

2 Anlagen-, Verfahrens- und Betriebsbeschreibung

2.1 Detaillierte Beschreibung des Projekts

2.1.1 Vorhaben

Die Sauenhaltung Lübars GmbH & Co. KG beabsichtigt am Standort der Schweinezuchtanlage Lübars Änderungen in der Stallbelegung der Anlage vorzunehmen und das Haltungssystem sowie die vorhandene Stalllüftung an diese Änderungen anzupassen.

Im Rahmen der Änderungsmaßnahmen in der Stallanlage sind folgende Bestandsänderungen und bauliche Maßnahmen geplant:

- Erweiterung des Sauenbestandes
- Erhöhung des Jungsauenbestandes
- Verringerung der Eberplätze
- Wegfall aller Ferkelaufzuchtplätze
- Anpassung des Haltungssystems
- Einbau zusätzlicher Abluftwäscher

Tabelle 2-1 gibt dazu eine Zusammenfassung zu den geplanten Änderungen in den einzelnen Ställen.

Tabelle 2-1: Übersicht zu den geplanten Maßnahmen in den einzelnen Ställen

Einheit	Geplante Maßnahmen
Stall 2	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung Emissionsminderungsgrade ARA
Stall 3	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Tierplätze • Anpassung von Einzelhaltung auf Gruppenhaltung • Buchtentrennwände aus Kunststoff-Profilen • Anpassung Fütterungs- und Tränkanlagen, Elektroinstallation, Klimatechnik
Stall 4	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung der Tierplätze • Umbau von ehemals Abferkelbuchten zum Deckzentrum mit Fressständen • Buchtentrennwände aus Kunststoff-Profilen im Bereich der Eber • Anpassung Fütterungs- und Tränkanlagen, Elektroinstallation, Klimatechnik, Fußböden • Anpassung Güllesystem, Güllefließkanal, Ausstattung mit speziellen Verschlussstücken • Errichtung einer Abluftreinigungsanlage am westlichen Kopfgiebel (Reinigung der Abluft aus Stall 4 und Stall 6)
Stall 5	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung Tierplätze • Anpassung von Einzelhaltung auf Gruppenhaltung • Buchtentrennwände aus Kunststoff-Profilen • Anpassung Fütterungs- und Tränkanlagen, Elektroinstallation, Klimatechnik • Erneuerung Fußboden • Errichtung Abluftreinigungsanlage am westlichen Kopfgiebel

Stall 6	<ul style="list-style-type: none"> • Umnutzung von Abferkelstall auf Vorhaltung freier Kapazitäten, als Kalamitäten-/ Krankenstall (nicht Antragsgegenstand) • Austausch und Anpassung der Buchtentrennwände zum Wohle des Tieres • Anpassung Fütterungsanlage • Reinigung der Abluft über Zentralkanal mittels Abluftreinigungsanlage im Kopfgiebel von Stall 4
Stall 7	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung Tierplätze • Anpassung von Einzelhaltung auf Gruppenhaltung • Buchtentrennwände aus Kunststoff-Profilen • Anpassung Fütterungs- und Tränkanlagen, Elektroinstallation, Klimatechnik • Errichtung Abluftreinigungsanlage am östlichen Kopfgiebel
Stall 8	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung Tierplätze • Anpassung der Fensteröffnungen
Stall 9	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung Tierplätze • Errichtung Abluftreinigungsanlage am südlichen Kopfgiebel
Stall 10	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung Tierplätze • Errichtung Abluftreinigungsanlage am östlichen Kopfgiebel

Die zum Betrieb der Stallanlage notwendigen technischen Grundeinrichtungen sind bereits vorhanden.

Mit den Bestandsänderungen in den einzelnen Ställen sind entsprechend der TierSchNutzTV [13] Anpassungen in der Buchteneinteilung und am Haltungssystem, einschließlich der Stalllüftung, vorzunehmen. Eine Optimierung der Stallplätze gemäß TierSchNutzTV [13] und die damit verbundene Anpassung und Anordnung der Buchten erfolgte im Rahmen einer Anzeige nach § 15 BImSchG mit Bescheid vom 10.06.2015 (AZ: 402.10.3-44216-01/15). Die Genehmigung weiterer damit in Verbindung stehender Änderungen wird im Rahmen dieses Verfahrens beantragt.

Alle anderen am Standort Lübars genutzten und genehmigten Anlagen und Nebeneinrichtungen sollen nicht verändert werden und sind damit nicht Gegenstand dieses Genehmigungsantrages.

2.1.1.1 Umstrukturierung der Tierplatzbelegung

Nach Umsetzung der geplanten Maßnahmen soll sich der Tierbestand der Anlage wie folgt zusammensetzen: 1.666 Sauenplätze (davon 456 Abferkelplätze), 242 Jungsauenplätze, 112 Plätze für Jungsauenaufzucht (entspricht laut BImSchG Mastschweinen) >90 kg und 8 Eberplätze. Die Aufzucht von Absatzferkeln ist nicht mehr vorgesehen.

Damit verringert sich der Tierbestand in der Schweinezuchtanlage Lübars um insgesamt 2.096 Tierplätze gegenüber der Änderungsgenehmigung von 2001.

Tabelle 2.2 stellt die genehmigten bzw. genehmigungsfrei gestellten und die geplanten Tierplatzzahlen gegenüber.

Tabelle 2-2: Übersicht über die Belegung der Schweinezuchtanlage Lübars

genehmigter Bestand § 16 BImSchG 09.02.2001							genehmigter Bestand nach Baugenehmigung / Bescheid § 15 BImSchG vom 21.09.2010						genehmigter Bestand nach Bescheid § 15 BImSchG vom 10.06.2015						geplanter Tierbestand laut Antrag								
BE = Stall	Prod.- stufe	Tierplätze (TP)					Prod.-stufe	Tierplätze (TP)					Prod.-stufe	Tierplätze (TP)					Prod.-stufe	Tierplätze (TP)							
		Sauen	Abf.	FAZ	unbes. Jungs.	Eber		Sauen	Abf.	FAZ	Jungs.	Eber		Sauen	Abf.	FAZ	Jungs.- Aufz.	Eber		Sauen	Abf.	Jungs.- Aufz.	Jungs.	Eber			
2	Sauen	168					Sauen Abferkelpl.		312				Sauen Abferkelpl.		232				Abferkelpl.		312						
3	Sauen	180					Sauen	270					Sauen	206					Sauen	216							
4	Abferkelpl Eber		108				Sauen	108					Sauen	108					Sauen Abferkelpl.	120							
5	Sauen Eber	330				12	Sauen Eber	320				4	Sauen Eber	320				4	Sauen Eber	320				4			
6	Abferkelpl		88				Abferkelpl.		88				Abferkelpl.		88				Krankenpl. Sauen Eber	16				3			
7	Sauen	190					Sauen	190					Sauen	190					Sauen	264							
8	Ferkelaufz Abferkelpl			2.808			Ferkelaufz. Abferkelpl.			2.112			Ferkelaufz. Abferkelpl.		144	234			Abferkelpl.		144						
9	Sauen Jungsauen Eber				240		Sauen Jungsauen Eber	128			126	2	Sauen Jungs- aufzucht Eber	128			126	2	Jungsauen Jungs- aufzucht Eber			112	242	1			
10	Sauen						Sauen	192					Sauen	192					Sauen	216							
	TP	868	196	2.808	240	12	TP	1.208	400	2.112	126	6	TP	1.144	464	234	126	6	TP	1.210	456	112	242	8			
		1.064						1.608						1.608						1.666							
	TP gesamt	4.124						TP gesamt	3.852						TP gesamt	1.974						TP gesamt	2.028				

2.1.1.2 Anpassung des Haltungssystems

Mit den Bestandsänderungen in den einzelnen Ställen sind entsprechend der TierSchNutzTV [13] Anpassungen in der Buchtenaufteilung und am Haltungssystem vorzunehmen. Das Haltungssystem wird den aktuellen Stand der Technik repräsentieren und zum Wohle der Tiere optimiert. Die relevanten Haltungsanforderungen nach § 30 der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung [13] werden eingehalten. Die Fensterflächenberechnung entspricht ebenfalls den Forderungen der TierSchNutzTV [13]. Der Boden in den Haltungsbereichen der Tiere wird den Anforderungen von § 22 Abs. 3 TierSchNutzTV [13] entsprechen. Somit ist sichergestellt, dass der Boden im ganzen Aufenthaltsbereich der Tiere und in den Treibgängen rutschfest und trittsicher ist, der Größe und dem Gewicht der Tiere entspricht und von ihm keine Verletzungsgefahr für die Tiere ausgeht.

Es erfolgt eine Umstellung von Einzel- auf Gruppenhaltung. Die Maßnahmen beinhalten unter anderem eine Anpassung/Erneuerung der Buchtentrennwände, Anpassung der Fütterungs- und Tränkanlagen, der Elektroinstallationen, der Klimatechnik, der Fußböden sowie des Güllesystems. Details sind den Grundrisszeichnung zu den jeweiligen Ställen sowie den Bauantragsunterlagen zu entnehmen.

2.1.1.3 Einbau zusätzlicher Abluftwäscher

Stall 2 verfügt bereits über eine Abluftreinigungsanlage (ARA). Nun sind für die Ställe 4, 5, 7, 9 und 10 die Ergänzung von einstufigen biologischen Abgasreinigungsanlagen vom Typ „RIMU“ vorgesehen.

Die nach DLG zertifizierten und nach Prüfbericht 6284 bzw. nach dem „Filtererlass II“ des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz geprüften und zugelassenen Abluftreinigungsanlagen arbeiten nach dem Prinzip eines einstufigen biologischen Rieselbettreaktors und bewirken eine Reduzierung von Ammoniak, Staub und Geruch in der Abluft der Ställe. Details zu den ARA sind den beiden Prüfberichten (Anlagen 2.4 und 2.5) sowie den Unterlagen der Firma RIMU (Anlage 2.6) zu entnehmen.

Es besteht eine Verbindung der Abluftführung zwischen den Ställen 4 und 6, sodass auch die Abluft von Stall 6 über die ARA von Stall 4 aufbereitet wird. Zudem sind Rohrverbindungen zum Wasseraustausch zwischen den ARA von Stall 4 und 5 sowie von Stall 7 und 10 vorgesehen. In Abbildung 2-1 ist das System zur Abluftreinigung dargestellt (mit Ausnahme der ARA für Stall 9). Die Errichtung der ARA an Stall 9 erfolgt nicht auf dem Grundstück der Antragstellerin. Allerdings wurde die Zustimmung des betroffenen Grundstückseigentümers zum Vorhaben (nach § 67 Abs. 4 Satz 3 BAUO LSA) eingeholt.

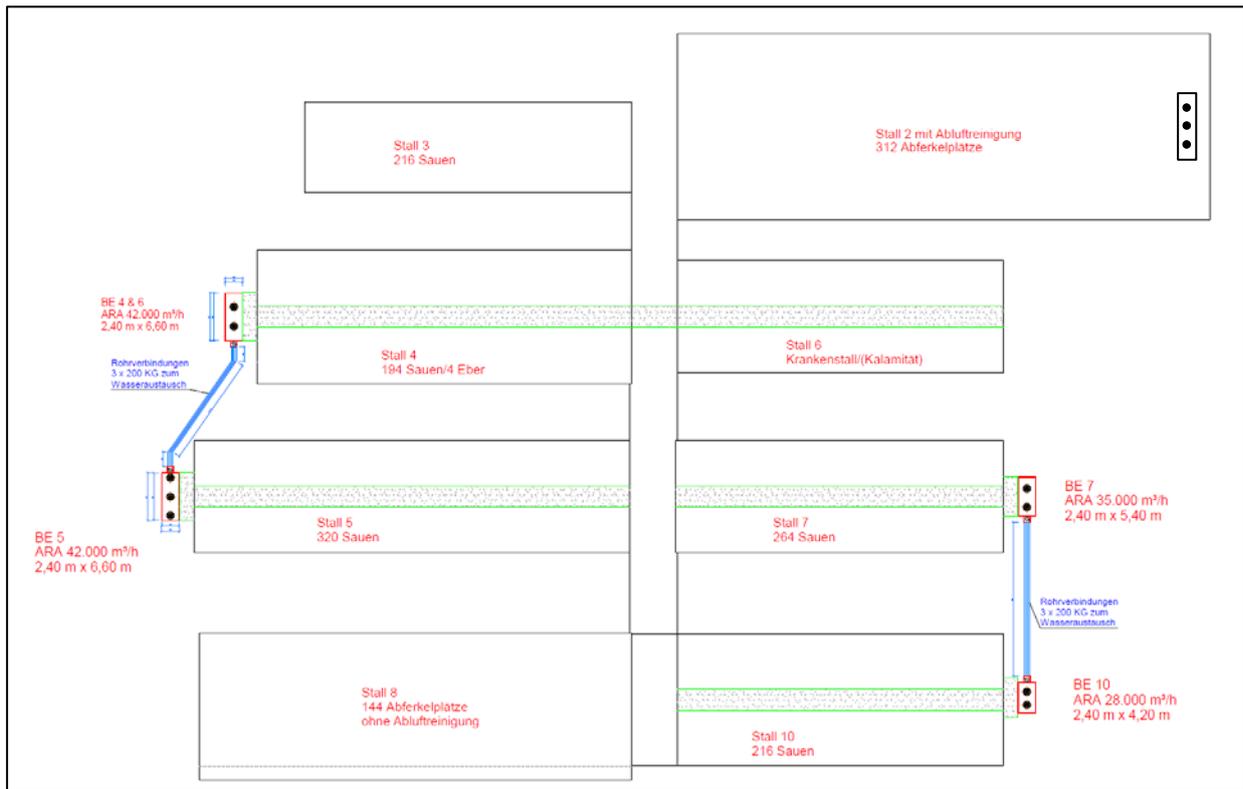


Abbildung 2-1: Darstellung der geplanten Abluftführung und der Abluftwäscher

Der Aufbau einer solchen ARA ist Anhand der an Stall 7 geplanten Anlage beispielhaft in Abbildung 2-2 dargestellt. Detailzeichnungen zu den jeweiligen ARA sind den Bauantragsunterlagen (Kapitel 15) zu entnehmen.

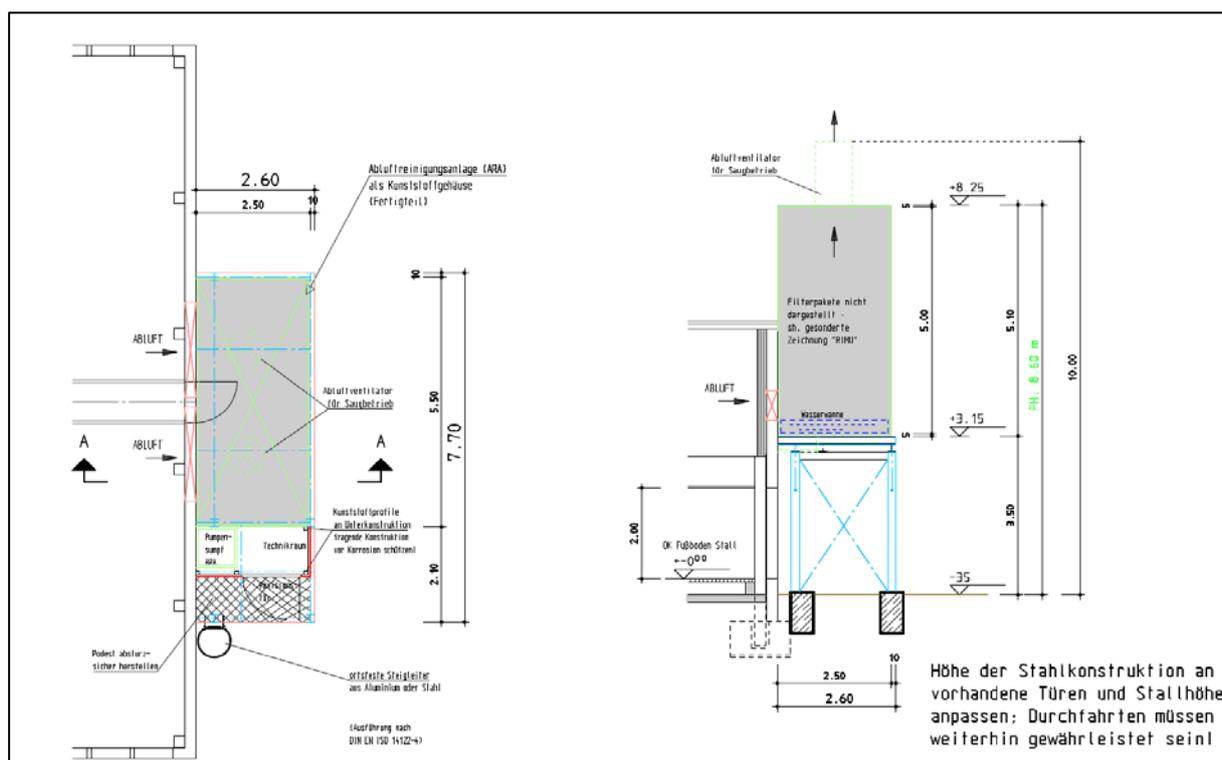


Abbildung 2-2: Darstellung einer geplanten Abluftreinigungsanlage am Beispiel von Stall 7

2.1.2 Flächeninanspruchnahme

Für die gegenüber dem genehmigten Zustand geplanten zusätzlichen Abluftwäscher an den Ställen 4, 5, 7, 9 und 10 wird keine zusätzliche Fläche versiegelt. Insgesamt wird eine Fläche von insgesamt 30 m² benötigt. Die einzelnen zum Großteil vegetationsfreien und bereits versiegelten Bauflächen befinden sich ausnahmslos im Betriebsgelände unmittelbar an den vorhandenen Ställen. Von dem gesamten Flächenbedarf von 30 m² sind bereits 24 m² vollversiegelt (Betonplatten), so dass sich die Neuversiegelung auf 6 m² beschränkt. Zusätzlich wird allerdings eine Fläche von 133 m² entsiegelt (Abriss von Anbauten an Stall 4, 5, 6, 7, 8, 9 und Gruben – siehe Abschnitt 7 der Bauantragsunterlagen). Kompensationsmaßnahmen sind damit nicht erforderlich.

2.1.3 Bodenbewegung und Verwertung des Aushubes

Für die geplanten Neubaumaßnahmen (Errichtung von Abluftwäschern) erfolgen Erdarbeiten innerhalb des Betriebsgeländes. Der anfallende Bodenaushub (Fundamente für Gerüst) ist entsprechend dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) [12] in Verbindung mit der DIN 19731 [14] nach Ober- und Unterboden zu trennen und anschließend wieder zu verwerten.

2.2 Überblick über die Anlage, Betriebseinheiten

Die Anlage kann im geplanten Zustand in folgende Betriebseinheiten untergliedert werden:

Tabelle 2-3: Betriebseinheiten

BE	Bereich	Funktion	Antragsgegenstand
02	Stall 2	Sauen, Abferkelung, 312 Plätze - inkl. ARA	Nein
03	Stall 3	Sauen, Wartestall, 216 Plätze	Ja
04	Stall 4	194 Sauen-, 3 Eberplätze - inkl. ARA	Ja
05	Stall 5	Sauen, 320 Sauen- und 4 Eberplätze - inkl. ARA	Ja
06	Stall 6	Kalamitäten- / Krankenstall	Ja
07	Stall 7	Sauen, 264 Sauenplätze - inkl. ARA	Ja
08	Stall 8	Abferkelung, 144 Plätze	Ja
09	Stall 9	Sauen 242 Plätze, Jungsauen 112 Plätze, 1 Eberplatz - inkl. ARA	Ja
10	Stall 10	Sauen 216 Plätze - inkl. ARA	Ja
10a	Futterhalle	Futterküche, Lagerung Futtermaterialien	
11	Güllelager: Vorgruben	Güllelagerung, inkl. Übergabepplätze	Nein (Bestand)
12	Kadaverhaus	Kadaverlagerung	Nein (Bestand)
13	Tierverladung	Tierverladung	Nein (Bestand)
14	Büro- und Sozialgebäude	Büro, Sozialbereich	Nein (Bestand)
15	Sonstige Einrichtungen	Verkehrsflächen/-wege, Außennutzung, Brunnen, etc.	Nein (Bestand)

2.2.1 Tierhaltung BE02- BE11

Unter dem Bereich Tierhaltung sind die Stallbereiche, die Futterhalle sowie die Güllelagerung aufgeführt. Details zu den Ausstattungen der einzelnen Ställe sind den Bauantragsunterlagen (Kapitel 15) zu entnehmen.

BE 02 Abferkelung, 312 Plätze lt. Genehmigung 2012

Mit Änderungsgenehmigung vom 09.02.2001 (AZ: 46.21-44007-194) wurde der Stall 2 für 168 Sauenplätze genehmigt. Nach Änderungsanzeige gemäß §15 BlmSchG [2] vom 19.08.2010 (Bescheid vom 21.09.2010) wurde der Sauenbestand in diesem Stall auf 312 Abferkelplätze erhöht. Für diese Plätze erfolgte ein Ersatzneubau. Eine Baugenehmigung (AZ: 24239/33 (26/12), 63 st-2013-01854) für diesen Stall mit 312 Abferkelplätzen wurde entsprechend erteilt. Hier war ebenfalls die Errichtung einer Abluftreinigungsanlage eingeschlossen. Der Bestand an Abferkelplätzen soll auch in den aktuellen Planungen beibehalten werden. Im Stall befinden sich zwei Abteile mit 156 Buchten je Abteil. Die Sauen

werden im Wochenrhythmus 1 Woche vor dem Abferkeltermin eingestallt und nach ca. 4 Wochen Säugezeit wieder ausgestallt. Die Buchten sind mit Fußbodenheizung im Liegebereich für Saugferkel ausgestattet, was den gesetzlichen Anforderungen und dem aktuellen Stand der Technik entspricht.

An dieser Stalleinheit sollen keine Änderungen am genehmigten Bestand vorgenommen werden.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	312 Sauen mit Ferkeln
Buchtenangaben:	2 Abteile zu je 156 Buchten
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Fußbodenheizung im Liegebereich für Saugferkel
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 [15] Abluftreinigungsanlage mit gebündelter Abluftführung am Giebel des Stallgebäudes - genehmigungsfrei gestellt mit §15-Anzeige (AZ: 402.9.6-44216-16803-M2982-04-01/16) mit Minderungsgrad nach DLG. Beantragt wird diesbezüglich eine Anpassung des Minderungsgrades auf die aktuellen Werte des Herstellers. Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 03 Sauen, 216 Plätzen

Nachdem die Trächtigkeit bei den Sauen in BE 05 festgestellt wurde, werden die Tiere in Stall 3 umgestallt. Hier stehen 9 Gruppenbuchten zur Verfügung, in denen je 24 Sauen aufgestallt sind. Die Sauen bleiben in dieser Stalleinrichtung bis ca. 1 Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin und werden anschließend in den Abferkelbereich umgestallt. Die Verweildauer der Sauen in BE 03 wird somit ca. 10 bis 11 Wochen betragen.

Durch die Haltung in Gruppen soll das Tierwohl verbessert werden. Die Fütterung der Tiere erfolgt als Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten. Das Futter wird an den Trächtigkeitstatus der Sauen angepasst.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	216 Sauen
Buchtenangaben:	9 Buchten zu je 24 Sauen
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Gruppenhaltung Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 04 Sauen, 194 Plätze + 3 Eberplätzen

Dieser Stall dient als Deckzentrum. Die abgesetzten Sauen sind in Gruppenhaltung mit Fressständen eingestallt. Zur Durchführung der Besamung werden die Tiere kurzzeitig fixiert. Die Besamung findet in der Regel am 5., 6. und 7. Tag nach dem Absetzen statt. Die Verweildauer der Sauen im Stall 4 wird somit ca. 10 Tage betragen. Es werden 6 Buchten mit jeweils 20 Plätzen, 4 Buchten mit jeweils 16 und 1 Bucht mit 10 Plätzen, also insgesamt 194 Sauenplätze, zur Verfügung stehen. Wenn die Besamung vollständig abgeschlossen und die Rausche der Sauen beendet ist, werden sie in den Bereich BE 05 umgestallt.

Durch die Haltung in Gruppen soll das Tierwohl verbessert werden. Der Liegebereich der Sauen befindet sich außerhalb der Fressstände. Die Fütterung der Tiere erfolgt als Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten und einem Aqualevel im Trog. Vor den Sauen befindet sich ein Ebergang, von dem aus Eber die Möglichkeit haben, die Sauen bei der Besamung zu stimulieren. Direkt nach der Besamung werden die Eber wieder über den Laufgang/Liegebereich in den Sauenbuchten zurückgeführt.

Um die Rausche der Sauen zu fördern, ist eine zusätzliche Beleuchtung vorgesehen.

Die Fütterung wird an das Produktionsstadium der Sauen angepasst.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	194 Sauen, 3 Eber
Buchtenangaben:	Einstreulose Haltung 6 Buchten zu je 20 Sauen; 4 Buchten zu je 16 Sauen; 1 Bucht zu 10 Sauen
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Gruppenhaltung Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Abluftreinigungsanlage mit gebündelter Abluftführung am Giebel des Stallgebäudes siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 05 Sauen, 320 Plätze und 4 Eberplätze

Nach der Besamung der Sauen im Bereich BE 04, werden sie in den Wartestall 5 eingestallt. Es handelt sich hier um Gruppenhaltung mit 16 Buchten und 20 Plätzen je Bucht. In diesem Stall sind keine Ebergänge und keine zusätzlichen Stimulierungsbeleuchtungen vorhanden. Geplant sind zwei Eberbuchten mit je zwei Ebern, wobei die Eber frühzeitig aneinander gewöhnt werden.

Das Futter wird in flüssiger Form verabreicht und dem Produktionsstadium angepasst. Es stehen zusätzliche Tränkmöglichkeiten zur Verfügung.

Die Verweildauer der Sauen in BE 05 wird zirka 4 bis 5 Wochen betragen. Nachdem die Trächtigkeit festgestellt wurde, werden die Tiere in den Bereichen BE 03, BE 07 und BE 10 umgestallt.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	320 Sauen, 4 Eber
Buchtenangaben:	16 Buchten zu je 20 Sauen; 2 Buchten zu je 2 Eber
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Gruppenhaltung Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Abluftreinigungsanlage mit gebündelter Abluftführung am Giebel des Stallgebäudes Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 06 Kalamitätenstall / Krankenstall

Wie bereits angezeigt und mit Bescheid vom 02.05.2017 (AZ: 402.9.6-44216-16803-M2982-04-01/16) genehmigungsfrei gestellt, soll dieser Stall zukünftig freigehalten werden, so dass zum Beispiel im Fall einer Tierseuche, eines Tiertransportverbotes oder sonstiger Kalamitäten die fortlaufend produzierten Tiere zwischengeparkt werden können. Weiterhin soll dieser Stall als Krankenstall genutzt werden. Hier stehen entsprechend immer nur Tiere aus dem Bestand.

Im ersten Abteil werden 5 Buchten (für etwa 20 Sauen) errichtet. Die Fütterungsanlage wird angepasst mit 2 Tränkstellen und einem Trog für die Flüssigfütterung.

Im zweiten Abteil werden 12 Buchten errichtet. Die Buchten verfügen jeweils über einen Bereich mit Kunststoffrosten und einen beheizbaren Liegebereich (Fußbodenheizung). Sie sind mit

Trockenfutterautomaten sowie zusätzlichen Tränkmöglichkeiten ausgestattet. Dieser Bereich könnte gegebenenfalls (bei Notwendigkeit, wie Schweregeburt) auch für die Abferkelung genutzt werden.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	Vorhaltung freier Kapazitäten
Buchtenangaben:	Abteil 1: 5 Buchten Abteil 2: 12 Buchten
Haltungsbedingungen:	Abteil 1: Gruppenhaltung; Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten Abteil 2: Gruppenhaltung; Trockenfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Verbindung zur Abluftreinigungsanlage von Stall 4 über Zentralkanal Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 07 Sauen, 264 Plätze

Nach Feststellung der Trächtigkeit der Sauen in BE 05 werden die Tiere in den Bereich BE 07 eingestallt. Hier stehen für 264 Sauen 12 Gruppenbuchten je 22 Tiere zur Verfügung. Die Sauen bleiben bis ca. 1 Woche vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin in diesem Stall und werden dann in die Abferkelbereiche umgestallt. Die Verweildauer der Sauen in BE 07 beträgt ca. 10 bis 11 Wochen.

Durch die Haltung in Gruppen soll das Tierwohl verbessert werden. Die Fütterung der Tiere erfolgt als Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten. Das Futter wird an den Trächtigkeitsstatus der Sauen angepasst.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	264 Sauen
Buchtenangaben:	12 Buchten zu je 22 Sauen 2 Buchten zu je 2 Eber
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Gruppenhaltung Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränkmöglichkeiten
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Abluftreinigungsanlage mit gebündelter Abluftführung am Giebel des Stallgebäudes Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 08 Abferkelung, 144 Plätze

Seit Jahren hat sich das Unternehmen auf die Babyferkelproduktion spezialisiert und wird auf Absatzferkelplätze in BE 08 nun ganz verzichten.

Es stehen 9 Abteile mit jeweils 16 Abferkelbuchten und insgesamt 144 Abferkelplätzen zur Verfügung. Ein Ferkelschutzkorb wird eingesetzt, um das Erdrücken der Ferkel zu minimieren. Die Ferkelnester sind entsprechend den gesetzlichen Anforderungen mit Fußbodenheizung ausgestattet. Die Fütterung der Sauen erfolgt auch hier in flüssiger Form. Zusätzliche Tränkmöglichkeiten sind vorhanden. Es kann zudem eine Zufütterung der Saugferkel erfolgen.

Antragsgegenstand:	Ja (bezüglich Tierplätze)
Belegung:	144 Abferkelplätze
Buchtenangaben:	9 Abteile mit 16 Abferkelbuchten
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Ferkelschutzkorb Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränken; Zufütterung der Saugferkel möglich Beheizung der Ferkelnester entsprechend gesetzlichen Anforderungen
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Rieseldecken-Prinzip Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 09 Jungsauenaufzucht und -eingliederung (112 Plätze, 242 Plätze, 1 Eberplatz)

Dieser Stall wird von den anderen Bereichen getrennt betrieben und ist in 2 Abteile aufgeteilt. Das erste Abteil, bestehend aus 4 Buchten für jeweils 18 Tiere (= 72 Plätze) soll als Quarantänestall für zugekaufte Jungsauen betrieben werden. Es ist vorgesehen, alle 3 bis 4 Wochen Jungsauen im Alter von 180 Tagen zuzukaufen und nach einer Periode von wenigstens 21 Tagen in das zweite Abteil (2 Buchten x 20 Plätze) umzustallen. In diesem zweiten Abteil werden die Tiere auf die Besamung vorbereitet. Die besamten Jungsauen werden in den Buchten 1 bis 11 für jeweils 22 Tiere (= 242 Plätze) in Gruppenbuchten gehalten. Eber werden zur Stimulierung der Jungsauen eingesetzt (eine Eberbucht). Zur Besamung können die Jungsauen fixiert werden. Etwa 10 Wochen nach der Belegung werden die tragenden Jungsauen in die Bereiche BE 03, BE 07 oder BE 10 eingestallt. Erst hier werden sie in den Sauenbestand eingegliedert.

Der Stall ist mit einer Flüssigfutteranlage ausgestattet. Pro Bucht steht eine Tränkmöglichkeit über Aqualevel im Trog und eine separate Tränkestelle am Ende der jeweiligen Bucht (bei den zwei 20-TP-Zuchtläuferbuchten) bzw. an der Wand (bei den vier 18-TP-Zuchtläuferbuchten) zur Verfügung.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	112 Jungsauen (Mastschweine), 242 Sauen, 1 Eber
Buchtenangaben:	Abteil 1: 4 Buchten zu je 18 Jungsauen (Mastschweine) Abteil 2: 2 Buchten zu je 20 Jungsauen; 11 Buchten zu je 22 Sauen; 1 Bucht für 1 Eber
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Gruppenhaltung + Einzelhaltung für Eber Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränken
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Abluftreinigungsanlage mit gebündelter Abluftführung am Giebel des Stallgebäudes Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

BE 10 Sauen 216 Plätze u. BE 10a Futterhalle

Die damalige Futterhalle ist in 2 Bereiche aufgeteilt.

Der östliche Teil - BE 10 - wird für Wartesauen benutzt (wie bei BE 07 beschrieben). Es stehen 8 Buchten für 24 Sauen sowie 2 Buchten für je 12 Sauen zur Verfügung.

Antragsgegenstand:	ja
Belegung:	216 Sauen
Buchtenangaben:	8 Buchten zu je 24 Sauen 2 Buchten zu je 12 Sauen
Haltungsbedingungen:	Einstreulose Haltung Gruppenhaltung Flüssigfütterung mit zusätzlichen Tränken
Lüftungssystem:	Lüftungsanlage nach DIN 18910-1 Abluftreinigungsanlage mit gebündelter Abluftführung am Giebel des Stallgebäudes Siehe auch beiliegendes Lüftungskonzept

Der verbleibende westliche Teil - BE 10a - wird weiter als kleinere Futterküche bzw. Futterhalle genutzt. Die Lagerung von Getreide ist in dieser Halle nicht mehr vorgesehen. Die Lagerung von Futtermitteln wird flexibler und effizienter gestaltet, so dass sich auch keine Änderungen am Fahrverkehr ergeben werden. Im Futterhaus sind Silos für Trockenfutterkomponenten (4 x 21,8 t Fassungsvermögen), ein Sacksilos für Ferkelfutter (10 t), Behälter für Brauchwasser (10.000 l) und Flüssigfutter (2 x 6.000 l) untergebracht. Es sollen künftig auch flüssige Nebenkomponten (Kartoffeldampfschale und Stärke) eingesetzt werden. Dazu sind 2 Futtersilos mit einer Kapazität von je 50 m² vorgesehen (Unterlagen zur Statischen Berechnung liegen als Anlage 2.8 bei). Zudem sind bereits 2 weitere Silos mit einem Fassungsvermögen von 15 t vor der Futterhalle vorhanden. Alle Anlagen entsprechend dem aktuellen Stand der Technik und sind mit entsprechenden emissionsmindernden Ausstattungen, wie einem Staubsack, versehen. In der Futterküche steht eine moderne Flüssigfutteranlage zur computergesteuerten Aufbereitung und Ausdosierung des Futters zur Verfügung. Das Futter wird per LKW angeliefert.

BE 11 Güllelager: Vorgruben

Die bestehenden Möglichkeiten zur Lagerung von Gülle bleiben unverändert und werden daher nicht weiter betrachtet. Die Vorgruben verfügen über einen integrierten Übergabepplatz, von welchem aus Frischgülle an die jeweiligen Abnehmer abgegeben wird. Restgülle bzw. verunreinigtes Niederschlagswasser wird dem Güllesystem zugeführt. Zudem ist an der Giebelseite von Stall 2 ein Gülleabtankplatz angegliedert. Dieser wurde bereits mit Bescheid vom 02.05.2017 (AZ: 402.9.6) genehmigungsfrei gestellt.

2.2.2 Kadaverhaus BE 12

Hier erfolgt die Zwischenlagerung verendeter Tiere. An dieser Einrichtung sollen keine Änderungen vorgenommen werden. Diese Betriebseinheit ist somit nicht Gegenstand des Antrags.

2.2.3 Tierverladung BE 13

Die Verladerrampe befindet sich an der südlichen Längsseite zwischen den Ställen 8 und 10.

2.2.4 Büro- und Sozialgebäude BE 14

In der Anlage ist ein Sozialbereich mit Büro- und Pausenraum, Umkleideräume für die getrennte Ablage der Schutzkleidung, Dusche/WC, eine Werkstatt sowie ein Lager vorhanden. An diesen Bereichen sind bis auf das Verschließen von ehemaligen Öffnungen zum Stallverbinder keine Änderungen geplant.

2.2.5 Sonstige Einrichtungen BE 15

Zu den sonstigen Einrichtungen gehören die Verkehrswege, die Außenumzäunung, das Lager, die Heizanlage sowie der Brunnen. Diese Einrichtungen werden ohne Änderung weiterbetrieben und sind somit ebenfalls nicht Bestandteil der Antragsunterlagen.

Die Sauenhaltung Lübars GmbH & Co. KG ist Eigentümer eines Lagerhälters, welcher auch aus dem Lageplan hervorgeht. Dieser ist allerdings an die Firma Dorothee Klümper Biogas verpachtet und wird von dieser betrieben. Daher können weitere Betrachtungen hinsichtlich dieses Behälters entfallen.

2.3 Verfahrensbeschreibung

2.3.1 Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Sauenhaltung Lübars GmbH & Co. KG beabsichtigt am Standort der Schweinezuchtanlage Lübars Änderungen in der Stallbelegung der Anlage vorzunehmen und das Haltungssystem an diese Änderungen anzupassen. Zudem sollen Abluftreinigungsanlagen zur Verbesserung der Emissionssituation errichtet werden.

Die Gesamtanlage wird strikt nach dem Schwarz-Weiß-Prinzip bewirtschaftet, um die Seuchengefahr zu minimieren. Das Haltungssystem wird den Stand der Technik repräsentieren. Es wird eine einstreulose Haltung praktiziert.

Die anfallende Gülle wird über Güllekeller/Güllewannen (im „Badenwannensystem“) unter den Stallflächen und das Rohrleitungssystem in die vorhandenen Lagerbehälter abgeleitet und dort zwischengelagert. Die Güllezwischenlagerbecken (Vorgruben) sind abgedeckt. Die Gülle wird von einem landwirtschaftlichen Betrieb bzw. einer Biogasanlage abgenommen.

Die Fütterung der Tiere erfolgt über eine computergesteuerte Flüssigfütterungsanlage. Zukünftig wird die Futterlagerung effizienter gestaltet. Die Futtermittel werden in dafür vorgesehenen Silos zwischengelagert. Zur Verringerung möglicher Staubemissionen werden die Entlüftungsleitungen der Silos während der Befüllvorgänge mit Gewebefiltern versehen. Für eine ausgewogene Nährstoff-versorgung, gute Futtermittelverwertung und optimale Gewichtszunahmen werden die Futtermittel nach (auf den Bedarf der Tiere) abgestimmten Rezepturen im Futterhaus angemischt und über ein Rohrleitungssystem in die Futtertröge der jeweiligen Stallbereiche dosiert. Für die Tränkwasserversorgung stehen in den Abteilen zusätzlich ausreichend Tränken zur Verfügung.

Zur Einhaltung des Stallklimas und der abluftspezifischen Werte sind alle Ställe zur Be- und Entlüftung mit einem Unterdruck-Lüftungssystem nach DIN 18910-1 [15] ausgerüstet. Die Ställe 2, 4, 5, 7, 9 und 10 werden mit biologischen Abluftwäschern vom Typ „RIMU“ versehen. Durch eine Verbindung über einen Zentralkanal zwischen Stall 4 und 6 wird zudem auch die Abluft von Stall 6 aufbereitet. Die gereinigte Abluft wird zentral mindestens 10 m über Grund mit einer dauerhaften Minimalgeschwindigkeit von 8 m/s abgeleitet. Die gesamte Lüftung wird haltungsspezifisch computergesteuert.

Die Wärmeversorgung in den Ferkelbereichen ist über eine Warmwasser-Fußbodenheizung abgesichert, die mittels Restwärme aus der Biogaserzeugung der Lübarser Biogas GbR (Fremdfirma) betrieben wird. Bei Ausfall dieser Wärmeversorgung kann auf einen eigenen Heizkessel auf Heizölbasis

Der Tierbestand wird täglich überprüft. Tote Tiere werden unverzüglich aus dem Stall entfernt. Eine notwendige Zwischenlagerung erfolgt im Kadaverhaus, welches sich direkt an der Zufahrt zum Betriebsgelände befindet. Dieses ist in den Reinigungs- und Desinfektionszyklus der Stallanlage integriert. Die Tierkadaver werden auf Abruf durch die zuständige Tierkörperbeseitigungsanlage abgeholt.

Die Wasserentnahme zur Tränkwasserversorgung des Tierbestandes erfolgt ausschließlich über den bestehenden, betriebseigenen Brunnen. Die wasserrechtliche Genehmigung für die Entnahme der erforderlichen Mengen an Grundwasser liegt vor (AZ: 74-ba-2017-71124 - siehe Anlage 2.9). Elektrische Energie wird ebenfalls über das öffentliche Energieversorgungsnetz bezogen. Bei Stromausfall steht ein Notstromaggregat zur Verfügung.

Das bei der Stallreinigung anfallende Reinigungsabwasser wird ebenso wie belastetes Niederschlagswasser dem Güllesystem zugeführt.

Das auf den Dachflächen der Stall- und Nebengebäude und den Verkehrsflächen anfallende unverschmutzte Regenwasser wird wie bisher auf den Freiflächen der Anlage versickert. Zur Löschwasserversorgung stehen auf dem Gelände der Stallanlage der vorhandene Brauchwasserbrunnen und eine Löschwasserzisterne mit einem Fassungsvermögen von >200 m³ zur Verfügung.

Für die Mitarbeiter ist ein Sozialgebäude vorhanden. Die Sanitärabwässer aus dem Sozialbereich werden in einer abflusslosen Sammelgrube mit ca. 15 m³ gesammelt und durch ein zugelassenes Entsorgungsunternehmen abgeholt. Die gesamte Anlage wird nach dem Schwarz-Weiß-Prinzip bewirtschaftet.

Die Produktionsanlagen sind entsprechend den gültigen Unfallverhütungs-, Arbeitsschutz- und Brandschutzvorschriften ausgerüstet und die Arbeitsdurchführung berücksichtigt die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regelungen.

Am Standort der Stallanlage Lübars erfolgen keine Baumaßnahmen, die unter dem Gesichtspunkt einer Flächenneuversiegelung oder eines Eingriffs in das Landschaftsbild zu betrachten sind.

Das geplante Vorhaben ist somit nicht als Eingriff in Natur und Landschaft nach § 6 ff. des Naturschutzgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (NatSchG LSA) [9] zu bewerten.

2.3.2 Verfahrensbeschreibung als Fließbild

Die allgemeinen Verfahrensschritte bei der Schweinezucht lassen sich in folgendem Fließbild darstellen.

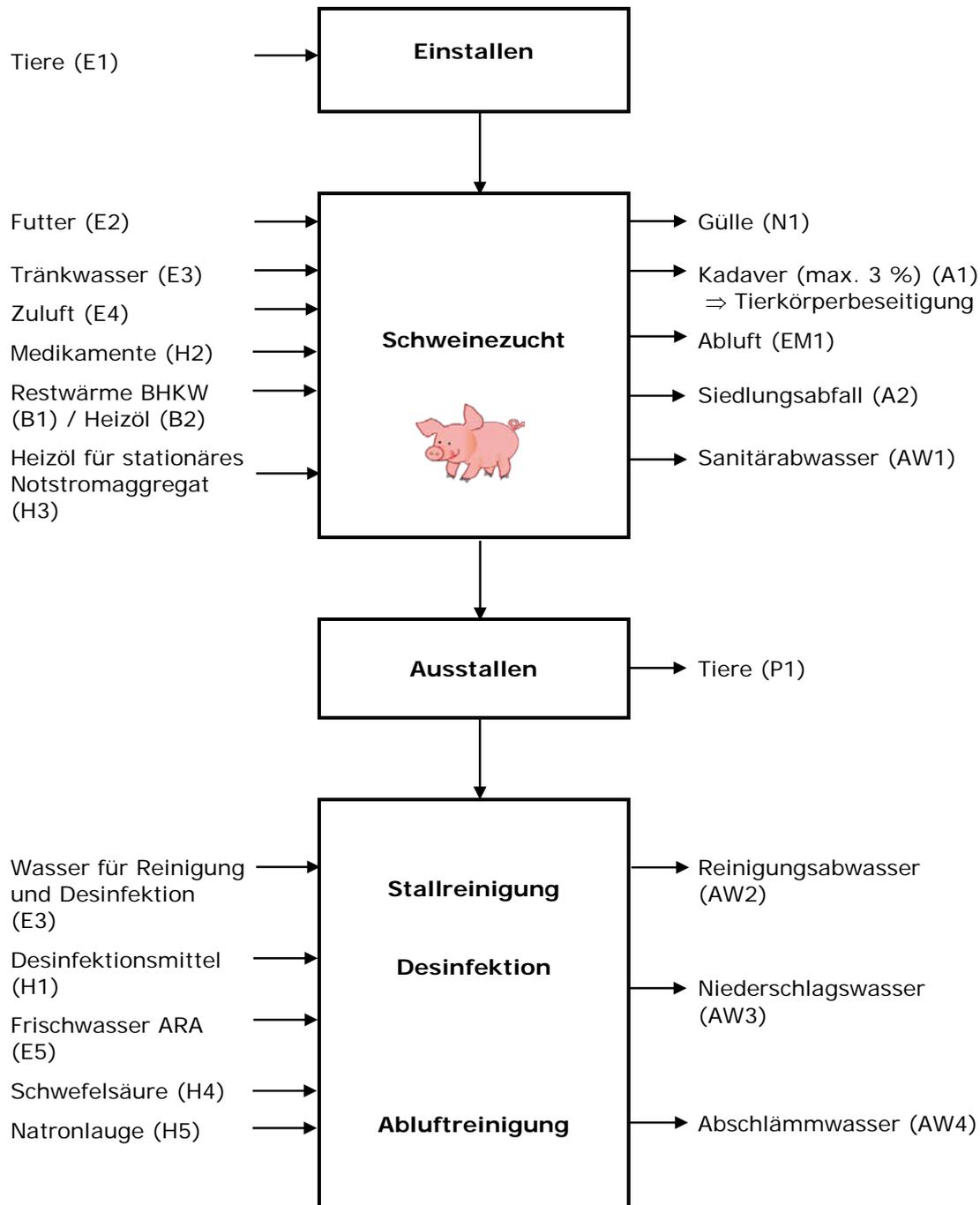


Abbildung 2-3: Grundfließbild zur Schweinezucht

Die mengenmäßige Erfassung der Stoffe erfolgt in Kapitel 3.

