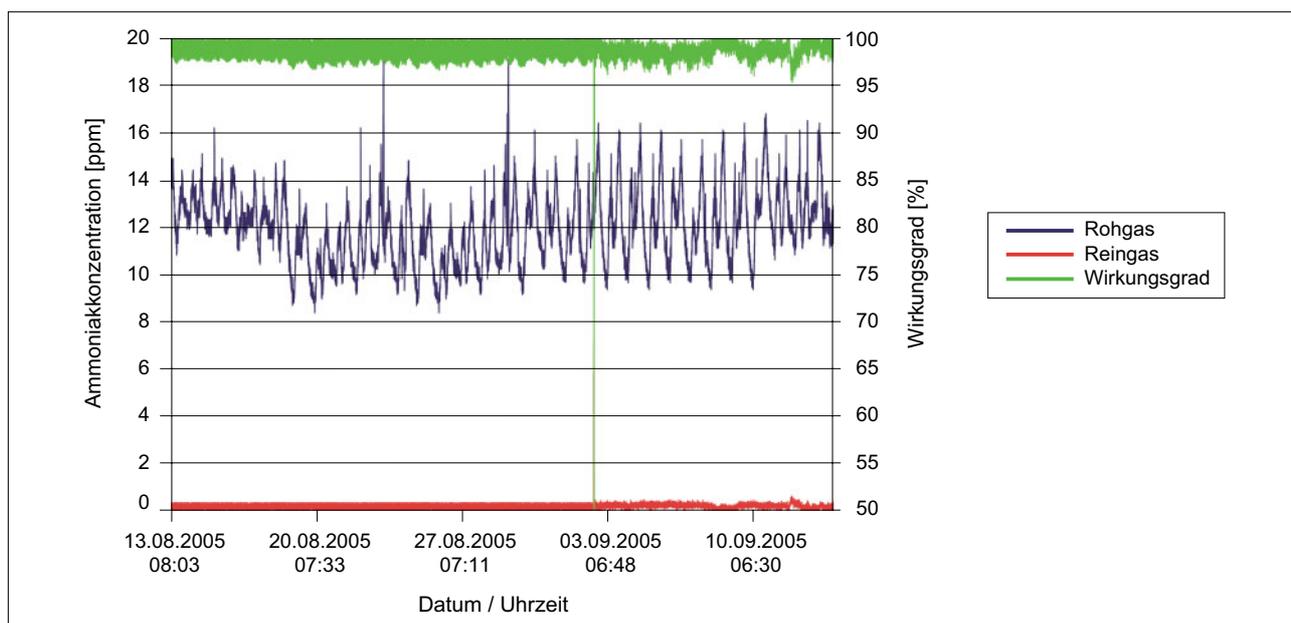


Bild 3:
Verlauf der Ammoniakkonzentrationen im Roh- und Reingas

03.08.2006 bei identischen Betriebsbedingungen durchgeführt. Die Abschlammung erfolgte in diesem Prüfungszeitraum alle vier Stunden.

Vor Messbeginn wurde der stabile Zustand der Anlage mittels Analyse auf Ammonium, Nitrat, Nitrit sowie das „ $N_{\text{reduziert}} : N_{\text{oxidiert}}$ – Verhältnis“ nachgewiesen. Für die Feststellung der Startbedingungen wurde die Waschwasservorlage bis auf ein Betriebsminimum abgepumpt, anschließend wurde eine Nullprobe aus dem Umlaufwasser gewonnen. Bei regulärem Betrieb wurden anschließend täglich Proben aus der abgeschlammten Wassermenge sowie eine Probe am Ende des Messzeitraums gezogen und in identischer Weise analysiert. Täglich erfasst wurden auch die durchschnittlichen Tiergewichte und Abluftvolumenströme.

Knapp 70% der Ammoniakfracht des Rohgases konnte im Waschwasser als Ammonium, Nitrit und Nitrat wiedergefunden werden.

Geruch

Probenahme und Auswertung erfolgten gemäß DIN EN 13725 mit einem Olfaktometer der ECOMA GmbH vom Typ TO 7, allerdings ohne vorherige Staubabscheidung. Über einen Unterdruckprobenehmer wurden Geruchsproben gemäß TA-Luft aus der Stallluft (Rohgas) und der gereinigten Luft (Reingas) in Probebeuteln gesammelt und maximal 10 h nach der Probenahme durch ein geschultes Probandenkollektiv am Olfaktometer analysiert. Dabei interessierten zum Einen die Höhe der Geruchsstoffkonzentration der einzelnen Proben sowie andererseits, ob rohgastypischer Geruch im Reingas zu finden ist.