2.3.3 Angaben zu Tierschutz und Tierseuchenhygiene

Entsprechend den Vorgaben nach dem Tierschutzgesetz [16], der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung [13], der Schweinehaltungshygieneverordnung [17] und der BVT für die Intensivtierhaltung von Geflügel und Schweinen [18] sind folgende Vorgaben umzusetzen:

- Der Tierbestand der Stallanlage wird durch den Amtstierarzt überwacht.
- Die Anlage arbeitet nach einer strikten Schwarz-Weiß-Trennung und verfügt über Umkleideräume mit Dusche und WC. Das Anlagengelände ist eingezäunt.
- Das Anlagenpersonal verfügt über Sach- und Fachkunde beim Umgang mit den Tieren und bei der Bedienung der Technik und wird in regelmäßigen Abständen geschult.
- Die Futter- und Wasserversorgung erfolgt über genügend zur Verfügung stehender Fressplätze und Tränkmöglichkeiten.
- Kastenstände müssen so beschaffen sein, dass
 1. die Schweine sich nicht verletzen können und
 2. jedes Schwein ungehindert aufstehen, sich hinlegen sowie den Kopf und in Seitenlage die Gliedmaßen ausstrecken kann.
- Die Anlage ist mit einer standardisierten Alarmanlage ausgerüstet.
- Zur Sicherung der Wasser-, Futter- und Luftversorgung im Havariefall steht ein modernes Notstromaggregat zur Verfügung.
- Die Be- und Entlüftungseinrichtungen wurden nach DIN 18910-1 bemessen und entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Lüftungstechnik für die Schweinehaltung.
- Für die geforderte Beleuchtung sind die Stallbereiche mit Fenstern versehen, die mindestens 3 % der Stallgrundfläche ausleuchten. Zusätzlich ist eine Beleuchtung installiert, die auch dem Pflegepersonal ein sicheres Arbeiten garantiert.
- Der Zugang für die Tiere zu entsprechendem Beschäftigungsmaterial ist nach den Anforderungen von § 26 TierSchNutzTV [13] gewährleistet.
- Pflege der Tiere: Täglich werden die Tiere kontrolliert und die Funktionsfähigkeit der technischen Einrichtungen zur Sicherstellung der Lüftung, Wasser- und Futtersversorgung überprüft.
- Voraussetzung für eine erfolgreiche Schweinezucht ist die gründliche Reinigung und Desinfektion nach jedem Durchgang bei einer ausreichenden Ruhephase zwischen den Durchgängen. Dabei

werden die gesamten Stallflächen und Geräte inklusive der Tränk- und Fütterungseinrichtungen sowie mit DLG-geprüften Desinfektionsmittel desinfiziert (s. Kapitel 3).

- Pflege der Tiere: täglich werden die Tiere kontrolliert und die Funktionsfähigkeit der technischen Einrichtungen zur Sicherstellung der Lüftung, Wasser- und Futtermittelversorgung und die Beschaffenheit der Einstreu überprüft. Abgestoßene, schwache, kranke oder verletzte Tiere werden abgesondert und in den in jedem Stall vorhandenen Krankbuchten behandelt.
- Alle in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung [19] festgelegten Vorgaben zum Platzbedarf und zur Haltung der Schweine werden eingehalten (s. Grundrisszeichnungen der Ställe, Bauantrag, Kap. 15.)
- Kadaver werden im Kadaverhaus bis zur Abholung durch den zuständigen Tierkörperbeseitiger zwischengelagert. Das Kadaverlager ist in den Desinfektionsplan der Anlage einbezogen.
- Zur Dokumentation der Anlage wird ein Bestandsbuch geführt.
- Zur Vorbeugung von Tierseuchen werden in der Stallanlage alle Maßnahmen entsprechend den Anforderungen des Tiergesundheitsgesetzes [20] und der SchHaltHygV [17] umgesetzt.
- Kadaver werden im Kadaverhaus bis zur Abholung durch den zuständigen Tierkörperbeseitiger zwischengelagert. Das Kadaverlager ist in den Desinfektionsplan der Anlage einbezogen.
- Besteht in der Anlage der Verdacht auf eine seuchenhafte Erkrankung, werden alle Maßnahmen entsprechend den geltenden Rechtsvorschriften (z.B. Schweinepest-Verordnung 2003, Fassung vom 03.12.2015 [21]) getroffen.

Anlagen:

Anlage 2.1: Formblatt 2.1

Anlage 2.2: Formular 2.2

Anlage 2.3: Formular 2.3, 3 Seiten

Anlage 2.4: DLG-Prüfbericht 6284 der Abluftreinigungsanlagen

Anlage 2.5: Prüfbericht 17.181 Rev. 1 der Abluftreinigungsanlagen nach „Filtererlass II“ des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Anlage 2.6: Betriebsbeschreibung der Abluftreinigungsanlagen

Anlage 2.7: Lüftungskonzept

Anlage 2.8: Statische Berechnung 50 m³ Silos

Anlage 2.9: Wasserrechtliche Genehmigung vom 10.05.2017 – AZ: 74-ba-2017-71124

Betriebseinheiten

(Wenn Formular 2.1 nicht entfällt, ist das Formular 2.2 für jede dort aufgeführte AN gesondert auszufüllen)

			Seite:	1	von:	1
Bezeichnung d. Anlage (HA) / Anlagenteil/Nebeneinrichtung (AN):			HA-Nr. / AN -Nr.:			
Schweinezuchtanlage Lübars			01			
Betriebseinheiten (BE)			Betriebsweise *)	Bemerkungen		
BE-Nr.:	Bezeichnung					
02	Abferkelstall - inkl. ARA		K	312 Abferkelplätze		
03	Sauen-/Wartestall		K	216 Sauenplätze		
04	Sauen-/Deckstall - inkl. ARA		K	194 Sauenplätze 3 Eberplätze		
05	Sauen-/Wartestall - inkl. ARA		K	320 Sauenplätze 4 Eberplätze		
06	Kalamitäten-/ Krankenstall		K			
07	Sauen-/Wartestall - inkl. ARA		K	264 Sauenplätze		
08	Abferkelstall		K	144 Abferkelplätze		
09	Jungsauen-/ Zuchtläuferstall - inkl. ARA		K	242 Jungsauenplätze, 112 Jungsauenaufzuchtplätze, 1 Eberplatz		
10	Sauen-/Wartestall - inkl. ARA		K	216 Sauenplätze		
10a	Futterhalle					
11	Güllelager: Vorgruben		K	Vorgruben, Güllekeller		
12	Kadaverhaus		D			
13	Tierverladung		D			
14	Büro-/Sozialgebäude		D			
15	Sonstiges (Verkehrsflächen/-wege, Außennutzung, Heizung, Heizöllager, Brunnen etc.)		D/K			

*) **K** - kontinuierlich, **D** – diskontinuierlich

Ausrüstungsdaten

(Das Formular ist für jede Betriebseinheit (BE) gesondert auszufüllen)

									Seite:	3	von:	3
Bezeichnung der Betriebseinheit (BE):						BE-Nr.:			Fließbild Zeichnung-Nr.:			
Sonstige Einrichtungen						15						
Ausrüstung		Technische Daten							Bemerkungen Ergänzungen			
Kenn- zeichnung nach Fließbild	Bezeichnung	chakterist. Größe kennzeichn. Daten	zulässige Betriebs- temperatur	maximale Arbeits- temperatur	zulässiger Betriebsdruck	maximaler Arbeitsdruck	Ansprechdruck der Sicherheits- einrichtung	Haupt- werkstoff				
		[Größe/Dimension]	[°C]	[°C]	[bar]	[bar]	[bar]					
	Heizölbehälter	30 m ³							Bestand			
	Notstromaggregat								Bestand			
	Heizung								Bestand			

Keine Änderungen zum genehmigten Bestand.

Ausrüstungsdaten

(Das Formular ist für jede Betriebseinheit (BE) gesondert auszufüllen)

Seite: **2** von: **3**

Bezeichnung der Betriebseinheit (BE):		BE-Nr.:							Fließbild Zeichnung-Nr.:
Futterhalle		10a							G 08 a (Bauantragsunterlagen)
Ausrüstung		Technische Daten							Bemerkungen Ergänzungen
Kennzeichnung nach Fließbild	Bezeichnung	charakterist. Größe kennzeichn. Daten [Größe/Dimension]	zulässige Betriebstemperatur [°C]	maximale Arbeitstemperatur [°C]	zulässiger Betriebsdruck [bar]	maximaler Arbeitsdruck [bar]	Ansprechdruck der Sicherheitseinrichtung [bar]	Hauptwerkstoff	
	Futtermittelsilos (4 Stück)	21,8 t							Bestand
	Sacksilo für Ferkelfutter	10 t							Bestand
	Flüssigfutter (2 Stück)	6.000 l							Bestand
	Brauchwasserbehälter	10.000 l							Bestand
	Silo (2 Stück)	15 t							Bestand
	Silo für flüssige Nebenprodukte (2 Stück)	50 m ³							
	Förderschnecke								Bestand
	Pumpe								Bestand

Ausrüstungsdaten

(Das Formular ist für jede Betriebseinheit (BE) gesondert auszufüllen)

Bezeichnung der Betriebseinheit (BE):		BE-Nr.:							Seite:	1	von:	3
Stallgebäude		02 - 10							Fließbild Zeichnung-Nr.:			
Ausrüstung		Technische Daten							Bemerkungen Ergänzungen			
Kennzeichnung nach Fließbild	Bezeichnung	charakterist. Größe kennzeichn. Daten [Größe/Dimension]	zulässige Betriebs- temperatur [°C]	maximale Arbeits- temperatur [°C]	zulässiger Betriebsdruck [bar]	maximaler Arbeitsdruck [bar]	Ansprechdruck der Sicherheits- einrichtung [bar]	Hauptwerkstoff				
	Stallausrüstung								alle Ställe			
	Lüftung								alle Ställe, s. Lüftungskonzept			
	Abluftreinigungsanlage								Stall 2, 4 (inkl. 6), 5, 7, 9, 10			

DLG-Prüfbericht 6284

RIMU – Agrartechnologie GmbH

1-stufiger biologischer Abluftwäscher System RIMU für die Schweinehaltung



Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

www.DLG-Test.de

Überblick

Der SignumTest ist die umfassende Gebrauchswertprüfung der DLG nach unabhängigen und anerkannten Bewertungskriterien für landtechnische Produkte. Der DLG-SignumTest bewertet neutral die wesentlichen Merkmale des Produktes von der Leistungsfähigkeit und Tiergerechtigkeit über die Haltbarkeit bis hin zur Arbeits- und Funktionssicherheit. Diese werden auf Prüfständen sowie unter verschiedenen Einsatzbedingungen genauso geprüft und bewertet wie die Bewährung des Prüfgegenstands bei einer praktischen Erprobung im Einsatzbetrieb.

Die genauen Prüfbedingungen und -verfahren, wie auch die Bewertung der Prüfungsergebnisse werden von den jeweiligen unabhängigen Prüfungskommissionen in entsprechenden Prüfrahmen festgelegt und laufend auf den anerkannten Stand der Technik sowie den wissenschaftlichen Erkenntnissen und landwirtschaftlichen Erfordernissen an-

gepasst. Die Prüfungen erfolgen nach Verfahren, die eine objektive Beurteilung aufgrund reproduzierbarer Werte gestatten. Die erfolgreiche Prüfung schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes sowie der Vergabe des Prüfzeichens ab.



In diesem DLG-Signum Test wurde der einstufige biologische Abluftwäscher mit Tropfenabscheider der Firma RIMU Agrartechnologie GmbH auf seine Eignung zur Emissionsminderung von Staub, Ammoniak und Geruch aus dem Abluftvolumenstrom einstreuloser Schweinehaltungsanlagen mit einer Oberflurabsaugung geprüft. Zudem wurde die tatsächliche Stickstoffabscheidung (N-Entfrachtung) nachgewiesen. Grundlage für die Prüfung ist eine Auslegung der Lüftungsanlage

nach der DIN 18910 und der Nachweis der Emissionsminderung von mindestens 70% für Gesamtstaub, Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}), Ammoniak sowie eine maximale Geruchsstoffkonzentration von 300 GE/m³ Abluft im Reingas, wobei ein rohgastypischer Geruch (Schweine) nicht mehr wahrgenommen werden darf (k.R.w.). Eine 70%-ige N-Abscheidung (N-Entfrachtung) muss innerhalb der N-Bilanz nachgewiesen werden.

Die genannten Mindestanforderungen nach dem DLG Prüfrahmen wurden mit diesem Abluftreinigungssystem eingehalten und zum Teil übertroffen.

Beurteilung – kurz gefasst

Die Abluftreinigungsanlage der Firma RIMU ist ein einstufiger, biologisch arbeitender Abluftwäscher zur Abscheidung von Staub, Ammoniak, Stickstoff und Geruch aus einstreulosen Schweinehaltungsanlagen und wird als Rieselbettfilter ausgeführt.

Das Abluftreinigungssystem kann im Saugbetrieb und unter Einhaltung bestimmter Rahmenbedingungen auch im Druckbetrieb bei einer 100%-igen Oberflurabsaugung eingesetzt werden (siehe Seite 4).

Der Rohgasabluftvolumenstrom aus den Abteilen wird über Stellklappen in einen zentralen Abluftschacht abgeführt und strömt über eine Zuluftöffnung in das Wäschergehäuse ein (Druckraum). Von dort aus wird die Ab-

luft im Über- oder Unterdruckverfahren in den eigentlichen Füllkörper eingeleitet. Über diesem Füllkörperpaket ist ein Tropfenabscheider angebracht, der den Aerosolaustrag verhindern und entstehende Wasserverluste reduzieren soll.

In den Prüfungen, die an zwei Referenzbetrieben durchgeführt wurden, erreichte die Abluftreinigungsanlage im Durchschnitt eine Ammoniakabscheidung von rund 90% mit einer nachgewiesenen N-Entfrachtung von 78%.

Die Gesamtstaubabscheidung lag bei 89%, die Feinstaubabscheidung PM₁₀ bei 86%, PM_{2,5} bei 96%.

Die maximale Geruchsstoffkonzentration von 300 GE/m³ Abluft im Reingas, unter der Voraussetzung, dass kein

typischer Rohgasgeruch wahrgenommen wird, konnte nur bei Installation des Wäscher an einer reinen Oberflurabsaugung in der Schweinehaltung eingehalten werden. Daher wird der Wäscher auch nur für die Oberflurabsaugung mit einer maximalen Filterflächenbelastung von 2.800 m³/(m²·h) und einer Berieselungsdichte der eingesetzten Füllkörperpackung von mindestens 0,9 m³/(m²·h) zertifiziert.

Weitere Ergebnisse und die ermittelten Verbrauchsdaten sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1:
Zusammenfassung der Ergebnisse

Prüfkriterium	Ergebnis		Bewertung*
Ergebnisse der Emissionsmessungen¹⁾			
Gesamtstaub (gravimetrisch, insgesamt acht Messtermine)			
– Sommer (4 Messungen)	Abscheidegrad gemittelt	[%] 87,9	+
– Winter (4 Messungen)	Abscheidegrad gemittelt	[%] 90,0	++
Feinstaub (gravimetrisch, vier Messtermine)²⁾			
– Sommer (2 Messungen)	Abscheidegrad PM ₁₀ gemittelt	[%] 85,3	+
	Abscheidegrad PM _{2,5} gemittelt	[%] 95,0	++
– Winter (2 Messungen)	Abscheidegrad PM ₁₀ gemittelt	[%] 86,3	+
	Abscheidegrad PM _{2,5} gemittelt	[%] 96,7	++
Ammoniak (kontinuierlich gemessen, Halbstundenmittelwerte)			
– Sommer (Referenzbetrieb 1)	Abscheidegrad gemittelt	[%] 93,8	++
– Winter (Referenzbetrieb 2) ³⁾	Abscheidegrad gemittelt	[%] 87,1	+
N-Bilanzierung, N-Entfrachtung			
– Sommer (Referenzbetrieb 1)	N-Bilanz Wiederfindungsrate	[%] 109,2	++
	N-Entfrachtung	[%] 78,8	○
– Winter (Referenzbetrieb 2)	N-Bilanz Wiederfindungsrate	[%] 95,7	++
	N-Entfrachtung	[%] 76,7	○
Aerosolaustrag			
– Sommer (Referenzbetrieb 1)	NH ₃ -N _{Aerosol} gemittelt	[mg/m ³] 0,04	k.B.
	N _{Aerosol} gesamt gemittelt	[mg/m ³] 0,26	k.B.
– Winter (Referenzbetrieb 2)	NH ₃ -N _{Aerosol} gemittelt	[mg/m ³] 0,06	k.B.
	N _{Aerosol} gesamt gemittelt	[mg/m ³] 0,12	k.B.
Geruch			
– Sommer (9 Messtage)		≤ 300 GE/m ³ und k.R.w	○
– Winter (9 Messtage)		≤ 300 GE/m ³ und k.R.w	○
Verbrauchsmessungen (Mittelwerte pro Tag bzw. pro Tierplatz und Jahr)⁴⁾			
Frischwasserverbrauch			
– Sommer	[m ³ /d] 4,66	[m ³ /(TP·a)] 1,77	k.B.
– Winter	[m ³ /d] 3,94	[m ³ /(TP·a)] 1,25	k.B.
Abschlämmung			
– Sommer	[m ³ /d] 2,13	[m ³ /(TP·a)] 0,81	k.B.
– Winter	[m ³ /d] 2,48	[m ³ /(TP·a)] 0,79	k.B.
Säureverbrauch (bezogen auf 96 % Schwefelsäure)⁵⁾			
– Sommer	[kg/d] 0,00	[kg/(TP·a)] 0,00	k.B.
– Winter	[kg/d] 9,39	[kg/(TP·a)] 3,00	k.B.
Verbrauch Alkalien⁵⁾			
– Sommer	[kg/d] 25,72	[kg/(TP·a)] 9,78	k.B.
– Winter	[kg/d] 0,24	[kg/(TP·a)] 0,08	k.B.
Elektrischer Energieverbrauch			
Abluftreinigung Pumpen			
– Sommer:	[kWh/d] 40,19	[kWh/(TP·a)] 15,28	k.B.
– Winter:	[kWh/d] 66,72	[kWh/(TP·a)] 21,14	k.B.
Ventilatoren Stall			
– Sommer:	[kWh/d] 68,55	[kWh/(TP·a)] 26,06	k.B.
– Winter:	[kWh/d] 29,08	[kWh/(TP·a)] 9,21	k.B.

* Bewertungsbereich: + / + / ○ / - / -- (○ = Standard, k.B. = keine Bewertung)

- 1) Die Messungen wurden an zwei Referenzbetrieben der Schweinehaltung (Mast) durchgeführt. Die Ergebnisse der Staub- und Feinstaubabscheidung wurden nur im Referenzbetrieb 1 ermittelt.
- 2) Erfahrungsgemäß kann der Waschprozess zur Bildung von Tröpfchen im Größenbereich 2,5 bis 10 µm führen, welche im Kaskadenimpaktor einen erhöhten Befund für die Partikelfraktion PM₁₀ bewirken. Die Partikelfraktion PM_{2,5} ist von diesem Effekt weniger betroffen. Daher wird für diese Partikelfraktion ein höherer Abscheidegrad berechnet als für die Fraktion PM₁₀.
- 3) Im Referenzbetrieb 2 wurden die Halbstundenmittelwerte der Ammoniakabscheidung nicht über die gesamten acht Wochen ermittelt sondern nur während der N-Bilanzierung. Die Halbstundenmittelwerte der Wintermessung im Referenzbetrieb 1 (8 Wochen) bestätigen diese Abscheideleistungen.
- 4) Die Hochrechnung der Verbrauchszahlen je Tierplatz werden auf das Jahr bezogen um den Vergleich mit anderen Abluftreinigungsverfahren zu ermöglichen. Im Referenzbetrieb 1 wurden die Sommer- im Referenzbetrieb 2 die Winterverbrauchsdaten ermittelt.
- 5) Die Verbräuche der Chemikalien sind bei biologisch arbeitenden Abluftreinigungssystemen im Wesentlichen abhängig von der sich bildenden Biomasse im Füllkörperpaket, der Wassertemperatur und von der Ammoniakfracht, die rohgasseitig in das Abluftreinigungssystem einströmt. Diese können sich je nach Standort der Anlage und entsprechender Jahreszeit verändern.

Das Produkt

Hersteller und Anmelder

RIMU Agrartechnologie GmbH
Messerschmitzring 19
D-86343 Königsbrunn
www.rimu.de

Produkt:
Biologischer Abluftwäscher
System RIMU

Kontakt:
Dr. agr. C. Nannen
Telefon: +49 (0)8231 9639-0
Mobil: +49 (0)171 5807340
Telefax: +49 (0)8231 9639-23
c.nannen@rimu.de

Beschreibung und Technische Daten

In Bild 2 ist das Prinzip des Wäschers schematisch dargestellt. Die wichtigsten verfahrenstechnischen Parameter sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Das Abluftreinigungssystem der Firma RIMU ist ein im Saug- oder Druckbetrieb arbeitender Rieselbettfilter zur Reinigung der Abluft aus einstreulosen Schweineställen mit einer 100%-igen Oberflurabsaugung.

Eine Installation der Ventilatoren auf der Druckseite (Überdruckbetrieb) ist nur zulässig, wenn die Lufteintrittsgeschwindigkeit vor dem eigentlichen Wäschergehäuse bei $\leq 3,0$ m/s liegt und die Ventilatoren gleichmäßig in der Decke vor dem Druckraum verteilt werden.

Im Saugbetrieb ist darauf zu achten, dass die Ventilatoren in einem Abstand von mindestens einem Meter hinter dem Tropfenabscheider installiert werden. Hierdurch wird eine gleichmäßige Durchströmung des Tropfenabscheiders mit der gereinigten Stallabluft sichergestellt. Es muss darauf geachtet werden, dass die Ventilatoren beim Einsatz im Saugbetrieb korrosionsbeständig sind.

In beiden Referenzbetrieben wurde CCM mit Ergänzungsfutter Ram 2.1 und Ram 2.2 (Rohprotein armes Futter) eingesetzt.

Die untersuchten Abluftreinigungsanlagen wurden im Unterdruckverfahren betrieben. Die Ventilatoren saugen die Stallabluft aus den einzelnen Abteilen über Stellklappen in einen zentralen

Abluftkanal an und fördern diese in einen Druckausgleichsraum. Danach wird die Abluft durch das auf einer Edelstahlkonstruktion liegende Wäscherpaket geführt und im Gegenstrom von oben mit Prozesswasser aus einem Wasservorlagebehälter kontinuierlich über Düsen berieselt. Eine intermittierende Betriebsweise der eingesetzten Umwälzpumpen zur Berieselung wird nicht zertifiziert, da sonst die Anforderungen des DLG Prüfrahmens nicht erfüllt werden.

Das Füllkörperpaket besteht aus drei Füllkörpertypen mit unterschiedlichen Lückengraden bzw. spezifischen Oberflächen. Die beiden ersten Füllkörperlagen haben eine Höhe von 0,225 (Typ 1) bzw. 0,30 m (Typ 2) und haben die Aufgabe die einströmende Stallabluft so zu verteilen, dass eine gleichmäßige Anströmung in das obere Füllkörperpaket gewährleistet werden kann. Dieser dritte Füllkörpertyp hat eine Dicke von 0,90 m. Durch den Einbau der drei Füllkörpertypen wird bei einer ordnungsgemäßen und kontinuierlichen Berieselung der Füllkörperpackung die Ver-

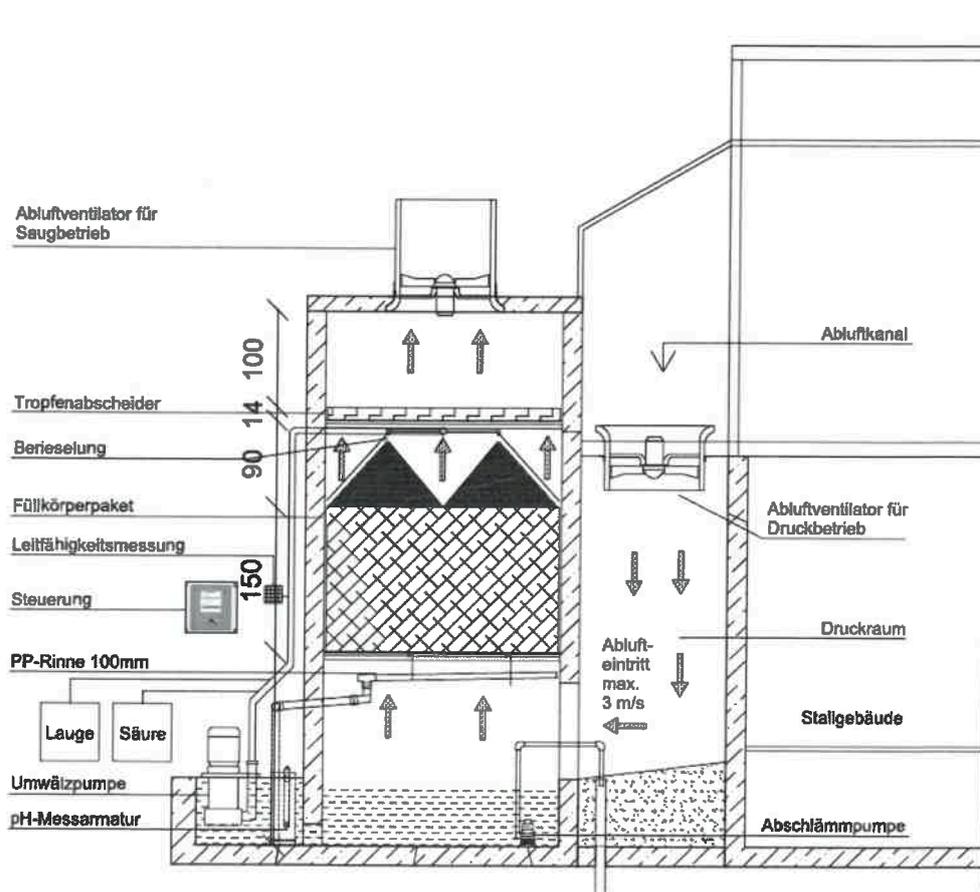


Bild 2:
Schematische
Darstellung
der biologischen
Abluftreinigung
nach dem
System RIMU
(Rieselbettfilter)

Tabelle 2:

Verfahrenstechnische Parameter der biologischen Abluftreinigungsanlage System RIMU

Merkmal	Ergebnis / Wert	
Beschreibung		
Einstufiger biologischer Abluftwäscher mit Tropfenabscheider als Rieselbettfilter		
Eignung		
Reinigung der Stallabluft aus einstreuloser Schweinehaltung mit Oberflurabsaugung zur Minderung von Staub, Ammoniak und Geruch bei einer kontinuierlichen Berieselung der Füllkörperpackung.		
Dimensionierungsparameter, Maßangaben der Füllkörper, Referenzanlagen		
Füllkörper		
- Länge/Breite/Höhe	[m]/[m]/[m]	10,2 / 2,4 / 1,5
- Anströmfläche/Volumen	[m ²]/[m ³]	24,48 / 36,72
- spezifische Füllkörperoberfläche	[m ² /m ³]	192
- maximale Filterflächenbelastung ¹⁾	[m ³ /(m ² ·h)]	2.800
- maximale Filtervolumenbelastung	[m ³ /(m ³ ·h)]	1.867
- Durchströmung bei max. Sommerluft rate	[m/sek]	0,78
- Verweilzeit bei maximaler Sommerluft rate	[sek]	1,93
Tropfenabscheider		
- Länge, Breite, Höhe	[m]/[m]/[m]	10,2 / 2,4 / 0,14
- Anströmfläche, Volumen	[m ²]/[m ³]	24,48 / 3,43
- maximale Flächenbelastung [m ³ /(m ² ·h)]	[m ³ /(m ² ·h)]	2.800
- maximale Volumenbelastung [m ³ /(m ³ ·h)]	[m ³ /(m ³ ·h)]	19.697
- Durchströmung bei max. Sommerluft rate [s]	[m/sek]	0,78
- Verweilzeit bei maximaler Sommerluft rate	[sek]	0,18
Berieselung Füllkörper kontinuierlich		
- Berieselungsmenge (Minimum)	[m ³ /h]	22,03
- Berieselungsdichte	[m ³ /(m ² ·h)]	0,9
- Anzahl der Düsen	[Stk/m ²]	0,7
Abschlammung		
- Fassungsvermögen Waschwasservorlagebecken	[m ³]	5,50
- durchschnittliche Abschlammr ate	[m ³ /(TP·a)]	0,80
- pH-Wert des Kreislaufwassers		6,5-7,2
- maximale Leitfähigkeit im Kreislaufwasser	[mS/cm]	20
Referenzbetrieb 1 für durchgeführte Messungen		
- Schweinemaststall (Rein-Raus-Verfahren)	[Anzahl]	960
- durchschnittliches Mastgewicht	[kg/Tier]	110
- maximale Abluftmenge gemäß DIN 18910 bei Δ T = 3K	[m ³ /h]	72.480
- Anzahl der Lüfter	[Stk]	4
- installierte Abluftmenge (150 Pa)	[m ³ /h]	90.000
- ermittelte maximale Abluftmenge	[m ³ /h]	77.600
- max. Druckverlust Füllkörper (Sommer) ²⁾	[Pa]	69
- max. Gesamtdruckverlust Ventilatoren (Sommer)	[Pa]	101
Referenzbetrieb 2 für durchgeführte Messungen		
- Schweinemaststall (Kontinuierliches Mastverfahren)	[Anzahl]	1.152
- durchschnittliches Mastgewicht	[kg/Tier]	80
- maximale Abluftmenge gemäß DIN 18910 bei Δ T = 3K	[m ³ /h]	71.424
- Anzahl der Lüfter	[Stk]	3
- installierte Abluftmenge (250 Pa)	[m ³ /h]	75.000
- ermittelte maximale Abluftmenge	[m ³ /h]	77.300
- max. Druckverlust Füllkörper (Winter)	[Pa]	31
- max. Gesamtdruckverlust Ventilatoren (Winter) ³⁾	[Pa]	236

1) Die maximale Filterflächenbelastung wurde zum Teil überschritten. Zur Einhaltung der Geruchsstoffabscheidung ($\leq 300 \text{ GE/m}^3$ und k.R.w.) kann aber nur dieser Wert zertifiziert werden.

2) Durch die Reduzierung der maximalen Filterflächenbelastung auf $2.800 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ kann davon ausgegangen werden, dass sich der maximale Druckverlust über den Füllkörper reduziert.

3) Der hohe Gesamtdruckverlust ist auf die vorgefundene Zuluftführung der Abteile und Abluftführung bis zum Überdruckraum der Wäscheranlage zurückzuführen. Der Messpunkt des Druckverlustes lag im Abluftrohr vor dem Ventilator.

stopfungsanfälligkeit des Rieselbettfilters reduziert.

Das Prinzip des Rieselbettfilters beruht auf der biologischen Oxidation der Abluftinhaltsstoffe durch intensiven Kontakt mit dem im Kreislauf geführten Prozesswasser und der großen spezifischen Oberfläche der drei Füllkörpertypen. Durch die Ansiedelung von Mikroorganismen auf der Kontaktfläche unter Bildung eines Biofilms werden die im Prozesswasser gelösten Abluftinhaltsstoffe von den Mikroorganismen in ihrem zelleigenen Stoffwechsel und zum Aufbau neuer Biomasse verarbeitet.

Oberhalb des Füllkörpers befinden sich der Düsenstock zur Befeuchtung des Füllkörpers und ein nachgeschalteter Tropfenabscheider. Durch den Besprühungsnebel wird nochmals ein intensiver Kontakt der zu reinigenden Stallabluft und Prozesswasser erreicht, die die Reinigung der Abluftinhaltsstoffe unterstützt. Der Tropfenabscheider dient der Abscheidung von stickstoffhaltigen Aerosolen, die nicht in die Umgebung gelangen dürfen, und zur Begrenzung des Wasserverlustes innerhalb der Anlage.

Um eine hohe biologische Aktivität und einen stabilen Prozessablauf innerhalb des Systems aufrecht zu erhalten, ist eine kontinuierliche Berieselung der Füllkörperpackung mit Prozesswasser erforderlich. Die erforderliche Berieselungsdichte muss mindestens bei $0,90 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ liegen.

Der pH-Wert des Prozesswassers liegt zwischen pH 6,5 und maximal pH 7,2

und muss als Halbstundenmittelwert im elektronischen Betriebstagebuch (EBTB) abgespeichert werden. Bei Überschreitung des maximal erlaubtem pH-Wertes wird über eine Säuredosier-technik Säure in das Prozesswasser zur Absenkung des pH-Wertes zu dosiert. Bei Unterschreitung des minimalen pH-Wertes muss eine Anhebung des pH-Wertes über eine Alkaliendosierung erfolgen. Hierdurch wird die Bildung nitroser Gase (NO_x , N_2O) vermieden. Zur Alkalisierung wird der Einsatz von Natronlauge empfohlen.

Die Ammoniakabscheidung erfolgt über die Nitrifikanten (Nitrosomas und Nitrobacter), die das im Prozesswasser gelöste Ammoniak aufnehmen und dann zu Nitrit und in geringem Umfang zu Nitrat oxidieren. Durch den Nitrifikationsprozess kommt es zur Aufsalzung im Waschwasser. Die Aufsalzung wird durch einen induktiven Leitfähigkeitsmessensor erfasst und in mS/cm im EBTB als Halbstundenmittelwert abgespeichert.

Für die sichere Stickstoffabscheidung ist eine ausreichende Abschlammung bei einstufigen, biologisch arbeitenden Wäschern erforderlich. Die Leitfähigkeit des Waschwassers wird daher auf 20 mS/cm begrenzt. Wird diese im Waschwasser erreicht, erfolgt eine automatische Abschlammung und eine darauf folgende Frischwasserauffüllung. Hierdurch wird das Waschwasser verdünnt und die Leitfähigkeit herabgesetzt.

Da es durch den Wäscherbetrieb auch zu erhöhten Wasserverdunstungen

kommt müssen beide Verbrauchswerte (Frischwasser, Abschlammung) im EBTB hinterlegt werden. Die Kontrolle des Wasserstandes wird mittels elektronischem Füllstandsensordurchgeführt, der auch die eingesetzte Umwälzpumpe vor dem Trockenlaufen schützt.

Nach einer Neuinstallation des biologischen Abluftwäschers der Firma RIMU benötigt das System eine Anlaufphase von sechs bis maximal acht Wochen um die Anforderungen der Geruchsstoffreduzierung zu erzielen. Die Ammoniakabscheidung und N-Entfrachtung funktionieren auf Grund der pH-Wert geregelten Steuerung sofort. Dies gilt auch für die Mindestanforderung der Staubabscheidung.

Die pH-Wert-Regelung im Prozesswasser zwischen $\text{pH} \geq 6,5$ und $\text{pH} \leq 7,2$ muss daher immer ab dem ersten Betriebstag erfolgen. Dies gilt auch bei produktionsbedingten Stillstandzeiten, die in einem Rein-Raus-Verfahren der Mastschweinehaltung, der Ferkelaufzucht oder nach Reinigungsarbeiten vorkommen können. Um einer längeren Anlaufphase bei diesen Stillstandzeiten vorzubeugen (nicht bei Reinigungsarbeiten) muss man die kontinuierliche Berieselung der Füllkörperpackung aufrecht erhalten.

Gewährleistung

Der Hersteller gibt eine Garantie von zwei Jahren, welche den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage voraussetzt. Die Installation und Wartung muss durch einen anerkannten Installateur durchgeführt werden.

Die Methode

Die Messungen wurden an zwei Referenzstallanlagen in 49439 Steinfeld und 49685 Emstek durchgeführt. Die Prüfung umfasste eine Sommer- und zwei Wintermessungen.

Im Referenzstall 1 wurden 960, im Referenzstall 2 1.152 Mastschweine eingestallt. Die Frischluft strömte aus dem Dachraum über Zuluftklappen, die oberhalb der Futtergänge angeordnet waren, in die Abteile ein (Schlitzganglüftung). Über die Abluftventilatoren, die saugseitig hinter der Abluftreinigungsanlage installiert waren, wurde die Stallabluft in einen zentralen Abluftschacht gesogen und über die Abluftreinigungsanlagen abgeführt.

In beiden Referenzbetrieben wurde die Lüftung gemäß den Vorgaben der DIN 18910 ($\Delta T = 3\text{K}$) ausgelegt.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Abluftventilatoren bei Installation im Saugprinzip den Nachweis der Korrosionssicherheit besitzen und die gemäß DIN 18910 zu fördernde maximale Luftmenge bei einem Druckverlust von mindestens 150 Pa gewährleisten. Der Abstand zwischen Ventilator und Tropfenabscheider muss bei mindestens einem Meter liegen. Die Messungen fanden von Januar bis März 2014, von Mai bis Juli 2014 und von Februar bis Mai 2015 statt.

Zur Beurteilung der Abluftreinigungsanlage wurden folgende Parameter herangezogen:

Staub

Die Probenahme von Gesamtstaub erfolgte nach VDI-Richtlinie 2066, Blatt 1 und nach DIN EN 13284-1. Hierzu wurde ein isokinetisches Probenahmesystem nach Paul Gothe mit Planfilterkopfggerät ($\text{Ø} 50 \text{ mm}$) installiert. Als Abscheidemedium wurde ein Glasfaser Rundfilter mit $\text{Ø} 45 \text{ mm}$ ausgewählt.

Die Feinstaubbestimmung (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) erfolgte nach VDI-Richtlinie 2066, Blatt 10 und nach DIN EN ISO

23210. Es wurde ein Kaskadenimpaktor Johnas II nach Paul Gothe mit drei Planfiltern (\varnothing 50 mm) eingesetzt. Als Abscheidemedium wurde wieder ein Glasfaser Rundfilter, jedoch mit einem Filterdurchmesser von 50 mm, eingesetzt. Die Auswertung erfolgte über die gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung. Die Staubmessungen wurden nur im Referenzbetrieb 1 (Winter- und Sommermessung) durchgeführt.

Ammoniak

Die Ammoniakmessungen im Roh- und Reingasbereich erfolgten über den gesamten Untersuchungszeitraum kontinuierlich über ein optoakustisches Messverfahren (Multigasmetrier 1303) in Anlehnung an die KTBL-Schrift 401 S. 73 ff. Um Kondensation in den gasführenden PTFE Leitungen zu vermeiden, wurden die Messgasleitungen auf ihrer Gesamtlänge beheizt.

Zum Nachweis der Einhaltung der Nutztierhaltungsverordnung (max. 20 ppm NH_3 im Tierbereich) wurden bei regelmäßigen Begehungen Messungen im Stall auf Tierhöhe mittels Dräger Röhrrchen durchgeführt.

Aerosol-Austrag

Zur Bestimmung des Aerosolaustrages wurde die Abluft über Waschflaschen mit 100 ml Absorptionslösung (0,01 n Schwefelsäure, Impinger-Messverfahren) geleitet. Um den NH_3 -N Aerosolanteil bestimmen zu können, wurde parallel eine filtrierte und eine unfiltrierte Probenahme durchgeführt. Das Prozesswasser muss bei biologisch arbeitenden Abluftreinigungssystemen auch auf die Inhaltstoffe NH_3 -N, NO_3 -N und NO_2 -N analysiert werden. Anhand der Differenz der filtrierten und unfiltrierten Probenahme, sowie der Zusammensetzung des Prozesswassers wird die als Aerosol ausgetragene Stickstoffmenge berechnet. In den Messperioden wurden insgesamt drei Aerosol-Impinger- NH_3 -Messungen durchgeführt. Die Analytik erfolgte nach dem Indophenol-Verfahren. Die Konzentration an Ammoniak in den Probenlösungen wurde photometrisch bestimmt.

N-Bilanz, N-Entfrachtung

Die Ammoniakabscheidung der Abluftreinigungsanlage wurde über eine N-Bilanzierung unter Berücksichtigung der Ammoniak-Frachten (im Roh- und Reingas), des Aerosolaustrages, der im Roh- und Reingas enthaltenen Stickoxide sowie der im Waschwasser gelösten anorganischen Stickstoffverbindungen

jeweils zweiwöchig in zwei Messperioden verifiziert. Bei einem biologisch arbeitenden Wäschersystem muss das Prozesswasser auch auf die Konzentration von Ammonium, Nitrit und Nitrat analysiert werden.

Zur Bestimmung der eigentlichen N-Entfrachtung wird die entnommene anorganische N-Masse mit der rohgasseitig eintretenden N-Fracht ins Verhältnis gesetzt. Dies bedeutet, dass der durch die Abluftreinigungsanlage tatsächlich abgeschiedene Stickstoffanteil aus dem Ammoniak des Rohgases im Waschwasser sowie die Restemission von Ammoniak im Reingas nachgewiesen werden.

Geruch

Die Ermittlung der Geruchsstoffkonzentration wurde mittels dynamischer Olfaktometrie in Anlehnung an die DIN EN 13725 nach dem Ja/Nein-Verfahren durch Verdünnung bis zur Geruchsschwelle durchgeführt. Die Probenentnahme auf der Roh- und Reingasseite wurden mittels Unterdruckprobennehmer (CSD-30) durchgeführt. Die Geruchsprobenauswertung fand an einem Olfaktometer T08 der Firma Ecoma GmbH statt. Die Überprüfung der Probanden mit Standardgeruchsstoff (n-Butanol) wurde an jedem Messtermin durchgeführt. Zum Nachweis der Geruchsabscheidung wurden wöchentlich Geruchsproben gezogen.

Verbrauchswerte, Umgebungsbedingungen und Anlagenbelastung

Der Verbrauch von Frischwasser und elektrischer Energie wurde über die Erfassung der entsprechenden Zählerstände bestimmt (Stromzähler für die Abluftreinigung und separat für die Lüftung). Die Säure- und Alkalienverbräuche wurden mittels Wägesystem (Kraftaufnehmer bzw. Wägezelle) ermittelt.

Zur Dokumentation der Umgebungsbedingungen wurden die Temperaturen und die relativen Luftfeuchtigkeiten (Außen, Rohgas, Reingas) erfasst. An den Messtagen zur Ermittlung der Staub- und Geruchsstoffabscheidung wurden zusätzlich folgende Parameter dokumentiert:

- Tiergewichte (geschätzt) und Tierzahlen (Stallbuch)
- absoluter Luftvolumenstrom (Lüftungssteuerung und DLG-Messventilatoren)

- Abschlämmvolumen
- Druckverlust über die Anlage sowie der Druckverlust über die Ventilatoren

Weiterhin wurden die Messwerte, die seitens des Herstellers im elektronischen Betriebstagebuch aufzeichnet werden, auf Plausibilität überprüft.

Betriebssicherheit und Haltbarkeit

Die Betriebssicherheit und Haltbarkeit wurde beurteilt und dokumentiert. Eventuell auftretende Störungen an der Gesamtanlage sowie technischen Komponenten im Prüfungszeitraum wurden dokumentiert. Ergänzend wurden auftretende Korrosionsschäden und die Haltbarkeit im Dauereinsatz bewertet.

Betriebsanleitung, Handhabung, Arbeitszeitbedarf und Wartungsaufwand

Die Betriebsanleitung wurde aus Anwendersicht beurteilt. Besonderer Wert bei der Prüfung der Betriebsanleitung wird auf die Detailgenauigkeit der Funktionsbeschreibung inklusive Bebilderung sowie auf eine klare Darstellung der regelmäßig auftretenden Wartungsarbeiten gelegt.

Im Prüfbereich Handhabung und Arbeitszeitbedarf wird beurteilt, ob eine Unterweisung seitens des Herstellers bei der Inbetriebnahme vorgesehen ist und welcher Aufwand für regelmäßig wiederkehrende Kontrollen und Arbeiten bei Störungen im Turnus von Tagen, Wochen und Monaten erforderlich sind.

Dokumentation EBTB

Im elektronischen Betriebstagebuch sind generell folgende Parameter als $\frac{1}{2}$ -Stunden Mittelwerte zu erfassen und abzuspeichern:

- Druckverlust über die Füllkörperpackung und den Tropfenabscheider in Pa
- Luftdurchsatz in m^3/h
- Pumpenlaufzeit in Std.
- Berieselungsdichte in $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
- Gesamtfrischwasserverbrauch an der Anlage in m^3
- Abschlämmung in m^3
- Roh- und Reingastemperatur in $^{\circ}\text{C}$
- pH-Wert [-] und elektrische Leitfähigkeit in mS/cm
- Stromverbrauch in kWh

Des Weiteren sind Sprühbildkontrollen, Wartungs- und Reparaturzeiten sowie Kalibrierungen der pH-Wert- und Leitwertsonde zu erfassen. Nachweise über den Chemikalienverbrauch sind zu erbringen (Säure, Alkalie).

Diese Daten dienen dem Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebes der Abluftreinigungsanlage und wurden an der Abluftreinigungsanlage der Firma RIMU überprüft.

Umweltsicherheit

Der Prüfungsbereich Umweltsicherheit umfasste eine Beurteilung eventueller, für den Anlagenbetrieb nötiger Betriebsstoffe wie Säure und Alkalien, die stoffliche Verwertung anfallender Reststoffe, hier beispielsweise das abgeschlämte Wasser sowie die Demontage und Entsorgung von Anlagenteilen. Außerdem wurde geprüft, in welche Verantwortungsbereiche diese Aspekte fallen.

Sicherheitsaspekte

Zur Beurteilung der Anlagensicherheit wurde die Übereinstimmung der Anlage mit den aktuell gültigen Vorschriften in den Bereichen Feuer- und Arbeitssicherheit durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) kontrolliert.

Die Testergebnisse im Detail

Staub

Insgesamt wurden vier Gesamtstaub- und zwei Feinstaubmessungen ($PM_{10}/PM_{2,5}$) in je einer Messperiode (Winter und Sommer) im Referenzbetrieb 1 durchgeführt. Die ermittelten Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die in Tabelle 3 dargestellten Randparameter wurden jeweils zum Beginn der Messungen zwischen 10 und 11 Uhr Ortszeit aufgenommen. Volumenstrom- und Druckverlustangaben beziehen sich auf den Mittelwert der erfassten Minutenwerte (Datenaufzeichnung der DLG), die während des Messzeitraums aufgezeichnet wurden.

Aus Tabelle 3 geht hervor, dass in der Wintermessung durchschnittlich 90,0%, in der Sommermessung 87,9% an Gesamtstaub abgeschieden wurde. Der mittlere Abscheidegrad bei Feinstaub PM_{10} lag bei 86,3% im Winter und 85,3% im Sommer. Die Abscheidung hinsichtlich der Feinstaubfraktion $PM_{2,5}$ lag im Winter bei 96,7% und im Sommer bei 95,1%.

Die guten Abscheideleistungen in allen Messungen lassen sich aufgrund des Aufbaus der Füllkörperpackung (Höhe = 1,5 m) und der Berieselungsdichte des Füllkörpers von $\geq 0,90 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ im Gegenstromverfahren erklären. Hinzu kommt, dass die Verweilzeit der

Stallabluf in der Füllkörperpackung bei maximaler Belastung mit rund 1,93 Sekunden sehr hoch ist, so dass die Abluft genügend Zeit hat mit der befeuchteten spezifischen Oberfläche der drei unterschiedlich eingesetzten Füllkörpertypen in Kontakt zu kommen und der Staub abgeschieden wird.

Die höheren Abscheideleistungen der Feinstaubfraktion $PM_{2,5}$ zu PM_{10} lassen sich dadurch erklären, dass es durch den Waschprozess zur Bildung von Tröpfchen im Größenbereich 2,5 bis 10 μm kommt, welche bei der Staubmessung mit dem Impaktor einen erhöhten Befund für die Partikelfraktion PM_{10} bewirken. Die Partikelfraktion

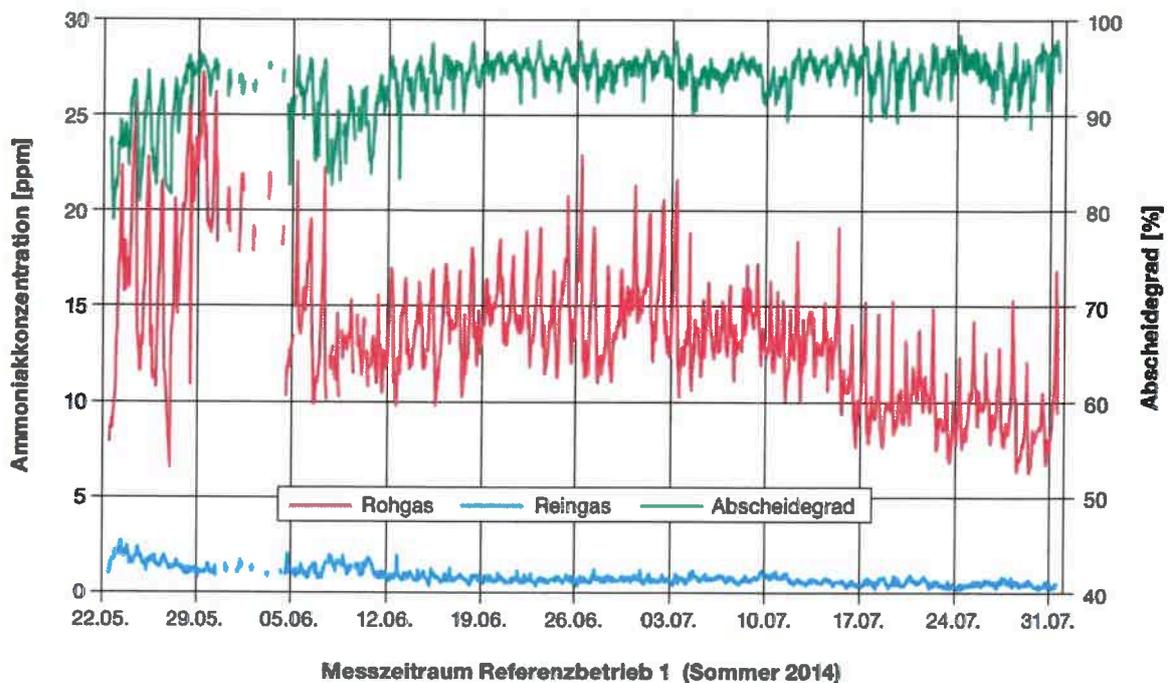


Bild 3:

Abscheidegrad und Verlauf der Ammoniak-Konzentration im Roh- und Reingas während der Sommermessung (vom 30.05.14, 10.30 Uhr, bis zum 04.06.14, 13.30 Uhr, kam es zum Stromausfall und zu Störungen der Ammoniakmesstechnik)

Tabelle 3:

Messergebnisse zur Emissionsminderung (Staub) der biologischen Abluftreinigungsanlage System RIMU im Referenzbetrieb 1

Referenzbetrieb 1		Wintermessung ¹⁾					Sommermessung		
Datum		23.01.14	06.02.14	20.02.14	13.03.14	05.08.14	12.06.14	26.06.14	10.07.14
Umgebungs- und Randbedingungen									
rel. Außenluftfeuchte	[%]	95	68	83	42	72	65	56	83
Umgebungstemperatur	[°C]	0,5	9,0	8,4	16,0	16,5	22,0	20,0	23,0
Rohgas-/Reingasfeuchte	[%]	70/100	65/100	74/99	77/97	64/99	55/97	71/95	78/99
Rohgas-/Reingastemperatur	[°C]	19,5/15,0	22,0/19,0	18,7/16,0	19,5/14,8	22,0/17,9	23,0/19,2	23,0/19,2	25,0/24,0
Mastschweine	[Anzahl]	958	953	953	657	955	955	951	947
Ø Tiergewicht	[kg]	65	78	90	115	60	68	85	103
Luftvolumenstrom gesamt	[m³/h]	16.800	28.100	41.600	29.000	39.400	50.000	47.000	56.700
Druckverlust Wäscher	[Pa]	6	16	31	17	23	34	33	45
Druckverlust Stall+ Wäscher	[Pa]	25	38	48	35	59	60	58	70
Gesamtstaub (normiert)									
Rohgas	[mg/m³]	1,37	1,83	1,83	1,65	1,60	0,82	1,28	1,03
Reingas	[mg/m³]	0,06	0,20	0,22	0,21	0,14	0,11	0,26	0,06
Abscheidegrad	[%]	95,6	89,1	88,0	87,3	91,3	86,6	79,7	94,2
Feinstaub (normiert)									
Rohgas PM ₁₀ /PM _{2,5}	[mg/m³]	0,47/0,24		1,20/0,96		0,70/0,48		0,39/0,26	
Reingas PM ₁₀ /PM _{2,5}	[mg/m³]	0,09/0,01		0,10/0,02		0,08/0,01		0,07/0,02	
Abscheidegrad	[%]	80,8/95,4		91,7/98,0		88,1/97,4		82,5/92,7	

Tabelle 4:

Messergebnisse zur Emissionsminderung Ammoniak während der Messperioden

	Sommermessung ²⁾			Wintermessung ²⁾		
	22.05 bis 31.07.2014			18.03 bis 22.04.2014		
	Rohgas [ppm]	Reingas [ppm]	Abscheidung [%] ³⁾	Rohgas [ppm]	Reingas [ppm]	Abscheidung [%] ³⁾
Mittelwert ⁴⁾	13,5	0,8	93,8	24,6	3,0	87,1
Maximum ⁴⁾	27,3	2,8	98,5	35,9	5,7	96,3
Minimum	6,3	0,2	79,1	13,0	1,1	70,7
Standardabweichung	3,6	0,4	2,8	4,9	0,9	5,5

- 1) Die Wintermessung fand bei einer kombinierten Ober- und Unterflurabsaugung statt. Da die Unterflurabsaugung keinen Einfluss auf die Staubabscheidung des Wäschersystems hat, konnten die Abscheideleistungen anerkannt werden. Aufgrund der nicht eingehaltenen Mindestanforderungen zur Geruchsstoffabscheidung, sind weitere Messungen bezüglich der Geruchsstoffabscheidung im Referenzbetrieb 2 durchgeführt worden.
- 2) Die Sommermessungen wurden im Referenzbetrieb 1, die Wintermessungen im Referenzbetrieb 2 durchgeführt.
- 3) Die aufgeführten Abscheideleistungen sind nicht auf die in der Tabelle dargestellten Konzentrationen im Roh- und Reingas zu beziehen sondern sind die Werte, die über den entsprechenden Messzeitraum ermittelt wurden.
- 4) Die zu hohen Ammoniakkonzentrationen im Rohgas (Referenzbetrieb 1 und 2) lassen sich auf eine Teilabsaugung der Stallabluft über die Unterflurabsaugung erklären (unzureichende Abdichtung). Die Ammoniakkonzentrationsmessungen im Tierbereich hingegen, die regelmäßig mittels Dräger-Röhrchen durchgeführt wurden lagen in beiden Referenzbetrieben bei < 20 ppm.

Tabelle 5:

Aerosolaustrag aus der biologischen Abluftreinigungsanlage System RIMU

Referenzbetrieb		1		2	
Datum		03.07.2014	24.07.2014	25.03.2015	
Tierzahl	[Anzahl]	951	852	1.156	
Gewicht	[kg]	90	115	80	
Abluftvolumen ¹⁾	[m ³ /h]	56.700	65.700	24.500	
Ablufttemperatur	[°C]	20,5	21,5	16,8	
Abluftfeuchte	[%]	96	99	99	
NH ₃ unfiltriert C _{Norm}	[mg/m ³]	0,30	0,20	1,49	
NH ₃ filtriert C _{Norm}	[mg/m ³]	0,20	0,20	1,42	
Differenz NH ₃ C _{Norm}	[mg/m ³]	0,10	0,00	0,07	
Aerosolaustrag NH ₃ -N C _{Norm} ²⁾	[mg/m ³]	0,05		0,06	
Aerosolaustrag NH ₃ -N C _{Norm}	[ppm]	0,04		0,05	
Massenstrom NH ₃ -N C _{Norm}	[g/h]	3,06		1,47	
NH ₄ -N _{Waschwasser}	[kg/m ³]	0,52		2,40	
NO ₃ -N _{Waschwasser}	[kg/m ³]	0,00		0,00	
NO ₂ -N _{Waschwasser}	[kg/m ³]	2,82		0,75	
Aerosolaustrag N ³⁾	[mg N/m ³]	0,32		0,08	
Massenstrom N	[g/h]	19,65		1,94	

1) Volumenstromangaben beziehen sich auf den Mittelwert der erfassten Minutenwerte (Datenaufzeichnung der DLG) die während des Messzeitraums aufgezeichnet wurden.

2) Berechnet aus dem Mittelwert der Differenz zwischen filtrierter und unfiltrierter NH₃-Probennahme aus den entsprechenden Messperioden.

3) Berechnet aus der Differenz der filtrierten und unfiltrierten NH₃-N Probenahme, sowie der Zusammensetzung des Waschwassers im Wäscher:

$$N \text{ Aerosol} = (\text{NH}_3\text{-N Aerosol}) \times [(\text{NH}_4\text{-N Wasser}) + (\text{NO}_2\text{-N Wasser})] : (\text{NH}_4\text{-N Wasser})$$

Tabelle 6:

Messergebnisse der Abscheideleistung, N-Bilanz und N-Entfrachtung in den zwei Messperioden

		Referenzbetrieb 1	Referenzbetrieb 2
Messzeitraum		18.07.-31.07.14	20.02.-07.03.15
NH ₃ -N Rohgas Eintrag	[kg]	108,3	178,7
NH ₃ -N Reingas Austrag	[kg]	5,7	23,6
Differenz	[kg]	102,6	155,1
Abscheideleistung NH ₃ -N	[%]	94,8	86,8
Rohgas weitere gasf. N-Verbindungen	[kg]	6,3	4,6
Reingas weitere gasf. N-Verbindungen	[kg]	29,2	11,1
Differenz gasf. N-Verbindung gesamt	[kg]	79,7	148,5
Abscheideleistung N _{gasf.}	[%]	69,6	81,0
pH-Wert	[-]	7,0-7,5	6,8-7,4
Leitfähigkeit	[mS/cm]	14-15	17-20
N _{anorg.} -Kreislaufwasser	[kg]	-1,1	1,0
N _{anorg.} -Abschlämmung	[kg]	91,3	139,6
- Ammonium-N	[mg/l]	192	2.210
- Nitrat-N	[mg/l]	< 118	< 100
- Nitrit-N	[mg/l]	2.075	1.205
Eintrag gesamt	[kg]	114,6	183,3
Austrag gesamt	[kg]	125,1	175,4
Wiederfindungsrate N-Bilanz	[%]	109,2	95,7
Austrag Wasseranalysen	[kg]	90,3	140,6
N-Entfrachtung	[%]	78,8	76,7

PM_{2,5} ist von diesem Effekt weniger betroffen. Daher wird für diese Partikelfraktion ein höherer Abscheidegrad berechnet als für die Staubfraktion PM₁₀.

Ammoniak

Eine Bewertung durch die DLG-Prüfungskommission wird erst ab einer Konzentration von ≥ 3 ppm durchgeführt, da ansonsten die Messgrenzen der eingesetzten Messgeräte zur Ammoniak-Bestimmung unterschritten werden, bzw. die auftretende Messunsicherheit eine einwandfreie Bewertung nicht ermöglicht. Bis auf wenige Ausfälle (Stromausfall und Störungen der Messtechnik) konnten insgesamt rund 3.700 1/2 Stundenmittelwerte ausgewertet werden.

Rohgasseitig wurden keine Konzentrationen ≤ 3 ppm gemessen.

In der Wintermessung (Referenzbetrieb 2) wurden rohgasseitig Ammoniakkonzentrationen zwischen 13 und maximal 35 ppm gemessen. Im Sommer zwischen 6 und 27 ppm (Referenzbetrieb 1). Die zu hohen Ammoniakkonzentrationen im Rohgas lassen sich auf eine minimale Teilabsaugung der Stallabluft über die Unterflurabsaugung erklären. Die Ammoniakkonzentrationsmessungen im Tierbereich hingegen, die regelmäßig mittels Dräger-Röhrchen in den einzelnen Abteilen der Stallgebäude durchgeführt wurden, lagen bei maximal 18 ppm. Die Anforderungen der Nutztierhaltungsverordnung konnten somit erfüllt werden.

Reingasseitig wurden im Winter durchschnittlich 3 ppm, im Sommer < 1 ppm ermittelt. Durch die biologische Abluftreinigungsanlage der Firma RIMU wurden im Mittel in der Wintermessung 87,1 %, in der Sommermessung 93,8 % Ammoniak aus der Stallabluft abgeschieden.

In Bild 3 sind die Ammoniak-Konzentrationen und der Abscheidegrad exemplarisch aus der Sommermessung dargestellt. Tabelle 4 zeigt zusätzlich einen Überblick der Mittel-, Maximal- und Minimalwerte sowie die entsprechende Standardabweichung aller durchgeführten Messungen.

Die wirkungsvolle Ammoniak-Abscheidung durch das biologisch arbeitende Abluftreinigungssystem kann nur sichergestellt werden, wenn das Prozesswasser bei einem maximalen Leitwert von 20 mS/cm abgeschlammmt und der pH-Wert zwischen $\text{pH} \geq 6,5$ und $\leq \text{pH} 7,2$ eingeregelt wird.

Eine Säure- und Alkalivorlage muss daher in ausreichender Menge bereitgestellt werden. Eine Vorlage der Chemikalien in Form eines IBC-Containers (H₂SO₄ und NaOH) ist zu empfehlen.

Aerosol-Austrag

Bei biologisch arbeitenden Abluftreinigungssystemen können stickstoffhaltige Aerosole in Form von NH₃ und auch NO_x aus den Vorlagebecken und der Füllkörperpackung ausgetrieben und vom Abluftstrom mitgerissen werden. So gelangt der ursprünglich abgeschiedene Stickstoff unbeabsichtigt wieder in die Umgebung. Die Ergebnisse der Aerosol-Impinger-Messungen, die in den beiden Referenzbetrieben durchgeführt wurden, sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Der Ammoniak Aerosolaustrag ist niedrig und hat einen Anteil von nur 0,04 ppm (Referenzbetrieb 1) sowie 0,05 ppm (Referenzbetrieb 2) Ammoniak im Reingas. Die Messungen wurden im Winter bei durchschnittlichen Abluftvolumenströmen von 24.500 m³/h im Sommer bei 61.200 m³/h durchgeführt. Aufgrund der höheren Abluftvolumenströme liegen die Massenströme bezogen auf Stickstoff im Sommer bei 19,65 g/h. Im Winter dagegen nur bei 1,94 g/h.

N-Entfrachtung N-Bilanz

Zum Nachweis der tatsächlichen N-Entfrachtung wurde eine N-Bilanzierung durchgeführt. Eine Bilanzierung der Ströme des Stickstoffs innerhalb der Anlage ist wichtig weil:

- alle relevanten Stickstoffverbindungen und deren Verbleib nachgewiesen werden,
- gemessen wird, ob nennenswerte Mengen an klimarelevanten Gasen wie NO, NO₂ oder N₂O emittieren,
- bei Fehlfunktionen biologisch arbeitender Systeme nitrose Gase emittieren,
- der Stickstoffgehalt des Abschlammwassers bekannt und dessen Düngewert quantifiziert wird.

Tabelle 6 fasst die ermittelten Ergebnisse der Abscheideleistung (Rohgas- und Reingasemissionen), N-Bilanz und N-Entfrachtung zusammen, die in den jeweiligen Messzeiträumen ermittelt wurden.

Die Wiederfindungsrate von Stickstoff lag in der Sommermessung 109,2 % sowie bei 95,7 % in der Wintermessung. Aufgrund der vielen Einflussfaktoren bezüglich der Datenerfassung (Probenahme, Gasmessung, Volumen-

strombestimmung, Bestimmung des Prozesswasservolumens, Analytik) kann es dazu kommen, dass die N-Wiederfindungsrate der Bilanz bei über 100 % liegen kann. Daher wird die N-Entfrachtung mit in die Betrachtungsweise einbezogen.

Die N-Entfrachtung spiegelt nämlich die tatsächlich entnommene Stickstoffmenge aus der Stallabluft wieder, die durch den Betrieb der Abluftreinigungsanlage ermöglicht wird. Diese lagen deutlich unterhalb der Werte, die für die Ammoniakabscheidung ermittelt wurden und können mit 76,7 % (Winter) und 78,8 % (Sommer) angegeben werden. Ursache hierfür ist u. a. die Bildung sekundärer Spurengas aus zuvor abgeschiedenem Ammoniak in Form von N₂O und NO_x.

Geruch

Der Nachweis der im DLG Prüfraumen festgelegten Mindestanforderungen zur Geruchsabscheidung (≤ 300 GE/m³ und k.R.w.) kann nur bei einer reinen Oberflurabsaugung aus dem Stallgebäude und einer maximalen Filterflächenbelastung von 2.800 m³/(m²·h) eingehalten werden.

Auch zur Geruchsstoffabscheidung darf ein maximaler Leitwert von 20 mS/cm nicht überschritten und die pH-Wert-Regulierung muss zwischen $\text{pH} \geq 6,5$ und $\text{pH} \leq 7,2$ eingestellt werden. Tabelle 7 fasst die Ergebnisse der Messungen an den Referenzbetrieben 1 und 2 zusammen.

Die beiden unzureichenden Geruchsminderungen waren zum einen begründet durch eine Futterumstellung am 10.07.2014 im Referenzbetrieb 1 und zum anderen durch die Ausbringung von Gülle aus dem Lagerraum unter dem Stall im Referenzbetrieb 2 am 22.04.2015.

Es ist bekannt, dass biologisch arbeitende Abluftreinigungssysteme, die als Rieselfilter ausgeführt werden, eine Zeit zur Anpassung benötigen, wenn es zu deutlichen Veränderungen der Geruchsstoffzusammensetzung im Rohgas kommt. Belegt wird dies auch durch die Feststellung des säuerlichen Futtergeruchs in der Rohgasprobe durch die Probanden am 10.07.14.

Durch das Aufrühren der Gülle in den Flüssigmistkanälen kommt es zu einem anderen rohgastypischen Geruch, der durch die Wäscheranlage nur bedingt abgereinigt werden kann. Dies zeigt, dass auch bei dieser Auslegung (Filterflächenbelastung 2.800 m³/(m²·h), Abschlammung bei 20 mS/cm, pH-Wert-

Tabelle 7:

Ergebnisse der Geruchsmessungen an der biologischen Abluftreinigungsanlage im Referenzbetrieb 1 (Sommer)

Referenzbetrieb 1 – Sommermessungen										
Datum		28.05.14	05.06.14	13.06.14	26.06.14	03.07.14	10.07.14	16.07.14	24.07.14	31.07.14
Umgebungs- und Randbedingungen										
rel. Außenluftfeuchte	[%]	94	67	65	56	41	83	48	65	51
Umgebungstemperatur	[°C]	12,0	17,0	22,0	20,0	26,5	23,0	27,0	23,6	27,0
Rohgas-/Reingasfeuchte	[%]	85/98	64/99	55/97	71/95	68/96	78/99	44/97	67/99	58/99
Rohgas-/Reingastemp.	[°C]	24,0/23,0	22,0/17,9	23,0/19,2	23,0/19,0	22,6/20,1	25,0/24,0	25,0/22,0	25,0/20,0	24,9/19,2
Tierzahl im Stall	[Anzahl]	963	955	955	951	951	947	885	852	521
Ø Tiergewicht	[kg]	52	60	68	85	90	103	110	115	120
Ø Luftvolumenstrom ¹⁾	[m ³ /h]	26.000	39.600	48.300	48.000	56.400	56.500	63.000	66.600	61.100
Filterflächenbelastung	[m ³ /(m ² · h)]	1.290	1.964	2.396	2.381	2.798	2.803	3.125	3.304	3.031
Druckverlust gesamt ¹⁾	[Pa]	39	58	57	59	67	70	90	92	84
Geruch²⁾										
Rohgas	[GE/m ³]	609	512	558	724	181	362	406	332	192
Reingas	[GE/m ³]	276	306	129	266	62	254	138	153	136
Rohgasgeruch im Reingas wahrnehmbar		nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein
Referenzbetrieb 2 – Wintermessungen										
Datum		18.02.15	04.03.15	11.03.15	18.03.15	25.03.15	01.04.15	08.04.15	15.04.15	22.04.15
Umgebungs- und Randbedingungen										
rel. Außenluftfeuchte	[%]	97	88	88	60	70	75	86	66	66
Umgebungstemperatur	[°C]	1,2	4,0	6,0	14,8	9,3	5,3	7,1	15,0	9,5
Rohgas-/Reingasfeuchte	[%]	77/99	81/99	83/99	71/99	72/99	83/100	19/100	61/96	66/99
Rohgas-/Reingastemp.	[°C]	17,8/13,7	18,3/15,4	20,5/16,1	21,4/19,8	19,9/16,8	19,1/16,0	20,3/12,4	21,9/16,6	20,3/16,2
Tierzahl im Stall	[Anzahl]	1.200	1.160	1.160	1.158	1.156	1.156	1.156	1.156	n.b
Ø Gewicht pro Tier	[kg]	43	58	67	75	79	85	90	96	n.b
Ø Luftvolumenstrom ¹⁾	[m ³ /h]	61.300	22.400	20.500	36.100	24.500	23.300	28.200	45.300	37.500
Filterflächenbelastung	[m ³ /(m ² · h)]	2.504	915	837	1.475	1.001	952	1.152	1.850	1.532
Druckverlust gesamt ¹⁾	[Pa]	k.M. ³⁾	24	27	69	34	32	45	99	74
Geruch²⁾										
Rohgas	[GE/m ³]	246	658	609	558	782	609	553	469	493
Reingas	[GE/m ³]	72	147	267	256	261	165	158	121	492
Rohgasgeruch im Reingas wahrnehmbar		nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja

1) Luftvolumenstrom und Druckverlustangaben beziehen sich auf den Mittelwert der erfassten Minutenwerte (Datenaufzeichnung der DLG) die während des Messzeitraums aufgezeichnet wurden.

2) geometrischer Mittelwert aus drei Einzelmessungen.

3) am 18.02.2015 kam es zu Datenübertragungsfehlern so dass keine Mittelwerte aus den erfassten Minutenwerten berechnet werden konnten.

bereich pH 6,5 bis pH 7,2) das Wäschersystem nicht geeignet ist, die Geruchsstoffe aus einer Unterflurabsaugung ordnungsgemäß ab zu reinigen.

Verbrauchswerte, Umgebungsbedingungen und Anlagenbelastung

Die im Prüfbericht angegebenen Verbrauchswerte (siehe Tabelle 1) sind auf Jahresverbrauchswerte (365 Tage), 960 Mastplätze im Referenzbetrieb 1 sowie 1.152 Mastplätze im Referenzbetrieb 2 normiert. Um einen mittleren jährlichen Verbrauch pro Tierplatz und Jahr angeben zu können, werden nachfolgend die Sommer- und Winterverbrauchszahlen (vergleiche Tabelle 1) gemittelt und auf die entsprechenden Mastplätze bezogen.

Wasserverbrauch

Die Wasserverluste werden im Wesentlichen durch die Abschlämmung, die Verdunstung und durch Reinigungsarbeiten verursacht. Die Wasserverdunstung richtet sich in erster Linie nach dem Abluftvolumenstrom der über die Wäscheranlage abgeleitet wird und somit nach der Jahreszeit. Im Jahresmittel kann davon ausgegangen werden, dass man durch den Betrieb der Anlage eine durchschnittliche Frischwasserverdunstung von rund $0,71 \text{ m}^3/(\text{TP} \cdot \text{a})$ einkalkulieren muss.

Die Abschlämmrate richtet sich nach dem maximal erlaubten Leitwert, dem erzielten Ammoniakabscheidegrad und der Ammoniakfracht die rohgasseitig in den Wäscher einströmt. Der maximal erlaubte Leitwert liegt bei 20 mS/cm .

Die Abschlämmung ist automatisiert und muss wie der Gesamtfrischwasserverbrauch im elektronischen Betriebsstagebuch (EBTB) dokumentiert werden. Bei einer Ammoniakabscheidung von rund 90% und der entsprechend gemessenen Rohgasfracht muss mit einer durchschnittlichen Abschlämmung von $0,80 \text{ m}^3/(\text{TP} \cdot \text{a})$ gerechnet werden.

Der Verschmutzungsgrad und die Größe der Abluftreinigungsanlage bestimmen die Verbrauchsmenge des Reinigungswassers. Nach Aussagen des Herstellers wird für die Reinigung der Füllkörper kein Frischwasser sondern nur das Prozesswasser aus dem Wasservorlagebecken verwendet. Die Reinigung wird mit einer Saug-Druckpumpe (Förderleistung mindestens $30 \text{ m}^3/\text{h}$) durchgeführt. Das Prozesswasser wird mit dieser Pumpe aus dem Vorlagebecken angesogen und von Oben auf die Füllkörperpackung gespült. Durch den hohen Spüleffekt löst

sich die Biomasse vom Kunststofffüllkörper ab und sammelt sich im Wasserspeicher an. Nach jeder Reinigung wird der Wasserspeicher komplett entleert und mit Frischwasser wieder befüllt.

Der Gesamtfrischwasserverbrauch (Verdunstung, Abschlämmung, Reinigung) liegt somit bei $1,51 \text{ m}^3/(\text{TP} \cdot \text{a})$

Verbrauch an elektrischer Energie

Ein hoher elektrischer Verbrauch wird durch die kontinuierlich betriebene Umwälzpumpe verursacht. Im Stallbereich sind die Ventilatoren die größten Verbraucher, welche aufgrund des zusätzlichen Druckverlustes des Abluftreinigungssystems größer dimensioniert sein müssen als bei einer Stallentlüftung ohne Abluftreinigungssystem. Die maximal zu fördernde Abluftmenge im Sommer muss bei einem Druckverlust von 150 Pa sichergestellt werden (Druckverluste Zuluft- und Abluftführung in das bzw. aus dem Stallgebäude, Druckverlust über den Wäscher).

Im Jahresmittel wurde ein Stromverbrauch durch die Umwälzpumpen von $18,21 \text{ kWh}/(\text{TP} \cdot \text{a})$ ermittelt.

Die Stromverbräuche der Lüftung unterscheiden sich in der Sommer- und Wintermessung deutlich, da die abzuführenden Luftströme im Sommer höher sind als im Winter. Im Referenzbetrieb 1 wurden im Sommer $26,06 \text{ kWh}/(\text{TP} \cdot \text{a})$ im Referenzbetrieb 2 während der Wintermessung nur $9,21 \text{ kWh}/(\text{TP} \cdot \text{a})$ verbraucht.

Sonstige Verbrauchswerte

Eine sichere Anlagenfunktion mit den dargestellten Wirkungsgraden ist nur mit einer ordnungsgemäß betriebenen pH-Werte-Regelung zwischen $\text{pH} \geq 6,5$ und $\leq 7,2$ sowie einer Abschlämmung bei maximal 20 mS/cm möglich.

In Tabelle 1 sind die ermittelten Verbrauchsdaten zusammengefasst. Die Werte beziehen sich auf Schwefelsäure mit einer Reinheit von 96%. Die Alkalisierung wurde über eine Feststoffdosierung mit Natriumhydrogencarbonat durchgeführt. Zukünftig wird auf die Feststoffdosiertechnik mittels Natriumhydrogencarbonat verzichtet und nur Natronlauge zur pH-Wert Anhebung eingesetzt.

Im Sommer wurde im Referenzbetrieb 1 keine Schwefelsäure verbraucht. Der Natriumhydrogencarbonatverbrauch lag hingegen bei $25,72 \text{ kg/d}$.

Im Referenzbetrieb 2 wurde in der Wintermessperiode dagegen fast kein Natriumhydrogencarbonat zur pH-Wert-Anhebung, dafür jedoch Schwefelsäure zur Absenkung des pH-Wertes benötigt. Die Verbräuche lagen bei $9,39 \text{ kg/d}$ (Säure) und $0,24 \text{ kg/d}$, (Natriumhydrogencarbonat).

Die deutlichen Unterschiede der Chemikalienverbräuche in den beiden Referenzbetrieben zeigen, dass bei biologisch funktionierenden Abluftreinigungssystemen viele Einflussfaktoren die Menge des Chemikalieneinsatzes bestimmen.

Im wesentlichen ist der Chemikalienverbrauch abhängig von der sich bildenden Biomasse im Füllkörperpaket, der Wassertemperatur und von der Ammoniakfracht, die rohgasseitig in das Abluftreinigungssystem einströmt.

Eine kombinierte Ober- und Unterflurabsaugung würde den Chemikalienverbrauch deutlich erhöhen. Regelmäßige Reinigungen zur Ausschleusung von Biomasse hingegen könnten z. B. den Laugenverbrauch deutlich absenken.

Betriebsicherheit und Haltbarkeit

Im Prüfungszeitraum wurden an der Anlagentechnik keine nennenswerten Störungen festgestellt, auch an der gesamten Abluftreinigungsanlage sind während der Prüfung keine nennenswerten Schäden oder Verschleißerscheinungen aufgetreten.

Der Korrosionsschutz der einzelnen Anlagenteile erschien, soweit während der Prüfungsdauer zu beobachten war, ausreichend dauerhaft. Die Anlagen waren als Komplettsystem vollständig mit Kunststoff von innen verkleidet.

Beim Einsatz des biologischen Abluftreinigungssystems im Saugbetrieb muss auf die Korrosionsbeständigkeit der eingesetzten Ventilatoren und auf den Abstand zwischen Ventilatoren und Tropfenabscheider (mindestens einen Meter) geachtet werden.

In beiden Referenzbetrieben wurde CCM mit Ergänzungsfutter Ram 2.1 und Ram 2.2 eingesetzt. Beim Einsatz anderer Flüssigfütterungskomponenten wie z. B. Molke oder Lebensmittelresten könnte es zu Problemen der geforderten Mindestanforderungen für die Geruchsstoffabscheidung kommen. Das biologisch arbeitende Abluftreinigungssystem sollte daher an diese Bedingungen mit einer reduzierten Filterflächenbelastung angepasst werden.

Betriebsanleitung, Handhabung und Arbeitszeitbedarf, Wartungsaufwand

Die Betriebsanleitung ist hinreichend genau und erklärt in groben Zügen die Funktionsweise der Anlage. In Verbindung mit der Dokumentation erfährt der Betreiber, welche Arbeiten er an der Anlage in täglichem, wöchentlichem und jährlichem Turnus durchzuführen hat.

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 die Abluftreinigungsanlage im Regelbetrieb vollautomatisch läuft. Lediglich eine tägliche Kontrolle der Steuerung und Betriebsdaten sowie eine wöchentliche Kontrolle der gesamten Abluftreinigungsanlage einschließlich der Düsen sind durchzuführen. Hier muss eine wöchentliche Arbeitszeit von 15 bis 30 Minuten einkalkuliert werden. In Abständen von vier bis sechs Wochen muss der Anlagenbetreiber zusätzlich die pH Elektrode kalibrieren und dies in einem Wartungsprotokoll dokumentieren. Der Ar-

beitszeitaufwand liegt hier bei rund 15 Minuten.

Bei Fehlermeldungen der Steuerung sind in der Bedienungsanleitung jeweils Anweisungen zur Kontrolle der jeweiligen Anlagenteile beschrieben. Zur Vereinfachung der Handhabung und zur Verringerung des Arbeitszeitbedarfs empfiehlt sich der Abschluss eines Wartungsvertrages mit dem Hersteller. Bei Abschluss eines Wartungsvertrages werden die im Wartungsplan aufgeführten Wartungsarbeiten ein bis zweimal jährlich durchgeführt.

In den regelmäßigen Wartungsüberprüfungen werden die Ammoniakkonzent-

Tabelle 8:

Erfüllung der Anforderungen an das elektronische Betriebstagebuch der Abluftreinigungsanlage System RIMU

	voll erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Druckverlust über die Abluftreinigungsanlage	X			elektronische Differenzdruckdose hinter dem Tropfenabscheider vor den Abluftventilatoren Aufzeichnung des Druckverlustes über das Wäschersystem in Pa, um den Verschmutzungsgrad beurteilen zu können
Abluftvolumenstrom	X			Einsatz von frequenzgeregelten Abluftventilatoren Aufzeichnung und Speicherung der Abluftvolumenströme in m ³ /h nach Aufnahme der Lüfterkennlinie oder über den Einsatz von Messventilatoren.
Pumpenlaufzeit	X			ermittelt über den Stromverbrauch der Pumpen und der Abspeicherung der Pumpenlaufzeit in Stunden
Berieselungsdichte ¹⁾	X			Berechnung über den Stromverbrauch und die Förderleistung der Pumpe Abspeicherung im EBTB als Berieselungsdichte in m ³ /(m ² · h)
Frischwasserverbrauch des Wäschers	X			Aufzeichnung in m ³ über einen Wasserzähler mit Impulsgeber
Abgeschlammte Wassermenge ¹⁾	X			Ermittlung über eine Durchflussmeseinrichtung und Abspeicherung in m ³
Roh- und Reingastemperatur		X		die Reingastemperaturen (°C) werden aufgezeichnet, zusätzlich wird die Wassertemperatur (Prozesswasser) in °C mit erfasst
Sprühbildkontrolle	X			nachweisbar über ein manuell geführtes Betriebstagebuch
Wartungs- und Reparaturzeiten	X			nachweisbar über ein manuell geführtes Betriebstagebuch und Abspeicherung (im EBTB hinterlegt)
pH-Wert- und Leitfähigkeitsmessung im Prozesswasser	X			wird in einem Bypass der Hauptdruckleitung zur Berieselung der Füllkörper erfasst und in mS/cm bzw. [-] gespeichert
Kalibrierung der pH-Wert-Sensoren	X			nachweisbar über ein manuell geführtes Betriebstagebuch
Nachweis Chemikalienverbräuche	X			rechnerische Ermittlung der Fördermenge in Litern über die Laufzeit der eingesetzten Säurepumpe Ermittlung der Alkaliverbräuche erfolgt über Einkaufsbelege
Stromverbrauch	X			Stromverbrauch des Wäschers und der Lüftung wird über geeignete Stromzähler erfasst und in kWh abgespeichert

1) Während der Untersuchungen im Zertifizierungszeitraum konnten die Berieselungsdichten und Abschlämmraten nicht ordnungsgemäß abgespeichert werden. Die Firma RIMUO programmiert zur Zeit jedoch ein neues elektronisches Betriebstagebuch indem die geforderten Abspeicherungen sichergestellt werden.

rationen im Roh- und Reingas, die Luftgeschwindigkeit durch die Füllkörperpackung, die Spülwassermenge und die Stromaufnahme der Pumpe erfasst. Zusätzlich wird die pH-Wert- und Leitfähigkeits-Messeinrichtung kontrolliert und kalibriert. Der Zustand der Füllkörperpackung und das Sprühbild der eingesetzten Düsen werden bewertet und das elektronische Betriebstagebuch auf Plausibilität überprüft.

Eine unabhängige Überprüfung der Anlage durch eine Messstelle nach § 26 BImSchG kann durch die Behörde angeordnet werden. Der „Checkup“ beinhaltet eine regelmäßige Funktionskontrolle der Abluftreinigungsanlage mit einer graphischen Darstellung des pH-Wert- und Leitfähigkeitsverlaufs im Waschwasser. Dieser Checkup wird in einigen Landkreisen verpflichtend an jeder Anlage durchgeführt. Weitere Informationen können von der Homepage des Landkreises Cloppenburg heruntergeladen werden.

Steigt der Druckverlust mehr als 20 Pa über den Wert der vom Hersteller für einen ordnungsgemäßen Betrieb angegeben wird, muss eine Reinigung der Füllkörper und des Tropfenabscheiders durch Fachpersonal erfolgen. Die Reinigung kann mit Prozesswasser durchgeführt werden. (siehe Seite 13, „Wasserverbrauch“) Auf Grund des Füllkörperaufbaus (drei unterschiedliche Füllkörpertypen) wird lt. Hersteller ein Ausbau der Füllkörperpackung zur Reinigung nicht erforderlich sein.

Eine Desinfektion der Füllkörper nach der Reinigung muss vermieden werden. Nur bei einem Krankheitsfall im Tierbestand (Seuchenausbruch) sollte eine mögliche Desinfektion

mit dem zuständigen Veterinär abgesprochen werden.

Um Stillstandszeiten des Abluftreinigungssystems zwecks Reinigungsarbeiten zu minimieren, sollte eine separate Saug-Druck-Pumpe mit einer Förderleistung von mindestens 30 m³/h im Serviceraum der Abluftreinigungsanlage bereitgestellt werden.

Nach Abschluss eines Reinigungsvorganges benötigt das biologisch arbeitende Abluftreinigungssystem (Rieselbettfilter) wiederum eine Anlaufphase von sechs bis acht Wochen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zur Geruchsstoffabscheidung sicher zu stellen. Während der Wiederanlaufphase muss das Prozesswasser sofort auf den erforderlichen pH-Wert zwischen pH \geq 6,5 und \leq 7,2 eingeregelt werden um eine sofortige Ammoniakabscheidung von mindestens 70 % zu erzielen.

Dokumentation

Das elektronische Betriebstagebuch ermöglicht eine lückenlose Aufzeichnung der für den sicheren Anlagenbetrieb erforderlichen Daten, die als Halbstundenmittelwerte abgespeichert werden müssen. Die Aufzeichnung erfolgt automatisch und wird über 5 Jahre gespeichert. Diese Daten können durch den Landwirt oder durch den Hersteller per Fernwartung ausgelesen werden. Für die unabhängige Überprüfung der Anlage mittels „Checkup“ müssen die Daten in ein gängiges Tabellenprogramm überführt werden können. Behörden haben die Möglichkeit mit einem USB-Anschluss die abgespeicherten Daten herunterzuladen. Eine detaillierte Darstellung der aufgezeichneten Daten fasst Tabelle 8 zusammen.

Umweltsicherheit

Das abgeschlammte Prozesswasser (pH-Wert 6,5 bis 7,2) aus dem Wasservorlagebecken unterliegt der Wassergefährdungskategorie 1 (WGK 1 = schwach wassergefährdend) und kann in einem Güllebehälter oder im Stall zwischengelagert werden. Der Lagerzeitraum richtet sich nach der aktuellen Düngeverordnung, die den Lagerzeitraum von Flüssigmist vorschreibt. Die Verwertung erfolgt nach ordentlicher landwirtschaftlicher Praxis auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche gemäß Düngeverordnung.

Die Demontage und Entsorgung sonstiger Anlagenteile kann laut Hersteller durch anerkannte Verwertungsbetriebe erfolgen.

Für den Anlagenbetrieb werden Schwefelsäure und Alkalien benötigt. Der Umgang mit diesen Chemikalien ist durch eine Betriebsanweisung seitens des Herstellers gemäß den EG-Sicherheitsdatenblättern für 96 %-ige Schwefelsäure und für 33 %-ige Natronlauge Nr. 1907/2006 Stand Februar 2015 (Schwefelsäure) bzw. November 2012 (Natronlauge) erklärt und liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenbetreibers. Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen sind nach Vorgabe der zuständigen Genehmigungsbehörde zu installieren.

Sicherheitsaspekte

Die Arbeitssicherheit des beschriebenen Abluftwäschers der Firma RIMU wurde durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) kontrolliert. Aus arbeitssicherheitstechnischer liegen keine Bedenken gegen den Betrieb der Abluftreinigungsanlage vor.

Fazit

Der einstufige biologische Abluftwäscher mit Tropfenabscheider der Firma RIMU eignet sich zur Emissionsminderung von Staub, Ammoniak (N-Entfrachtung) und Geruch aus dem Abluftvolumenstrom einstreuloser Schweinehaltungsanlagen mit einer eingebauten Oberflurabsaugung. Für eine Kombinationslüftung aus Ober- und Unterflurabsaugung hat die Anlage keine Zulassung.