Alle Ergebnisse lagen innerhalb des geforderten Bereiches. Es wurde an keinem Messtag eine Überschreitung des Grenzwertes von 300 GE/m³ verzeichnet bzw. Rohgasgeruch im Reingas wahrgenommen.

Verbrauchswerte

Wasserverbrauch

Abgeschlammtes Waschwasser muss durch Frischwasser ersetzt werden, daher wird der Wasserverbrauch im Wesentlichen durch die Abschlammrate sowie die Verdunstungsverluste verursacht und ist deshalb auch witterungsabhängig.

Der Frischwasserverbrauch wurde im Messzeitraum über einen Wasserdurchflusszähler ermittelt. Die Auswertung der einzelnen Zählerstände ergab bei den Sommermessungen 2005 einen durchschnittlichen Verbrauch von 6,7 m³ Frischwasser pro Tag. Das entspricht einem spezifischen Frischwasserbedarf von ca. 7 Liter / 1000 m³ Abluft und Stunde.

Die abgeschlammte Wassermenge kann zur Plausibilitätsprüfung für den Frischwassereintrag herangezogen werden. Laut Betriebsstundenzähler lief die Abschlammpumpe im Messzeitraum (Sommer 2005) ca. 35 Minuten pro Tag. Bei einer Pumpenleistung von 0,15 m³/Minute entspricht dies einer Abschlämmmenge von 5,3 m³ pro Tag. Somit sind in diesem Zeitraum täglich etwa 1,4 m³ Frischwasser verdunstet. Diese Verdunstungsmenge ist auch aus einer Bilanz der Luftfeuchten von Roh- und Reingas (siehe Übersicht 1) zu errechnen.

Verbrauch an elektrischer Energie

Die größten Verbraucher des Systems sind die drei Pumpen (kontinuierlich betriebene Umlaufpumpe, Abschlammpumpe und Frischwasserpumpe) sowie die Ventilatoren, welche aufgrund des zusätzlichen Druckverlustes des Abluftreinigungssystems (bis zu 80 Pa) größer dimensioniert sein müssen als bei reiner Stalllüftung ohne Abluftreinigung. Im Mittel wurden im Messzeitraum folgende Verbrauchsdaten verzeichnet:

Pumpen (gesamt):
36,5 kWh / Tag

Ventilatoren:
39,9 kWh / Tag, (bei Frequenzreduktion auf 33 Hz)

Bei den Pumpen handelt es sich um selbstansaugende Brauchwasserpumpen, die eine entsprechende Korrosionsbeständigkeit aufweisen müssen. Die maximale Pumpenleistung der Umlaufpumpe beträgt ca. 18 m³/h, die der eingesetzten Abschlammpumpe ca. 9 m³/h.

Die Ventilatoren wurden für die Einstellung der Lufrate nach DIN 18910 über einen Frequenzumrichter auf eine maximale Frequenz von 33 Hz gedrosselt. Der Energieverbrauch von frequenzgesteuerten Ventilatoren ist im Vergleich zur transformatorischen Drehzahlregelung niedriger. Daher ist bei herkömmlicher Luftregelung (z.B. über Stufenregelung bzw. Klappenstellung) mit größeren Verbrauchswerten zu rechnen.

Betriebsicherheit und Haltbarkeit

Die technische Betriebs- und Funktionssicherheit der Anlage ist gut. Im Prüfungszeitraum wurden keine nennenswerten Störungen festgestellt. Bei Nutzung eigener Wasserquellen sollten zum Schutz der Pumpen geeignete Vorfilter eingesetzt werden.

Am Dorset-Rieselbettfilter sind während der Prüfung keine nennenswerten Schäden oder Verschleißerscheinungen aufgetreten. Der Korrosionsschutz der einzelnen Anlagenteile erscheint, soweit während der Prüfungsdauer zu beobachten war, ausreichend dauerhaft.

Wenn der Stall nicht belegt ist, kann die Standby-Funktion aktiviert werden. In diesem Fall wird die Bewässerung intermittierend (1 Minute an, 5 Minuten aus) gefahren und nur max. 10% des Betriebsvolumens abgeschlammmt. Unter diesen Betriebsbedingungen kann laut Hersteller die Betriebsicherheit bei Minimierung der Betriebskosten gewährleistet werden.