Um eine sichere Geruchsstoffabscheidung zu gewährleisten (Geruchsstoffkonzentrationen \leq 300 GE/m³ ohne

Rohgasgeruch wahrzunehmen) wird eine Filterflächenbelastung von 2.800 m³/(m²·h) zertifiziert. Der pH-Wertbereich im Prozesswasser liegt zwischen pH 6,5 und pH 7,2. Der zertifizierte maximale Leitwert zur Abschlammung liegt bei 20 mS/cm.

Bei Einhaltung der beschriebenen verfahrenstechnischen Parameter werden die Mindestanforderungen des DLG Prüfrahmens zur Geruchsstoffabscheidung eingehalten. Bezüglich der Staub- und Ammoniakabscheidung werden diese sogar übertroffen. Die gemittelten

Ergebnisse aller Messungen liegen bei der Staubabscheidung bei 89,0% (Gesamtstaub), 85,8% (PM₁₀) und 95,9% (PM_{2,5}), bei der Ammoniakabscheidung bei 90,5%. Die mittlere N-Entfrachtung kann mit 78,0% angegeben werden.

Weitere Informationen

Weitere Tests zu Abluftreinigungsanlagen können unter www.dlg-test.de/stallbau heruntergeladen werden. Der DLG-Fachausschuss für Technik in der Tierproduktion hat zum Thema „Lüftung von Schweineställen“ eine Arbeitsunterlage (Merkblatt) mit dem Titel „DLG-AU Lüftung“ herausgegeben. Diese ist kostenfrei unter www.dlg.org/technik_tierproduktion.html im PDF-Format erhältlich. Weitere DLG-Merkblätter bieten der DLG-Ausschüsse für Schweineproduktion unter www.dlg.org/schweineproduktion.html und für Tiergerechtigkeit unter www.dlg.org/tiergerechtigkeit.html.

DLG-Prüfrahmen

SignumTest „Abluftreinigungssysteme für Tierhaltungsanlagen“ (Stand 10/2010)

Prüfungskommission

prüfungsbegleitend

Dr. Jochen Hahne, TI Braunschweig;
Friedrich Arends, LWK Niedersachsen;
Andreas Schlichting, TÜV Nord Hamburg

beratend

Gerd Franke, LLH Kassel
Ewald Grimm, KTBL Darmstadt
Christian Dohrmann, Landwirt

Verwaltungsvollzug

Vertreter des Landkreises Cloppenburg

Labor- und Emissionsmessungen

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

Prüfungsdurchführung

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

Fachgebiet

Erneuerbare Energien

Projektleiter

Dipl.-Ing. S. Gäckler

Prüfingenieur(e)

Dipl.-Ing. (FH) Tommy Pfeifer
Dr. sc. agr. Volker Siemers*

* *Berichterstatler*

Die DLG

Die DLG ist – neben den bekannten Prüfungen landwirtschaftlicher Technik, Betriebs- und Lebensmitteln – ein neutrales, offenes Forum des Wissensaustausches und der Meinungsbildung in der Agrar- und Ernährungsbranche.

Rund 180 hauptamtliche Mitarbeiter und mehr als 3.000 ehrenamtliche Experten erarbeiten Lösungen für aktuelle Probleme. Die über 80 Ausschüsse, Arbeitskreise und Kommissionen bilden dabei das Fundament für Sachverstand und Kontinuität in der Facharbeit. In der DLG werden viele Fachinformationen für die Landwirtschaft in Form von Merkblättern und Arbeitsunterlagen sowie Beiträgen in Fachzeitschriften und -büchern erarbeitet.

Die DLG organisiert die weltweit führenden Fachausstellungen für die Land- und Ernährungswirtschaft. Sie hilft so moderne Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu finden und der Öffentlichkeit transparent zu machen.

Sichern Sie sich den Wissensvorsprung sowie weitere Vorteile und arbeiten Sie am Expertenwissen der Agrarbranche mit! Weitere Informationen unter www.dlg.org/mitgliedschaft.

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel Groß-Umstadt ist der Maßstab für geprüfte Agrartechnik

und Betriebsmittel und führender Prüf- und Zertifizierungsdienstleister für unabhängige Technik-Tests. Mit modernster Messtechnik und praxisnahen Prüfmethoden stellen die DLG-Prüfingenieure Produktentwicklungen und Innovationen auf den Prüfstand.

Als mehrfach akkreditiertes und EU-notifiziertes Prüflabor bietet das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel Landwirten und Praktikern mit den anerkannten Technik-Tests und DLG-Prüfungen wichtige Informationen und Entscheidungshilfen bei der Investitionsplanung für Agrartechnik und Betriebsmittel.

13-519
© 2015 DLG



DLG e.V.
Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1 · 64823 Groß-Umstadt
Telefon +49 69 24788-600 · Fax +49 69 24788-690
tech@DLG.org · www.DLG.org

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

Prüfbericht 17.181 Rev. 1

RIMU – Agrartechnologie GmbH

1-stufiger biologischer Abluftwäscher System RIMU für die Schweinehaltung



Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg

Immissionsprognosen ◦ Umweltverträglichkeitsstudien ◦ Landschaftsplanung
Beratung und Planung in Lüftungstechnik und Abluftreinigung

Osterende 68
21734 Oederquart

Tel. 04779 92 500 0
Fax 04779 92 500 29

Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg

Von der IHK zu Schwerin öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Emissionen
und Immissionen sowie Technik in der Innenwirtschaft
(Lüftungstechnik von Stallanlagen)

www.ing-oldenburg.de

26. Oktober 2018

Prüfung nach dem „Filtererlass II“ des

Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1

des Abluftreinigungsverfahrens für die Nutztierhaltung der

RIMU-Agrartechnologie GmbH

Messerschmidtring 19
86343 Königsbrunn

Tel. 08231 9639 0
Fax 08231 9639 23

www.rimu.de

für die Schweinehaltung als 1-stufiger biologischer Abluftwäscher System RIMU

Prüfungsgrundlage ist der Messbericht 20160804-1490 der

LUFA Nord-West
Institut für Boden und Umwelt

Jägerstraße 23 – 27
26121 Oldenburg

Tel. 0441 801 955
Fax 0441 801 863

www.lufa-nord-west.de

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Aufgabe	3
2 Anlass der Prüfung	3
3 Prüfergebnisse	5
3.1 Vom Hersteller zu erfüllende Antragsvoraussetzungen	5
3.2 Durchführungsvoraussetzungen	6
3.3 Messprogramm	7
3.4 Elektronisches Betriebstagebuch (ETBT) und andere Aufzeichnungen	10
3.5 Mindestanforderungen an die Reinigungsleistung	11
4 Die Prüfergebnisse im Einzelnen	11
4.1 Diskussion und Bewertung der Ergebnisse	12
4.2 Vergleich der Kennzahlen DLG-Prüfbericht 6284 mit Prüfbericht 17.181	19
5 Zusammenfassung	20

1 Aufgabe

Die Aufgabenstellung resultiert aus dem Prüfrahmen des Filtererlasses II des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz als Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1. Die LUFA Nord-West wurde von der Firma RIMU Agrartechnologie GmbH beauftragt, eine Eignungsprüfung für ihr biologisches Abluftreinigungssystem nach den Kriterien des sog. Filtererlasses II in der Fassung vom 23.09.2015 durchzuführen. Geprüft werden soll die Eignung des zu prüfenden Abluftreinigungssystems hinsichtlich der Einhaltung des o.g. Erlasses in Bezug auf die im Erlass formulierten Anforderungen zur Reduzierung von Ammoniak, Staub und Geruch bei der Reinigung der Abluft aus Schweineställen.

Die Eignungsprüfung besteht erlasskonform aus zwei unabhängigen Gewerken. Dies sind erstens die Durchführung des Messprogramms, welches von der LUFA Nord-West durchgeführt wurde, und zweitens die Begutachtung der Ergebnisse des Messprogramms nach Ziff. 2. b) der Anlage zum o.g. Erlass.

Der Messbericht 20160804-1490 der LUFA Nord-West über die Durchführung von Emissionsmessungen gemäß des Prüfrahmens nach „Filtererlass II“ ist Grundlage dieser Begutachtung.

2 Anlass der Prüfung

Für das zu prüfende Abluftreinigungssystem liegt seit September 2015 der Prüfbericht 6284 der

Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft DLG e.V.
Testzentrum Technik und Betriebsmittel
Max-Eyth-Weg 1
64823 Groß-Umstadt
Tel. 069 24788 600
Fax 069 24788 690
www.dlg.org

vor. Der o.g. Prüfbericht 6284 bescheinigt das Bestehen des sog. DLG SIGNUM TESTS.

Im Rahmen der SIGNUM TESTS der DLG werden die Einsatzgrenzen der geprüften Systeme genannt. Im Falle des von der DLG geprüften Abluftreinigungssystems sind dies (siehe Fazit im Prüfbericht 6284):

- eine Filterflächenbelastung von maximal $2.800 \text{ m}^3 \text{m}^{-2} \text{h}^{-1}$,
- ein pH-Wert im Prozesswasser zwischen pH 6,5 und pH 7,2 und
- als Regelparameter für das Abschlammwasser ein maximaler Leitwert von 20 mS cm^{-1} .

Weiter heißt es im Prüfbericht 6284 der DLG auf der dortigen Seite 4: *„Eine intermittierende Betriebsweise der eingesetzten Umwälzpumpen zur Berieselung wird nicht zertifiziert, da sonst die Anforderungen des DLG-Prüfrahmens* nicht erfüllt werden“* (*siehe DLG-Prüfrahmen Abluftreinigungssysteme für Tierhaltungsanlagen, Stand 2015, http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/tests/Abluftreinigung_Tierhaltung.pdf).

Die Firma RIMU-Agrartechnologie GmbH hat im Rahmen der technischen Weiterentwicklung des Abluftreinigungssystems gegenüber der im DLG-Prüfbericht 6284 beschriebenen Anlage zwischenzeitlich folgende Veränderungen am System vorgenommen:

- eine höhere Filterflächenbelastung, um so unter sonst gleichen Bedingungen die Investitionskosten für den Anwender senken zu können,
- anstelle einer Dauerberieselung mit immer gleicher Wassermenge eine Dauerberieselung mit variierbaren Wassermengen im sog. „Sinusbetrieb“, um die Energiekosten der Wasserhebung für den Anwender senken zu können (Firmeninformation: *Sinusbetrieb. Die Umwälzpumpe wird über den Frequenzumrichter angesteuert. Dabei wird ein sogenannter Sinusbetrieb gefahren. Der untere Bereich der Sinuskurve wird auf $0,30 \text{ m}^3/\text{h m}^2$, der obere Bereich auf $0,70 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ eingestellt. Der Frequenzumrichter lässt die Pumpe anhand dieser einprogrammierten Daten entlang der Kurve hoch- und runterfahren. Ein Sinusintervall beträgt 10 Minuten.*) und
- eine Anhebung des Regelparameters für das Abschlammwasser auf einem maximalen Leitwert von 30 mS cm^{-1} , um die zu entsorgende Abwassermenge für den Anwender reduzieren zu können.

Eine gegenüber dem DLG-Prüfbericht 6284 so geänderte Abluftreinigungsanlage wurde installiert und in Betrieb genommen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb von

Herrn Falk Voß-Hagen

Am Standort Schlagsdorfer Straße, in der Gemarkung Petersdorf in der Flur 4

23769 Fehmarn, auf der Insel Fehmarn in Schleswig-Holstein

Die sich dort in Betrieb befindende Abluftreinigungsanlage wurde für 4.500 Mastschweineplätze mit einem Endgewicht von 120 kg/Tier bei einer Filterflächenbelastung von $3.985 \text{ m}^3 \text{m}^{-2} \text{h}^{-1}$ ausgelegt (siehe Auszug aus der Auslegungsbescheinigung auf Seite 8 des Messberichtes 20160804-1490 der LUFA Nord-West über die Sommermessungen).

Im Rahmen der durch die LUFA Nord-West vorgenommenen Messungen sollte festgestellt werden, ob die vermessene Anlage die vom Hersteller genannten Ziele erreicht und den Vorgaben des Filtererlasses II des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Kli-

maschutz als Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1 entspricht.

3 Prüfergebnisse

Die folgende Darstellung der Prüfergebnisse erfolgt nach der Systematik des Filtererlasses II des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz als Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1, entsprechend der dortigen Anlage zum Erlass.

3.1 Vom Hersteller zu erfüllende Antragsvoraussetzungen

Die folgenden Angaben sind dem Messbericht 20160804-1490 der LUFA Nord-West entnommen.

Tabelle 3.1: Vom Hersteller zu erfüllende Voraussetzungen

Ziff.	Voraussetzung	Prüfergebnis
3.1 a)	Detaillierte Funktionsbeschreibung des Abluftreinigungssystems mit Grundrissen, Schnitten und genauen Abmessungen	Liegt vor.
3.1 b)	Dimensionierungsplan <ul style="list-style-type: none"> - Filterflächenbelastung - Filtervolumenbelastung - Berieselungsdichte - Abschlämmung Technische Sollwerte <ul style="list-style-type: none"> - pH-Wert - Druckverlust - Leitfähigkeit - ... 	$< 3.985 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ $< 2.214 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3} \text{ h}^{-1}$ $< 1,1 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ (durchgängig, Sinusbetrieb) Nach Leitfähigkeit pH 6,5-6,7 $< 100 \text{ pa}$ $< 30 \text{ mS cm}^{-1}$
3.1 c)	Beschreibung des zu untersuchenden Haltungssystems <ul style="list-style-type: none"> - Tierart - Haltungsverfahren - Fütterung - Lüftungsanlage - Medienlagerung - ... 	Schweineaufzucht resp. Schweinemast, 4.500 TP Strohlos, Vollspaltenboden, abteilweise Rein-Raus Flüssigfütterung mit Molkeprodukten Unterdrucklüftung, Zuluft durch Deckenventile.
3.1 d)	Beschreibung des ordnungsgemäßen Betriebes mit Steuerung der maßgeblichen Parameter <ul style="list-style-type: none"> - Benutzerhandbuch - Manuelles Betriebstagebuch - Elektronisches Betriebstagebuch 	Liegt vor. Liegt vor. Liegt vor.
3.1 e)	Revisions- und Wartungsplan	Liegt vor.
3.1 f)	Leistungs- und Dimensionierungsangaben maßgeblicher Anlagenbestandteile <ul style="list-style-type: none"> - Füllkörper - Pumpen - Düsen - Messgeräte - ... 	Liegen vor. Liegt vor. Liegen vor. Liegen vor.

3.2 Durchführungsvoraussetzungen

a) Akkreditierung des Prüflabors: Das Prüflabor, die LUFA Nord-West, Zentrale Jägerstraße 23 – 27, 26121 Oldenburg ist mit ihrem Institut für Boden und Umwelt durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach der Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-PL-14165-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005, Gültigkeitsdauer: 06.06.2017 bis 29.04.2019, Ausstellungsdatum: 06.06.2017, nach Ziff. 1.6.2 Immissionsschutzrechtlich geregelte Tätigkeitsfelder, Gruppe I.1, Aufgabenbereiche, G, P, O; siehe Seite 40 ff. der Urkunde entsprechend den Anforderungen des Filtererlasses II des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz als Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1 akkreditiert (Quelle: <http://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14165-01-00.pdf>).

b) Expertise der begutachtenden Stelle (Selbstauskunft): Die begutachtende Stelle, das Ingenieurbüro Prof. Dr. Jörg Oldenburg, namentlich Herr Prof. Dr. Jörg Oldenburg, ist von der IHK öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Emissionen und Immissionen sowie Technik in der Innenwirtschaft (Lüftungstechnik von Stallanlagen), Bestelungskörperschaft: IHK zu Schwerin, für die Sachgebiete 7505, 4400 und 4420 (Quelle: <http://svv.ihk.de/svv/content/home/sachverstaendiger.ihk?cid=38903>). Prof. Dr. Jörg Oldenburg hat in 1989 über das Thema Geruchs- und Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung promoviert (KTBL-Schrift 333), ist seit 1991 als öffentlich bestellter und vereidigter Gutachter in diesem Bereich tätig, war zwischen 1993 und 2000 als Hochschullehrer für die Fächer Landtechnik und landwirtschaftliche Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Neubrandenburg tätig, ist seit 2000 Inhaber des gleichnamigen Ingenieurbüros, war Inhaber eines (mittlerweile abgelaufenen) Patentes zur Abluftreinigung, war bis 2008 geschäftsführender Gesellschafter der Firma AGROFILTER GmbH, Alfstedt und hat in dieser Zeit um die 70 Biofilter für die Abluftreinigung in Tierhaltung und Futtermittel- und Lebensmittelindustrie und Wäscher für die Futtermittel- und Lebensmittelindustrie verantwortlich mit konzipiert, in Verkehr gebracht und regelmäßig kontrolliert.

Unabhängigkeit der begutachtenden Stelle (Selbstauskunft): Prof. Dr. Jörg Oldenburg ist weder verwandt noch verschwägert mit den im hier beantragenden Unternehmen oder dem Prüflabor arbeitenden Personen. Wirtschaftliche Verflechtungen über das reine Auftraggeber-/Auftragnehmer-Verhältnis hinaus bestehen nicht. Anderweitige Interessenskonflikte liegen nicht vor. Der Arbeitszeitanteil dieser Begutachtung an den im Jahr 2017 erwartet zu leistenden Arbeitsstunden im Ingenieurbüro Prof. Dr. Oldenburg insgesamt beträgt näherungsweise unter 1 %. Diese Begutachtung hat keine relevanten Auswirkungen auf die wirtschaftlichen Verhältnisse des Gutachters.

3.3 Messprogramm

Tabelle 3.3.1: Messprogramm diskontinuierlich

Ziff.	Voraussetzung	Prüfergebnis
3.3.1	<p>Messprogramm bei <u>kontinuierlichen</u> Hal- tungsverfahren je achtwöchig im Winter und im Sommer</p> <ul style="list-style-type: none"> - u.a. minimale Besatzdichte im Winter - u.a. maximale Besatzdichte im Sommer 	<p>Es handelt sich bei der untersuchten Schweinemast um ein kontinuierliches Verfahren im Sinne dieser Prüfung.</p> <p>Minimalbesatz am 13. März 2017 mit 2.087 Tieren auf 4.500 Plätzen bei 5,7° C Außentemp., minimale Außentemperatur am 14. Februar 2017 mit -2,9 ° C mit 3.740 Tieren auf 4.500 Plätzen.</p> <p>Maximalbesatz am 5. September 2016 mit 4.489 Tieren auf 4.500 Plätzen bei 26,8° C Außentemp., dies war gleichzeitig der wärmste dokumentierte Tag.</p>
3.3.2	Vollständige und zusammenhängende Durchgänge	Der Bestand wird abteilweise geführt. Es sind durchgängig Tiere im Gesamtstall vorhanden gewesen.
3.3.3	Vor Beginn des Messprogramms 4 Wochen fahren der Anlage im Regelbetrieb, Nachweis über ETBT	<p>Ist erfolgt.</p> <p>Sommermessungen: Beginn der Aufzeichnungen des ETBT am 1. August 2016, Beginn der Messungen am 30. August 2016 (erste Geruchsmessung). Ende der Messungen am 14. November 2016 (Randparameter, Staub). ETBT-Werte liegen vor bis 28. November 2016.</p> <p>Die Abluftreinigung war zwischen den Messkampagnen durchgängig in Betrieb.</p> <p>Wintermessungen: Beginn der Aufzeichnungen des ETBT am 31. Januar 2017, Beginn der Messungen am 31. Januar 2017 (Randparameter, erste Geruchsmessung). Ende der Messungen am 4. April 2017 (Prozessparameter). ETBT-Werte liegen vor bis 4. April 2017.</p>
3.3 a)	Geruch (wöchentlich)	<p>Bei den Sommermessungen näherungsweise durchgängig (keine Messung am 12. September 2016), zum Teil Abstände zwischen den Messungen von 5 bis 8 Tagen.</p> <p>Bei den Wintermessungen vom 8. Februar 2017 bis zum 27. März 2017 wöchentlich.</p>
3.3 b)	<p>Gesamtstaub (wöchentlich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - PM 10 je zweimal im Winter und Sommer - PM 2,5 je zweimal im Winter und Sommer 	<p>8 Messungen wöchentlich bei den Wintermessungen, 8 Messungen näherungsweise in wöchentlichen Abständen bei den Sommermessungen.</p> <p>Daten liegen vor.</p> <p>Daten liegen vor.</p>
3.3 c)	Anzahl und Gewicht der Tiere (wöchentlich)	Daten liegen vor.
3.3 d)	Temperatur (wöchentlich) im Stall, im Rohgas und	Außentemperaturen liegen vor (Tabelle 1). Stall = näherungsweise Rohgastemperatur.

Ziff.	Voraussetzung	Prüfergebnis
	im Reingas	Roh- und Reingas: Tabellen 6, 7 und 8 (Staub), 9 und 10 (Geruch), 11 und 12 (Ammoniak), 13 (Aerosolaustrag). Reingas: Waschwassertemperatur liegt vor (Tabelle 3 und ETBT). Ablufttemperaturen liegen vor (ETBT).
3.3 e)	Relative Feuchte (wöchentlich) im Stall, im Rohgas und im Reingas	Außenfeuchten liegen vor (Tabelle 1). Stall = näherungsweise Rohgasfeuchte. Roh- und Reingas: Tabellen 6, 7 und 8 (Staub), 9 und 10 (Geruch), 11 und 12 (Ammoniak), 13 (Aerosolaustrag). Reingasfeuchte wurde nicht gemessen. Sollte nahe 100 % liegen.
3.3 f)	Luftvolumenstrom (wöchentlich), zur Kontrolle	Daten liegen vor.
3.3 g)	Druckverlust (wöchentlich)	Daten liegen im ETBT vor.
3.3 h)	Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeitswert im Waschwasser (wöchentlich)	Daten liegen vor.
3.3 i)	Medienverbräuche/Zählerstände (wöchentlich) <ul style="list-style-type: none"> - Frischwasser - Abwasser - Energie - Säure - Lauge - Andere Stoffe 	Daten zu Frischwasser, Abwasser, Energie und Säureverbrauch liegen vor.
3.3.4	Freisetzung von Aerosolen zweimal unter Sommerbedingungen	Daten liegen vor.

Tabelle 3.3.2: Messprogramm online resp. kontinuierlich

Ziff.	Voraussetzung	Prüfergebnis
3.3 A)	Volumenstrom (m ³ /h)	Es handelt sich bei der untersuchten Schweinemast um ein kontinuierliches Verfahren im Sinne dieser Prüfung. Daten liegen vor.
3.3 B)	Ammoniak in Roh- und Reingas (über die gesamte Messzeit), ein Messpunkt auf Tierhöhe	Daten liegen vor (Reparatur der Säuredosierung am 26. und 27. September 2016, Datenlücke wegen Technikausfall vom 24. Februar bis 7. März 2017 und wegen Stromausfall am 11. März 2017). Daten liegen vor (Datenlücke wegen Technikausfall vom 18. bis 24. Oktober 2016 und wegen Stromausfall am 11. März 2017).
3.3 C)	Jeweils im Roh- und Reingas - NO - NO ₂ - N ₂ O	Daten für das Reingas liegen vor. Im Rohgas wurden keine kontinuierlichen Messungen durchgeführt, weil sich bei den diskontinuierlichen Messungen zum Aerosolaustrag im Rohgas jeweils bestätigt hat, dass kein NO ₂ im Rohgas gefunden wurde (siehe Tabellen 13 in den Messberichten).
3.3.5	N-Bilanzierung, mindestens einmal - im Sommer (emissionsträchtiger Zeitraum) - im Winter Nachweis über den Verbleib des Stickstoffs Vermeidung von Sekundäremissionen - Ammonium Wassertropfen - Sekundäre Spurengase Plausibilisierung des Gesamtverfahrens	Daten liegen vor. Ist erfolgt. Wurde durch Messungen bestätigt. Wurde durch Messungen bestätigt Siehe Kapitel 4 dieses Gutachtens.

3.4 Elektronisches Betriebstagebuch (ETBT) und andere Aufzeichnungen

Tabelle 3.4: Messprogramm online resp. kontinuierlich

Ziff.	Voraussetzung	Prüfergebnis
3.4	Speicherung aller relevanten Daten als Halbstunden-Mittelwerte über die letzten drei Jahre	Speicherung der relevanten Daten erfolgt als Halbstunden-Werte.
3.4 a)	Energieverbrauch (kWh/TP a) - Situativ - Kumulativ	Daten liegen vor.
3.4 b)	Medienverbrauch (TP a), kumulativ - Frischwasser - Säure - Lauge - Additive - Sonstige	Daten liegen vor. Es wurde ausschließlich Frischwasser und Säure, jedoch keine Lauge oder sonstige Additive verwendet.
3.4 c)	Tierplatzbezogen und kumulativ - Frischwasser - Abschlammung	Grunddaten zur Berechnung liegen vor.
3.4 d)	Volumenstrom (m ³ /h oder %)	Daten liegen vor.
3.4 e)	Rohlufttemperatur und –feuchte - °Celsius - %	Daten liegen vor.
3.4 f)	Reinlufttemperatur und –feuchte - °Celsius - %	Daten liegen vor.
3.4 g)	Differenzdruck der ARA (Pa)	Daten liegen vor.
3.4 h)	pH-Wert Leitfähigkeit	Daten liegen vor.
3.4 i)	Umwälzmenge des Waschwassers	Daten liegen vor.

3.5 Mindestanforderungen an die Reinigungsleistung sowie sonstige Anforderungen

Der Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1 formuliert in der dortigen Anlage unter Ziff. 5 folgende Mindestanforderungen, die an zuzulassende Abluftreinigungsanlagen zu stellen sind.

Tabelle 3.5: Mindestanforderung an die Reinigungsleistung von Abluftreinigungsanlagen

Parameter	Mindestanforderung	Bemerkungen	Prüfergebnis
Ammoniak	70 %	alle HSMW ¹⁾ > 70 %	Wird erreicht.
N-Entfrachtung ²⁾	70 %	Im Winter und im Sommer	Wird erreicht.
Gesamtstaub	70 %	jeder Messwert über 70 %	Wird erreicht.
PM10 und PM 2,5 (Option) ⁵⁾	70 %	jeder Messwert über 70 %	Wird erreicht.
Geruch	Maximal 300 Geruchseinheiten/m ³ im Reingas ³⁾ , k.R.w. ⁴⁾	gilt für jeden Wert gilt für jeden Wert	Wird erreicht. Wird erreicht.

¹⁾ HSMW: Halbstundenmittelwert

²⁾ Unter N-Entfrachtung wird verstanden, dass mindestens 70 % des mit dem Rohgas während des Bilanzzeitraumes eingetragenen Stickstoffs in handhabbarer Form aus dem System entfernt wird (z.B. als Abschlammwasser).

³⁾ Gilt nur für die Schweinehaltung. Der Grenzwert beinhaltet noch keine Messunsicherheit.

⁴⁾ K.R.w.: kein Rohgasgeruch im Reingas wahrnehmbar.

⁵⁾ Der Hersteller kann entscheiden, ob die Messwerte im Messbericht berücksichtigt werden, aber dann sind die Mindestanforderungen einzuhalten.

4 Die Prüfergebnisse im Einzelnen

Tabelle 4.1: Messergebnisse der LUFA Nordwest (Berichts-Nr.: 20160804-1490)

Messkomponente	n	Grenzwert (Konzentration) [GE m ⁻³]	Minimum (Konzentration) [GE m ⁻³]	Maximum (Konzentration) [GE m ⁻³]	Geo. Mittelwert (Konzentration) [GE m ⁻³]
Geruch	48	300	59	288	123
		Geforderte Abscheidung [%]	Minimum (Abscheidung) [%]	Maximum (Abscheidung) [%]	Mittelwert (Abscheidung) [%]
Gesamtstaub	16	70	70	94	81
PM10 – Staub	4	70	75	88	80
PM2,5 - Staub	4	70	86	98	93
Ammoniak	2020	70	72	96	88
N-Entfrachtung	2	70	72	96	88

Tabelle 4.2: Aus dem Messbericht der LUFA Nordwest, den Firmeninformationen und dem ETBT abgeleitete Daten

Parameter	Werte	
Tierplätze (n)	4.500	
	Winter	Sommer
Mittlerer Tierbestand (n)	2.975	2.857
Belegungsdichte	66 % (46,4 - 95,0 %)	63 % (49,0 - 99,8 %)
Umlaufwasser (m ³ h ⁻¹)	47,4	48,7
Berieselungsdichte (m ³ m ⁻² h ⁻¹)	0,47	0,49
pH-Wert Waschwasser	5,7 – 6,3	4,7 - 6,9
Median	6,0	6,2
Mittelwert	6,03	6,23
Standardabweichung	0,37	0,22
	je Tierplatz	je eingestalltem Tier
Wasserverbrauch (m ³ p.a.)	0,54	0,83
Säureverbrauch (l p.a.)	1,40	2,18
Abschlammung (m ³ p.a.)	0,27	0,42
Energieaufwand Wäscher (kWh p.a.)	5,74	8,86
Energieaufwand Lüftung (kWh p.a.)	13,05	20,29

4.1 Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

Die im Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1 in der dortigen Anlage unter Ziff. 5 formulierten Mindestanforderungen, die an zuzulassende Abluftreinigungsanlagen zu stellen sind, wurden für die hier zu prüfende Anlage ausweislich der zur Verfügung stehenden Unterlagen durchgängig eingehalten.

Stallplatzkapazität vs. Belegung

Im Rahmen des Prüfverfahrens war die Stallanlage eher selten vollständig belegt. Dies ist auch in anderen Stallanlagen üblicherweise der Fall. In diesem Fall gab es jedoch auch Phasen mit relativ geringer Belegungsdichte. Im Zusammenhang mit diesem Prüfverfahren stellt sich die Frage, ob die vorgefundene Belegungsdichte relevante Auswirkungen auf das Prüfergebnis haben kann.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine geringere Belegung zu einer entsprechenden geringeren Luftumwälzung im Stall und, unter sonst gleichen Bedingungen, zu einer geringeren spezifischen Filterflächen- und Filtervolumenbelastung führt.

Um den Unterschied zwischen vorhandener Tierplatzzahl und tatsächlicher Tierzahl im Stall hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die erarbeiteten Kennzahlen verdeutlichen zu können, sind in der o.g. Tabelle 4.2 beide Bezüge gewählt worden.

Wechselweise Probenahme für Gerüche

Dass die Messungen innerhalb der Messperioden wechselweise an Stall 1 und Stall 2 stattgefunden haben, ist aus diesseitiger Sicht nicht relevant für die Beurteilung der festgestellten Leistung der untersuchten Abluftreinigungsanlage. Bei Würdigung aller vorliegenden Messdaten werden hier keine signifikanten Diskrepanzen erwartet.

Messperioden der Sommer- und Wintermessungen und Einzelmesstage

Aufgrund von anfänglich nicht vollständiger Datenaufzeichnung im Elektronischen Betriebs-tagebuch ETBT durch Probleme mit einzelnen Sensoren liegen die ausreichend umfangreichen Daten des ETBT nicht schon für die ersten Einzelmesstage bei hohen Zulufttemperaturen im Sommer 2016 vor.

Für die Sommermessungen konnten einzelne Messtage im August und September 2016 durchgeführt werden (30.08.2016 und 05.09.2016). Diese Messtage sind hinsichtlich aller benötigten Parameter vollständig dokumentiert. Die durchgängigen Aufzeichnungen im ETBT beginnen jedoch erst ab dem 19.09.2016, 0.00 Uhr und reichen bis zum 14.11.2016, 24.00 Uhr. Aus diesseitiger Sicht ist diese Verschiebung des Messzeitraumes mit einer Verlagerung bis in den November 2016 hinein im Hinblick auf die Aussagekraft des Messprogramms wegen der umfangreich dokumentierten Einzelmesstage vor Beginn der vollständigen Aufzeichnungen im ETBT unproblematisch. Die Aussagekraft und Belastbarkeit der vorgelegten Messergebnisse wird nach diesseitiger Einschätzung dadurch nicht beeinträchtigt.

Während der Wintermessperiode vom 31.01.2017, 0.00 Uhr bis zum 27.03.2017, 24 Uhr lagen alle Einzelmesstage innerhalb des Aufzeichnungszeitraumes des ETBT.

Berieselungsdichte

Die ausgelegte Berieselungsdichte in Höhe von 0,3 und 0,7 $\text{m}^3\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$ führt kalkulatorisch zu einer mittleren Berieselungsdichte von im Mittel 0,5 $\text{m}^3\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$.

Die im untersuchten Betrieb zur Hebung und Verteilung des Waschwassers verbaute Pumpe ist eine „MUNSCH Cantilever-Vertikalpumpe, Typ TPC-B 100-65-200“, ausgelegt für einen Förderstrom von bis zu 55 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$. Die Nennleistung des antreibenden Elektromotors beträgt ausweislich des Datenblattes 4 kW. Laut ETBT betrug die mittlere Leistungsaufnahme der Pumpe während der Wintermessperiode ca. 3,0 kW und während der Sommermessperiode ca. 2,9 kW.

Ausweislich des ETBT betrug die Fördermenge der Pumpe im Durchschnitt $47,9 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. Daraus errechnet sich eine tatsächliche Berieselungsdichte während der Wintermessungen in Höhe von $0,47 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$ und während der Sommermessungen von $0,49 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$.

Eingesetzte Füllkörper

Nach den vorliegenden Firmeninformationen werden in der untersuchten Anlage folgende Füllkörper eingesetzt:

Tabelle 4.3: Aufbau und Typ der eingesetzten Füllkörper und Düsen

Max. Filterflächenbelastung	3.985	m^3/h und m^2
eingesetzter Füllkörpertyp 1. Lage: 0,30 m	NET 150 (Walutech)	
Material Füllkörper	PP	
spezifische Oberfläche Füllkörper	150	m^2/m^3
eingesetzter Füllkörpertyp 2. Lage: 0,30 m	CF 327 (Walutech)	
Material Füllkörper	PP	
spezifische Oberfläche Füllkörper	120	m^2/m^3
eingesetzter Füllkörpertyp 3.-6.Lage: 1,20 m	CF 312 (Walutech)	
Material Füllkörper	PP	
spezifische Oberfläche Füllkörper	240	m^2/m^3
Eingesetzter Tropfenabscheider	TEP260 (Walutech)	
Höhe Tropfenabscheider	260	mm
Material Tropfenabscheider	PP	
eingesetzte Wasserdüsen	Tangential Vollkegeldüse	
Anzahl Wasserdüsen	144	Stück
Wasserleistung/Düse (0,5 bar Vordruck)	13	l/min
Anzahl Düsen pro m^2 Wäschergrundfläche	ca. 1,45	Stück/ m^2

Bei den eingesetzten Düsen handelt es sich um die Baureihe 422/423 der Firma LECHLER.

Geruchsminderung bei maximalem Emissionsmassenstrom

Trotz der nicht durchgängig vollständigen Belegung aller Stallabteile war es gleichwohl im Rahmen des Messprogramms möglich, die für eine Abluftreinigung grundsätzlich kritische Situation z.B. bei einer maximalen Befrachtung mit zu reinigenden Stoffen messtechnisch zu erfassen. Diese Situation war am Messtag unter Sommerbedingungen, dem 5. September 2016, der Fall: bei einer für den Standort Fehmarn außergewöhnlich hohen Außentemperatur von $26,8 \text{ °Celsius}$, einer Stallbelegung von 4.489 Tieren auf 4.500 Stallplätzen mit einem Durchschnittsgewicht von $92,4 \text{ kg Tier}^{-1}$ (was näherungsweise einer Situation entspricht, wenn die Stallanlage vollständig in Rein-Raus-Belegung betrieben würde, was bei einer Stallanlage dieser Größe üblicherweise niemals der Fall ist) lief die Lüftungsanlage erwartungsgemäß unter Volllast. Auch in dieser Situation wurde kein Rohgasgeruch im Reingas gefun-

den (siehe Tabelle 15 des Messberichtes 20160804-1490 der LUFA Nordwest). Die gemessene Reingaskonzentration lag in dieser Situation mit 104 GE m^{-1} deutlich unter der zulässigen Zielgröße von 300 GE m^{-1} .

Im Rahmen der Erstellung dieses Prüfberichtes wurden die spezifischen Geruchsemissionen aus der untersuchten Anlage über die gemessenen Rohgaskonzentrationen berechnet. Diese Kalkulation ist aufgrund der vorliegenden Datenlage nur näherungsweise möglich. Auf Basis der vorliegenden Daten errechnet sich eine spezifische mittlere Geruchsemission in Höhe von $44 \text{ GE s}^{-1}\text{GV}^{-1}$. Der in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011) genannte aus der KTBL-Schrift 333 (1989) zitierte spezifische Emissionsmassenstrom beträgt für vergleichbare Stallsysteme $50 \text{ GE s}^{-1}\text{GV}^{-1}$. Man kann daher davon ausgehen, dass die Rohgasemissionen der untersuchten Stallanlage im Rahmen des für diese Stallanlagen üblichen Emissionsverhaltens für Gerüche liegen.

Ammoniakemissionsminderung

Während bei Geruch im Reingas kein Rohgasgeruch vorkommen darf und die maximale Emissionskonzentration mit 300 GE m^{-3} festgelegt ist, sind bei allen anderen Stoffen Mindestabscheidungsgrade vorgegeben.

Die Ammoniakminderung betrug in allen untersuchten und dokumentierten Situationen im Mittel $> 70 \%$. Speziell bei den Stickstofffraktionen kann es während des Reinigungsprozesses durch chemische Umsetzungen innerhalb der Abluftreinigungsanlage zur Bildung von Sekundärgasen, insbesondere nitrosen Gasen, ergo oxydierten Stickstoffformen kommen.

Es besteht grundsätzlich die Gefahr, dass sich ein hoher mathematischer Wirkungsgrad bei der Reduzierung von Ammoniakemissionen nicht durch ein Zurückhalten von Ammoniak im Waschwasser, sondern durch eine Umwandlung der Stickstoffverbindungen in flüchtige nitrose Gase ergibt. Auch wenn es für nitrose Gase derzeit keine belastbaren Emissionsgrenzwerte gibt (die in der TA-Luft 2002 unter Ziff. 5.2.4 in Klasse IV genannten Emissionsgrenzen sind im Regelfall auf Stallanlagen wegen der Mengenschwellen nicht begrenzend anwendbar), soll beim Einsatz von Abluftreinigungen grundsätzlich vermieden werden, durch die Abluftreinigung Sekundäremissionen in Form von nitrosen Gasen zu erzeugen.

Deshalb wird im Rahmen des Messprogramms zur Feststellung der grundsätzlichen Eignung einer Abluftreinigungsanlage zusätzlich die N-Entfrachtung insgesamt ermittelt. Im hier vorliegenden Fall weist der Messbericht eine N-Entfrachtung in Höhe der Ammoniakreduktion aus. Man kann daher trotz der geringen Anzahl der Messungen näherungsweise davon ausgehen, dass eine Umwandlung von Ammoniak in nitrose Gase an der untersuchten Abluftreinigungsanlage im Messzeitraum eher nicht stattgefunden hat.

Im Rahmen der Erstellung dieses Prüfberichtes wurden die spezifischen Ammoniakemissionen aus der untersuchten Anlage über die gemessenen Rohgaskonzentrationen berechnet. Diese Kalkulation ist aufgrund der vorliegenden Datenlage nur näherungsweise möglich: auf Basis der vorliegenden Daten errechnet sich für den Rohgasstrom eine spezifische mittlere Ammoniakemission in Höhe von $\sim 1,87 \text{ kg NH}_3 \text{ Tier}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Der in der VDI-Richtlinie 3894, Blatt 1 (2011) genannte aus der TA-Luft 2002 zitierte spezifische Emissionsmassenstrom beträgt für vergleichbare Stallsysteme $3,64 \text{ kg NH}_3 \text{ Tierplatz}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Der in der TA-Luft 2002 genannte Emissionsfaktor ist damit, davon ausgehend dass Stallanlagen im Mittel immer weniger als zu 100 % belegt sind, mehr als doppelt so hoch wie in der fraglichen Stallanlage im Rahmen des hier durchgeführten Messprogramms ermittelt wurde (die Ursachen hierfür werden im Bereich der Fütterung und der Luftführung im Stall oberhalb der Gülleoberflächen liegen, werden in diesem Verfahren jedoch nicht genauer untersucht).

Da sich hohe Wirkungsgrade bei hohen Rohgaskonzentrationen erfahrungsgemäß leichter einstellen als bei niedrigen Rohgaskonzentrationen, ist die an der untersuchten Abluftreinigungsanlage festgestellte Reinigungsleistung entsprechend (als sehr gut) einzuschätzen.

Filterflächenbelastung

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse zeigt sich, dass auch bei der maximal gemessenen Filterflächenbelastung eine Abscheideleistung für Ammoniak von im Mittel mehr als 70 % erreicht wurde, allerdings nahm ab einer spezifischen Filterflächenbelastung von mehr als $3.500 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ die Anzahl der gemessenen Einzelwerte mit einer Abscheideleistung von weniger 70 % deutlich zu. Im Sinne einer in jedem Fall sicheren Abscheideleistung sollten daher spezifische Filterflächenbelastungen von dauerhaft mehr als $3.500 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ vermieden werden.

pH-Werte

Nach dem Messplan unter Ziff. 3.1 b) (siehe Kapitel 3.1 oben) sollten pH-Werte von pH 6,5 bis 6,7 in der untersuchten Anlage unter Hinzugabe eines Nitrifikationshemmers untersucht werden. Ein Nitrifikationshemmer wurde jedoch, anders als geplant, im Messzeitraum nicht eingesetzt.

Im hier untersuchten Fall wurden pH-Werte festgestellt, die im Mittel zwischen pH 6,0 und 6,2 lagen (siehe obige Tabelle 4.2), aber auch im angestrebten Arbeitsbereich von 6,5 bis 6,7. Aufgrund der vorgelegten Messwerte zeigt sich, dass im angestrebten Arbeitsbereich von pH 6,5 die Ammoniakabscheidung ohne Einsatz eines Nitrifikationshemmers dauerhaft über den geforderten 70 % lag.

Während des Sommers wurden bei pH 6,4 Ammoniakabscheidungswerte gemessen, bei denen es in Bezug auf die Abscheideleistung Ausreißer nach unten gab (bei 3.380 Messwerten lagen 10 Messwerte unterhalb der 70 % Abscheidungsrate), bei pH 6,5 gab es keine Ausreißer. Dieses zeigt, dass die untersuchte Anlage in der Praxis bei einem pH-Wert von 6,5 die geforderte Abscheideleistung von mindestens 70 % halten konnte.

Die Auswertung der Messergebnisse zeigt weiterhin, dass bei einem pH Wert von über 6,0 eine deutlich höhere Ammoniakabscheidung vorlag als bei einem pH Wert unter 6,0. Dieses zeigt, dass die pH Werte nicht unter diesen Arbeitsbereich gefahren werden sollten. Bei einem entsprechend niedrigen pH Wert nahm bei der Sommermessung die Produktion der nitrosen Gase zu, bei einem pH-Wert um 6,2 war das Maximum zu finden. Im Winter konnte dies im Rahmen der vorgelegten Untersuchungsergebnisse in dieser Form nicht beobachtet werden, hier ist die Datengrundlage auch entsprechend für den pH Wert >6,2 zu gering. Aufgrund der Produktion von nitrosen Gasen (speziell im Sommer) ist ein pH-Wert von >6,2 zu empfehlen. Aufgrund der Ammoniakabscheideleistungen ist ein pH Wert im Bereich von 6,2 bis 6,7 als optimal anzusehen.

Zusammenfassend kann man auf der Grundlage der Messwerte für den Bereich der Ammoniakabscheidung und der Produktion von Nitrosen Gasen festhalten, dass sich insgesamt ein pH Wert von 6,4 bis 6,7 (im Messprogramm war ein Bereich von pH 6,5 bis 6,7 vorgesehen) als optimal herausstellt hat. Der Wäscher zeigt hier auf Grundlage der Messwerte die besten Ergebnisse.

Der ursprünglich zertifizierte Arbeitsbereich von pH 6,5 bis 7,2, wie er als Fazit im Prüfbericht 6284 des DLG SIGNUM TESTS dargestellt ist, ist vor dem Hintergrund der nun erzielten Ergebnisse auf Basis der hier beschriebenen technischen Änderungen des Wäschers (Befeuchtung im Sinusbetrieb, Erhöhung der Filterflächenbelastung, Erhöhung der Filtervolumenbelastung) hingegen nicht zu empfehlen.

Rechtliche Einordnung der Entstehung nitroser Gase

Im Bereich der gemessen niedrigeren pH-Werte sind durch die Nitrifikation verfahrenstypisch bedingt nitrose Gase entstanden, welche messtechnisch erfasst und dokumentiert wurden.