Übersicht 2:

Erfüllung der Anforderungen an das elektronische Betriebstagebuch des Rieselbettfilters

	voll erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Druckverlust über die Abluftreinigungsanlage		X		Elektronische Differenzdrucksensoren vor und hinter dem Filter mit Alarmauslösung und Speicherung des Alarms in der SPS
Luftdurchsatz (z.B. über Messventilator oder Kennlinie Stall + Abluftreinigung)		X		Vor Inbetriebnahme Aufnahme der Anlagenkennlinie bei unterschiedlichen Lüftungsintensitäten; Speicherung der Lüfterfrequenzen im Klimacomputer des Lüftungsherstellers
Pumpenlaufzeit	X			Aufzeichnung und Speicherung der Pumpenlaufzeiten sowie Alarm bei Pumpenausfall
pH-Wert	X			Automatische Abschlämzung bei Abweichung von oberem (8,0) / unterem (6,0) Grenzwert sowie Alarmmeldung und Speicherung des Alarms in der SPS
Kalibrierung pH-Sensoren	X			Regelmäßige, manuelle Eintragung im Betriebstagebuch vorgeschrieben
Berieselungsintervalle	X			Berieselung erfolgt permanent und ist durch den Anwender nicht editierbar. Bei Pumpenausfall Alarmmeldung und Speicherung in SPS
Gesamtfrischwasserverbrauch des Wäschers		X		Speicherung der Öffnungszeiten des Frischwasserventils in der SPS, Berechnung über Analogwert des Volumenzählers jederzeit möglich
Abgeschlämmte Wassermenge und Verbleib		X		Speicherung der Einschaltzeiten der Abschlämmpumpe in der SPS, Abschlämmmengen werden nur über analogen Volumenstromzähler erfasst und müssen manuell eingetragen werden
Roh- und Reingastemperatur	X			Temperaturwächter im Roh- und Reingas, die bei Unterschreitung von $t_{\text{Roh}} = 18^{\circ}\text{C}$ und $t_{\text{Rein}} = 12^{\circ}\text{C}$ sowie ($t_{\text{Roh-Rein}} > 10^{\circ}\text{C}$ Alarmmeldung weiterleiten, die auch in SPS gespeichert wird
Sprühbildkontrolle	X			Regelmäßige, manuelle Eintragung im Betriebstagebuch vorgeschrieben
Wartungs- und Reparaturzeiten	X			Regelmäßige, manuelle Eintragung im Betriebstagebuch vorgeschrieben

Die Plausibilitätsprüfung zwischen elektronischem und manuellem Betriebstagebuch erfolgt einmal jährlich im Rahmen der Wartungsarbeiten durch Dorset.

Dokumentation

Ein elektronisches Betriebstagebuch, in dem wichtige Kontrollwerte wie Druckdifferenzen, Wasser- und Stromverbrauch, Temperatur und rel. Luftfeuchten kontinuierlich und über mindestens fünf Jahre aufgezeichnet werden, existierte an der Referenzanlage nicht.

Mit der Bedienungsanleitung werden Formularvordrucke ausgehändigt, in die der Anlagenbetreiber die Betriebsdaten täglich dokumentieren sowie alle Wartungsarbeiten handschriftlich vermerken muss.

Ein elektronisches Betriebstagebuch wird derzeit in den Niederlanden nicht gefordert. Für den Einsatz in Deutschland liegt die Spezifikation eines elektronischen Betriebstagebuches vor.

Die Erfüllung der Anforderungen an die im elektronischen Betriebstagebuch aufzuzeichnenden Daten sind in Übersicht 2 dargestellt, die Speicherzeit muss mindestens 5 Jahren betragen.

Handhabung und Arbeitszeitbedarf

Zur Bedienung der Anlage ist es erforderlich, sich einer Unterweisung durch den Hersteller zu unterziehen und sich mit der Bedienungsanleitung vertraut zu machen.

Nach erfolgter Inbetriebnahme und ausreichender Einlaufphase ist die Handhabung der Anlage dagegen als einfach anzusehen, da der Dorset-Rieselbettfilter im Regelbetrieb vollautomatisch läuft und lediglich tägliche Kontrollgänge durchzuführen sind. Die zu kontrollierenden Anlagenteile sind in der Bedienungsanleitung beschrieben, die Kontrollgänge müssen handschriftlich dokumentiert werden.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist teilweise schwer verständlich.

Vorgedruckte Formulare erleichtern zwar die Kontrollgänge und sind bei der regelmäßigen Wartung der Anlage hilfreich. Teilweise fehlen konkrete Hinweise zu Grenzwerten, bei deren Über- bzw. Unterschreitung Wartungsarbeiten durchgeführt werden müssen.

Die Bedienungsanleitungen der Pumpen gehören nicht zum Lieferumfang des Herstellers und müssen bei Bedarf bei Dorset angefordert werden.

Wartungsaufwand

Die Wartung der Anlage ist im Revisions- und Wartungsvertrag festgeschrieben, den jeder Kunde mit dem Hersteller abschließen muss. Danach verpflichtet sich der Anlagenbetreiber, wöchentliche Kontrollen am Sprühbild, an der Waschwasservorlage, den pH-Sensoren sowie der Pumpen inkl. Vorfilter durchzuführen und handschriftlich zu dokumentieren.

Zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Betriebs müssen zudem zweimal jährlich von einem externen Labor Waschwasserproben gezogen und analysiert werden. Dabei sind pH-Wert, Ammonium, Nitrit und Nitrat zu erfassen.

Die Filterpakete müssen gemäß Herstellerangaben erst bei einer Überschreitung eines Anlagendruckes von 80 Pa gereinigt werden. Hierzu muss die Anlage kurzzeitig ausgeschaltet werden, um die Anlage zu betreten und die relevanten Anlagenteile wie Kunststofffüllkörper, Wasservorlagebecken, etc. mit dem Hochdruckreiniger gründlich zu reinigen. Für diese Arbeit müssen ca. 7 bis 8 Stunden vorgesehen werden.

Bei Bedarf müssen die Düsen bei ungleichmäßigem Sprühbild gereinigt oder ausgetauscht werden. Diese müssen daher wöchentlich kontrolliert werden und können vom Düsenstock mit einem ent-

sprechenden Schlüssel abgeschraubt und mit Luft oder Wasser gesäubert werden.

Umweltsicherheit

Das abgeschlammte Wasser kann über die anfallende Gülle entsorgt werden, da hier lediglich abgechiedene und stickstoffhaltige Reststoffe enthalten sind.

Die Demontage und Entsorgung sonstiger Anlagenteile kann laut Hersteller durch anerkannte Wertungsbetriebe erfolgen. Es erfolgt keine Rücknahme durch den Hersteller.

Sicherheitsaspekte

Die Feuersicherheit ist über ein entsprechendes Brandschutzkonzept gegeben, welches einem notwendigen Bauantrag beizufügen und vom Betreiber zu erstellen ist.

Der beschriebene Rieselbettfilter von Dorset b.v. wurde durch die Deutsche Prüfstelle für Land- und Forsttechnik (DPLF) begutachtet. Gegen die Verwendung der Anlage bestehen aus arbeitssicherstechnischer Sicht keine Bedenken.

Gewährleistung

Der Hersteller spricht eine Garantie von 1 Jahr aus, davon ausgenommen sind Pumpen, Ventile und sonstige Verschleißteile. Die Garantie setzt den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage voraus, welches auch die korrekte Führung des Betriebstagebuches beinhaltet.

Umfrageergebnis

Eine Umfrage bei Besitzern typengleicher Abluftreinigungsanlagen konnte während des Prüfungszeitraums nicht durchgeführt werden, da es sich bei der geprüften Anlage um eine Prototypanlage handelte.

Werden Sie DLG-Mitglied

Ihre Zukunft erfolgreich gestalten



Freier Eintritt

Wir packen noch eins drauf!



DLG-Feldtage



12 x jährlich



NEU! Ab 2007

4x jährlich



DLG-Newsletter



Die Prüfung wurde gemäß dem DLG-Prüfrahmen „Abluftreinigungssysteme für Tierhaltungsanlagen“ (Stand November 2005) durchgeführt. Die Sommermessungen wurden an einer Referenzanlage in den Niederlanden bei einem maximalen Abluftvolumenstrom von ca. 40.000 m³/h durchgeführt, der Messzeitraum betrug 2 Monate.

Die Wintermessungen wurden noch im Rahmen des Zulassungsverfahrens im Landkreis Cloppenburg in demselben Referenzbetrieb durchgeführt und mit Beschluss der Prüfungskommission vom Juni 2005 anerkannt.

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik & Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt

Labormessungen

LUFA Nord-West,
Jägerstraße 23-27,
26121 Oldenburg

Praktischer Einsatz

Groot Wassink, Haarlo
(Niederlande)

Berichterstatter

Dipl.-Ing. W. Gramatte,
DLG-Testzentrum Groß-Umstadt

Dipl.-Ing. agr. S. Häuser,
DLG-Testzentrum Groß-Umstadt

DLG-Prüfungskommission für Abluftreinigungstechnik

prüfungsbegleitend

Friedrich Arends,
LWK Niedersachsen

Dr. Jochen Hahne,
FAL Braunschweig

Andreas Schlichting,
TÜV Nord Hamburg

beratend

Dr. Joachim Clemens, Uni Bonn

Gerd Franke, LLH Kassel

Ewald Grimm, KTBL Darmstadt

Prof. Dr. Eberhard Hartung,
Uni Kiel

Peter Seeger, Landwirt,
Nieder-Klingen

Vertreter des Landkreises
Cloppenburg (Verwaltungsvollzug)

Herausgegeben

mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und Verbraucherschutz



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller. Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter **www.entam.com** oder unter der E-Mail-Adresse: **info@entam.com**

9/2007

© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik & Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 247 88-600, Fax: 069 247 88-690
E-Mail: Tech@DLG.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte unter: www.dlg-test.de!