Nach Ziff. 4.6.1.1 der TA-Luft 2002 sind im Genehmigungsverfahren die Immissions-Kenngrößen für Stickstoffoxide (angegeben als NO₂) dann nicht zu bestimmen, wenn die Emissionen nach Tabelle 7 der TA-Luft 2002 bei gefassten Quellen einen Bagatellmassenstrom von 20 kg/h und bei diffusen Quellen von 2 kg/h nicht überschreiten. Nach Auswertung der Daten des Messberichtes der LUFA Nordwest betrug der maximale Emissionsmas-

senstrom an der untersuchten Anlage im Mess- und Auswertezeitraum 0,177 kg/h Stickstoffoxide, berechnet als NO₂.

Nach TA-Luft 2002, Ziff. 5.2.4, dürfen jeweils die angegebenen Massenkonzentrationen oder Massenströme im Abgas nicht überschritten werden: bei Stickstoffoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, einen Massenstrom von 1,8 kg/h oder die Massenkonzentration von 0,35 g/m³ resp. 350 mg/m³. Nach Umrechnung der Daten aus dem Messbericht der LUFA Nordwest betrug die maximale Massenkonzentration am 25.10.2016 umgerechnet 4,24 mg NO₂/m³ und die minimale Massenkonzentration am 20.03.2017 umgerechnet 0,95 mg NO₂/m³. Die Vorsorgeanforderungen der TA-Luft 2002 wurden damit im Betrachtungszeitraum deutlich eingehalten.

Staubemissionen

Die im Abluftreinigungserlass geforderten Minderungsgrade werden ausweislich des Messberichtes sowohl für PM₁₀, PM_{2,5} und auch für Gesamtstaub deutlich eingehalten.

Energieaufwand für den Wäscher

Da der Wäscher unabhängig von der Stallbelegung und von der Jahreszeit und damit vom jeweils aktuellen Luftwechsel im Stall im Sinusbetrieb berieselt wird, ist der Elektroenergieverbrauch auf die Stallplatzkapazität und nicht auf den tatsächlichen Tierbestand zu beziehen. Der Energieaufwand für den Wäscher ist von der abzureinigenden Fracht und den Strömungswiderständen im Wäscher unabhängig. Der Energieaufwand für den Wäscher ergibt sich ausschließlich aus der für die Waschwasserförderung notwendigen Elektroenergie.

Energieaufwand für die Lüftung

Weil die geförderte Luftmenge zur Belüftung der Tiere im Stall und damit für die Versorgung der Tiere mit Frischluft und zur Abfuhr der Raumlasten vor allem vom tatsächlichen Tierbestand abhängig ist, ist der Elektroenergieverbrauch auf den tatsächlichen Tierbestand zu beziehen und nicht auf die Stallplatzkapazität. Es ist jedoch zu beachten, dass der Energieaufwand für die Lüftung nicht nur vom Strömungswiderstand in der Abluftreinigungsanlage, sondern auch vom Anlagenwiderstand der Lüftungsanlage im Stall abhängig ist. Deshalb ist ein Vergleich dieser Kennzahl mit anderen Prüfberichten mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet.

Eine Kennziffer, die in diesem Zusammenhang belastbarer zu nutzen ist, ist der Lüftungswiderstand der Abluftreinigungsanlage bei maximaler Belastung. Das ETBT weist hier bei einer Auslastung von 100 % einen Lüftungswiderstand in der Abluftreinigungsanlage von ca. 45 Pascal aus.

Es ist jedoch auch zu beachten, dass der jeweilige Strömungswiderstand nicht nur vom jeweiligen Luftdurchsatz und den verwendeten Füllkörpern, sondern auch vom Biofilm auf den Füllkörpern abhängig ist. Der jeweilige Biofilm entwickelt sich in Abhängigkeit von Temperatur, pH-Wert und der in die Abluftreinigungsanlage eingetragenen Stoffen. Letztere hängen vor allem von den verwendeten Futtermitteln ab. Je nach Stärke des aktuellen Biofilms kann der jeweilige Strömungswiderstand sehr unterschiedlich sein.

Da insbesondere die Fütterung in verschiedenen Stallanlagen sehr unterschiedlich sein kann, ist es kaum möglich, im Rahmen der hier beurteilten Messungen allgemeingültige Aussagen zu den Strömungswiderständen zu treffen.

4.2 Vergleich der Kennzahlen DLG-Prüfbericht 6284 mit Prüfbericht 17.181

In der hier zu prüfenden Abluftreinigungsanlage wurden nach Aussage der Beteiligten die gleichen Füllkörpermaterialien eingesetzt, wie sie im Rahmen der DLG-Prüfung verwendet worden sind. Im Rahmen der DLG-Prüfung wurden zwei Füllkörpertypen eingesetzt. Die untersten Füllkörperlagen haben die Aufgabe, die Anströmung in den Wäscher zu gleichmässigen. Die zweite Lage ist der eigentliche Wäscherfüllkörper.

Das Füllkörperpaket weist in den Anlagen, die im Rahmen der DLG-Prüfung untersucht worden sind, ausweislich des DLG-Prüfberichtes 6284 eine Höhe von 1,5 m auf, zuzüglich eines Tropfenabscheiders mit einer Höhe von 0,14 m.

Der dieser Prüfung zu Grunde liegende Messbericht 20160804-1490 der LUFA Nordwest weist eine Höhe des Füllkörperpaketes von 1,8 m aus, der Tropfenabscheider weist eine Bauhöhe von 0,26 m auf.

Im Vergleich zur im DLG-Bericht 6284 geprüften Anlage ist die Bauhöhe des Filterpaketes der hier zu prüfenden Anlage einschließlich Tropfenabscheider bei gleichem Füllkörpertyp mit 2,06 m zu 1,64 m um 26 % höher, die maximale spezifische Filterflächenbelastung ist von $2.800 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$ auf $3.985 \text{ m}^3\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$ um 42 % gestiegen, die maximale spezifische Filtervolumenbelastung (kalkulatorisch ohne Tropfenabscheider) ist von $1.866 \text{ m}^3\text{m}^{-3}\text{h}^{-1}$ auf $2.214 \text{ m}^3\text{m}^{-3}\text{h}^{-1}$ um 19 % gestiegen. Gleichwohl ist der im Messzeitraum festgestellte Lüftungswiderstand mit 45 Pascal bei maximaler Belastung etwa gleich hoch wie im DLG-Prüfbericht 6284 beschrieben. Dies deutet auf eine in den jeweiligen Betrieben und Messzeiträumen jeweils unterschiedlich hohe Beladung der untersuchten Füllkörper mit einem Biofilm und/oder auf eine unterschiedliche Verschmutzung hin.

Der zweite wesentliche Unterschied ist neben der höheren Filterflächenbelastung die andere Form der Berieselung. Im zu prüfenden Fall mit der durchgängigen Dauerberieselung im sog. „Sinusbetrieb“ wurde an der untersuchten Anlage im Untersuchungszeitraum ein Energieaufwand von $5,7 \text{ kWh TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ermittelt, im Vergleich zu einem mittleren Energieaufwand in

Höhe von $18,2 \text{ kWh TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$, wie er bei der vorherigen Form der Berieselung im DLG-Prüfbericht 6284 genannt wurde.

5 Zusammenfassung

Die von der LUFA Nordwest untersuchte Abluftreinigung der Firma RIMU Agrartechnologie GmbH, installiert an einem Schweinemastbetrieb auf der Ostseeinsel Fehmarn, erfüllte unter den genannten Rahmenbedingungen alle Vorgaben, die aus dem Prüfrahen des Filtererlasses II des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz als Gem. RdErl. d. MU, d. MS u. d. ML vom 02.05.2013 in der Fassung vom 23.09.2015, Aktenzeichen 33—40501/207.1 resultieren.

Die begutachtete Abluftreinigung ist damit geeignet, die im Erlass formulierten Anforderungen zur Reduzierung von Ammoniak, Staub und Geruch bei der Reinigung der Abluft aus Schweineställen zu erfüllen. Die im Erlass genannten Mindestanforderungen wurden mit dem Einsatz einer Dauerberieselung im sog. „Sinusbetrieb“ und bei einer spezifischen Filterflächenbelastung von bis zu $3.729 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ erreicht.

Im Sinne einer in jedem Fall sicheren Abscheideleistung sollten spezifische Filterflächenbelastungen von dauerhaft mehr als $3.500 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ vermieden werden.

Im „Sinusbetrieb“ wurde an der untersuchten Anlage im Untersuchungszeitraum ein Energieaufwand von $5,7 \text{ kWh TP}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ermittelt.

Aufgrund der Ammoniakabscheideleistungen ist ein pH Wert im Bereich von 6,2 bis 6,7 als optimal anzusehen.

Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Oederquart, den 26. Oktober 2018


(Prof. Dr. sc. agr. Jörg Oldenburg)



Sauenhaltung Lübars KG
Straße der Technik 12

39291 Lübars OT Möckern

(Absender / Antragsteller)

Az.: _____

Erklärung

Antragsgegenstand für den Sauenstall BE. 02
ist folgende Abluftreinigungsanlage

Einstufiger biologischer Rieselbettreaktor
zur Minderung von Geruch, Staub und Ammoniak aus
Schweineanlagen
der **RIMU-Agrartechnologie GmbH**
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

zertifiziert gemäß "DLG-SIGNUM-Test 09/15" zur Reduzierung von Geruch-,/
Ammoniak-/ Staub- und Keimbelastung der Intensivtierhaltung aus abgeschlossenen
Gebäudeeinheiten mit Unter- und Überdrucklüftungsanlagen.

Die Abluftreinigungsanlage wird beantragt zur Minderung von:

- Geruchsemissionen
- Ammoniakemissionen
- Staubemissionen

Die beantragte Abluftreinigungsanlage wird zusätzlich ausgestattet mit:

(Ort, Datum)

(Bauherr)

RIMU - Agrartechnologie

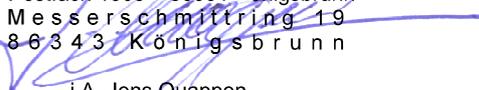
GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth

Telefon 08231 / 9639 - 0

Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn

Messerschmittring 19

86343 Königsbrunn


i.A. Jens Quappen

(Hersteller Abluftreinigungsanlage)

Aktenzeichen:

An den
Landkreis Jerichower Land
FB. 6 Bauamt
Bahnhofstr. 6

39288 Burg

Erklärung zur Auslegung der Säureleitung

in der Abluftreinigungsanlage. BE 02

Antragssteller: Sauenhaltung Lübars KG
Straße der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

Hiermit erklären wir, dass die in der Abluftreinigungsanlage eingebaute Säureleitung nachfolgende Eigenschaften vorweist:

Produktbezeichnung:

Schlauchleitung 6/8mm

- Material : PTFE
- Säurebeständigkeit : 96% H2SO4
-
- Es handelt sich um ein Produkt der Fa.

JESCO – Artikel-Nr. 97620

Werlte, 18.09.2019

(Ort, Datum)

RIMU - Agrartechnologie

GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

i.A. Jens Quappen

(Unterschrift, Stempel des Herstellers der Abluftreinigungsanlage)

Aktenzeichen:

An den
Landkreis Jerichower Land
FB. 6 Bauamt
Bahnhofstr. 6

39288 Burg

Erklärung zur Säurebeständigkeit der Auffangbehälter für die Säuregebände
in der Abluftreinigungsanlage. BE 02

Antragssteller: Sauenhaltung Lübars KG
Straße der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

Hiermit erklären wir, dass die in der Abluftreinigungsanlage eingesetzten Auffangbehälter nachfolgende Eigenschaften vorweist:

Produktbezeichnung:

Rechteckbehälter in konischer Ausführung 60l + 160l, natur

- Material : HDPE
- Säurebeständigkeit : 96% H2SO4
- lt. beiliegender Herstellererklärung
- Es handelt sich um ein Produkt der Fa.

Graf – Artikel-Nr. 812920 + 812900

Werlte, 18.09.2019

(Ort, Datum)

RIMU - Agrartechnologie

GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

i.A. Jens Quappen

(Unterschrift, Stempel des Herstellers der Abluftreinigungsanlage)

Sauenhaltung Lübars KG
Straße der Technik 12

39291 Lübars OT Möckern

(Absender / Antragsteller)

Az.: _____

Erklärung

Zum Einsatz von Schwefelsäure beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Abluftreinigungsanlage im pH-neutralen Bereich des:

*einstufigen biologischen Rieselbettreaktor
zur Minderung von Geruch, Staub und Ammoniak aus
Schweineanlagen*

der RIMU-Agrartechnologie GmbH

Messerschmittring 19

86343 Königsbrunn

zertifiziert gemäß "DLG-SIGNUM-Test 09/15" zur Reduzierung von Geruch-,/ Ammoniak-/ Staub- und Keimbelastung der Intensivtierhaltung aus abgeschlossenen Gebäudeeinheiten mit Überdrucklüftungsanlagen.

Beim regulären Betrieb der Abluftreinigungsanlage im pH-neutralen, vorgesehenen Arbeitsbereich zwischen pH6 - pH7 kann evtl. ein geringer Säureeinsatz nach Bedarf nötig sein. Säurezugabe ist notwendig bei einem internen pH-Wert über 7,0, die zugeführte Säure wird im Abschlammwasser sofort neutralisiert.

RIMU - Agrartechnologie

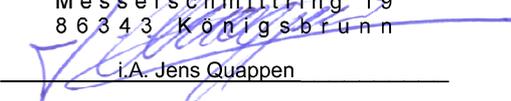
GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth

Telefon 08231 9639 - 0

Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn

Messerschmittring 19

86343 Königsbrunn


i.A. Jens Quappen

(Hersteller Abluftreinigungsanlage)

Betreff: AW: Kontaktanfrage www.graf-online.de
Von: Wittnebel Johannes <Wittnebel@graf.info>
Datum: 26.03.2014 09:33
An: "technik@rimu.de" <technik@rimu.de>
Kopie (CC): Ilhan Süreyya <Ilhan@graf.info>

Sehr geehrter Herr Schlicht,

vielen Dank für Ihre Anfrage zur Materialbeständigkeit unserer Produkte.

Eine generelle Beständigkeitsliste können wir nicht zur Verfügung stellen, da die Materialbeständigkeit jeweils vom eingesetzten Medium, Konzentration, Temperatur und weiteren Faktoren abhängt. Durch die chemische Zusammensetzung der Rohstoffe, firmeninterner Untersuchungen und Erfahrungswerte können wir folgende Aussagen treffen:

Beide Rechteckbehälter (Art.-Nr. 812930 u. 812900) werden aus Niederdruck-Polyethylen (HDPE) hergestellt. Dieses Material hat generell eine hohe Materialbeständigkeit gegen Säuren und Laugen. Die chem. Materialbeständigkeit gegen hochkonzentrierte Schwefelsäure bei Raumtemperatur ist gewährleistet. Beim Einsatz der Rechteckbehälter als Auffangwanne für Säuregebilde mit 96%iger Schwefelsäure bei Raumtemperatur haben wir keine Bedenken.

Da die Dichte von hochprozentiger Schwefelsäure ca. $1,84 \text{ g/cm}^3$ beträgt, raten wir allerdings von einer kompletten Befüllung der Behälter ab! Bitte beachten Sie, dass die Behälter für ein spez. Gewicht von $1,0 \text{ g/cm}^3$ ausgelegt sind.

Wir hoffen Ihnen geholfen zu haben und stehen bei Rückfragen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen / Best regards

i. A. Johannes Wittnebel
-Produktmanager Industrie / Landwirtschaft-



Otto Graf GmbH
Kunststoffzeugnisse

Carl-Zeiss-Str. 2-6
D-79331 Teningen
Phone: +49 (0) 76 41/5 89-987
Fax: +49 (0) 76 41/5 89-55987
E-Mail: wittnebel@graf.info
Web: www.graf.info

Registergericht Freiburg i. Br. – HRB 260184
UStId.Nr.: DE 141989456
Geschäftsführer: Otto F. Graf, Otto P. Graf

Von: noreply@graf-online.de [<mailto:noreply@graf-online.de>]
Gesendet: Mittwoch, 26. März 2014 08:06
An: Friedrich Christian
Betreff: Kontaktanfrage www.graf-online.de

Ein Kontakt-Formular wurde auf www.graf-online.de abgeschickt.

Formular-Daten:

Ich interessiere mich für: ---

Ich benötige technische Unterstützung zu einem Produkt!

Name: **Schlicht**
Vorname: **Wolfgang**
Firma: **RIMU-Agrartechnologie**
Abteilung: **Technik**
Straße/Hnr.: **Messerschmittring 19**
Land: **Deutschland**
PLZ,Ort: **86343 Königsbrunn**
E-Mail: technik@rimu.de
Telefon: **08231-9639-15**
Telefax:

Wie sind Sie auf GRAF Kunststoffherzeugnisse aufmerksam geworden? ---

Fragen:

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir beziehen Behälter Typ 812930 + 812900 von Ihnen. Bitte senden Sie mir eine Liste der Säurebeständigkeit. Der Behälter ist als Schutzwanne für Säuregebinde vorgesehen: Schwefelsäure 96%.

Mit freundlichen Grüßen
Wolfgang Schlicht

RIMU-Agrartechnologie
Wolfgang Schlicht
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

Anlage zum Bauantrag

Spezifische Reinigungsleistung des RIMU-Abluftwäschers

Die im Antrag beschriebenen Betriebs- und Bemessungsdaten des 1-stufigen biologischen **RIMU-Abluftwäscher** (Rieselbettreaktor) kann folgende Reinigungsleistungen bei ordnungsgemäßigem Betrieb bezüglich der Emission erzielen:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.) <u>Geruchsreduzierung:</u> | gemäß DLG-SIGNUM-TEST 09/15
a.) Reingasgehalt kleiner 300GE
b.) Kein Rohgasgeruch wahrnehmbar
c.) Eigengeruch nach 100m abgebaut |
| 2.) <u>Staubreduzierung:</u> | > 70% |
| 3.) <u>Ammoniakreduzierung:</u> | > 70% |

Anmerkung:

Eine evtl. geforderte Abnahmemessung ist bei Bedarf durch eine nach § 26 BImSch zugelassenen Messstelle durchzuführen.

Werlte, den 18.09.2019



RIMU-Agrartechnologie
Büro Nord
i.A. Jens Quappen

Anlage zum Bauantrag

Bescheinigung über Abwasseranfall

Hiermit wird bescheinigt, dass in der Anlage: BE 9

Sauenhaltung Lübars KG
Straße der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

eine Regeleinrichtung zur Bestimmung der notwendigen Abschlämmrate über Messung des Leitfähigkeitswert in der Wasservorlage eingebaut wird.

Die Abschlämmung erfolgt bei Überschreitung von **20mS/cm**.

Es erfolgt eine Aufzeichnung und Speicherung des Leitfähigkeitswert durch die Steuerung.

Die abgeschlämmte Abwasserrate ist abhängig von der zugeführten Geruchsfracht (Tierbelegung, Luftraten) und der Frischwasserqualität, beim Normalbetrieb der Anlage ergibt sich eine:

rechnerische Ermittlung des vorgeschriebenen max. Abwasseranfalls für den zu führenden Flächennachweis

Sauenstall BE 02

Anzahl der Tierplätze	:	312 Abferkelplätze
NH3-Ausstoß pro TP	:	4,26 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH3-Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	765,24 kg/a

Stickstoffaustrag Gesamt	:	765,24 kg/a
Stickstoffaustrag [N-Gesamt]	:	3,7kg/m ³
Gesamte Abwasserrate	:	134,25 m³/a

Werte, den 18. 09. 2019

RIMU-Agrartechnologie GmbH
Büro-Nord i.A. Jens Quappen

RIMU-Agrartechnologie-GmbH, Postfach 1303, 86331 Königsbrunn

Firma
 Sauenhaltung Lübars KG
 Straße der Technik 12

 39291 Möckern OT Lübars

Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen, unsere Nachricht vom	Telefon,	Name	Datum
	Tb/qu	05951-8339398 -	Hr. Quappen	18.09.2019

Auslegungs-Bescheinigung des RIMU-Abluftwäschers

Die Auslegung des RIMU-Abluftwäscher wurde gemäß der in der gültigen Vorgabe des

DLG-SIGNUM-TEST 09/15 mit folgenden Eckdaten ausgeführt:

Sauenstall Nr. 2

Tierplatzanzahl Abferkelplätze	312	Stck
Tiergewicht	200	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	190	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	59.280	m ³ /h
Anzahl Abluftaustritte	4	Stck
Gesamt Abluft	59.280	m ³ /h
Querschnitt Abluftaustritt (innen)	0,66	m ²
Innenmaß (l/b)	10,20 x2,10	m
Grundfläche Füllkörperpaket	21,42	m ²
Höhe Füllkörperpaket	1,50	m
Menge Füllkörperpaket	30,52	m ³
Gesamte Kontaktfläche	6.120,77	m ²
Volumenstrom/Kontaktfläche 100%	9,69	m ³ (m ² /h)
Geschwindigkeit im Füllkörperbett	0,77	m/s
Verweildauer der Abluft im F.-Paket	1,85	s
Umlaufwassermenge	20	m ³ /h
Berieselungsdichte	0,93	m ³ (h/m ²)
Menge Waschwasservorlage	8.500	l
pH-Wert in der Waschwasservorlage	6,5-6,7	pH
Leitwert in der Waschwasservorlage	<20	mS/cm

1.) Die zugesicherten Eigenschaften bezüglich der Reinigungsleistungen sind:

- a.) Geruchsreduzierung :
 - Reingasgehalt kleiner 300 GE
 - Kein Rohgasgeruch wahrnehmbar
 - Eigengeruch nach 100m abgebaut
- b.) Staubreduzierung:
 - > 70%
- c.) Ammoniakreduzierung:
 - >70%

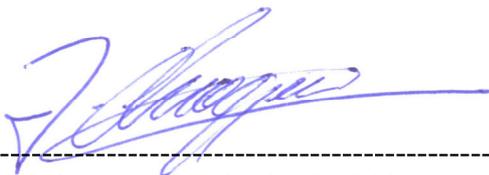
2.) Folgende Mess- und Regeleinrichtungen werden eingesetzt:

- Elektronische Datenaufzeichnung (Option) mit Registrierungsdaten:
 - Ablufttemperatur
 - Wassertemperatur
 - pH-Wert
 - Pumpenlaufzeit
 - Abwassermenge
 - Lüftungsstand
 - Leitwert
 - Druckverlust
- Mechanische Datenaufzeichnung:
 - Frischwassermenge
- pH-Messeinrichtung
- Leitfähigkeitsmesseinrichtung

3.) Steuerung der Abschlämmrate:

- Über Leitfähigkeitsmesseinrichtung:
Abschlämmung bei Erreichen von 20mS/cm

Werlte, den 18.09.2019



RIMU-Agrartechnologie GmbH
Büro Nord
i.A. Jens Quappen

Anlage zum Bauantrag

2.1 Funktionsbeschreibung – Geruchs- und Ammoniakminderung Rev.1306-01

2.1.1 Verfahrens- und Betriebsbeschreibung

Der nachfolgend beschriebene Biowäscher - entwickelt nach VDI-Richtlinie 3478 Biologische Abluftreinigung - ist als Rieselbettreaktor ausgeführt und ist geeignet, die Geruchsemissionen der Abluft aus zwangsbelüfteten Schweineställen zu reduzieren.

Die Abscheidleistung der Anlage wird im Reingasbereich als kleiner 300 GE/m^3 angegeben. Es ist kein Rohgasgeruch mehr wahrnehmbar. Die Abscheidleistung der Anlage für die Ammoniakreduzierung beträgt $> 70\%$.

2.1.2 Prozessablauf

Alle Einbauten des Wäschers befinden sich in einem gemauertem Beton- oder Kunststoffgehäuse.

Prozesspunkt 1:

Das Rohgas vom Tierstall strömt über die Abluftöffnung in das Gehäuse.

Prozesspunkt 2:

Im, unter den Füllkörperpaket angeordnetem Druckausgleichraum findet die erste Vorentstaubung der Abluft durch das von oben vom Füllkörperpaket abtropfende Waschwasser statt.

Prozesspunkt 3:

Im Füllkörperpaket findet die biologische Oxidation der Abluftinhaltsstoffe durch intensiven Kontakt mit dem im Kreislauf geführten Waschwassers statt. Die eingesetzten Füllkörper haben dabei die Funktion, eine möglichst große Kontaktfläche bereitzustellen. Auf dieser Kontaktfläche siedeln sich Mikroorganismen selbstständig an. Dort findet zuerst der Stoffübergang der Abluftinhaltsstoffe in das Wasser statt. Innerhalb des Biofilms auf der Kontaktfläche werden die gelösten Abluftinhaltsstoffe von den Mikroorganismen in ihrem zelleigenen Stoffwechsel und zum Aufbau neuer Biomasse verarbeitet.

Ammoniak wird über Ammonium durch Nitrifizierung in zwei Stufen von Nitrit nach Nitrat umgewandelt. Durch starke Verdünnung des Waschwassers mit zugesetztem Frischwasser und die abgezogene tägliche Abwasserrate kann dabei eine Aufsalzung des Waschwassers verhindert werden.

Prozesspunkt 4:

Die Abluft verlässt das Füllkörperpaket und strömt durch den Besprühungsnebel der Düsenstöcke. Hierbei wird nochmals ein intensiver Kontakt mit dem Waschwasser erreicht.

Prozesspunkt 5:

Die Tropfenabscheider haben die Funktion die fein- und grobtröpfigen Wasserbestandteile aus der Abluft abzuscheiden, um den Wasserverlust in der Anlage zu begrenzen.

Prozesspunkt 6:

Die im Gehäusedeckel angebrachten Abluftventilatoren erzeugen den notwendigen Unterdruck, um die Abluft durch die Anlage zu fördern und nach oben ins Freie abzuführen.

Als Alternative könne die Ventilatoren auch im Ablufteintritt angebracht sein, somit wird die Anlage im Überdruck betrieben, der Gehäusedeckel entfällt, oben ist die Anlage in der gesamten Füllkörperbetfläche offen. Die Austrittsgeschwindigkeit entspricht der Strömungsgeschwindigkeit im Füllkörperbett

Prozesspunkt 7:

Die gereinigte Abluft verlässt die Anlage vertikal nach oben.

2.1.3 Funktionssteuerung**a.) Wasserverteilung**

Mit der Umlaufpumpe wird über das Rohrleitungssystem und die Düsenstöcke das Waschwasser aus dem Vorratsbehälter für die kontinuierliche Befeuchtung des Füllkörperpakets zugeführt. Nach Durchlauf durch das Füllkörperpaket tropft das Wasser in den unten liegenden Vorratsbehälter ab und steht somit dem Prozess weiter zur Verfügung.

b.) Wasserstandregulierung

Der Wasserstand im Vorratsbehälter wird laufend mit der Niveaustandkontrolle kontrolliert. Sinkt der Wasserstand unter der vorgegebenen Normmarke, wird der Anlage über das Rohrleitungssystem und dem absperrenden Magnetventil automatisch Frischwasser aus dem externen Leitungsnetz oder aus einer Regenzisterne zugeführt. Steigt der Wasserstand aufgrund Funktionsstörung über eine Maximalgrenze, wird zur Vermeidung eines Überlaufs der Anlage automatisch die Schlammabzugspumpe in Betrieb gesetzt. Eine entsprechende Alarmmeldung informiert den Betreiber. Sinkt der Wasserstand unter dem Minimalstand, wird zur Vermeidung eines Trockenlaufs die Waschwasserpumpe ausgeschaltet. Eine entsprechende Alarmmeldung informiert den Betreiber.

c.) pH-Wert-Regelung

Um den Prozessablauf stabil zu halten, muss der pH-Wert zwischen 6,5 und 7,2 liegen. Bei Überschreitung des pH-Wertes über die obere Grenze wird mit einer Säuredosiereinrichtung durch zeitgesteuertes, stetiges zudosieren geringer Mengen von Schwefelsäure aus dem Vorratsbehälter der pH-Wert in den vorgegebenen Grenzen gehalten. Der Vorratsbehälter der Säuredosierung ist anlagenspezifisch so groß dimensioniert, das eine Verbrauchbevorrattung von bis zu 6 Monaten möglich ist. Bei Unterschreitung unter dem unteren Limit wird mit einer Feststoffdosiereinrichtung durch zeitgesteuertes zudosieren geringer Mengen Lauge (alternativ: Nitrifikationshemmer oder Natriumbicarbonat) der pH-Wert in den vorgegebenen Grenzen gehalten. Die Ansteuerung der Dosierpumpe erfolgt über einen einstellbaren Regelbereich automatisch. Das Abtropfwasser wird in einem Abstand von 10 bis 15 cm (Gefälle) von der Füllkörperunterseite in einer Wasserrinne mit einer Auffangbreite von 105 mm und einer Länge von 6,00 m aufgefangen und über ein Rohrsystem zum Pumpensumpf geführt. Dort mündet das Rohrsystem in einem größeren KG-Rohr von 75 cm Länge, welches im oberen Bereich 15 cm oberhalb der Wasseroberfläche des Pumpensumpfes mehrere Löcher hat, durch die das Abtropfwasser in den Pumpensumpf überlaufen kann. Die pH-Elektrode des Messverstärkers steckt mit in diesem KG-Rohr und wird somit permanent mit frischem Abtropfwasser.

d.) Abschlämmeinrichtung

Mit der Schlammabzugspumpe wird über das Rohrleitungssystem Wasser aus der Anlage in die bauseitige Güllegrube abgeleitet.

Die Steuerungen der Wasserabzugsmenge erfolgt durch die SPS-Steuerung mit Datenaufzeichnung nach Grundlage von:

Leitfähigkeitssteuerung

Über einen induktiven Leitfähigkeitsmesssensor wird der gesamte Salzgehalt in der Wasservorlage kontrolliert. Überschreitet dieser eine einstellbare Grenze, so wird die Schlammpumpe aktiviert und ein geringer Teil der Wasservorlage abgepumpt, danach wird die Anlage wieder über die Niveaustandskontrolle automatisch mit Frischwasser aufgefüllt. Über einen festgelegten Intervall wiederholt sich die Prozedur alle 2-3 Stunden, bis der Leitwert das vorgegebene Niveau erreicht hat.

2.1.4 Funktionsüberwachung

Zur Überwachung aller Betriebsrelevanten Funktionen wird eine SPS-Steuerung eingesetzt. Folgende Überwachungsfunktionen sind integriert:

1.) Umwälzpumpenfunktion :

Absicherung der Pumpe über vorgeschalteten Frequenzregler, Überwachung von:

- Motortemperatur über eingebauten Kaltleiter
- Pumpenstromaufnahme (z.B. zu großer Gegendruck im Leitungssystem)
- Motorlauf

Störungen werden an die SPS weitergemeldet.

2.) Füllkörperverschmutzung

- Absicherung für Druckdifferenzschalter

3.) Wasserstand

- Minimumwasserstand über Niveauschalter
- Maximumwasserstand über Niveauschalter

4.) Wasserqualität (pH-Wert)

Aufzeichnung des pH-Werts über Messumformer mit Tauchelektrode. Überwachung von:

- Elektrodenbruch
- Elektrodendefekt (Keine Wertänderung)
- pH-Wert Minimum (unter 6,5)
- pH-Wert Maximum (über 7,2)
- Messumformerdefekt

Störungen werden an die SPS weitergemeldet.

5.) Wasserqualität (Leitfähigkeit)

Kapazitive Leitfähigkeitsmesszelle in der Druckleitung. Überwachung von:

- Messumformerdefekt
- Leitwert-Minimum
- Leitwert-Maximum
- Keine Wertänderung nach Abschlammung

Störungen werden an die SPS weitergemeldet.

6.) Wasserverteilungssystem (Düsen)

Die eingebauten Düsen sind verstopfungsfrei (Brandmeldedüsen). Ein Ausfall der Wasserversorgung wird z.B. erkannt durch:

- Absicherung der Pumpe über vorgeschalteten Frequenzregler (Überwachung von Stromaufnahme und Betriebserkennung)
- Bei Einsatz einer Leitfähigkeitsmessung durch „keine Wertänderung“ oder „Minimal-Leitwert“
- Visuelle Kontrolle durch den Betreiber

7.) Temperatureinflüsse

Temperaturen werden erkannt durch:

- Minimaltemperatur (10°C) durch Tauchtemperaturfühler im Wasser
- Ablufttemperatur über Fühler im Rohgas

8.) Druckverlust der Füllkörper

Der Druckverlust in den Füllkörpern (Verschmutzungsgrad) wird erkannt durch:

- Stetige Unterdruckmessung über Druckmesser mit Weitergabe an SPS.
- Alarmmeldung bei Überschreitung einstellbarer Grenzwert.

RIMU-Agrartechnologie
© 2015

Abluftreinigung mit biologischen Wäschern nach VDI-Richtlinie 3478

2.5 Baukörperbeschreibung- Geruchsminderung (betonierte Ausführung)

2.5.1 Grundlagen

Für die Installation der Einbauten (Füllkörper, Pumpen, Düsenstöcke usw.) ist ein Gehäuse in Schalbetonbauweise vorzusehen.

- Für die Stahlbetonarbeiten gelten die einschlägigen, derzeit gültigen DIN-Normen, Güte-, Maß- und Prüfbestimmungen, technische Vorschriften und Richtlinien, sofern nicht anders vereinbart.
- Die Toleranzen richten sich nach DIN 18201, DIN 18202 und DIN 18203, Teil 1, sofern in den Positionen nicht anders vermerkt.

2.5.2 Aufbaubeschreibung

Leistungsumfang ist die komplette Aufstellung eines Luftwäschergehäuses wie folgt beschrieben:

Ein Luftwäschergehäuse besteht aus einer Wasserwanne mit den in der Anlage angegebenen Grundmaßen und einem aufgesetzten Gehäuse in der gleichen Grundfläche. Wanne und Gehäuse sind aus einem Teil anzufertigen.

Das Gehäuse hat einen Abschlussdeckel oben mit Öffnungen nach Vorgabe für die Abluftventilatoren.

Für den Einbau der Tauchpumpe ist seitlich an die Wanne ein Pumpensumpf vorzusehen. Im Gehäuse sind Öffnungen für die Revisionstüre (ca. 1,0x2,0m) sowie den Abluftanschluss und Wannenrevision (ca. 1,0x1,0m) nach Vorgabe vorzusehen.

2.5.3 Einbaugewichte

Zur statischen Auslegung des Gehäuses werden folgende Gewichtsangaben vorausgesetzt:

1.) Wasservorlage

Mit einem max. Wasserstand von 40cm in der Wanne ist zu rechnen.

2.) Füllkörper

Das Nassgewicht der Füllkörper beträgt max. ca. 270kg/m² Grundfläche

3.) Auflagekonstruktionen Füllkörper

Die eingebauten Auflageböden für die Füllkörper haben ein Gewicht von ca. 20kg/m² Grundfläche

4.) Tropfenabscheider

Das Gewicht der Tropfenabscheider incl. Auflagen beträgt ca. 10kg/m²

5.) Pumpen

Das Gewicht der Pumpen beträgt max. ca. 70kg

2.5.4 Statikberechnungen

Die Auslegung der Wandstärken gemäß Beanspruchung hat bauseits durch einen Statiker zu erfolgen.

2.5.5 Detailzeichnungen

Aufbaupläne Detailzeichnungen zur Ausführung werden von RIMU erstellt.

2.5.6 Betonexpositionsclassen

Folgende Classen sind für das Bauwerk (Wäscherinnengehäuse) bestimmend:

- 1.) Bewehrungskorrision, ausgelöst durch Karbonisierung
XC2 – nass, selten trocken
- 2.) Bewehrungskorrision, verursacht durch Chloride
XD2 – nass, selten trocken
- 3.) Frostangriff mit u. ohne Taumittel
XF3 – hohe Wassersättigung, ohne Taumittel
- 4.) Betonkorrision durch chemischen Angriff
XA3 – chemisch stark angreifend

RIMU-Agrartechnologie 12.2014

Wartungsvertrag zur Abgabe der Bauantragsunterlagen

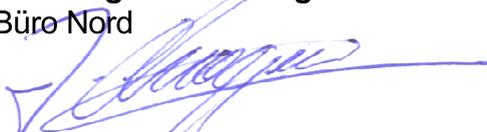
Der in den Unterlagen des Bauantrags beiliegende Wartungsvertrag für den RIMU-Abluftwäscher muss als Absichtserklärung bei Einbau dieser Anlage für das Bauamt bei Abgabe der Unterlagen unterschrieben werden.

Die Gültigkeit des angegebenen Starttermins ist nur dann maßgebend, wenn der Bau mit einer RIMU-Anlage stattfindet und die Fertigstellung der Anlage zu diesem Zeitpunkt gegeben ist.

Bei Abnahme erhalten Sie gesondert einen neuen, zu diesem Zeitpunkt gültigen Wartungsvertrag gesondert ausgestellt.

Mit freundlichen Grüßen

RIMU-Agrartechnologie
Büro Nord



i.A. Jens Quappen

Wartungsvertrag – Basic/Comfort

zwischen

Sauenhaltung Lübars KG; Straße der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

nachfolgend Auftraggeber (AG) oder Kunde genannt

und

RIMU Agrartechnologie GmbH, Messerschmittring 19, 86343 Königsbrunn

nachfolgend Auftragnehmer (AN) oder RIMU genannt

A) Allgemeines

Präambel

Dieser Vertrag wird abgeschlossen, um die Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit der von *Rimu* an den Kunden verkauften Abluft-Reinigungsanlage zu wahren.

A.I Gegenstand

Gegenstand des vorliegenden Vertrages sind Leistungen, die RIMU erbringen wird bezüglich des beim AG auf dessen Betriebsgelände

BE 02; Straße der Technik 12; 39291 Lübars OT Möckern

installierten oder zu installierenden RIMU-Luftwäschers. Sollte der AG noch andere RIMU-Produkte nutzen, sind dafür gegebenenfalls separate Wartungsverträge abzuschließen.

A.II Laufzeit, Kündigung und Vergütung

A.II.1. Laufzeit

dieses Vertrages beginnt an dem Tag, der auf die Inbetriebnahme des in Ziffer A.I. genannten Luftwäschers folgt. Als Inbetriebnahme gilt der Tag, an dem der Kunde *Rimu* bestätigt, dass sie sämtliche Lieferpflichten aus dem für den Luftwäscher bestehenden Kaufvertrag erfüllt hat.

A.II.2 Kündigung

- a) Der Vertrag ist bis zum Ablauf des elften Kalendermonats nach Laufzeitbeginn (siehe Ziffer A.I nicht ordentlich kündbar. Das beiderseitige Recht zur Kündigung aus wichtigem Grund bleibt unberührt.
- b) Nach Ablauf dieser Festlaufzeit verlängert er sich um jeweils ein weiteres Jahr, wenn er nicht von einer der beiden Seiten mit einer Frist von mindestens zwei Monaten zum Ablaufzeit schriftlich gekündigt wird. Für die Rechtzeitigkeit einer solchen Kündigungserklärung ist ihr Zugang beim Adressaten maßgeblich.

A.II.3 Vergütung

Die Vergütung für Leistungen, die *Rimu* nach diesem Vertrag erbringt, richtet sich nach der zum Zeitpunkt seines Abschlusses aktuellen Preisliste. Diese ist wesentlicher Bestandteil dieses Vertrages und als **Anlage 1** beigeheftet.

Alle in diesem Vertrag genannten Preise und Vergütungen verstehen sich zuzüglich der jeweils in Ansatz zu bringenden gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Alle in diesem Vertrag genannten Preise verstehen sich zuzüglich eventuell anfallender Gebühren für Prüfungen, die durch Dritte durchzuführen sind.

A.III Sonstiges

Rimu ist berechtigt, die Durchführung einer von ihr nach diesem Vertrag geschuldeten Leistung zu verweigern, solange der Kunde nicht alle nach diesem Vertrag fälligen Vergütungen vollständig bezahlt hat.

B) Vertragspflichten von RIMU

Rimu erbringt nach Maßgabe dieses Vertrages die nachfolgend definierten Leistungen.

B.I. Überprüfung

B.I.1 Durchzuführende Arbeiten

Rimu wird zwei Mal jährlich (Basic-Vertrag) bzw. vier Mal jährlich (Comfort-Vertrag), längstens im Abstand von sieben Monaten (Basic-Vertrag) bzw. längstens im Abstand von 4 Monaten (Comfort-Vertrag), folgende **Überprüfungsmaßnahmen** an der Anlage durchführen:

- a) Visuelle Überprüfung des Zustands der Füllkörper auf biologische Aktivität.
- b) Überprüfung der Messgenauigkeit des pH-Messgeräts für die Wasservorlage, sofern erforderlich, Neujustierung des Messgeräts.
- c) Messung des pH-Wertes in der Wasservorlage.
- d) Messung der Stromaufnahme der Umwälzpumpe.
- e) Dichtheitskontrolle der Umwälzpumpe und des hydraulischen Systems.
- f) Überprüfung der ordnungsgemäßen Auslösung des Motorschutzschalters der Umwälzpumpe.
- g) Visuelle Überprüfung der Wasserverteilung des Düsenstocks.
- h) Kontrolle der Zeiteinstellung der Schlammpumpe.
- i) Funktionsprüfung Schlammpumpe.
- j) Funktionsprüfung der Frischwasserregeleinrichtung (Niveaugeber + Magnetventil(e) Frischwasserzulauf), Kontrolle Feinfilter.
- k) Reinigung Niveaugeber
- l) Dichtheits- und Funktionsprüfung der Säuredosierung.
- m) Funktionskontrolle Leitwertmesseinrichtung, bei Bedarf Nachjustierung des Messgeräts.

Soweit auch die Abluft-Ventilatoren von *Rimu* geliefert wurden, zusätzlich:

- n) Funktionsprüfung der Abluftventilatoren (Stromaufnahme, Geräusche etc.) .
- o) Überprüfung der ordnungsgemäßen Auslösung des Motorschutzschalters der Abluftventilatoren.

Die vorgenannten Maßnahmen beziehen sich alleine auf die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Abluftreinigung und ihrer Komponenten. Die Überprüfung der Lüftungsanlage ist nicht eingeschlossen.

B.I.2 Protokollierung

Rimu wird über Verlauf und Ergebnisse der vorstehend genannten Prüfungen und Messungen ein **schriftliches Protokoll** erstellen und es dem AG aushändigen, wenn der AG das wünscht, auch direkt der zuständigen Behörde. Das Protokoll wird formal und inhaltlich so erstellt, dass der AG es zur Erfüllung seiner Dokumentationspflichten gegenüber den für die Genehmigung des Betriebs der Anlage zuständigen Stellen verwenden kann.

B.I.3 Vergütung

Die Vergütung für die vorstehend genannten Überprüfungsleistungen wird jeweils halbjährlich vor ihrer Durchführung fakturiert und ist nach Zugang dieser Rechnung sofort zur Zahlung fällig.

B.II Zusätzliche Arbeiten

Stellt *Rimu* im Rahmen der nach B.I durchzuführenden Arbeiten fest, dass die nachfolgend aufgelisteten oder vergleichbare Leistungen erforderlich sind, so werden diese nach Auftragserteilung und Absprache mit dem Betreiber unter Zugrundelegung der **Anlage 1** genannten Stundensätze durchgeführt.

Dabei kann es sich insbesondere um folgende Leistungen handeln:

- a) Reinigung des Füllkörpermaterials mit Spülpumpe
- b) Ausbau und Reinigung der Wasserverteilerdüsen
- c) Ablassen der Wasservorlage und Neufüllung der Anlage mit Frischwasser

Die Vergütungen werden jeweils nach Durchführung der genannten Leistungen und der Erstellung des Protokolls fakturiert und sind nach Zugang dieser Rechnungen sofort zur Zahlung fällig.

B.III Beratung

B.III.1 Durchführung

Stellt sich anlässlich der nach Ziffer B.I durchzuführenden Arbeiten heraus, dass die Anlage die zu erwartende Leistung nicht uneingeschränkt erbringt, oder trifft der Kunde zwischen den Prüfungsintervallen derartige Feststellungen, so wird *Rimu* ihn zu der Frage beraten, wie die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit der Anlage wieder erreicht werden kann.

Das betrifft auch und insbesondere Beratungstätigkeit hinsichtlich der biologischen Funktionsfähigkeit der Anlage.

Diese Beratungstätigkeit wird *Rimu* nach Anforderung durch den Kunden zeitnah erbringen. Sollte es – insbesondere, weil eine Anpassung der „Biologie“ der Anlage empfohlen wird – erforderlich sein, die Auswirkungen empfohlener Veränderungen von Einstellungen o. ä. auf die Funktionsweise der Anlage mehrfach zu überprüfen und abzustimmen, wird *Rimu* dies tun.

B.III.2 Dokumentation

Diese Beratungstätigkeiten und ihre Ergebnisse werden von *Rimu* dokumentiert. Die Dokumentation wird dem Kunden zur Bestätigung der durchgeführten Maßnahmen vorgelegt und gegengezeichnet.

B.III.3 Vergütung

- a) Soweit eine solche Beratungstätigkeit telefonisch oder sonst ohne Anwesenheit vor Ort durchgeführt wird, ist sie mit dem für die Prüfungstätigkeit gemäß vorstehender Ziffer I. vereinbarten Honorar abgegolten.
- b) Sofern die Beratungstätigkeit eine oder mehrere Anfahrten zum Kunden erfordert, ist der für sie anfallende Zeitaufwand folgendermaßen gesondert zu vergüten:
 - Pro „Problemfall“, der mindestens eine Anfahrt zum Kunden erfordert, wird eine pauschale von € 600,00 plus Umsatzsteuer vereinbart. Diese Vergütung umfasst alle Beratungstätigkeiten, insbesondere auch vor Ort, die zur Behebung des jeweiligen Problems anfallen.
 - *Rimu* wird eine solche Pauschale maximal drei Mal pro Vertragsjahr in Rechnung stellen, auch wenn innerhalb dieses Zeitraums Beratungsbedarf zu mehr als drei „Fällen eingeschränkter biologischer Funktionsfähigkeit“ entsteht.

B.IV Austausch von Komponenten der Anlage

Sofern *Rimu* bei der Durchführung von Arbeiten gemäß vorstehender Ziffern B.I und B.III feststellt, dass zur Anlage gehörende Komponenten nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren und allein durch Wartungsarbeiten gemäß Ziffer B.I kein dauerhaft funktionsfähiger Zustand hergestellt werden kann, gilt folgendes:

Rimu wird solche Feststellungen dem Kunden unverzüglich mitteilen.

Rimu erklärt sich gegenüber dem Kunden hiermit verbindlich dazu bereit, alle auf die Anlage bezogenen Aufträge des Kunden für die Reparatur oder die Erneuerung zur Anlage gehörender Komponenten zu den nachfolgend genannten Bedingungen anzunehmen und auszuführen.

B.IV.1 Vergütung

Der Arbeits-Aufwand für Reparaturmaßnahmen und/oder den Austausch einzelner Komponenten der Anlage ist gesondert zu vergüten nach den in der **Anlage 1** zu diesem Vertrag genannten Stundensätzen.

B.IV.2 Preis der Komponenten

Der Preis für Ersatzteile richtet sich nach der zum Zeitpunkt der diesbezüglichen Auftragserteilung gültigen allgemeinen Preisliste von *Rimu*.

B.V Durchführung von Arbeiten ohne gesonderte Auftragserteilung

Rimu ist aufgrund des vorliegenden Vertrages berechtigt, Reparatur- und Austauscharbeiten, deren Notwendigkeit sich im Rahmen der Durchführung von Leistungen nach Abschnitt B.I.1 und B.II. dieses Vertrages zeigt, auch ohne gesonderte Auftragserteilung durchzuführen in folgendem Umfang:

- a) Aufwand (also Vergütung, berechnet gemäß vorstehender Ziffer B.IV.2) pro Maßnahme, also pro Reparatur/Austausch, der anlässlich oder in unmittelbarem Zusammenhang mit ein und derselben Prüfungsmaßnahme im Sinne von Abschnitt B) B.II oder B.III durchgeführt wird: maximal netto € 150,00 plus Umsatzsteuer.
- b) UND Aufwand innerhalb von jeweils zwölf Monaten ab Inkrafttreten des Vertrages maximal € 250,00 plus Umsatzsteuer.

B.VI Sonstiges

Es wird klargestellt, dass *Rimu* Anspruch auf Vergütung für die vorstehend unter Abschnitt B) BI bis B.IV genannten Leistungen nur hat, soweit diese Leistungen nicht dazu dienen, Mängel der Anlage zu beseitigen, bezüglich derer dem Kunden gesetzliche oder vertragliche Mängelrechte zustehen, insbesondere Ansprüche auf Nacherfüllung durch Reparatur oder Ersatzlieferung. Abschluss und Durchführung des vorliegenden Vertrages haben keinen Einfluss auf Mängelrechte des Kunden.

C) Mitwirkung des Kunden

C.I Durchzuführende Arbeiten

Voraussetzung für die ordnungsgemäße Erbringung der in Abschnitt B) genannten Leistungen von *Rimu* und für die Wahrung der Funktionsfähigkeit der Anlage durch diese Leistungen ist es, dass der Kunde seinerseits folgende Leistungen erbringt:

- a) Tägliche Funktionskontrolle der Pumpen (Lauf, Geräuschentwicklung).
- b) Wöchentliche Kontrolle der Sprühdüsen (Wasserverteilungskontrolle) im Düsenstock und ggf. Reinigung bei Verstopfung der Düsen.
- c) Bei Einsatz einer Säuredosierung: wöchentliche Sichtkontrolle der Pumpe und Leitungen auf Undichtheiten, Kontrolle der Vorratsbehälter, Einsetzen eines gefüllten Vorratsbehälters bei Leerstand.
- d) Bei Einsatz eines Feststoffdosierers: wöchentliche Sichtkontrolle des Dosierers, Kontrolle des Vorratsbehälters, Nachfüllen des Vorratsbehälters bei Leerstand.
- e) Wöchentliche Kontrolle des pH-Wertes in der Wasservorlage oder – bei Einsatz einer elektronischen pH-Messeinrichtung – monatliche Kontrolle des pH-Werts in der Wasservorlage (Vergleichsmessung mit Indikatorstäbchen) und ggf. Justierung der pH-Messeinrichtung.
- f) Monatliche Überprüfung der Motorschutzschalter durch eine mechanische Auslösungsbe-
tätigung.
- g) Halbjährliche Reinigung der Wasserauffangwanne: vollständiges Entfernen des dort ange-
sammelten Schlammes und Auffüllen mit frischem Wasser gemäß Anleitung.
Das Reinigungsintervall ist maßgeblich vom Betrieb der Anlage abhängig und kann im Ein-
zelfall auf Veranlassung der Fa. *Rimu* geändert werden.
- h) Mindestens halbjährliche Reinigung der Abluft-Kanäle.
Das Reinigungsintervall ist maßgeblich vom Betrieb der Anlage abhängig und kann im Ein-
zelfall auf Veranlassung der Fa. *Rimu* geändert werden.

Die Durchführung der vorstehend aufgelisteten Arbeiten und Kontrollen und die dabei ermittelten Werte sind im Betriebstagebuch zu protokollieren; dieses hat der Kunde *Rimu* bei Beginn der von *Rimu* nach diesem Vertrag durchzuführenden Arbeiten vorzulegen.

C.II Kundenseitig zu schaffende Voraussetzungen

- a) Der Kunde muss außerdem dafür sorgen, dass die Voraussetzungen für das Funktionieren der Anlagen (siehe C.I) dauerhaft erfüllt sind, die in zwischen ihm und *Rimu* geschlossenen Ver-
trägen genannt sind. Insbesondere sind beim Betrieb der Anlage die einschlägigen gesetzli-
chen Vorgaben und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, und die baulichen Gegeben-
heiten dürfen nicht ohne vorherige Zustimmung von *Rimu* verändert werden, soweit das Ein-
fluss auf die Funktion der Anlage hat.
- b) Der Kunde wird darüber hinaus alle notwendigen, den Regeln der Technik, gesetzlichen oder
behördlichen Vorgaben und/oder einschlägigen Hersteller-Vorgaben genügenden Kontroll-
und sonstigen Maßnahmen durchführen, welche für den einwandfreien Betrieb der Stall-
Anlage einschließlich der Abluft-Reinigungsanlage und für die Beachtung der diesbezüglichen
gesetzlichen, behördlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorgaben nötig sind.
- c) Der Kunde wird *Rimu* vor Durchführung der von *Rimu* nach diesem Vertrag durchzuführen-
den Arbeiten und Leistungen über bestehende Sicherheitsvorschriften unterrichten, soweit
sie von Bedeutung für die Wartungsarbeiten sind; ebenso darüber, ob und gegebenenfalls
welche für den Betrieb oder die Sicherheit der Anlage relevanten Änderungen er an der An-

lage, an daran angeschlossenen Leitungen oder an den sie umgebenden Teilen des Gebäudes vorgenommen hat.

- d) Der Kunde stellt sicher, dass
- a. es den Mitarbeitern oder Beauftragten von *Rimu*, die die nach diesem Vertrag von *Rimu* zu erbringenden Leistungen durchführen, möglich ist, die zur Durchführung der Arbeiten zu untersuchenden oder zu bearbeitenden Teile der Anlage gefahrlos zu erreichen, insbesondere unter Beachtung aller Vorgaben der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften,
 - b. und dass ihnen qualifizierte Ansprechpartner zur Verfügung stehen, die in der Lage sind, Fragen zu beantworten, die für die Funktionalität oder Betriebssicherheit der gewarteten Anlage relevant sind.

C.III Meldepflicht des Kunden

Auch außerhalb der Zeiten, in denen die vertragsgegenständlichen Arbeiten durchgeführt werden, informiert der Kunde *Rimu* umgehend per Fax oder Mail über von ihm wahrgenommene Störungen oder Unregelmäßigkeiten der Anlage oder ihrer Komponenten; insbesondere dann, wenn derlei aus seiner Sicht die Funktion der Anlage beeinträchtigen oder Folgeschäden verursachen kann.

Hiermit erteile ich der Firma Rimu Agrartechnologie GmbH den Auftrag zur Ausführung der vorstehend angebotenen Leistungen als:

Basic-Vertrag

Comfort-Vertrag

....., den

Sauenhaltung Lübars KG
Straße der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

RIMU - Agrartechnologie
GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 – 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
8 6 3 4 3 K ö n i g s b r u n n



.....
Rechtsverbindliche Unterschrift (Vor- + Nachname) des Auftragsgebers

.....
Unterschrift des Auftragnehmers (RIMU)

Firma
Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12

39291 Lübars OT Möckern

(Absender / Antragsteller)

Az.: _____

Erklärung

Antragsgegenstand für die BE 4,5 & 6; 9; 7 & 10 ist folgende Abluftreinigungsanlage

Einstufiger biologischer Rieselbettreaktor
zur Minderung von Geruch, Staub und Ammoniak aus
Schweinstallanlagen
der **RIMU-Agrartechnologie GmbH**
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

zertifiziert gemäß Gutachten nach Filtererlass Niedersachsen II zur Reduzierung von
Geruch-/ Ammoniak-/ Staub- und Keimbelastung der Intensivtierhaltung aus
abgeschlossenen Gebäudeeinheiten mit Überdrucklüftungsanlagen.

Die Abluftreinigungsanlage wird beantragt zur Minderung von:

- Geruchsemissionen
- Ammoniakemissionen
- Staubemissionen

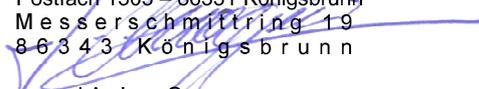
Die beantragte Abluftreinigungsanlage wird zusätzlich ausgestattet mit:

(Ort, Datum)

(Bauherr)

RIMU - Agrartechnologie

GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn



i.A. Jens Quappen
(Hersteller Abluftreinigungsanlage)

Aktenzeichen:

An den
Landkreis Jerichower Land
FB. 6 Bauamt
Bahnhofstr. 6

39288 Burg

Erklärung zur Auslegung der Säureleitung

in der Abluftreinigungsanlage BE 4,5 & 6; 9; 7 & 10

Antragssteller: Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

Hiermit erklären wir, dass die in der Abluftreinigungsanlage eingebaute Säureleitung nachfolgende Eigenschaften vorweist:

Produktbezeichnung:

Schlauchleitung 6/8mm

- Material : PTFE
- Säurebeständigkeit : 96% H2SO4
-
- Es handelt sich um ein Produkt der Fa.

JESCO – Artikel-Nr. 97620

Werlte, 17.09.2019

(Ort, Datum)

RIMU - Agrartechnologie

GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

i.A. Jens Quappen

(Unterschrift, Stempel des Herstellers der Abluftreinigungsanlage)

Aktenzeichen:

An den
Landkreis Jerichower Land
FB. 6 Bauamt
Bahnhofstr. 6

39288 Burg

Erklärung zur Säurebeständigkeit der Auffangbehälter für die Säuregebinde
in der Abluftreinigungsanlage. BE 4,5 & 6; 9; 7 & 10

Antragssteller: Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

Hiermit erklären wir, dass die in der Abluftreinigungsanlage eingesetzten Auffangbehälter nachfolgende Eigenschaften vorweist:

Produktbezeichnung:

Rechteckbehälter in konischer Ausführung 60l + 160l, natur

- Material : HDPE
- Säurebeständigkeit : 96% H2SO4
- lt. beiliegender Herstellererklärung
- Es handelt sich um ein Produkt der Fa.

Graf – Artikel-Nr. 812920 + 812900

Werlte, 17.09.2019

(Ort, Datum)

RIMU - Agrartechnologie
GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

i.A. Jens Quappen

(Unterschrift, Stempel des Herstellers der Abluftreinigungsanlage)

Firma
Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12

39291 Lübars OT Möckern

(Absender / Antragsteller)

Az.: _____

Erklärung

Zum Einsatz von Schwefelsäure beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Abluftreinigungsanlage im pH-neutralen Bereich des:

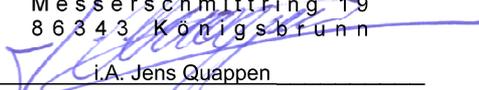
*einstufigen biologischen Rieselbettreaktor
zur Minderung von Geruch, Staub und Ammoniak aus
Schweineanlagen
der **RIMU-Agrartechnologie GmbH**
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn*

zertifiziert gemäß " Gutachten nach Filtererlass Niedersachsen II zur Reduzierung von Geruch-/ Ammoniak-/ Staub- und Keimbelastung der Intensivtierhaltung aus abgeschlossenen Gebäudeeinheiten mit Überdrucklüftungsanlagen.

Beim regulären Betrieb der Abluftreinigungsanlage im pH-neutralen, vorgesehenen Arbeitsbereich zwischen 6,3-6,8 kann evtl. ein geringer Säureeinsatz nach Bedarf nötig sein. Säurezugabe ist notwendig bei einem internen pH-Wert über 6,7 die zugeführte Säure wird im Abschlammwasser sofort neutralisiert.

RIMU - Agrartechnologie

GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 - 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
8 6 3 4 3 K ö n i g s b r u n n


i.A. Jens Quappen

(Hersteller Abluftreinigungsanlage)

Betreff: AW: Kontaktanfrage www.graf-online.de
Von: Wittnebel Johannes <Wittnebel@graf.info>
Datum: 26.03.2014 09:33
An: "technik@rimu.de" <technik@rimu.de>
Kopie (CC): Ilhan Süreyya <Ilhan@graf.info>

Sehr geehrter Herr Schlicht,

vielen Dank für Ihre Anfrage zur Materialbeständigkeit unserer Produkte.

Eine generelle Beständigkeitsliste können wir nicht zur Verfügung stellen, da die Materialbeständigkeit jeweils vom eingesetzten Medium, Konzentration, Temperatur und weiteren Faktoren abhängt. Durch die chemische Zusammensetzung der Rohstoffe, firmeninterner Untersuchungen und Erfahrungswerte können wir folgende Aussagen treffen:

Beide Rechteckbehälter (Art.-Nr. 812930 u. 812900) werden aus Niederdruck-Polyethylen (HDPE) hergestellt. Dieses Material hat generell eine hohe Materialbeständigkeit gegen Säuren und Laugen. Die chem. Materialbeständigkeit gegen hochkonzentrierte Schwefelsäure bei Raumtemperatur ist gewährleistet. Beim Einsatz der Rechteckbehälter als Auffangwanne für Säuregebilde mit 96%iger Schwefelsäure bei Raumtemperatur haben wir keine Bedenken.

Da die Dichte von hochprozentiger Schwefelsäure ca. $1,84 \text{ g/cm}^3$ beträgt, raten wir allerdings von einer kompletten Befüllung der Behälter ab! Bitte beachten Sie, dass die Behälter für ein spez. Gewicht von $1,0 \text{ g/cm}^3$ ausgelegt sind.

Wir hoffen Ihnen geholfen zu haben und stehen bei Rückfragen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen / Best regards

i. A. Johannes Wittnebel
-Produktmanager Industrie / Landwirtschaft-



Otto Graf GmbH
Kunststoffzeugnisse

Carl-Zeiss-Str. 2-6
D-79331 Teningen
Phone: +49 (0) 76 41/5 89-987
Fax: +49 (0) 76 41/5 89-55987
E-Mail: wittnebel@graf.info
Web: www.graf.info

Registergericht Freiburg i. Br. – HRB 260184
UStId.Nr.: DE 141989456
Geschäftsführer: Otto F. Graf, Otto P. Graf

Von: noreply@graf-online.de [<mailto:noreply@graf-online.de>]
Gesendet: Mittwoch, 26. März 2014 08:06
An: Friedrich Christian
Betreff: Kontaktanfrage www.graf-online.de

Ein Kontakt-Formular wurde auf www.graf-online.de abgeschickt.

Formular-Daten:

Ich interessiere mich für: ---

Ich benötige technische Unterstützung zu einem Produkt!

Name: **Schlicht**
Vorname: **Wolfgang**
Firma: **RIMU-Agrartechnologie**
Abteilung: **Technik**
Straße/Hnr.: **Messerschmittring 19**
Land: **Deutschland**
PLZ,Ort: **86343 Königsbrunn**
E-Mail: technik@rimu.de
Telefon: **08231-9639-15**
Telefax:

Wie sind Sie auf GRAF Kunststoffherzeugnisse aufmerksam geworden? ---

Fragen:

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir beziehen Behälter Typ 812930 + 812900 von Ihnen. Bitte senden Sie mir eine Liste der Säurebeständigkeit. Der Behälter ist als Schutzwanne für Säuregebinde vorgesehen: Schwefelsäure 96%.

Mit freundlichen Grüßen
Wolfgang Schlicht

RIMU-Agrartechnologie
Wolfgang Schlicht
Messerschmittring 19
86343 Königsbrunn

Anlage zum Bauantrag

Spezifische Reinigungsleistung des RIMU-Abluftwäschers

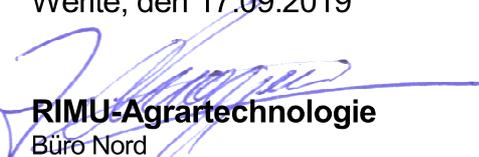
Die im Antrag beschriebenen Betriebs- und Bemessungsdaten des 1-stufigen biologischen **RIMU-Abluftwäscher** (Rieselbettreaktor) kann folgende Reinigungsleistungen bei ordnungsgemäßem Betrieb bezüglich der Emission erzielen:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.) <u>Geruchsreduzierung:</u> | gemäß Gutachten nach Filtererlass
Niedersachsen II
a.) Reingasgehalt kleiner 300GE
b.) Kein Rohgasgeruch wahrnehmbar
c.) Eigengeruch nach 100m abgebaut |
| 2.) <u>Staubreduzierung:</u> | > 70% |
| 3.) <u>Ammoniakreduzierung:</u> | > 70% |

Anmerkung:

Eine evtl. geforderte Abnahmemessung ist bei Bedarf durch eine nach § 26 BImSch zugelassenen Messstelle durchzuführen.

Werlte, den 17.09.2019



RIMU-Agrartechnologie
Büro Nord
i.A. Jens Quappen

RIMU-Agrartechnologie-GmbH, Postfach 1303, 86331 Königsbrunn

 Firma
 Sauenhaltung Lübars KG
 Strasse der Technik 12

 39291 Lübars OT Möckern

Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen, unsere Nachricht vom	Telefon,	Name	Datum
	Tb/qu		Hr. Quappen	24.10.2018

Auslegungs-Bescheinigung des RIMU-Abluftwäschers

Die Auslegung des RIMU-Abluftwäscher wurde gemäß der Vorgabe des
 Gutachten nach Filtererlass Niedersachsen II mit folgenden Eckdaten ausgeführt:

BE 04, 05 & 06

Tierplatzanzahl Sauen	514	Stck
Tiergewicht	250	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	128	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	65.992	m ³ /h
Tierplatzanzahl Eber	7	Stck
Tiergewicht	250	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	128	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	896	m ³ /h
Tierplatzanzahl Kalamitäten Abteile	15.000	m ³ /h
Anzahl Abluftaustritte	4	
Luftrate Gesamt	81.888	m ³ /h
Querschnitt Abluftaustritt (innen)	0,66	m ²
Gesamt Abluft	82.000	m ³ /h
Innenmaß (l/b)	10,20x2,40	m
Grundfläche Füllkörperpaket	24,48	m ²
Höhe Füllkörperpaket	1,80	m
Menge Füllkörperpaket	44,06	m ³
Filteroberfläche	9.033	m ²
Geschwindigkeit im Füllkörperbett	0,93	m/s
Verweildauer der Abluft im F.-Paket	1,93	s
Filterflächenbelastung	3.350	m ³ /(m ² *h)
Filtervolumenbelastung	1.861	m ³ /(m ³ *h)
Berieselungsdichte (Minimum)	0,30	m ³ /(h/m ²)
Umlaufwassermenge	8	m ³ /h
Berieselungsdichte (Maximum)	0,70	m ³ /(h/m ²)
Umlaufwassermenge	18	m ³ /h

 Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
 HRB 26645

 St-Nr.: 102 136 40335
 Sparkasse Augsburg (BLZ 720 500 00)
 Raiba Schwabmünchen (BLZ 720 692 20)

 USt.-UdNr.: DE 8153 2864 9
 Konto-Nr.: 250 668 795
 Konto-Nr.: 273 341

Menge Waschwasservorlage	23.000	l
pH-Wert in der Waschwasservorlage	6,4-6,7	pH
Leitwert in der Waschwasservorlage	≤30	mS/cm

1.) Die zugesicherten Eigenschaften bezüglich der Reinigungsleistungen sind:

- a.) Geruchsreduzierung :
- Reingasgehalt kleiner 300 GE/m³
 - Kein Rohgasgeruch wahrnehmbar
 - Eigengeruch nach 100m abgebaut
- b.) Staubreduzierung:
- > 70%
- c.) Ammoniakreduzierung:
- > 70%

2.) Folgende Mess- und Regeleinrichtungen werden eingesetzt:

- Elektronische Datenaufzeichnung (Option) mit Registrierungsdaten:
 - Ablufttemperatur
 - Wassertemperatur
 - pH-Wert
 - Pumpenlaufzeit
 - Abwassermenge
 - Lüftungsstand
 - Leitwert
 - Druckverlust
- Mechanische Datenaufzeichnung:
 - Frischwassermenge
- pH-Messeinrichtung
- Säuredosiereinrichtung
- Leitfähigkeitsmesseinrichtung

3.) Steuerung der Abschlämmrate:

- Über Leitfähigkeitsmesseinrichtung: Abschlämmung bei Erreichen von 30mS/cm

Werlte, den 24.10.2019



 RIMU-Agrartechnologie GmbH
 Büro Nord
 i.A. Jens Quappen

Anlage zum Bauantrag

Bescheinigung über Abwasseranfall

Hiermit wird bescheinigt, dass in der Anlage:

**Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern**

eine Regeleinrichtung zur Bestimmung der notwendigen Abschlämmrate über Messung des Leitfähigkeitswert in der Wasservorlage eingebaut wird.

Die Abschlämmung erfolgt bei Überschreitung von **30mS/cm**.

Es erfolgt eine Aufzeichnung und Speicherung des Leitfähigkeitswert durch die Steuerung.

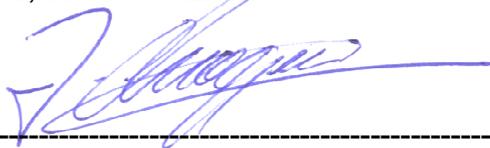
Die abgeschlämmte Abwasserrate ist abhängig von der zugeführten Geruchsfracht (Tierbelegung, Luftraten) und der Frischwasserqualität, beim Normalbetrieb der Anlage ergibt sich eine:

rechnerische Ermittlung des vorgeschriebenen max. Abwasseranfalls für den zu führenden Flächennachweis

BE 4, 5 & 6

Anzahl der Tierplätze	:	514 Sauen
NH ₃ -Ausstoß pro TP	:	4,26 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH ₃ -Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	1.26068 kg/a
Anzahl der Tierplätze	:	7 Eber
NH ₃ -Ausstoß pro TP	:	5,5 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH ₃ -Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	22,16 kg/a
Stickstoffaustrag Gesamt	:	1.282,84 kg/a
Stickstoffaustrag [N-Gesamt]	:	5,7kg/m ³
Gesamte Abwasserrate	:	225,06 m³/a

Werte, den 17.09.2018



RIMU-Agrartechnologie GmbH
Büro-Nord i.A. Jens Quappen

RIMU-Agrartechnologie-GmbH, Postfach 1303, 86331 Königsbrunn

 Firma
 Sauenhaltung Lübars KG
 Strasse der Technik 12

 39291 Lübars OT Möckern

Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen, unsere Nachricht vom	Telefon,	Name	Datum
	Tb/qu		Hr. Quappen	04.06.2018

Auslegungs-Bescheinigung des RIMU-Abluftwäschers

Die Auslegung des RIMU-Abluftwäscher wurde gemäß der Vorgabe des
 Gutachten nach Filtererlass Niedersachsen II mit folgenden Eckdaten ausgeführt:

BE 07, & 10

Tierplatzanzahl Sauen	480	Stck
Tiergewicht	250	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	128	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	61.440	m ³ /h
Anzahl Abluftaustritte	4	Stck
Querschnitt Abluftaustritt (innen)	0,66	m ²
Gesamt Abluft	62.000	m ³ /h
Innenmaß (l/b)	7,80x2,40	m
Grundfläche Füllkörperpaket	18,72	m ²
Höhe Füllkörperpaket	1,80	m
Menge Füllkörperpaket	33,70	m ³
Filteroberfläche	6.908	m ²
Geschwindigkeit im Füllkörperbett	0,92	m/s
Verweildauer der Abluft im F.-Paket	1,96	s
Filterflächenbelastung	3.312	m ³ /(m ² *h)
Filtervolumenbelastung	1.840	m ³ /(m ³ *h)
Berieselungsdichte (Minimum)	0,30	m ³ /(h/m ²)
Umlaufwassermenge	6	m ³ /h
Berieselungsdichte (Maximum)	0,70	m ³ /(h/m ²)
Umlaufwassermenge	14	m ³ /h
Menge Waschwasservorlage	6.500	l
pH-Wert in der Waschwasservorlage	6,4-6,7	pH
Leitwert in der Waschwasservorlage	≤30	mS/cm

1.) Die zugesicherten Eigenschaften bezüglich der Reinigungsleistungen sind:

- a.) Geruchsreduzierung :
 - Reingasgehalt kleiner 300 GE/m³
 - Kein Rohgasgeruch wahrnehmbar
 - Eigengeruch nach 100m abgebaut
- b.) Staubreduzierung:
 - > 70%
- c.) Ammoniakreduzierung:
 - > 70%

2.) Folgende Mess- und Regeleinrichtungen werden eingesetzt:

- Elektronische Datenaufzeichnung (Option) mit Registrierungsdaten:
 - Ablufttemperatur
 - Wassertemperatur
 - pH-Wert
 - Pumpenlaufzeit
 - Abwassermenge
 - Lüftungsstand
 - Leitwert
 - Druckverlust
- Mechanische Datenaufzeichnung:
 - Frischwassermenge
- pH-Messeinrichtung
- Säuredosiereinrichtung
- Leitfähigkeitsmesseinrichtung

3.) Steuerung der Abschlämmrate:

- Über Leitfähigkeitsmesseinrichtung:
Abschlämmung bei Erreichen von 30mS/cm

Werlte, den 17.09.2019



RIMU-Agrartechnologie GmbH
Büro Nord
i.A. Jens Quappen

Anlage zum Bauantrag

Bescheinigung über Abwasseranfall

Hiermit wird bescheinigt, dass in der Anlage:

**Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern**

eine Regeleinrichtung zur Bestimmung der notwendigen Abschlämmrate über Messung des Leitfähigkeitswert in der Wasservorlage eingebaut wird.

Die Abschlämmung erfolgt bei Überschreitung von **30mS/cm**.

Es erfolgt eine Aufzeichnung und Speicherung des Leitfähigkeitswert durch die Steuerung.

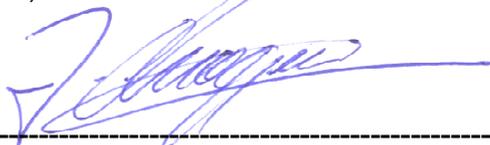
Die abgeschlämmte Abwasserrate ist abhängig von der zugeführten Geruchsfracht (Tierbelegung, Luftraten) und der Frischwasserqualität, beim Normalbetrieb der Anlage ergibt sich eine:

rechnerische Ermittlung des vorgeschriebenen max. Abwasseranfalls für den zu führenden Flächennachweis

BE 7 & 10

Anzahl der Tierplätze	:	480 Sauen
NH ₃ -Ausstoß pro TP	:	4,26 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH ₃ -Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	1.177,29 kg/a
Stickstoffaustrag Gesamt	:	1.177,29 kg/a
Stickstoffaustrag [N-Gesamt]	:	5,7kg/m ³
Gesamte Abwasserrate	:	206,54 m³/a

Werte, den 17.09.2018



RIMU-Agrartechnologie GmbH
Büro-Nord i.A. Jens Quappen

RIMU-Agrartechnologie-GmbH, Postfach 1303,86331 Königsbrunn

 Firma
 Sauenhaltung Lübars KG
 Strasse der Technik 12

 39291 Lübars OT Möckern

Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen, unsere Nachricht vom	Telefon,	Name	Datum
	Tb/qu		Hr. Quappen	25.10.2018

Auslegungs-Bescheinigung des RIMU-Abluftwäschers

Die Auslegung des RIMU-Abluftwäscher wurde gemäß der Vorgabe des
 Gutachten nach Filtererlass Niedersachsen II mit folgenden Eckdaten ausgeführt:

BE 09

Tierplatzanzahl Sauen	242	Stck
Tiergewicht	150	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	83	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	20.086	m ³ /h
Tierplatzanzahl Zuchtsauen	112	Stck
Tiergewicht	150	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	83	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	9.296	m ³ /h
Tierplatzanzahl Eber	1	Stck
Tiergewicht	200	kg
Luftrate/Tierplatz (Sommer, 3K)	106	m ³ /h
Luftrate Gesamt (Sommer)	106	m ³ /h
Luftrate Gesamt Sommer	29.488	m ³ /h
Anzahl Abluftaustritte	2	Stck
Querschnitt Abluftaustritt (innen)	0,66	m ²
Gesamt Abluft	30.000	m ³ /h
Innenmaß (l/b)	3,60x2,40	m
Grundfläche Füllkörperpaket	8,64	m ²
Höhe Füllkörperpaket	1,80	m
Menge Füllkörperpaket	15,55	m ³
Filteroberfläche	3.188	m ²
Geschwindigkeit im Füllkörperbett	0,96	m/s
Verweildauer der Abluft im F.-Paket	1,87	s
Filterflächenbelastung	3.472	m ³ /(m ² *h)
Filtervolumenbelastung	1.929	m ³ /(m ³ *h)

 Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
 HRB 26645

 St-Nr.: 102 136 40335
 Sparkasse Augsburg (BLZ 720 500 00)
 Raiba Schwabmünchen (BLZ 720 692 20)

 USt.-UdNr.: DE 8153 2864 9
 Konto-Nr.: 250 668 795
 Konto-Nr.: 273 341

Berieselungsdichte (Minimum)	0,30	m ³ (h/m ²)
Umlaufwassermenge	3	m ³ /h
Berieselungsdichte (Maximum)	0,70	m ³ (h/m ²)
Umlaufwassermenge	7	m ³ /h
Menge Waschwasservorlage	6.500	l
pH-Wert in der Waschwasservorlage	6,4-6,7	pH
Leitwert in der Waschwasservorlage	≤30	mS/cm

1.) Die zugesicherten Eigenschaften bezüglich der Reinigungsleistungen sind:

- a.) Geruchsreduzierung :
- Reingasgehalt kleiner 300 GE/m³
 - Kein Rohgasgeruch wahrnehmbar
 - Eigengeruch nach 100m abgebaut
- b.) Staubreduzierung:
- > 70%
- c.) Ammoniakreduzierung:
- > 70%

2.) Folgende Mess- und Regeleinrichtungen werden eingesetzt:

- Elektronische Datenaufzeichnung (Option) mit Registrierungsdaten:
 - Ablufttemperatur
 - Wassertemperatur
 - pH-Wert
 - Pumpenlaufzeit
 - Abwassermenge
 - Lüftungsstand
 - Leitwert
 - Druckverlust
- Mechanische Datenaufzeichnung:
 - Frischwassermenge
- pH-Messeinrichtung
- Säuredosiereinrichtung
- Leitfähigkeitsmesseinrichtung

3.) Steuerung der Abschlämmrate:

- Über Leitfähigkeitsmesseinrichtung: Abschlämmung bei Erreichen von 30mS/cm

Werlte, den 24.10.2019



RIMU-Agrartechnologie GmbH
Büro Nord
i.A. Jens Quappen

Anlage zum Bauantrag

Bescheinigung über Abwasseranfall

Hiermit wird bescheinigt, dass in der Anlage:

Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

eine Regeleinrichtung zur Bestimmung der notwendigen Abschlämmrate über Messung des Leitfähigkeitswert in der Wasservorlage eingebaut wird.

Die Abschlämmung erfolgt bei Überschreitung von **30mS/cm**.

Es erfolgt eine Aufzeichnung und Speicherung des Leitfähigkeitswert durch die Steuerung.

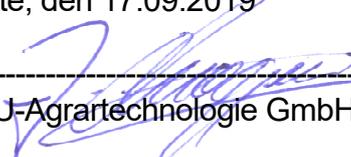
Die abgeschlammte Abwasserrate ist abhängig von der zugeführten Geruchsfracht (Tierbelegung, Luftraten) und der Frischwasserqualität, beim Normalbetrieb der Anlage ergibt sich eine:

rechnerische Ermittlung des vorgeschriebenen max. Abwasseranfalls für den zu führenden Flächennachweis

BE 09

Anzahl der Tierplätze	:	242 Sauen
NH3-Ausstoß pro TP	:	4,26 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH3-Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	593,55 kg/a
Anzahl der Tierplätze	:	112 Zuchtsauen
NH3-Ausstoß pro TP	:	4,26 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH3-Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	274,70 kg/a
Anzahl der Tierplätze	:	1 Eber
NH3-Ausstoß pro TP	:	5,5 kg/a
Faktor	:	0,8225
NH3-Reduzierung	:	0,70
Stickstoffaustrag	:	3,16 kg/a
Stickstoffaustrag Gesamt	:	871,41 kg/a
Stickstoffaustrag [N-Gesamt]	:	5,7kg/m ³
Gesamte Abwasserrate	:	152,88 m³/a

Werte, den 17.09.2019



RIMU-Agrartechnologie GmbH; Büro-Nord i.A. Jens Quappen

Anlage zum Bauantrag

2.1 Funktionsbeschreibung – Geruchs- und Ammoniakminderung Rev.1306-01

2.1.1 Verfahrens- und Betriebsbeschreibung

Der nachfolgend beschriebene Biowäscher - entwickelt nach VDI-Richtlinie 3478 Biologische Abluftreinigung - ist als Rieselbettreaktor ausgeführt und ist geeignet, die Geruchsemissionen der Abluft aus zwangsbelüfteten Schweineställen zu reduzieren.

Die Abscheidleistung der Anlage wird im Reingasbereich als kleiner 300 GE/m³ angegeben. Es ist kein Rohgasgeruch mehr wahrnehmbar. Die Abscheideleistung der Anlage für die Ammoniakreduzierung beträgt > 90%.

2.1.2 Prozessablauf

Alle Einbauten des Wäschers befinden sich in einem gemauertem Beton- oder isoliertem Kunststoffgehäuse.

Prozesspunkt 1:

Das Rohgas vom Tierstall strömt über die Abluftöffnung in das Gehäuse.

Prozesspunkt 2:

Im, unter den Füllkörperpaket angeordnetem Druckausgleichraum findet die erste Vorentstaubung der Abluft durch das von oben vom Füllkörperpaket abtropfende Washwasser statt.

Prozesspunkt 3:

Im Füllkörperpaket findet die biologische Oxidation der Abluftinhaltsstoffe durch intensiven Kontakt mit dem im Kreislauf geführten Washwassers statt. Die eingesetzten Füllkörper haben dabei die Funktion, eine möglichst große Kontaktfläche bereitzustellen. Auf dieser Kontaktfläche siedeln sich Mikroorganismen selbstständig an. Dort findet zuerst der Stoffübergang der Abluftinhaltsstoffe in das Wasser statt. Innerhalb des Biofilms auf der Kontaktfläche werden die gelösten Abluftinhaltsstoffe von den Mikroorganismen in ihrem zelleigenen Stoffwechsel und zum Aufbau neuer Biomasse verarbeitet.

Ammoniak wird über Ammonium durch Nitrifizierung in zwei Stufen von Nitrit nach Nitrat umgewandelt. Durch starke Verdünnung des Washwassers mit zugesetztem Frischwasser und die abgezogene tägliche Abwasserrate kann dabei eine Aufsalzung des Washwassers verhindert werden.

Prozesspunkt 4:

Die Abluft verlässt das Füllkörperpaket und strömt durch den Besprühungsnebel der Düsenstöcke. Hierbei wird nochmals ein intensiver Kontakt mit dem Waschwasser erreicht.

Prozesspunkt 5:

Die Tropfenabscheider haben die Funktion die fein- und grobtröpfigen Wasserbestandteile aus der Abluft abzuscheiden, um den Wasserverlust in der Anlage zu begrenzen.

Prozesspunkt 6:

Die im Gehäusedeckel angebrachten Abluftventilatoren erzeugen den notwendigen Unterdruck, um die Abluft durch die Anlage zu fördern und nach oben ins Freie abzuführen.

Als Alternative könne die Ventilatoren auch im Ablufteintritt angebracht sein, somit wird die Anlage im Überdruck betrieben, der Gehäusedeckel entfällt, oben ist die Anlage in der gesamten Füllkörperbetfläche offen. Die Austrittsgeschwindigkeit entspricht der Strömungsgeschwindigkeit im Füllkörperbett

Prozesspunkt 7:

Die gereinigte Abluft verlässt die Anlage vertikal nach oben.

2.1.3 Funktionssteuerung**a.) Wasserverteilung**

Mit der Umlaufpumpe wird über das Rohrleitungssystem und die Düsenstöcke das Waschwasser aus dem Vorratsbehälter für die kontinuierliche Befeuchtung des Füllkörperpakets zugeführt. Nach Durchlauf durch das Füllkörperpaket tropft das Wasser in den unten liegenden Vorratsbehälter ab und steht somit dem Prozess weiter zur Verfügung.

b.) Wasserstandregulierung

Der Wasserstand im Vorratsbehälter wird laufend mit der Niveaustandkontrolle kontrolliert. Sinkt der Wasserstand unter der vorgegebenen Normmarke, wird der Anlage über das Rohrleitungssystem und dem absperrenden Magnetventil automatisch Frischwasser aus dem externen Leitungsnetz oder aus einer Regenzysterne zugeführt. Steigt der Wasserstand aufgrund Funktionsstörung über eine Maximalgrenze, wird zur Vermeidung eines Überlaufs der Anlage automatisch die Schlammabzugspumpe in Betrieb gesetzt. Eine entsprechende Alarmmeldung informiert den Betreiber. Sinkt der Wasserstand unter dem Minimalstand, wird zur Vermeidung eines Trockenlaufs die Waschwasserpumpe ausgeschaltet. Eine entsprechende Alarmmeldung informiert den Betreiber.

c.) pH-Wert-Regelung

Um den Prozessablauf stabil zu halten, muss der pH-Wert zwischen 6,4 - 6,7 liegen. Bei Überschreitung des pH-Wertes über die obere Grenze wird mit einer Säuredosiereinrichtung durch zeitgesteuertes, stetiges zudosieren geringer Mengen von Schwefelsäure aus dem Vorratsbehälter der pH-Wert in den vorgegebenen Grenzen gehalten. Der Vorratsbehälter der Säuredosierung ist anlagenspezifisch so groß dimensioniert, das eine Verbrauchbevorrattung von bis zu 6 Monaten möglich ist. Bei Unterschreitung unter dem unteren Limit wird mit einer Feststoffdosiereinrichtung durch zeitgesteuertes zudosieren geringer Mengen Lauge (alternativ: Nitrifikationshemmer oder Sodumbicarbonat) der pH-Wert in den vorgegebenen Grenzen gehalten. Der Feststoffdosierer ist anlagenspezifisch so groß dimensioniert, das er eine Verbrauchsmenge von zwei bis drei Tagen bevorraten kann. Die Dosierung erfolgt automatisiert über den pH-Messverstärker. Das Abtropfwasser wird in einem Abstand von 10 bis 15 cm (Gefälle) von der Füllkörperunterseite in einer Wasserrinne mit einer Auffangbreite von 105 mm und einer Länge von 6,00 m aufgefangen und über ein Rohrsystem zum Pumpensumpf geführt. Dort mündet das Rohrsystem in einem größeren KG-Rohr von 75 cm Länge, welches im oberen Bereich 15 cm oberhalb der Wasseroberfläche des Pumpensumpfes mehrere Löcher hat, durch die das Abtropfwasser in den Pumpensumpf überlaufen kann. Die pH-Elektrode des Messverstärkers steckt mit in diesem KG-Rohr und wird somit permanent mit frischem Abtropfwasser.

d.) Abschlämmeinrichtung

Mit der Schlammabzugspumpe wird über das Rohrleitungssystem Wasser aus der Anlage in die bauseitige Güllegrube abgeleitet.

Die Steuerungen der Wasserabzugsmenge erfolgt durch die SPS-Steuerung mit Datenaufzeichnung nach Grundlage von:

Leitfähigkeitssteuerung

Über einen induktiven Leitfähigkeitsmesssensor wird der gesamte Salzgehalt in der Wasservorlage kontrolliert. Überschreitet dieser eine einstellbare Grenze, so wird die Schlammpumpe aktiviert und ein geringer Teil der Wasservorlage abgepumpt, danach wird die Anlage wieder über die Niveaustandskontrolle automatisch mit Frischwasser aufgefüllt. Über einen festgelegten Intervall wiederholt sich die Prozedur alle 2-3 Stunden, bis der Leitwert das vorgegebene Niveau erreicht hat.

2.1.4 Funktionsüberwachung

Zur Überwachung aller Betriebsrelevanten Funktionen wird eine SPS-Steuerung eingesetzt. Folgende Überwachungsfunktionen sind integriert:

1.) Umwälzpumpenfunktion :

Absicherung der Pumpe über vorgeschalteten Frequenzregler, Überwachung von:

- Motortemperatur über eingebauten Kaltleiter
- Pumpenstromaufnahme (z.B. zu großer Gegendruck im Leitungssystem)
- Motorlauf

Störungen werden an die SPS weitergemeldet.

2.) Füllkörperverschmutzung

- Absicherung für Druckdifferenzschalter

3.) Wasserstand

- Minimumwasserstand über Niveauschalter
- Maximumwasserstand über Niveauschalter

4.) Wasserqualität (pH-Wert)

Aufzeichnung des pH-Werts über Messumformer mit Tauchelektrode. Überwachung von:

- Elektrodenbruch
- Elektrodendefekt (Keine Wertänderung)
- pH-Wert Minimum (6,3 -6,8)
- pH-Wert Maximum (6,3 – 6,8)
- Messumformerdefekt

Störungen werden an die SPS weitergemeldet.

5.) Wasserqualität (Leitfähigkeit)

Kapazitive Leitfähigkeitsmesszelle in der Druckleitung. Überwachung von:

- Messumformerdefekt
- Leitwert-Minimum
- Leitwert-Maximum
- Keine Wertänderung nach Abschlammung

Störungen werden an die SPS weitergemeldet.

6.) Wasserverteilungssystem (Düsen)

Die eingebauten Düsen sind verstopfungsfrei (Brandmeldedüsen). Ein Ausfall der Wasserversorgung wird z.B. erkannt durch:

- Absicherung der Pumpe über vorgeschalteten Frequenzregler (Überwachung von Stromaufnahme und Betriebserkennung)
- Bei Einsatz einer Leitfähigkeitsmessung durch „keine Wertänderung“ oder „Minimal-Leitwert“
- Visuelle Kontrolle durch den Betreiber

7.) Temperatureinflüsse

Temperaturen werden erkannt durch:

- Minimaltemperatur (10°C) durch Tauchtemperaturfühler im Wasser
- Ablufttemperatur über Fühler im Rohgas

8.) Druckverlust der Füllkörper

Der Druckverlust in den Füllkörpern (Verschmutzungsgrad) wird erkannt durch:

- Stetige Unterdruckmessung über Druckmesser mit Weitergabe an SPS.
- Alarmmeldung bei Überschreitung einstellbarer Grenzwert.

RIMU-Agrartechnologie

© 2015

Abluftventilator für Saugbetrieb

Tropfenabscheider

Berieselung

Füllkörperpaket

Leitfähigkeitsmessung

Steuerung

PP-Rinne 100mm

Lauge

Säure

Umwälzpumpe

pH-Messarmatur

900 140 1000
1500

Abluftkanal

Abluftventilator für Druckbetrieb

Druckraum

Stallgebäude

Abluft-
eintritt
max.
3 m/s

Abschlämpmpumpe

Verwendungsbereich:	RiMU Agrartechnologie GmbH Tel: +49(0)2319639-0, Fax: 9639-23 Messerschmitzling 19, D-98043 Königsdorf	Maßstab: GT1	Kunde:
Diese Zeichnung ist unser Eigentum und darf ohne unsere Zustimmung weder vervielfältigt noch an dritte weiter gegeben werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz gemäß Urnehmerschutzgesetz.	gez. 18.10.15	Name Jens Quappert	Benennung: Biologischer Abluftwäscher Fließschema, Prozessablauf Ammoniak-/Geruchsminderung mit Leitwertsteuerung, pH-Messung Dosierung
	geänd.		
	geänd.		
			
Urspr.:	Erst.:	Zeichnungsnummer:	Blattgröße: DIN A2
			Blatt: 2 v. 2 Bl.

Abluftreinigung mit biologischen Wäschern nach VDI-Richtlinie 3478

2.5 Baukörperbeschreibung- Geruchsminderung (betonierte Ausführung)

2.5.1 Grundlagen

Für die Installation der Einbauten (Füllkörper, Pumpen, Düsenstöcke usw.) ist ein Gehäuse in Schalbetonbauweise vorzusehen.

- Für die Stahlbetonarbeiten gelten die einschlägigen, derzeit gültigen DIN-Normen, Güte-, Maß- und Prüfbestimmungen, technische Vorschriften und Richtlinien, sofern nicht anders vereinbart.
- Die Toleranzen richten sich nach DIN 18201, DIN 18202 und DIN 18203, Teil 1, sofern in den Positionen nicht anders vermerkt.

2.5.2 Aufbaubeschreibung

Leistungsumfang ist die komplette Aufstellung eines Luftwäschergehäuses wie folgt beschrieben:

Ein Luftwäschergehäuse besteht aus einer Wasserwanne mit den in der Anlage angegebenen Grundmaßen und einem aufgesetzten Gehäuse in der gleichen Grundfläche. Wanne und Gehäuse sind aus einem Teil anzufertigen.

Das Gehäuse hat einen Abschlussdeckel oben mit Öffnungen nach Vorgabe für die Abluftventilatoren.

Für den Einbau der Tauchpumpe ist seitlich an die Wanne ein Pumpensumpf vorzusehen. Im Gehäuse sind Öffnungen für die Revisionstüre (ca. 1,0x2,0m) sowie den Abluftanschluss und Wannrevision (ca. 1,0x1,0m) nach Vorgabe vorzusehen.

2.5.3 Einbaugewichte

Zur statischen Auslegung des Gehäuses werden folgende Gewichtsangaben vorausgesetzt:

1.) Wasservorlage

Mit einem max. Wasserstand von 40cm in der Wanne ist zu rechnen.

2.) Füllkörper

Das Nassgewicht der Füllkörper beträgt max. ca. 270kg/m² Grundfläche

3.) Auflagekonstruktionen Füllkörper

Die eingebauten Auflageböden für die Füllkörper haben ein Gewicht von ca. 20kg/m² Grundfläche

4.) Tropfenabscheider

Das Gewicht der Tropfenabscheider incl. Auflagen beträgt ca. 10kg/m²

5.) Pumpen

Das Gewicht der Pumpen beträgt max. ca. 70kg

2.5.4 Statikberechnungen

Die Auslegung der Wandstärken gemäß Beanspruchung hat bauseits durch einen Statiker zu erfolgen.

2.5.5 Detailzeichnungen

Aufbaupläne Detailzeichnungen zur Ausführung werden von RIMU erstellt.

2.5.6 Betonexpositionsclassen

Folgende Classen sind für das Bauwerk (Wäscherinnengehäuse) bestimmend:

- 1.) Bewehrungskorrision, ausgelöst durch Karbonisierung
XC2 – nass, selten trocken
- 2.) Bewehrungskorrision, verursacht durch Chloride
XD2 – nass, selten trocken
- 3.) Frostangriff mit u. ohne Taumittel
XF3 – hohe Wassersättigung, ohne Taumittel
- 4.) Betonkorrision durch chemischen Angriff
XA3 – chemisch stark angreifend

RIMU-Agrartechnologie 12.2014

Wartungsvertrag zur Abgabe der Bauantragsunterlagen

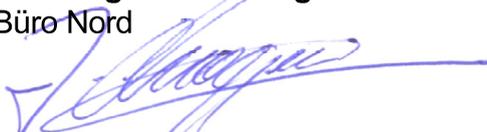
Der in den Unterlagen des Bauantrags beiliegende Wartungsvertrag für den RIMU-Abluftwäscher muss als Absichtserklärung bei Einbau dieser Anlage für das Bauamt bei Abgabe der Unterlagen unterschrieben werden.

Die Gültigkeit des angegebenen Starttermins ist nur dann maßgebend, wenn der Bau mit einer RIMU-Anlage stattfindet und die Fertigstellung der Anlage zu diesem Zeitpunkt gegeben ist.

Bei Abnahme erhalten Sie gesondert einen neuen, zu diesem Zeitpunkt gültigen Wartungsvertrag gesondert ausgestellt.

Mit freundlichen Grüßen

RIMU-Agrartechnologie
Büro Nord



i.A. Jens Quappen

Wartungsvertrag – Basic/Comfort

zwischen

Sauenhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12; 39291 Lübars OT Möckern

nachfolgend Auftraggeber (AG) oder Kunde genannt

und

RIMU Agrartechnologie GmbH, Messerschmittring 19, 86343 Königsbrunn

nachfolgend Auftragnehmer (AN) oder RIMU genannt

A) Allgemeines

Präambel

Dieser Vertrag wird abgeschlossen, um die Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit der von *Rimu* an den Kunden verkauften Abluft-Reinigungsanlage zu wahren.

A.I Gegenstand

Gegenstand des vorliegenden Vertrages sind Leistungen, die RIMU erbringen wird bezüglich des beim AG auf dessen Betriebsgelände

Strasse der Technik 12; 39291 Lübars OT Möckern; BE 4,5 & 6; 9; 7 & 10

installierten oder zu installierenden RIMU-Luftwäschers. Sollte der AG noch andere RIMU-Produkte nutzen, sind dafür gegebenenfalls separate Wartungsverträge abzuschließen.

A.II Laufzeit, Kündigung und Vergütung

A.II.1. Laufzeit

dieses Vertrages beginnt an dem Tag, der auf die Inbetriebnahme des in Ziffer A.I. genannten Luftwäschers folgt. Als Inbetriebnahme gilt der Tag, an dem der Kunde *Rimu* bestätigt, dass sie sämtliche Lieferpflichten aus dem für den Luftwäscher bestehenden Kaufvertrag erfüllt hat.

A.II.2 Kündigung

- a) Der Vertrag ist bis zum Ablauf des elften Kalendermonats nach Laufzeitbeginn (siehe Ziffer A.I nicht ordentlich kündbar. Das beiderseitige Recht zur Kündigung aus wichtigem Grund bleibt unberührt.
- b) Nach Ablauf dieser Festlaufzeit verlängert er sich um jeweils ein weiteres Jahr, wenn er nicht von einer der beiden Seiten mit einer Frist von mindestens zwei Monaten zum Ablaufzeit schriftlich gekündigt wird. Für die Rechtzeitigkeit einer solchen Kündigungserklärung ist ihr Zugang beim Adressaten maßgeblich.

A.II.3 Vergütung

Die Vergütung für Leistungen, die *Rimu* nach diesem Vertrag erbringt, richtet sich nach der zum Zeitpunkt seines Abschlusses aktuellen Preisliste. Diese ist wesentlicher Bestandteil dieses Vertrages und als **Anlage 1** beigeheftet.

Alle in diesem Vertrag genannten Preise und Vergütungen verstehen sich zuzüglich der jeweils in Ansatz zu bringenden gesetzlichen Mehrwertsteuer.

Alle in diesem Vertrag genannten Preise verstehen sich zuzüglich eventuell anfallender Gebühren für Prüfungen, die durch Dritte durchzuführen sind.

A.III Sonstiges

Rimu ist berechtigt, die Durchführung einer von ihr nach diesem Vertrag geschuldeten Leistung zu verweigern, solange der Kunde nicht alle nach diesem Vertrag fälligen Vergütungen vollständig bezahlt hat.

B) Vertragspflichten von RIMU

Rimu erbringt nach Maßgabe dieses Vertrages die nachfolgend definierten Leistungen.

B.I. Überprüfung

B.I.1 Durchzuführende Arbeiten

Rimu wird zwei Mal jährlich (Basic-Vertrag) bzw. vier Mal jährlich (Comfort-Vertrag), längstens im Abstand von sieben Monaten (Basic-Vertrag) bzw. längstens im Abstand von 4 Monaten (Comfort-Vertrag), folgende **Überprüfungsmaßnahmen** an der Anlage durchführen:

- a) Visuelle Überprüfung des Zustands der Füllkörper auf biologische Aktivität.
- b) Überprüfung der Messgenauigkeit des pH-Messgeräts für die Wasservorlage, sofern erforderlich, Neujustierung des Messgeräts.
- c) Messung des pH-Wertes in der Wasservorlage.
- d) Messung der Stromaufnahme der Umwälzpumpe.
- e) Dichtheitskontrolle der Umwälzpumpe und des hydraulischen Systems.
- f) Überprüfung der ordnungsgemäßen Auslösung des Motorschutzschalters der Umwälzpumpe.
- g) Visuelle Überprüfung der Wasserverteilung des Düsenstocks.
- h) Kontrolle der Zeiteinstellung der Schlammpumpe.
- i) Funktionsprüfung Schlammpumpe.
- j) Funktionsprüfung der Frischwasserregeleinrichtung (Niveaugeber + Magnetventil(e) Frischwasserzulauf), Kontrolle Feinfilter.
- k) Reinigung Niveaugeber
- l) Dichtheits- und Funktionsprüfung der Säuredosierung.
- m) Funktionskontrolle Leitwertmesseinrichtung, bei Bedarf Nachjustierung des Messgeräts.

Soweit auch die Abluft-Ventilatoren von *Rimu* geliefert wurden, zusätzlich:

- n) Funktionsprüfung der Abluftventilatoren (Stromaufnahme, Geräusche etc.) .
- o) Überprüfung der ordnungsgemäßen Auslösung des Motorschutzschalters der Abluftventilatoren.

Die vorgenannten Maßnahmen beziehen sich alleine auf die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Abluftreinigung und ihrer Komponenten. Die Überprüfung der Lüftungsanlage ist nicht eingeschlossen.

B.I.2 Protokollierung

Rimu wird über Verlauf und Ergebnisse der vorstehend genannten Prüfungen und Messungen ein **schriftliches Protokoll** erstellen und es dem AG aushändigen, wenn der AG das wünscht, auch direkt der zuständigen Behörde. Das Protokoll wird formal und inhaltlich so erstellt, dass der AG es zur Erfüllung seiner Dokumentationspflichten gegenüber den für die Genehmigung des Betriebs der Anlage zuständigen Stellen verwenden kann.

B.I.3 Vergütung

Die Vergütung für die vorstehend genannten Überprüfungsleistungen wird jeweils halbjährlich vor ihrer Durchführung fakturiert und ist nach Zugang dieser Rechnung sofort zur Zahlung fällig.

B.II Zusätzliche Arbeiten

Stellt *Rimu* im Rahmen der nach B.I durchzuführenden Arbeiten fest, dass die nachfolgend aufgelisteten oder vergleichbare Leistungen erforderlich sind, so werden diese nach Auftragserteilung und Absprache mit dem Betreiber unter Zugrundelegung der **Anlage 1** genannten Stundensätze durchgeführt.

Dabei kann es sich insbesondere um folgende Leistungen handeln:

- a) Reinigung des Füllkörpermaterials mit Spülpumpe
- b) Ausbau und Reinigung der Wasserverteilerdüsen
- c) Ablassen der Wasservorlage und Neufüllung der Anlage mit Frischwasser

Die Vergütungen werden jeweils nach Durchführung der genannten Leistungen und der Erstellung des Protokolls fakturiert und sind nach Zugang dieser Rechnungen sofort zur Zahlung fällig.

B.III Beratung

B.III.1 Durchführung

Stellt sich anlässlich der nach Ziffer B.I durchzuführenden Arbeiten heraus, dass die Anlage die zu erwartende Leistung nicht uneingeschränkt erbringt, oder trifft der Kunde zwischen den Prüfungsintervallen derartige Feststellungen, so wird *Rimu* ihn zu der Frage beraten, wie die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit der Anlage wieder erreicht werden kann.

Das betrifft auch und insbesondere Beratungstätigkeit hinsichtlich der biologischen Funktionsfähigkeit der Anlage.

Diese Beratungstätigkeit wird *Rimu* nach Anforderung durch den Kunden zeitnah erbringen. Sollte es – insbesondere, weil eine Anpassung der „Biologie“ der Anlage empfohlen wird – erforderlich sein, die Auswirkungen empfohlener Veränderungen von Einstellungen o. ä. auf die Funktionsweise der Anlage mehrfach zu überprüfen und abzustimmen, wird *Rimu* dies tun.

B.III.2 Dokumentation

Diese Beratungstätigkeiten und ihre Ergebnisse werden von *Rimu* dokumentiert. Die Dokumentation wird dem Kunden zur Bestätigung der durchgeführten Maßnahmen vorgelegt und gegengezeichnet.

B.III.3 Vergütung

- a) Soweit eine solche Beratungstätigkeit telefonisch oder sonst ohne Anwesenheit vor Ort durchgeführt wird, ist sie mit dem für die Prüfungstätigkeit gemäß vorstehender Ziffer I. vereinbarten Honorar abgegolten.
- b) Sofern die Beratungstätigkeit eine oder mehrere Anfahrten zum Kunden erfordert, ist der für sie anfallende Zeitaufwand folgendermaßen gesondert zu vergüten:
 - Pro „Problemfall“, der mindestens eine Anfahrt zum Kunden erfordert, wird eine pauschale von € 600,00 plus Umsatzsteuer vereinbart. Diese Vergütung umfasst alle Beratungstätigkeiten, insbesondere auch vor Ort, die zur Behebung des jeweiligen Problems anfallen.
 - *Rimu* wird eine solche Pauschale maximal drei Mal pro Vertragsjahr in Rechnung stellen, auch wenn innerhalb dieses Zeitraums Beratungsbedarf zu mehr als drei „Fällen eingeschränkter biologischer Funktionsfähigkeit“ entsteht.

B.IV Austausch von Komponenten der Anlage

Sofern *Rimu* bei der Durchführung von Arbeiten gemäß vorstehender Ziffern B.I und B.III feststellt, dass zur Anlage gehörende Komponenten nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren und allein durch Wartungsarbeiten gemäß Ziffer B.I kein dauerhaft funktionsfähiger Zustand hergestellt werden kann, gilt folgendes:

Rimu wird solche Feststellungen dem Kunden unverzüglich mitteilen.

Rimu erklärt sich gegenüber dem Kunden hiermit verbindlich dazu bereit, alle auf die Anlage bezogenen Aufträge des Kunden für die Reparatur oder die Erneuerung zur Anlage gehörender Komponenten zu den nachfolgend genannten Bedingungen anzunehmen und auszuführen.

B.IV.1 Vergütung

Der Arbeits-Aufwand für Reparaturmaßnahmen und/oder den Austausch einzelner Komponenten der Anlage ist gesondert zu vergüten nach den in der **Anlage 1** zu diesem Vertrag genannten Stundensätzen.

B.IV.2 Preis der Komponenten

Der Preis für Ersatzteile richtet sich nach der zum Zeitpunkt der diesbezüglichen Auftragserteilung gültigen allgemeinen Preisliste von *Rimu*.

B.V Durchführung von Arbeiten ohne gesonderte Auftragserteilung

Rimu ist aufgrund des vorliegenden Vertrages berechtigt, Reparatur- und Austauscharbeiten, deren Notwendigkeit sich im Rahmen der Durchführung von Leistungen nach Abschnitt B.I.1 und B.II. dieses Vertrages zeigt, auch ohne gesonderte Auftragserteilung durchzuführen in folgendem Umfang:

- a) Aufwand (also Vergütung, berechnet gemäß vorstehender Ziffer B.IV.2) pro Maßnahme, also pro Reparatur/Austausch, der anlässlich oder in unmittelbarem Zusammenhang mit ein und derselben Prüfungsmaßnahme im Sinne von Abschnitt B) B.II oder B.III durchgeführt wird: maximal netto € 150,00 plus Umsatzsteuer.
- b) UND Aufwand innerhalb von jeweils zwölf Monaten ab Inkrafttreten des Vertrages maximal € 250,00 plus Umsatzsteuer.

B.VI Sonstiges

Es wird klargestellt, dass *Rimu* Anspruch auf Vergütung für die vorstehend unter Abschnitt B) B.I bis B.IV genannten Leistungen nur hat, soweit diese Leistungen nicht dazu dienen, Mängel der Anlage zu beseitigen, bezüglich derer dem Kunden gesetzliche oder vertragliche Mängelrechte zustehen, insbesondere Ansprüche auf Nacherfüllung durch Reparatur oder Ersatzlieferung. Abschluss und Durchführung des vorliegenden Vertrages haben keinen Einfluss auf Mängelrechte des Kunden.

C) Mitwirkung des Kunden

C.I Durchzuführende Arbeiten

Voraussetzung für die ordnungsgemäße Erbringung der in Abschnitt B) genannten Leistungen von *Rimu* und für die Wahrung der Funktionsfähigkeit der Anlage durch diese Leistungen ist es, dass der Kunde seinerseits folgende Leistungen erbringt:

- a) Tägliche Funktionskontrolle der Pumpen (Lauf, Geräuschentwicklung).
- b) Wöchentliche Kontrolle der Sprühdüsen (Wasserverteilungskontrolle) im Düsenstock und ggf. Reinigung bei Verstopfung der Düsen.
- c) Bei Einsatz einer Säuredosierung: wöchentliche Sichtkontrolle der Pumpe und Leitungen auf Undichtheiten, Kontrolle der Vorratsbehälter, Einsetzen eines gefüllten Vorratsbehälters bei Leerstand.
- d) Bei Einsatz eines Feststoffdosierers: wöchentliche Sichtkontrolle des Dosierers, Kontrolle des Vorratsbehälters, Nachfüllen des Vorratsbehälters bei Leerstand.
- e) Wöchentliche Kontrolle des pH-Wertes in der Wasservorlage oder – bei Einsatz einer elektronischen pH-Messeinrichtung – monatliche Kontrolle des pH-Werts in der Wasservorlage (Vergleichsmessung mit Indikatorstäbchen) und ggf. Justierung der pH-Messeinrichtung.
- f) Monatliche Überprüfung der Motorschutzschalter durch eine mechanische Auslösungsbe-
tätigung.
- g) Halbjährliche Reinigung der Wasserauffangwanne: vollständiges Entfernen des dort ange-
sammelten Schlammes und Auffüllen mit frischem Wasser gemäß Anleitung.
Das Reinigungsintervall ist maßgeblich vom Betrieb der Anlage abhängig und kann im Ein-
zelfall auf Veranlassung der Fa. *Rimu* geändert werden.
- h) Mindestens halbjährliche Reinigung der Abluft-Kanäle.
Das Reinigungsintervall ist maßgeblich vom Betrieb der Anlage abhängig und kann im Ein-
zelfall auf Veranlassung der Fa. *Rimu* geändert werden.

Die Durchführung der vorstehend aufgelisteten Arbeiten und Kontrollen und die dabei ermittelten Werte sind im Betriebstagebuch zu protokollieren; dieses hat der Kunde *Rimu* bei Beginn der von *Rimu* nach diesem Vertrag durchzuführenden Arbeiten vorzulegen.

C.II Kundenseitig zu schaffende Voraussetzungen

- a) Der Kunde muss außerdem dafür sorgen, dass die Voraussetzungen für das Funktionieren der Anlagen (siehe C.I) dauerhaft erfüllt sind, die in zwischen ihm und *Rimu* geschlossenen Verträgen genannt sind. Insbesondere sind beim Betrieb der Anlage die einschlägigen gesetzlichen Vorgaben und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, und die baulichen Gegebenheiten dürfen nicht ohne vorherige Zustimmung von *Rimu* verändert werden, soweit das Einfluss auf die Funktion der Anlage hat.
- b) Der Kunde wird darüber hinaus alle notwendigen, den Regeln der Technik, gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben und/oder einschlägigen Hersteller-Vorgaben genügenden Kontroll- und sonstigen Maßnahmen durchführen, welche für den einwandfreien Betrieb der Stall-Anlage einschließlich der Abluft-Reinigungsanlage und für die Beachtung der diesbezüglichen gesetzlichen, behördlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorgaben nötig sind.
- c) Der Kunde wird *Rimu* vor Durchführung der von *Rimu* nach diesem Vertrag durchzuführenden Arbeiten und Leistungen über bestehende Sicherheitsvorschriften unterrichten, soweit sie von Bedeutung für die Wartungsarbeiten sind; ebenso darüber, ob und gegebenenfalls welche für den Betrieb oder die Sicherheit der Anlage relevanten Änderungen er an der An-

lage, an daran angeschlossenen Leitungen oder an den sie umgebenden Teilen des Gebäudes vorgenommen hat.

- d) Der Kunde stellt sicher, dass
- a. es den Mitarbeitern oder Beauftragten von *Rimu*, die die nach diesem Vertrag von *Rimu* zu erbringenden Leistungen durchführen, möglich ist, die zur Durchführung der Arbeiten zu untersuchenden oder zu bearbeitenden Teile der Anlage gefahrlos zu erreichen, insbesondere unter Beachtung aller Vorgaben der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften,
 - b. und dass ihnen qualifizierte Ansprechpartner zur Verfügung stehen, die in der Lage sind, Fragen zu beantworten, die für die Funktionalität oder Betriebssicherheit der gewarteten Anlage relevant sind.

C.III Meldepflicht des Kunden

Auch außerhalb der Zeiten, in denen die vertragsgegenständlichen Arbeiten durchgeführt werden, informiert der Kunde *Rimu* umgehend per Fax oder Mail über von ihm wahrgenommene Störungen oder Unregelmäßigkeiten der Anlage oder ihrer Komponenten; insbesondere dann, wenn derlei aus seiner Sicht die Funktion der Anlage beeinträchtigen oder Folgeschäden verursachen kann.

Hiermit erteile ich der Firma Rimu Agrartechnologie GmbH den Auftrag zur Ausführung der vorstehend angebotenen Leistungen als:

Basic-Vertrag

Comfort-Vertrag

....., den

Sauienhaltung Lübars KG
Strasse der Technik 12
39291 Lübars OT Möckern

RIMU - Agrartechnologie
GmbH - Geschäftsführer: Robert Rieth, Ute Rieth
Telefon 08231 / 9639 - 0
Postfach 1303 – 86331 Königsbrunn
Messerschmittring 19
8 6 3 4 3 K ö n i g s b r u n n



.....
Rechtsverbindliche Unterschrift (Vor- + Nachname) des Auftragsgebers

.....
Unterschrift des Auftragnehmers (RIMU)

Lüftungskonzept zur § 16-Änderungsgenehmigung 2017/2019

Betrieb: Sauenhaltung Lübars KG, Straße der Technik 12, 39291 Möckern OT Lübars													 ELEKTRO - VENTILATIE – AUTOMATISERING				
Berechnungen zur Lüftung nach DIN 18910 je stallabteil, Zentral Abluftung																	
BE- nr	Tierart	Tiere/Abt	Max. LM	Sommerlüftrate nach DIN 18910		Gesammt	Abluftschacht					Lufter			Hohe Frist m ¹	Schacht-Hohe m ¹	Abgabe-Hohe m ¹
							Stuck Schacht	m ³ Schacht	Ø m ¹ Schacht	m ² Schacht	m/sec Schacht	typ	leistung bei 30 Pa	dB(A)			
BE02	Abferkelung	312	250	187	58.344	58.344	4	14.586	0,8	0,50	8,06	Fancom 3480P	27.582	66	6,1		10
BE03	Sauen	216	250	128	27.648	27.648	2	13.824	0,71	0,40	9,70	Multifan 6D71	14.200	66	5,05		10
BE04/06	Sauen	194	250	128	24.832		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Eber	3	250	128	384		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Kranken			pauschal	7.500		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Kalamitäten			pauschal	7.500		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Gesamt				40.216	40.216	2	20.108	0,8	0,50	11,12	Fancom 3480P	27.582	61	6,1	1,5	7,6
BE05	Sauen	320	250	128	40.960		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Eber	4	200	106	424		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Gesamt				41.384	41.384	2	20.692	0,8	0,50	11,44	Fancom 3480P	27.582	61	5,55	1,5	7,05
BE07	Sauen	264	250	128	33.792	33.792	2	16.896	0,63	0,31	15,06	Fancom 3463P	16.740	61	5,6	1,5	7,1
BE08	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
	Abferkelung	16	250	187	2.992	2.992	1	7.610	0,5	0,20	10,77	Multifan 4E50	7.610	55	6	1,5	7,5
BE09	Sauen	242	150	83	20.086		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Jungsauen	112	150	83	9.296		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Eber	1	200	106	106		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Gesamt				29.488	29.488	2	14.744	0,63	0,31	13,15	Fancom 3463P	16.740	66	6,35		10
BE10	Sauen	216	250	128	27.648	27.648	2	13.824	0,63	0,31	12,32	Fancom 3463P	16.740	61	8,6	1,5	10,1

Auftrag - Nr.: 01/18.2

STATISCHE BERECHNUNG

Für : Flachbodenbehälter
aus textilgasverstärkten ungesättigten Polyesterharzen (GF-UP)
Typ: 12/30/50 - FMU3 - FS/VS - 1,2 - 30

Flüssigkeiten mit geringem Einfluß auf GFK-Lamine

Betriebstemperatur bis 30°C

Windlast:
Geschwindigkeitsdruck bis 0,50 kN/m²

Auftraggeber : SCHOLTEN-TANKS GmbH

Brüsseler Str. 1
48455 Bad Bentheim/Gildehaus

Seiten : 18

Anlagen : 1

Erkelenz , aufgestellt im April 2018

Diese Statische Berechnung darf nur ungekürzt an Dritte weitergegeben werden

Gewerbestraße Süd , D - 41812 Erkelenz
Telefon : (02431) 73651
Telefax : (02431) 73652

SCH0010182.mcd

1 Allgemeines

Für Flachbodenbehälter aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyesterharzen wird der Standsicherheitsnachweis erbracht.

Die Berechnung erfolgt für den Typ: 12/30/50 - FMU3 - FS/VS - 1,2 - 30

Volumen: 50 m³

Durchmesser: 3,0 m

Wichte des Füllguts: kleiner als 12 kN/m³

Der zylindrische Teil wird als Wickellaminat, Dach und Boden als Wirrfaserlaminat hergestellt. Abmessungen und Betriebsdaten siehe Abschnitt 4 und Anlagen.

Die Lamine werden von einer innenliegenden Fein- oder Vliesschicht geschützt.

Der Boden muß mit einer PE - Tafel unterlegt sein.
Die Behälter dürfen im Freien aufgestellt werden.

Aufnahme und Weiterleitung der Lasten aus den GF-UP-Bauteilen sind nicht Gegenstand dieser Berechnung.

2 Unterlagen

2.1 DIN 18820 Teil 1 bis 4

Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA)

2.1.1 Gutachtliche Stellungnahme Auftrag - Nr. 01/18 G

und die dort angegebenen Unterlagen

2.2 Berechnungsempfehlungen für stehende Behälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (40-B1, Ausgabe Mai 2011)

- Deutschen Institut für Bautechnik -

2.3 Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff Ausgabe September 2011

- Deutsches Institut für Bautechnik -

2.4 H.W. Franken "GFK-Silos (Silos aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyesterharzen GF-UP)" Silo-Handbuch, Abschnitt 7.4
Verlag Ernst und Sohn, Berlin2.6 Petersen, "Statik und Stabilität der Baukonstruktionen"
Verlag Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig

2.7 Angaben der Firma SCHOLTEN - TANKS GmbH

3 Baustoffe

Die Kennwerte für die GF-UP-Lamine sind DIN 18820 entnommen.

Wickellaminat: DIN 18820 - GF - UP - FMU3 -n- 50 - FS/VS - 1

Wirrfaserlaminat und
Mischlamine: DIN 18820 - GF - UP - MW-n- 45 - FS/VS - 1

3.1 Allgemeine Kennwerte

Bruchwerte

Lochleibung	150	N/mm ²
Schubspannung im Laminat	50	N/mm ²
Schubspannung in der Klebefuge	8	N/mm ²
Stirnabzugsfestigkeit	4	N/mm ²
Interlaminare Scherfestigkeit	15	N/mm ²
Wichte		
Wickellaminat	18	kN/m ³
Wirrfaserlaminat	15	
Wärmedehnzahl		
Wickellaminat	15	10 ⁻⁶ K ⁻¹
parallel	30	
senkrecht		
Wirrfaserlaminat	30	

3.2 Abminderungsbeiwerte, Vergrößerungsfaktoren

Alle Lamine :

$$C_u := 1.2 \quad C_\theta := 1.0 \quad K_u := 1.2 \quad K_\theta := 1.0$$

3.2.1 Wickellamine

l : Längsrichtung

u : Umfangsrichtung

$C_{tu} := 1.35$	$C_{tl} := 1.55$	$K_{tu} := 1.30$	$K_{tl} := 1.60$
$C_{su} := 1.25$	$C_{sl} := 1.45$	$K_{su} := 1.25$	$K_{sl} := 1.45$
$C_{ku} := 1.15$	$C_{kl} := 1.35$	$K_{ku} := 1.15$	$K_{kl} := 1.20$

3.2.2 Wirrfaser/Mischlamine

$$C_t := 1.7 \quad C_s := 1.45 \quad C_k := 1.3 \quad K_t := 1.6 \quad K_s := 1.4 \quad K_k := 1.25$$

Die Abminderungsfaktoren entsprechen

$$A_{1Bs} := K_t \quad A_{1Bm} := K_s \quad A_{1Bk} := K_k \quad A_{2B} := K_u \quad A_{3B} := K_\theta$$

$$A_{1Is} := C_t \quad A_{1Im} := C_s \quad A_{1Ik} := C_k \quad A_{2I} := C_u \quad A_{3I} := C_\theta$$

3.3 Teilsicherheitsbeiwerte

ständige Lasten	veränderliche Lasten	Gebrauchstauglichkeit
$\gamma_{Fg} := 1.35$	$\gamma_{Fp} := 1.50$	$\gamma_{FG} = 1.00$
Zwängungen	außergewöhnliche Lasten	Eigengewicht
$\gamma_{Fz} := 1.00$	$\gamma_{Fs} := 1.00$	$\gamma_{Fred} := 0.9$
Material	$\gamma_M := 1.30$	

4 Abmessungen und Betriebsdaten

4.1 Abmessungen (Wanddicken siehe Berechnung und Anlagen)

4.1.1 Zylinder

Innendurchmesser:	$D := 3000$	mm
Radius:	$R := \frac{D}{2}$	$R = 1500$ mm
zylindrische Länge:	$H_z := 6800$	mm
Volumen:	$V_z := \pi \cdot R^2 \cdot H_z \cdot 10^{-9}$	$V_z = 48.1$ m ³

4.1.2 Dach

Form: Klöpperboden

Innenradius:	$R_D := 3000$	$R_D = 3 \cdot 10^3$	mm
Krempenradius:	$r_{DK} := 0.2 \cdot R$	$r_{DK} = 300$	mm
Höhe:	$H_D := 850$	$H_D = 850$	mm
Volumen:	$V_D := 0.775 \cdot R^3 \cdot 10^{-9}$	$V_D = 2.616$	m ³

4.1.3 Boden

Form: Membranboden

Innenradius:	$R_B := R$	$R_B = 1.5 \cdot 10^3$	$r_{BK} := 100$	mm
Höhe:			$H_B = 100$	mm
Volumen:	$V_B := \pi \cdot R^2 \cdot H_B \cdot 10^{-9}$	$V_B = 0.707$	m ³	

4.1.4 Gesamthöhe

$$H_G := H_B + H_z + H_D \quad H_G = 7750 \quad \text{mm}$$

4.1.5 Gesamtvolumen

$$V_G := V_z + V_D + V_B \quad V_G = 51.4 \quad \text{m}^3$$

4.1.6 Nutzvolumen

$$V := 0.95 \cdot V_G \quad V = 48.8 \quad \text{m}^3$$

4.2 Betriebsdaten

planmäßige Überdrücke	planmäßig treten keine Überdrücke auf		
ständig wirkend:	$p_{üb} := 0$		bar
$p_{ü} := p_{üb} \cdot 100$		$p_{ü} = 0$	kN/m ²
nicht dauernd wirkend:		$p_{ümb} := 0.0$	bar
Differenz $p_{üm} := (p_{ümb} - p_{üb}) \cdot 100$		$p_{üm} = 0$	kN/m ²
kurzzeitig wirkend:		$p_{ükb} := 0.005$	bar
Differenz $p_{ük} := (p_{ükb} - p_{ümb}) \cdot 100$		$p_{ük} = 0.5$	kN/m ²
planmäßige Unterdrücke:	planmäßig treten keine Unterdrücke auf		
ständig wirkend:	$p_{ub} := 0$		bar
$p_u := p_{ub} \cdot 100$		$p_u = 0$	kN/m ²
nicht dauernd wirkend:		$p_{umb} := 0$	bar
Differenz $p_{um} := (p_{umb} - p_{ub}) \cdot 100$		$p_{um} = 0$	kN/m ²
kurzzeitig wirkend: rechnerisch beim Entleeren		$p_{ukb} := 0.003$	bar
$p_{uk} := p_{ukb} \cdot 100$		$p_{uk} = 0.3$	kN/m ²
Betriebstemperatur: Umgebungstemperatur (mittlere)	bis	$T := 30$	°C
Füllgut: Flüssigkeiten mit geringem Einfluß auf GFK- Lamine nach 2.3		$C_u = 1.2$	$K_u = 1.2$
Wichte:		$\gamma_F := 12$	$\frac{kN}{m^3}$
Rauminhalt bis h_F		$V = 48.8$	m^3
max. Füllhöhe:		$V_G = 51$	
$h_F := \frac{V_G}{\pi \cdot R^2} \cdot 0.95 \cdot 10^6$		$h_F = 6.907$	m
Last des Füllgutes:	$G_F := \gamma_F \cdot V$	$G_F = 585.833$	kN
Gesamteigenlast: (kleiner als)		$G_E := 100$	kN
Gesamtlast:	$G_G := G_F + G_E$	$G_G = 685.833$	kN
Aufstellungsort:	Im Freien		

5 Stabilitätsuntersuchung

5.1 Dach

$$R = 1.5 \cdot 10^3 \quad R_D = 3 \cdot 10^3 \quad t_D := 4.5 \quad c_L := 1.0 \quad \text{mm}$$

$$E_B := 7300 \quad \text{N/mm}^2 \quad \rho_M := 1.60 \quad \text{g/cm}^3$$

$$C_u = 1.2 \quad C_\theta = 1 \quad C_t = 1.7 \quad C_s = 1.45 \quad \gamma_M = 1.3$$

Nach 2.2

$$p_{kr} := 0.242 \cdot E_B \cdot \left(\frac{t_D}{R_D} \right)^2 \cdot 10^3 \quad p_{kr} = 3.975 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{krd} := \frac{p_{kr}}{C_u \cdot C_\theta \cdot \gamma_M} \quad p_{krd} = 2.548$$

5.1.1 Belastung

5.1.1.1 Eigengewicht

$$g_D := 1.3 \cdot \rho_M \cdot 10 \cdot (t_D + c_L) \cdot 10^{-3} \quad g_D = 0.114 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{DgdI} := (g_D + g_z) \cdot \gamma_{Fg} \cdot \sqrt{C_t} \quad g_z := 0.1 \quad \text{Stützen etc}$$

$$\sqrt{C_t} = 1.304 \quad p_{DgdI} = 0.377 \quad \text{kN/m}^2 \quad \gamma_{Fg} = 1.35$$

5.1.1.2 Schneelast (Ersatzverkehrslast)

Schneelast auf dem Dach

charakteristische Schneelast auf dem Boden bis

$$s_k := 1.25 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\mu_I := 0.8 \quad s_i := \mu_I \cdot s_k \quad s_i = 1.00 \quad \text{kN/m}^2 \quad \gamma_{Fp} = 1.5$$

$$p_{DSdI} := (s_i) \cdot \gamma_{Fp} \cdot \sqrt{C_s} \quad p_{DSdI} = 1.806 \quad \text{kN/m}^2$$

5.1.1.3 Unterdrücke

$$\psi_{0V} := 0.7$$

$$p_{uk} = 0.3 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{DukdI} := (p_{uk}) \cdot \gamma_{Fp} \cdot \sqrt{C_k} \quad p_{DukdI} = 0.513 \quad \text{kN/m}^2$$

Geschwindigkeitdruck

$$q = 0.5 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{us} = 0.4 \cdot q \quad p_{us} = 0.2 \quad \text{kN/m}^2$$

$$p_{DusdI} := (p_{us}) \cdot \gamma_{Fp} \cdot 1.0 \quad p_{DusdI} = 0.3 \quad \text{kN/m}^2$$

5.1.2 Nachweise

$$p_{DdI1} := p_{DgdI} + p_{DSdI} \cdot \psi_{0V} + p_{DukdI} \quad p_{DgdI} = 0.377$$

$$p_{DdI1} = 2.155 \quad p_{DSdI} = 1.806$$

$$p_{DdI2} := p_{DgdI} + p_{DSdI} \quad p_{DukdI} = 0.513$$

$$p_{DdI2} = 2.184 \quad p_{DusdI} = 0.3$$

$$\eta_{DI1} := \frac{p_{DdI1}}{p_{krd}} \quad \eta_{DI1} = 0.85 \quad p_{krd} = 2.548$$

$$\eta_{DI2} := \frac{p_{DdI2}}{p_{krd}} \quad \eta_{DI2} = 0.86$$

5.2 Zylinder

Laminat : FM4 $\rho_Z := 1.8 \text{ g/cm}^3$
 $C_u = 1.2$ $C_\theta = 1$ $C_{tu} = 1.35$ $C_{su} = 1.25$
 $C_{tl} = 1.55$ $C_{sl} = 1.45$

Abmessungen : $R = 1.5 \cdot 10^3$ $H_z = 6.8 \cdot 10^3$
 $i := 0..6$ 8

i	$z_i :=$	m	$t_{Z_i} :=$	mm	$E_{uB_i} :=$	N/mm ²	$E_{lB_i} :=$	N/mm ²	i
0	1		6.2		11000		9600		0
1	2		6.2		11000		9600		1
2	3		6.2		11000		9600		2
3	4		6.2		11000		9600		3
4	5		6.2		11000		9600		4
5	6		6.2		11000		9600		5
6	7		6.2		11000		9600		6

5.2.1 Beanspruchung durch Axiallast

Jeder Schuß wird mit seiner Wanddicke t_{Z_i}
 für den im Schuß vorhandenen Axialdruck nachgewiesen. $R = 1.5 \cdot 10^3$ $k_r := 0.7$

5.2.1.1 Rotationssymmetrische konstante Axiallast

Für den Kreiszyylinder mittlerer Länge ist

$$k_i := 0.605 \cdot \frac{k_r}{\sqrt{1 + \frac{R}{100 \cdot t_{Z_i}}}}$$

$$n_{kr_i} := k_i \cdot \sqrt{E_{uB_i} \cdot E_{lB_i} \cdot \frac{(t_{Z_i})^2}{R}}$$

$$n_{krd_i} = \frac{n_{kr_i}}{C_u \cdot C_\theta \cdot \gamma_M}$$

n_{kr_i}	k_i	i	m	$z_i :=$	n_{krd_i}
60.3	0.229	0		1	38.7
60.3	0.229	1		2	38.7
60.3	0.229	2		3	38.7
60.3	0.229	3		4	38.7
60.3	0.229	4		5	38.7
60.3	0.229	5		6	38.7
60.3	0.229	6		7	38.7

5.2.2 Schnittkräfte (kN/m)

$c_L := 1.0$ mm

5.2.2.1 Eigenlast

$j := 0..6$

$g_i := \rho \cdot Z_i \cdot 10^{-3} \cdot (1 \cdot Z_i + c_L) \cdot 10^{-3}$

$n_{g_i} := g_D \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3} + \sum_j g_j \cdot (j \leq i)$

$g_D = 0.114$ kN/m²

$g_D \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3} = 0.086$

$n_{GedI_i} := n_{g_i} \cdot \gamma_{Fg} \cdot \sqrt{C_{tf} \cdot C_{tu}}$

kN/m

kN/m

n_{GedI_i}
0.35
0.56
0.771
0.981
1.191
1.402
1.612

z_i
1
2
3
4
5
6
7

g_i
0.13
0.13
0.13
0.13
0.13
0.13
0.13
0.13

n_{g_i}
0.22
0.34
0.47
0.6
0.73
0.86
0.99

5.2.2.2 Lasten aus Füllgut keine Beanspruchung in Längsrichtung

5.2.2.3 Schnee (Ersatzverkehrslast)

$\gamma_F = 12$ kN/m³

$n_s := s_i \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_s = 0.75$ kN/m

$n_{SdI} := n_s \cdot \gamma_{Fp} \cdot \sqrt{C_{sl} \cdot C_{su}}$

$n_{SdI} = 1.305$

5.2.2.4 Infolge Innendruck

$n_{\ddot{u}} := p_{\ddot{u}} \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}m} := p_{\ddot{u}m} \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}k} := p_{\ddot{u}k} \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{\ddot{u}} = 0$

$n_{\ddot{u}m} = 0$

$n_{\ddot{u}k} = 0.375$ kN/m

$n_{p\ddot{u}kd} := n_{\ddot{u}k} \cdot \gamma_{Fp} \cdot C_{kl}$

$n_{p\ddot{u}kd} = 0.759$ kN/m

nicht für Stabilität

$n_{lpu} := p_u \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{lpum} := p_{um} \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{lpuk} := p_{uk} \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-3}$

$n_{lpu} = 0$

$n_{lpum} = 0$

$n_{lpuk} = 0.225$ kN/m

$n_{lpukdI} := n_{lpuk} \cdot \gamma_{Fp} \cdot \sqrt{C_{kl} \cdot C_{ku}}$

$n_{lpukdI} = 0.377$ kN/m

5.2.2.5 Wind

$q = 0.5 \quad \text{kN/m}^2$

Gesamthöhe: $H = H_G \cdot 10^{-3} \quad H = 7.75 \quad \text{m}$

$H_z = 6.8 \cdot 10^3$ Ersatzfläche für Leitungen $A_{w2} = 0.20 \quad \text{m}^2$

$c_{f1} = 0.8 \quad c_{f2} = 1.6$

$w := q \cdot \left(c_{f1} \cdot 2 \cdot \frac{R}{10^3} + c_{f2} \cdot A_{w2} \right) \quad w = 1.36 \quad \text{kN/m}$

$M_{w_i} := \frac{w \cdot (z_i + H_D \cdot 10^{-3})^2}{2} \quad H_D = 850$

$n_{w_i} := \frac{M_{w_i}}{\pi \cdot R^2} \cdot 10^6$

$n_{wd_i} := n_{w_i} \cdot \gamma_{Fp} \cdot 1.0$

5.2.3 Nachweise

$n_{IpukI} = 0.377$

$n_{SdI} = 1.305$

$n_{Ipum} = 0$

$n_{Ipu} = 0$

$n_{IdI_i} := n_{GedI_i} + n_{wdI_i} + n_{SdI} + n_{IpukI}$

$n_{AxialI_i} := \frac{n_{IdI_i}}{n_{krd_i}} \quad \text{kN/m}$

z_i	M_{w_i} kNm	n_{w_i} kN/m	n_{wdI_i} kN/m	n_{GedI_i} kN/m	n_{krd_i} kN/m	n_{AxialI_i}	t_{z_i} mm
1	2.33	0.33	0.49	0.35	38.662	0.065	6.2
2	5.52	0.78	1.17	0.56	38.662	0.088	6.2
3	10.08	1.43	2.14	0.771	38.662	0.119	6.2
4	16	2.26	3.39	0.981	38.662	0.157	6.2
5	23.27	3.29	4.94	1.191	38.662	0.202	6.2
6	31.91	4.51	6.77	1.402	38.662	0.255	6.2
7	41.9	5.93	8.89	1.612	38.662	0.315	6.2

5.2.4 Leerer Behälter

Beispiel : $z_6 = 7$ m z entspricht Hz entspricht Zylinderlänge l

5.2.4.1 Beanspruchung durch Radialdruck

nach DIN 18800 Teil 4

$l := z_6$

$l_o := 2.0$ $l_m = 2.0$ $l_u := 3.0$ $l = 7$ m
 $t_o := 6.2$ $t_m := 6.2$ $t_u := 6.2$ mm

$\frac{l_o}{l} = 0.286$ $\frac{t_m}{t_o} = 1$ $\frac{t_u}{t_o} = 1$ $\beta := 0.4$

z_i	t_{Z_i}	E_{uB_i}	E_{lB_i}
1	6.2	11000	9600
2	6.2	11000	9600
3	6.2	11000	9600
4	6.2	11000	9600
5	6.2	11000	9600
6	6.2	11000	9600
7	6.2	11000	9600

$E_{uBm} := 11000$ $E_{lBm} := 9600$

$E_v := \sqrt{\sqrt{E_{uBm}^3 \cdot E_{lBm}}}$ $E_v = 10632$ N/mm²

$p_{kr} := 0.85 \cdot \beta \cdot E_v \cdot \frac{R}{l_o} \cdot \left(\frac{t_o}{R}\right)^{2.5}$ $p_{kr} = 2.978$ kN/m²

$p_{krd} := \frac{p_{kr}}{C_u \cdot C_\theta \cdot \gamma_M}$ $p_{krd} = 1.91$

$p_{ukdI} := p_{uk} \cdot \gamma_{Fp} \cdot \sqrt{C_{ku} \cdot C_{kl}}$ $p_u = 0$ $p_{uk} = 0.3$ kN/m²
 $q = 0.5$

$p_{usdI} := p_{us} \cdot \gamma_{Fp} \cdot 1.0$ kN/m²

$p_{eu} := 0.46 \cdot \left(1 + 0.1 \cdot \sqrt{\frac{1.0 \cdot R}{1 \cdot 10^3} \cdot \sqrt{\frac{R}{t_m}}}\right) \cdot q$ $R = 1.5 \cdot 10^3$
 $p_{eu} = 0.272$ kN/m²

$p_{eudI} := p_{eu} \cdot \gamma_{Fp} \cdot 1.0$ $p_{usdI} = 0.3$

$p_{udII} := p_{usdI} + p_{eudI}$ $p_{udII} = 0.708$ $p_{ukdI} = 0.5$

$p_{udI2} := p_{ukdI}$ $p_{udI2} = 0.502$ $p_{eudI} = 0.41$

$\eta_{Rad} := \frac{p_{udII}}{p_{krd}}$ $\eta_{Rad} = 0.371$ $p_{krd} = 1.909$

5.2.4.2 Interaktion von Axial- und Radialdruck

$\eta_{I_j} := \eta_{Rad}^{1.25} + (\eta_{AxialI_j})^{1.25}$

z_i	t_{Z_i}	η_{AxialI_j}	η_{I_j}
1	6.2	0.065	0.322
2	6.2	0.088	0.338
3	6.2	0.119	0.359
4	6.2	0.157	0.388
5	6.2	0.202	0.425
6	6.2	0.255	0.471
7	6.2	0.315	0.526

Krempe :

$$C_{2Kr} := 5.8$$

$$m_{Krüd} := C_{2Kr} \cdot p_{ü} \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_t$$

$$m_{Krüd} = 0 \quad \text{Nm/m}$$

$$m_{Krümd} := C_{2Kr} \cdot p_{üm} \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_t$$

$$m_{Krümd} = 0$$

$$m_{Krükd} := C_{2Kr} \cdot p_{ük} \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_k$$

$$m_{Krükd} = 3.059$$

$$m_{Krud} := C_{2Kr} \cdot p_u \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_k$$

$$m_{Krud} = 0$$

$$m_{Krumd} := C_{2Kr} \cdot p_{um} \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_t$$

$$m_{Krumd} = 0$$

$$m_{Kruk d} := C_{2Kr} \cdot p_{uk} \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_k$$

$$m_{Kruk d} = 1.835$$

$$m_{KrgDd} := C_{2Kr} \cdot (g_z + g_D) \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_t$$

$$m_{KrgDd} = 1.679$$

$$m_{KrSd} := C_{2Kr} \cdot s_i \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_s$$

$$m_{KrSd} = 6.851$$

$$m_{Krusd} := C_{2Kr} \cdot p_{us} \cdot R \cdot t_{Dk} \cdot \frac{10^{-3}}{12} \cdot \gamma_{Fp} \cdot 1.0$$

$$m_{Krusd} = 0.979$$

6.1.2 Nachweise

Kalotte :

Festigkeit $n_{KdZ} := n_{Küd} + n_{Kümd} + n_{Kükd}$

$$n_{KdZ} = 1.7 \quad \text{N/mm}$$

$$n_{KdD} := n_{Kud} + n_{Kumd} + n_{Kukd} + n_{KgDd} + n_{KSd}$$

$$n_{KdD} = 5.7$$

max. Wert maßgeblich

$$n_{Kukd} = 1.013$$

oder

$$n_{Kusd} = 0.54$$

$$\eta_{KZ} := \frac{n_{KdZ}}{n_{RDdB}}$$

$$\eta_{KZ} = 0.007$$

$$n_{RDdB} = 245$$

$$\eta_{KD} := \frac{n_{KdD}}{n_{RDdB}}$$

$$\eta_{KD} = 0.023$$

$$m_{RDdB} = 234$$

Dehnung

$$\varepsilon_{RDd} := 0.3 \quad \%$$

$$n_{Kü\epsilon} := 1.2 \cdot p_{\ddot{u}} \cdot R \cdot 10^{-3}$$

$$n_{Kü\epsilon} = 0 \quad \text{N/mm}$$

$$n_{Küme} := 1.2 \cdot p_{\ddot{u}} \cdot R \cdot 10^{-3}$$

$$n_{Küme} = 0$$

$$n_{Küke} := 1.2 \cdot p_{\ddot{u}k} \cdot R \cdot 10^{-3}$$

$$n_{Küke} = 0.9$$

$$n_{Kde} := n_{Kü\epsilon} + n_{Küme} + n_{Küke}$$

$$n_{Kde} = 0.9$$

$$t_D = 4.5$$

$$E_z := E_B$$

$$E_{mzD} := E_z \cdot 1.1$$

$$E_{mbD} := E_B \cdot 1.1$$

$$E_{mzD} = 8.03 \cdot 10^3 \quad \text{N/mm}^2$$

$$E_{mbD} = 8.03 \cdot 10^3$$

$$\eta_{K\epsilon} := \frac{\frac{n_{Kde}}{E_{mzD}} \cdot t_D}{\varepsilon_{RDd}} \cdot 10^2$$

$$\eta_{K\epsilon} = 0.008$$

Krempe :

Festigkeit

$$m_{Krüd} := m_{Krüd} + m_{Krümd} + m_{Krükd}$$

$$m_{Krüd} = 3.1 \quad \text{Nm/m}$$

$$\eta_{Krü} := \frac{m_{Krüd}}{m_{RDdB}}$$

$$\eta_{Krü} = 0.013$$

$$m_{Krd} := m_{Krud} + m_{Krumd} + m_{KrukD} + m_{KrgDd} + m_{KrsD}$$

max. Wert maßgeblich

$$m_{KrukD} = 1.835$$

$$m_{KrusD} = 0.979$$

$$m_{Krd} = 10.365 \quad \text{Nm/m}$$

$$\eta_{Kru} := \frac{m_{Krd}}{m_{RDdB}}$$

$$\eta_{Kru} = 0.044$$

Mindestlängen:

$$l_{Dk} := \sqrt{D \cdot t_{Dk}}$$

$$l_{üD1} := \sqrt{D \cdot t_{Dk}}$$

$$l_{Dk} = 116$$

mindstens

$$l_{üD1} = 116 \quad \text{mm}$$

6.1.3 Anschluß Dach/Zylinder

$$t_{üD} := 5.0 \quad \text{mm}$$

$$n_{BüD} := n_{Bt} \cdot t_{üD}$$

$$n_{BüD} = 425 \quad \text{N/mm}$$

$$n_{\ddot{u}} = 0 \quad \text{kN/m}$$

$$n_{\ddot{u}m} = 0 \quad \text{kN/m}$$

$$n_{\ddot{u}k} = 0.375 \quad \text{kN/m}$$

$$n_{BüDd} := \frac{n_{BüD}}{K_u \cdot K_{\theta} \cdot \gamma_M}$$

$$n_{BüDd} = 272$$

$$\eta_{üD} := \frac{(K_t \cdot n_{\ddot{u}} + K_s \cdot n_{\ddot{u}m} + n_{\ddot{u}k}) \cdot \gamma_{Fp}}{n_{BüDd}}$$

$$\eta_{üD} = 0.002$$

$$\varepsilon_{üD} := \frac{(C_t \cdot n_{\ddot{u}} + C_s \cdot n_{\ddot{u}m} + n_{\ddot{u}k})}{t_{üD} \cdot E_{mzD}} \cdot 10^2$$

$$\varepsilon_{üD} = 0.001 \quad \%$$

Mindestlängen:

$$l_{üD2} := \sqrt{D \cdot (t_{Z_0} + t_{üD})}$$

$$l_{üD2} = 183$$

$$\text{mm} \quad l_{üD1} = 116 \quad \text{mm}$$

6.2 Zylinder

Laminat : FMU3

$K_u = 1.2$	$K_\theta = 1$	$K_{tu} = 1.3$	$K_{tl} = 1.6$
			$K_{ku} = 1.15$
		$K_{su} = 1.25$	$K_{sl} = 1.45$
$C_u = 1.2$	$C_\theta = 1$	$C_{tu} = 1.35$	$C_{tl} = 1.55$
		$C_{su} = 1.25$	$C_{sl} = 1.45$
			$C_{ku} = 1.15$
			$C_{kl} = 1.35$

Abmessungen:

$R = 1.5 \cdot 10^3$

$h_F = 6.907$

$h_{Fz} := h_F \cdot 10^3 - H_B$

$h_{Fz} = 6807$

$H_z = 6.8 \cdot 10^3$

m	mm	N/mm ²			N/mm	Mindestwerte
t_{z_i}	E_{uB_i}	E_{lB_i}	z_i	$E_{uZ_i} :=$	$E_{lZ_i} :=$	$n_{Bu_i} := 1200$ $n_{Bl_i} := 850$ t_{Z_i}
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	1	11000	9600	6.2
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	2	11000	9600	6.2
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	3	11000	9600	6.2
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	4	11000	9600	6.2
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	5	11000	9600	6.2
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	6	11000	9600	6.2
6.2	$1.1 \cdot 10^4$	$9.6 \cdot 10^3$	7	11000	9600	6.2

6.2.1 Längsrichtung

6.2.1.1 Schnittkräfte

vergleiche 5.2.2

6.2.1.2 Nachweise

$n_{wd_i} = n_{w_i} \cdot \gamma_{Fp} \cdot 1.0$

$n_{GedB_i} = n_{g_i} \cdot \gamma_{Fg} \cdot K_{tl}$

$n_{SdB} = n_{s_i} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_{sl}$

$n_{lpukdB} = n_{lpuk_i} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_{kl}$

$n_{lpukdB} = 0.41$

$n_{SdB} = 1.63$

$n_{lpum} = 0$

$n_{ldB_i} = n_{GedB_i} + n_{wd_i} + n_{SdB} + n_{lpukdB}$

kN/m

$n_{lpu} = 0$

$n_{Rld_i} := \frac{n_{Bl_i}}{K_u \cdot K_\theta \cdot \gamma_M}$

$\eta_{ld_i} := \frac{n_{ldB_i}}{n_{Rld_i}}$

$n_{pükldB} := n_{ük} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_{kl}$
 $n_{pükldB} = 0.675$
 $n_{\ddot{u}} = 0$
 $n_{\ddot{u}m} = 0$
N/mm

$n_{ldzB_i} := n_{pükldB} + n_{wd_i}$
 $\eta_{lz_i} := \frac{n_{ldzB_i}}{n_{Rld_i}}$
mm

n_{wd_i}	n_{GedB_i}	n_{ldB_i}	n_{Rld_i}	n_{ldzB_i}	η_{lz_i}	η_{ld_i}	t_{Z_i}
0.49	0.47	3	545	1.2	0	0.01	6.2
1.17	0.75	4	545	1.8	0	0.01	6.2
2.14	1.03	5.2	545	2.8	0.01	0.01	6.2
3.39	1.31	6.7	545	4.1	0.01	0.01	6.2
4.94	1.59	8.6	545	5.6	0.01	0.02	6.2
6.77	1.86	10.7	545	7.4	0.01	0.02	6.2
8.89	2.14	13.1	545	9.6	0.02	0.02	6.2

$n_{pükie} := n_{ük}$
 $n_{wde_i} := n_{w_i}$
 $E_{mlz_i} := E_{lz_i} \cdot 1.1$

$n_{\ddot{u}} = 0$
 $n_{\ddot{u}m} = 0$
 $n_{ük} = 0.375$
 $\epsilon_{Rld} := 0.25$ %

$n_{lde_i} := n_{pükie} + n_{wde_i}$

$\epsilon_{lde_i} := \frac{n_{lde_i}}{t_{Z_i} \cdot E_{mlz_i}} \cdot 10^2$
N/mm

$\eta_{lde_i} := \frac{\epsilon_{lde_i}}{\epsilon_{Rld}}$ %

n_{lde_i}	n_{wde_i}	t_{Z_i}	E_{mlz_i}	ϵ_{lde_i}	η_{lde_i}
0.7	0.33	6.2	10560	0.001	0
1.16	0.78	6.2	10560	0.002	0.01
1.8	1.43	6.2	10560	0.003	0.01
2.64	2.26	6.2	10560	0.004	0.02
3.67	3.29	6.2	10560	0.006	0.02
4.89	4.51	6.2	10560	0.007	0.03
6.3	5.93	6.2	10560	0.01	0.04

6.2.2 Umfangsrichtung

6.2.2.1 Schnittkräfte und Nachweise

$\gamma_F = 1.2$ kN/m^3 $D = 3 \cdot 10^3$ mm

$p_{\ddot{u}} = 0$ $p_{\ddot{u}m} = 0$ $p_{\ddot{u}k} = 0.5$

$n_{up\ddot{u}kdB} := p_{\ddot{u}k} \cdot R \cdot 10^{-3} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_{ku}$ $n_{up\ddot{u}kdB} = 1.294$ $\text{kN/m} : \text{N/mm}$

$n_{Fu_i} := \gamma_F \cdot (z_i) \cdot \frac{D}{2} \cdot 10^{-3}$ $n_{FudB_i} := n_{Fu_i} \cdot \gamma_{Fp} \cdot K_{tu}$ $\gamma_{Fp} = 1.5$

$n_{Rud_i} := \frac{n_{Bu_i}}{K_u \cdot K_{\theta} \cdot \gamma_M}$ $n_{udB_i} := n_{up\ddot{u}kdB} + n_{FudB_i}$

$\eta_{u_i} := \frac{n_{udB_i}}{n_{Rud_i}}$ $K_u = 1.2$ $K_{\theta} = 1$ $\gamma_M = 1.3$ mm

n_{Fu_i}	n_{FudB_i}	n_{udB_i}	n_{Bu_i}	n_{Rud_i}	t_{Z_i}	η_{u_i}
18	35	36.4	1200	769	6.2	0.05
36	70	71.5	1200	769	6.2	0.09
54	105	106.6	1200	769	6.2	0.14
72	140	141.7	1200	769	6.2	0.18
90	176	176.8	1200	769	6.2	0.23
108	211	211.9	1200	769	6.2	0.28
126	246	247	1200	769	6.2	0.32

$n_{Fu\epsilon_i} := n_{Fu_i}$ $n_{up\ddot{u}k\epsilon} := p_{\ddot{u}k} \cdot R \cdot 10^{-3}$ $n_{ud\epsilon_i} := n_{up\ddot{u}k\epsilon} + n_{Fu\epsilon_i}$

$E_{muz_i} := E_{uZ_i} \cdot 1.1$ $n_{up\ddot{u}k\epsilon} = 0.75$

$\epsilon_{ud_i} := \frac{n_{ud\epsilon_i}}{t_{Z_i} \cdot E_{muz_i}} \cdot 10^2$ $\epsilon_{Rud} = 0.25$ %

$\eta_{ud\epsilon_i} := \frac{\epsilon_{ud_i}}{\epsilon_{Rud}}$

Andere Lastfälle sind nicht maßgeblich

n_{Fu_i}	$n_{Fu\epsilon_i}$	$n_{ud\epsilon_i}$	E_{muz_i}	t_{Z_i}	z_i	ϵ_{ud_i}	$\eta_{ud\epsilon_i}$
18	18	18.75	12100	6.2	1	0.025	0.1
36	36	36.75	12100	6.2	2	0.049	0.2
54	54	54.75	12100	6.2	3	0.073	0.29
72	72	72.75	12100	6.2	4	0.097	0.39
90	90	90.75	12100	6.2	5	0.121	0.48
108	108	108.75	12100	6.2	6	0.145	0.58
126	126	126.75	12100	6.2	7	0.169	0.68

6.3 Unterer Zylinderrand

$t_{Zü} := 10$ mm $E_{IBZü} := 9600$ N/mm² $E_{IZZü} := 9600$ N/mm²
 $n_{IZü} := 740$ N/mm $m_{IZü} := 1570$ Nm/m
 $\alpha_{Tu} := 30 \cdot 10^{-6}$ 1/K $\Delta T := 0$ K (Boden mit PE- Tafel unterlegt)

6.3.1 Schnittkräfte und Nachweise

$n_{ukude} := p_{uk} \cdot R \cdot 10^{-3}$

$n_{ü} = 0$ N/mm $n_{üm} = 0$ N/mm $n_{ük} = 0.375$ N/mm
 $i := 6$ entspricht Zylinderlänge $z_i = 7$ m
 $n_{udB_i} = 246.994$ $n_{wd_i} = 8.892$
 $m_{EdB} := 0.24 \cdot n_{udB_i} \cdot t_{Zü}$ $m_{EdB} = 592.8$ $n_{Rud_i} = 769.231$
 $m_{EdB} = 592.8$ $n_{FudB_i} = 245.7$
 infolge ΔT $\gamma_{Fz} = 1$ $n_{upükdB} = 1.294$
 $m_{\Delta Td} := 0.25 \cdot E_{IBZü} \cdot \alpha_{Tu} \cdot \Delta T \cdot t_{Zü}^2$ $m_{\Delta Td} = 0$ Nm/m
 $m_{\Delta TdB} := 0.25 \cdot E_{IBZü} \cdot \alpha_{Tu} \cdot \Delta T \cdot t_{Zü}^2 \cdot \gamma_{Fz}$ $m_{\Delta TdB} = 0$
 $n_{RIZüdB} := \frac{n_{IZü}}{K_u \cdot K_\theta \cdot \gamma_M}$ $n_{RIZüdB} = 474$ N/mm $n_{ldB_i} = 13.1$ N/mm
 $m_{RIZüdB} := \frac{m_{IZü}}{K_u \cdot K_\theta \cdot \gamma_M}$ $m_{RIZüdB} = 1006$ Nm/m
 $\eta_{E_i} := \frac{n_{ldB_i}}{n_{RIZüdB}} + \frac{m_{EdB} + m_{\Delta TdB}}{m_{RIZüdB}}$ $\eta_{E_i} = 0.617$ $n_{ldzB_i} = 9.6$
 $n_{Fu_i} = 126$ $n_{ukude} := p_{uk} \cdot R \cdot 10^{-3}$ $n_{ukude} = 0.45$
 $m_{Ede} := 0.24 \cdot (n_{Fu_i} + n_{ukude}) \cdot t_{Zü}$
 $n_{lde_i} = 6.303$ $m_{Ede} = 303$ $E_{mlzü_i} = E_{IZZü} \cdot 1.1$
 $\epsilon_E = \left[\frac{n_{lde_i}}{t_{Zü} \cdot E_{mlzü_i}} + \frac{(m_{Ede} + m_{\Delta TdB}) \cdot 6}{E_{mlbü_i} \cdot t_{Zü}^2} \right] \cdot 10^2$ $E_{mlbü_i} := E_{IBZü} \cdot 1.1$
 $\epsilon_E = 0.178$ % $\epsilon_{Rld} = 0.25$ % $E_{mlbü_i} = 10560$
 $\eta_{Ede_i} := \frac{\epsilon_E}{\epsilon_{Rld}}$ $\eta_{Ede_i} = 0.714$ $E_{mlzü_i} = 10560$
 Mindestlänge: $l_{Zü} := \sqrt{2 \cdot R \cdot t_{Zü}}$
 $l_{Zü} = 173$ mm

6.4. Boden (Behälterboden mit PE - Tafel unterlegt)

	Laminat :	M3 (nach DIN 18820)	Form :	Membranboden	i = 6
$E_o = 7300$	N/mm ²		$\rho_M = 1.50$	g/cm ³	i = 6
$E_{bB} := E_o$		$t_B := 4.0$	$t_{BK} := 4.0$	$r_{BK} := 100$	mm
$E_{mb} := 1.1 \cdot E_o$	$E_{mz} := E_{mb}$		$E_{mb} = 8.03 \cdot 10^3$	$E_{mz} = 8.03 \cdot 10^3$	

t.B und t.BK min 4.0 mm

	$m_{BB} := m_{Bt} \cdot t_{BK}^2$	$m_{BB} = 288$	
	$n_{BB} := n_{Bt} \cdot t_{BK}$	$n_{BB} = 340$	B
$K_u = 1.2$	$K_\theta = 1$	$K_t = 1.6$	$K_s = 1.4$
$C_u = 1.2$	$C_\theta = 1$	$C_t = 1.7$	$C_s = 1.45$
	$\alpha_T := 30 \cdot 10^{-6}$	1/K	i := 6
$\eta_{gK} := \frac{1}{K_t \cdot K_u \cdot K_\theta}$	$\eta_{gK} = 0.521$	$\eta_{gC} := \frac{1}{C_t \cdot C_u \cdot C_\theta}$	$\eta_{gC} = 0.49$

Schnittkäfte

$E_{uZ} = 8006$	N/mm ²	$E_{IZ} := 6314$	N/mm ²	$E_{bB} = 7.3 \cdot 10^3$	N/mm ²
		$E_{IB} := 6314$	N/mm ²		
$\gamma_P = 12$		$R = 1.5 \cdot 10^3$	$r_{BK} = 100$		

$$m_{Fukr} := 0.05 \cdot (n_{Fu_i}) \cdot \frac{t_{BK}^2}{t_{Zü}} \cdot \sqrt{\frac{R}{r_{BK}}} \cdot \frac{E_{IB}}{E_{uZ}} \cdot \left(\frac{E_{bB}}{E_{IB}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$m_{Fukr} = 33.916$ Nm/m

$$n_{Fukr} := 3 \cdot n_{Fu_i} \cdot \frac{r_{BK}}{R}$$

$n_{Fukr} = 25.2$ N/mm

Nachweise

$F_{krm} := \frac{\gamma_{Fp} \cdot m_{Fukr}}{\eta_{gK} \cdot \left(\frac{m_{BB}}{\gamma_M} \right)}$	$F_{krm} = 0.441$	$F_{krm} := \frac{\gamma_{Fp} \cdot n_{Fukr}}{\eta_{gK} \cdot \left(\frac{n_{BB}}{\gamma_M} \right)}$	$F_{krm} = 0.277$
$\epsilon_{krm} := \frac{m_{Fukr} \cdot 6}{t_{BK}^2 \cdot E_{mb}} \cdot 100$	$\epsilon_{krm} = 0.158$	$\epsilon_{krm} := \frac{n_{Fukr}}{t_{BK} \cdot E_{mz}} \cdot 100$	$\epsilon_{krm} = 0.078$

$m_{BB} = 288$
 $t_{BK} = 4$

Mindestlängen:

$$l_{\ddot{u}} := 20 \cdot t_{BK} \quad l_{\ddot{u}} = 80$$

$$l_{\ddot{u}} = \text{if}(l_{\ddot{u}} \geq 100, l_{\ddot{u}}, 100) \quad l_{\ddot{u}} = 100 \quad \text{mm}$$

7.0 Verankerung

Anzahl Anker: $n_A = 4$

$H = 7.75$ m $R = 1500$ mm

$$z_s + H_D \cdot 10^{-3} = 6.85$$

$H = 7.75$

Eigengewicht:

$i := 0..6$

$$M_{w_s} = 31.907$$

$$M_{wA} = \frac{w \cdot H^2}{2}$$

$$M_{wA} = 40.843$$

n_{g_i}
0.215
0.345
0.475
0.604
0.734
0.863
0.993

Boden: $n_{gB} := 1.3 \cdot \rho_M \cdot 10 \cdot (t_B + c_L) \cdot \frac{R}{2} \cdot 10^{-6}$

$$n_{gB} = 0.073 \quad \text{kN/m}$$

$i := 6$

$$G_{Er} := (n_{g_i} + n_{gB}) \cdot 2 \cdot \pi \cdot R \cdot 10^{-3} \quad G_{Er} = 10 \quad \text{kN}$$

$$N_A := \frac{2 \cdot M_{wA}}{n_A \cdot R} \cdot 10^3 - 0.9 \cdot \frac{G_{Er}}{n_A} \quad N_A = 11.4 \quad \text{kN}$$

Die Verankerung ist für die Ankerkraft $N_A = 11.4$ kN je Auflager auszulegen.

Lochleibungsfestigkeit $\beta_L = 150$ N/mm²

Schubfestigkeit $\tau_{1B} = 50$ $t_{Zü} = 10$ mm

$n_S = 2$ $d_S = 16$

$$F_L := \frac{\gamma_{Fp} \cdot K_u \cdot K_\theta \cdot N_A \cdot 10^3}{n_S \cdot d_S \cdot t_{Zü} \cdot \beta_L} \quad F_L = 0.426$$

$$V_{Sd} := \frac{N_A \cdot \gamma_{Fp}}{n_S} \quad V_{Sd} = 8.515 \quad V_{aRd} = 54.84 \quad \text{kN}$$

Grenzabscherkraft Mi6 Scherfläche Schaft $V_{aRd} = 54.84$ kN

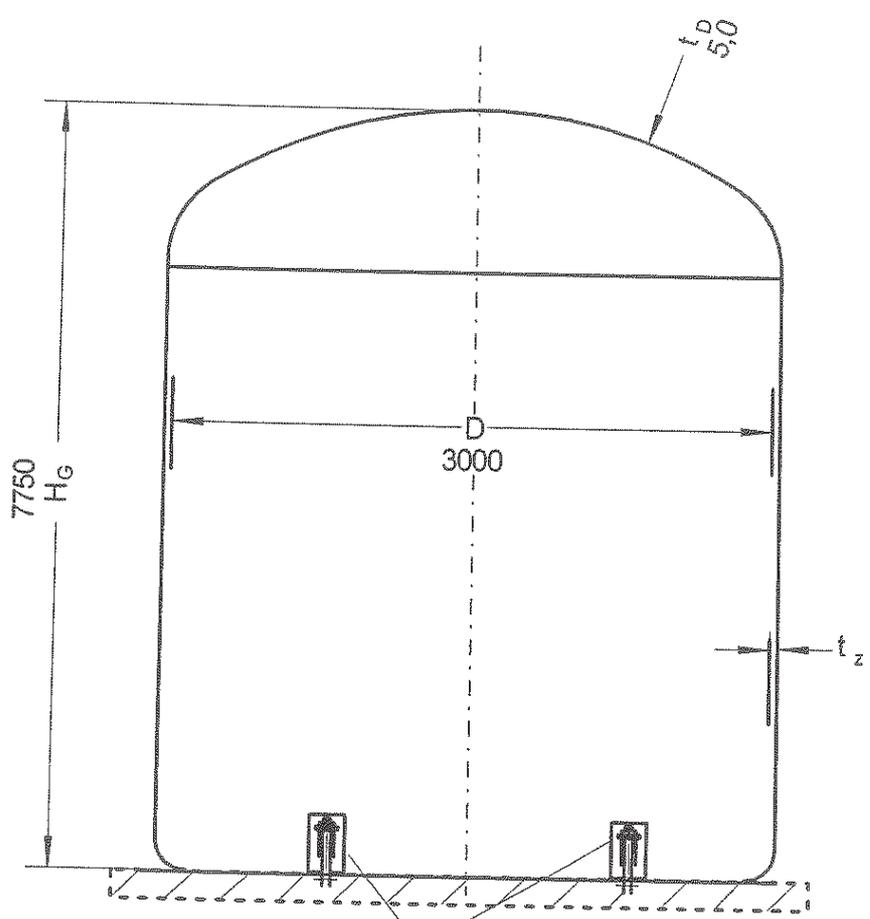
Festigkeitsklasse der Schrauben mindestens: 5.6 nach DIN ISO 898

Nachweis

$$F_S := \frac{V_{Sd}}{V_{aRd}} \quad F_S = 0.155$$

Abstand vom unteren Rand mindestens

$$a_S := 3.5 \cdot d_S \quad a_S = 56$$



z (m)	t _z
0 - 1	6,2
1 - 2	6,2
2 - 3	6,2
3 - 4	6,2
4 - 5	6,2
5 - 6	6,2
6 - 7	6,2

4 Anker gleichmäßig
am Umfang verteilt

Maße in mm

<p>KPF Erkelenz Kunststoffprüfstelle Franken Dipl.-Ing. H. W. Franken</p>	<p>Flachbodenbehälter Typ : 12/30/50 Übersicht</p>	<p>Auftr.-Nr.: 01/18.2 Anlage 1</p>
--	--	--

Landkreis Jerichower Land

Der Landrat



Landkreis Jerichower Land – 39281 Burg – Postfach 11 31

Sauenhaltung Lübars KG
Chaussee 45
39435 Wolmirsleben

Fachbereich Umwelt

Sachgebiet Wasserbehörde

Auskunft erteilt: Frau Wehr
Mein Zeichen: 74-we-2021-71362
Dienstgebäude: Genthin, Brandenburger Straße 100
Zimmer-Nr.: 341
Telefon: 03921 949-7495
Telefax: 03921 949-9670
E-Mail: Wasserbehoerde@lkjl.de
Öffnungszeiten für den o. g. Bereich:
Dienstag 9:00 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr
Donnerstag 9:00 – 12:00 und 13:00 – 17:00 Uhr

Ihre Nachricht vom

Ihr Zeichen

Datum

1. Juni 2022

Vollzug des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)
hier: Einleiten von Niederschlagswasser aus dem Bereich der befestigten und bebauten Flächen des Betriebsgeländes der Sauenhaltung Lübars KG über Flächenversickerung in das Grundwasser

Auf der Grundlage der §§ 8 Abs. 1, 9 Abs. 1 Nr. 4, 10 Abs. 1 und § 48 Abs. 1 WHG wird die

I. wasserrechtliche Erlaubnis

mit der Befugnis, das Grundwasser für den nachfolgend bestimmten Zweck und in der nach Art, Maß und Lage festgelegten Weise zu benutzen, erteilt.

1. Art der Gewässerbenutzung

Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser

2. Zweck der Gewässerbenutzung

Beseitigung von Niederschlagswasser aus dem Bereich der befestigten und bebauten Flächen des Betriebsgeländes der Sauenhaltung Lübars KG

3. Umfang der Gewässerbenutzung

Die einzuleitende Regenwassermenge über Flächenversickerung in das Grundwasser beträgt bei einer Gesamteinzugsgebietsfläche $A_E = 14.270,00 \text{ m}^2$, einer undurchlässigen Fläche $A_u = 13.832,30 \text{ m}^2$, einem Bemessungsregen $r_{15(0,2)} = 162,3 \text{ l/s} \times \text{ha}$, einem Abflussbeiwert Ψ von 0,9 bis 1 und einem Zuschlagfaktor $f_z = 1,2$ insgesamt maximal 225 l/s (gerundet).

Sitz und Postanschrift:
39288 Burg
Bahnhofstraße 9
Telefon: 03921 949-0
Telefax: 03921 949-9000

Außenstelle:
39307 Genthin
Brandenburger Str. 100
Telefon: 03921 949-0
Telefax: 03921 949-9000

Bankverbindung:
Sparkasse Magdeburg
IBAN: DE20 8105 3272 0511 0071 16
BIC: NOLADE21MDG
Steuernummer: 103/144/50006

Homepage:
www.lkjl.de
E-Mail:
post@lkjl.de
E-Mail-Adresse nur für formlose Mitteilungen ohne elektronische Signatur

4. Örtliche Lage der Gewässerbenutzung

Land:	Sachsen-Anhalt
Landkreis:	Jerichower Land
Gemarkung:	Lübars
Flur, Flurstück:	6, 10021
Wassereinzugsgebiet:	5874.21
Grundwasserkörper:	HAV_UH_7 - Burg-Ziesar Fläming, Moränenlandschaft
Gewässer:	Grundwasser
MTBI:	3838

II. Nebenbestimmungen

1. Bedingung

Das abzuleitende Niederschlagswasser darf keine wassergefährdenden Stoffe oder Stoffe, die eine schädliche Verunreinigung des Niederschlagswassers verursachen können bzw. die Gewässerbeschaffenheit nachteilig verändern, enthalten.

2. Errichtung, Betrieb, Wartung und Unterhaltung der Abwasseranlage

- 2.1. Für die Errichtung, den Betrieb, die Wartung und die Unterhaltung aller Anlagen für die Gewässerbenutzung sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die Vorschriften des DWA-Regelwerkes und die DIN-Normen in der jeweils gültigen Fassung, zu berücksichtigen.
- 2.2. Der Betrieb der Entwässerungsanlage hat so zu erfolgen, dass ein ausreichender Abstand zu Bäumen und Sträuchern eingehalten wird. Eine nachträgliche Bepflanzung mit tiefwurzelnden Pflanzen ist zu vermeiden.
- 2.3. Der Boden im Bereich der Versickerungsanlage darf nicht verdichtet werden (z. Bsp. durch Baufahrzeuge).
- 2.4. Der Abstand von Baugrubenfüßen angrenzender unterkellerten Gebäude zu der Versickerungsanlage sollte das 1,5-fache der jeweiligen Baugrubentiefe nicht unterschreiten. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundamentes anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen.
- 2.5. Die Anlage, die zur Ausübung der o. g. Gewässerbenutzung dient, ist so zu betreiben, zu unterhalten und zu warten, dass sie jederzeit ihren Zweck erfüllt, einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleistet, eine Überlastung ausgeschlossen und ein optimaler Wirkungsgrad erzielt werden kann. Bei extremen Witterungsbedingungen hat der Gewässerbenutzer hierfür selbständig zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen.
- 2.6. Bei Auftreten von Störfällen und Schäden im Bereich der Abwasseranlage hat der Gewässerbenutzer dafür Sorge zu tragen, dass durch geeignete Vorkehrungen nachteiligen Auswirkungen auf das Gewässer nach Dauer und Umfang möglichst geringgehalten werden und die ordnungsgemäße Funktion der Abwasseranlage wiederhergestellt wird.
- 2.7. Der Gewässerbenutzer haftet, wenn durch die o. g. Einleitung nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit hervorgerufen werden.

3. Mitteilungspflichten

- 3.1. Wenn infolge technischer Störungen, Vorkommnisse oder aus sonstigen Gründen feststeht oder zu erwarten ist, dass es zu einer schädlichen Verunreinigung des abzuleitenden Niederschlagswassers bzw. einer negativen Beeinflussung eines Gewässers kommen kann, ist die zuständige Wasserbehörde unverzüglich davon in Kenntnis zu setzen.
- 3.2. Bei Abweichungen zu den Planungsunterlagen sind der zuständigen Wasserbehörde 4 Wochen nach Errichtung der Anlage zur Niederschlagsentwässerung die Bestandsunterlagen nachzureichen.

4. Auflagenvorbehalt

Die wasserrechtliche Erlaubnis steht unter dem Vorbehalt, dass nachträglich zusätzliche Nebenbestimmungen erteilt werden können.

5. Widerrufsvorbehalt

Die wasserrechtliche Erlaubnis steht unter dem Vorbehalt des Widerrufs der gewährten Befugnis, Gewässer sowie bauliche Anlagen zu einem bestimmten Zweck in einer nach Art und Maß bestimmten Weise zu benutzen.

III. Kostenentscheidung

Für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis wird eine Bearbeitungsgebühr mittels gesondert zugehenden Gebührenbescheids erhoben.

IV. Begründung

Mit Datum vom 30. Juni 2021 stellten Sie beim Landkreis Jerichower Land, als untere Wasserbehörde, den Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Bereich der befestigten und bebauten Flächen des Betriebsgeländes der Sauenhaltung Lübars KG über Flächenversickerung in das Grundwasser.

Der Entscheidung lagen folgende Unterlagen zugrunde:

- Antrag auf Erlaubnis zur Benutzung eines Gewässers vom 30. Juni 2021 inkl. Übersichtslageplan, Lageplan, Zusammenstellung versiegelter Flächen, geotechnischer Bericht, geotechnischer Auswertungsbericht bzgl. Niederschlagsversickerungsanlagen,
- Mail vom 4. April 2022 mit nachgereichten Erläuterungsbericht,
- Mail vom 25. Mai 2022 zur Berechnung nach DWA-A 138 und Bewertung nach DWA-M 153,
- Mail vom 1. Juni 2022 nähere Erläuterungen zur Bewertung nach DWA-M 153.

Bei der Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer handelt es sich um die Benutzung eines Gewässers gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, die dem Erlaubniserfordernis gemäß § 8 Abs. 1 WHG unterliegt.

Die Zuständigkeit für die Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis basiert auf § 12 Abs. 1 Wasser-gesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) in Verbindung mit der Verordnung über abwei-chende Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts (Wasser-ZustVO).

Die Prüfung der Antragsunterlagen hat keine Gründe, die zu einer Versagung des Vorhabens gemäß § 12 Abs. 1 WHG hätten führen können, ergeben.

Die Anlage zur Niederschlagswasserbeseitigung ist ausreichend bemessen, um den Bemessungsregen der angeschlossenen Einzugsflächen schadlos aufzunehmen und zu beseitigen.

Entsprechend dem Bewertungsverfahren nach dem DWA-Merkblatt 153 liegen die Emissionswerte unter Berücksichtigung der Anlage zur Niederschlagswasserbeseitigung mit 1 unter der erforderlichen Gewässerpunktzahl von 10 für die Einleitung in das Grundwasser.

Somit ist aus gewässerökologischer Sicht keine Verschlechterung der Gewässergüte durch die Einleitung des Regenwassers zu erwarten.

Die Einleitung in das Grundwasser erfolgt im HAV_UH_7 - Burg-Ziesar Fläming, Moränenlandschaft der mit einem quantitativ guten und chemisch guten Bewertungszustand ausgewiesen ist.

Hinsichtlich der Vorgaben zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist gemäß § 47 und § 82 WHG durch die Gewässerbenutzung keine Verschlechterung der Ökologie und des chemischen Zustandes des betroffenen Wasserkörpers zu besorgen, wodurch die Gewässerbenutzung erlaubt werden kann.

Die wasserrechtliche Erlaubnis ergeht gemäß § 13 WHG mit Nebenbestimmungen.

Damit gewährleistet wird, dass durch das Einleiten und Einbringen von Stoffen in das Gewässer eine nachteilige Veränderung der Gewässerbeschaffenheit gemäß § 48 Abs. 1 WHG vermieden werden kann, erfolgt die unter Punkt II-1 festgelegte Bedingung.

Die Nebenbestimmungen in Punkt II-2 bezüglich Errichtung, Betrieb, Wartung und Unterhaltung der Abwasseranlage beruhen auf § 57 Abs. 1 und § 60 Abs. 1 WHG.

Gemäß § 57 Abs. 1 WHG sind Abwasseranlagen so zu betreiben, dass die Menge und Beschaffenheit des Abwassers so geringgehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist und die Einleitungen gleichzeitig mit den Anforderungen an die Gewässereigenschaften und sonstigen rechtlichen Anforderungen vereinbar sind.

Die hierfür erforderlichen Abwasseranlagen sind gemäß § 60 Abs. 1 WHG nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, damit die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden.

Die in Punkt II-2.5 festgelegte Pflicht des Gewässerbenutzers, bei extremen Witterungsbedingungen selbständig zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, basiert darauf, dass extreme Starkregenereignissen über dem den allgemein anerkannten Regeln hinaus gehenden Bemessungsregen sowie Niederschlagsereignisse nach langen Trocken- oder Frostperioden, Hochwasserverhältnisse etc., in der Bemessung der Anlage zur Niederschlagswasserbeseitigung keine Berücksichtigung finden können, da diese Anlage sonst überdimensioniert wäre.

Die in Punkt II-3 aufgeführten Mitteilungspflichten werden gestellt, um jederzeit überprüfen zu können, ob der ordnungsgemäße Zustand der Abwasseranlage gegeben ist und die erforderlichen Kontrollmaßnahmen bei der Abwasserbeseitigung durchgeführt werden.

Sie dienen weiterhin der Kontrolle, ob es infolge technischer Störungen, Vorkommnisse oder aus sonstigen Gründen zu einer negativen Beeinflussung eines Gewässers kommen kann und welche Maßnahmen für deren Behebung und künftige Vermeidung eingeleitet werden.

Der Auflagenvorbehalt begründet sich nach § 13 Abs. 1 und 2 WHG, während der Widerrufsvorbehalt auf § 18 WHG basiert.

Unter diesen aufgeführten Gründen sind die angeordneten Maßnahmen gerechtfertigt und verhältnismäßig, da die Interessen der Allgemeinheit sowie die Verhütung von Gewässerverunreinigungen oder einer sonstigen nachteiligen Veränderung der Gewässereigenschaften Vorrang vor dem Interesse des Benutzers an einer auflagenfreien Erlaubnis haben und die wasserrechtliche Erlaubnis den Grundsätzen gemäß §§ 5 Abs. 1, 47 Abs. 1 und 48 Abs. 1 WHG zu entsprechen hat.

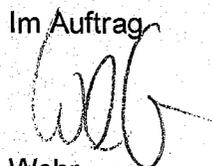
Die Kostenentscheidung beruht auf §§ 1 Abs. 1 und 5 des Verwaltungskostengesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (VwKostG LSA) in Verbindung mit der Allgemeinen Gebührenverordnung (AllGO LSA).

Danach sind die Kosten des Verfahrens demjenigen aufzuerlegen, der zu der Amtshandlung Anlass gegeben hat. Die Höhe der Kosten ergibt sich aus dem Ihnen gesondert zugehenden Kostenfestsetzungsbescheid.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch beim Landkreis Jerichower Land, Bahnhofstraße 9, 39288 Burg Widerspruch erhoben werden.

Im Auftrag



Wehr

Anlage

Fundstellenverzeichnis

Verteiler

- Landkreis Jerichower Land, Wasserbuch

Fundstellenverzeichnis (alphabetisch geordnet)

VwKostG LSA	Verwaltungskostengesetz des Landes Sachsen-Anhalt vom 27. Juni 1991 (GVBl. LSA 1991, S. 154), § 9 zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Mai 2010 (GVBl. LSA S. 340)
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S 102), zuletzt geändert durch Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154)
VwVfG LSA	Verwaltungsverfahrensgesetz Land Sachsen-Anhalt vom 18. November 2005 (GVBl. LSA 2005, S. 698, 699), § 3a eingefügt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. April 2020 (GVBl. LSA S. 134)
Wasser-ZustVO	Verordnung über abweichende Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts vom 23. November 2011 (GVBl. LSA 2011, S. 809), § 5 neu eingefügt und alte §§ 5 und 6 werden neue §§ 6 und 7 durch Verordnung vom 16. Dezember 2019 (GVBl. LSA S. 1019)
WG LSA	Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt vom 16. März 2011 (GVBl. LSA 2011, S. 492), zuletzt geändert durch Artikel 21 des Gesetzes vom 7. Juli 2020 (GVBl. LSA S. 372, 374)
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. EG Nr. L 327 Seite 1), zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/101/EU der Kommission vom 30. Oktober 2014 (ABl. EU L 311 S. 32)