

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21258574/A
Mainz, 07.06.2023

www.umwelt-tuv.de



tre-service@de.tuv.com

Die TÜV Rheinland Energy GmbH ist mit der Abteilung Immissionsschutz für die Arbeitsgebiete:

- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Luftverunreinigungen und Emissionen von Geruchsstoffen;
- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmessgeräte einschließlich Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung;
- Feuerraummessungen;
- Eignungsprüfung von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionen und Immissionen sowie von elektronischen Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung
- Bestimmung der Schornsteinhöhen und Immissionsprognosen für Schadstoffe und Geruchsstoffe;
- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Vibrationen, Bestimmung von Schalleistungspegeln und Durchführung von Schallmessungen an Windenergieanlagen

nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

Die Akkreditierung hat die DAkKS-Registriernummer: D-PL-11120-02-00.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D-51105 Köln, Am Grauen Stein, Tel: 0221 806-5200, Fax: 0221 806-1349**

1453370_2023_EuL_21258574A.docx

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.



TÜVRheinland®

Genau. Richtig.

Seite 2 von 46

TÜV Rheinland Energy GmbH
Luftreinhaltung

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr.: EuL/21258574/A

Leerseite



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH	
Befristung der Bekanntgabe:	03.03.2028	
Berichtsnummer / Datum:	EuL/21258574/A	07.06.2023
Betreiber:	SecAnim Südwest GmbH, vormals Gesellschaft für Tierkörperbeseitigung mbH (GFT) Am Orschbach 2 54518 Rivenich	
Standort:	Am Orschbach 2 54518 Rivenich	
Anlage:	Tierkörperbeseitigungsanlage	
Auftragsnummer: (des Auftraggebers)	-	
Auftragsdatum:	18.04.2023	
Kundennummer:	1453370	
Datum der Messung:	26.05.2023	
Berichtsumfang:	insgesamt 46 Seiten Anhang ab Seite 30	
Aufgabenstellung:	Bestimmung der Emissionen gemäß § 28 BIm-SchG	
Anlagenzuordnung:	TA Luft	

Leerseite

Zusammenfassung

Emissionsquelle:

Biofilteranlage

Messergebnisse:

Es wurden Einzelmessungen für Geruchsstoffe gemäß den bestehenden behördlichen Absprachen bei den Betriebszuständen Kochen (ohne Entleerung des Kessels) und Entspannen (bei Entleerung des Kessels) im Rohgasstrom der Quellenabsaugung sowie auf der Biofilteranlage durchgeführt. Die Ergebnisse können der Zusammenfassung sowie Kapitel 6 und Anhang A1 entnommen werden.

Messkomponente y	Einheit	Messwert y	erweiterte MU $U_{0,95}$	$y - U_{0,95}$	$y + U_{0,95}$	Grenzwert
Kochen						
Geruch	GE _E /m ³	32		23	45	300
	dB _{OD}	15,1	1,5	13,6	16,5	
Entspannen Vorkocher IV						
Geruch	GE _E /m ³	287		210	400	300
	dB _{OD}	24,6	1,5	23,1	26,0	

Zusammenfassung der Emissionen im Rohgas (Quellenabsaugung)

Messkomponente y	Einheit	Messwert y	erweiterte MU $U_{0,95}$	$y - U_{0,95}$	$y + U_{0,95}$	Grenzwert
Kochen						
Geruch	GE _E /m ³	66.469		47.000	93.000	-
	dB _{OD}	48,2	1,5	46,8	49,7	
Entspannen Vorkocher IV						
Geruch	GE _E /m ³	152.653		110.000	210.000	-
	dB _{OD}	51,8	1,5	50,4	53,3	

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 7 von 46

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
1 Messaufgabe	9
2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	11
3 Beschreibung der Probenahmestelle im Rohgas der Quellenabsaugung	13
3 Beschreibung der Probenahmestelle im Rohgas der Raumluf tabsaugung	15
3 Beschreibung der Probenahmestelle	17
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte	20
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen	26
6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	27
7 Anhang	29

Leerseite

1 Messaufgabe

1.1 Auftraggeber:	SecAnim Südwest GmbH, vormals Gesellschaft für Tierkörperbeseitigung mbH (GFT) Am Orschbach 2
1.2 Betreiber:	SecAnim Südwest GmbH, vormals Gesellschaft für Tierkörperbeseitigung mbH (GFT) Am Orschbach 2 54518 Rivenich
Ansprechpartner:	[REDACTED]
Telefon:	[REDACTED]
1.3 Standort:	Am Orschbach 2 54518 Rivenich
1.4 Anlage:	Tierkörperbeseitigungsanlage, gemäß Nr. 7.12.1.1 des Anhangs zur 4. BImSchV
Betriebs- / Arbeitsstätten-Nr.:	keine vorliegenden Angaben
Anlagen-Nr.:	keine vorliegenden Angaben
1.5 Datum der Messung:	26.05.2023
Datum der letzten Messung:	11.2022
Datum der nächsten Messung:	11.2023
1.6 Anlass der Messung:	Messungen gemäß TA Luft und Genehmigungsbescheid
1.7 Aufgabenstellung:	Feststellung der Emissionen
Genehmigungsbehörde:	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
Genehmigungsbescheid, Az.:	(1) 21/51,0-015/2000 vom 30.10.2001
Zusätzliche Absprachen:	SGD Nord, Gewerbeaufsicht, Herr Ginsberg, Herr Schmitt vom 11.12.2012
Grenzwerte:	siehe Zusammenfassung
Ziffern des Bescheides:	Nebenbestimmungen: Ziffer 1. Grenzwert Ziffer 2. Messturnus
Amtliche Messung:	ja
1.8 Messkomponenten und Messgrößen:	eine Einzelaufstellung der gemessenen Komponenten enthält die Zusammenfassung

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:

- Ortsbesichtigung am:
- die Messstelle ist aus vorherigen Messungen an dieser Anlage bereits bekannt
- Messbedingungen entsprechen der DIN EN 15259, Abweichungen bei:

Messbedingungen gemäß DIN EN 15259 nicht anwendbar für Reingasmessstelle. Es handelt sich um eine durchströmte Flächenquelle (Biofilterbeete).

1.10 Messplanabstimmung:

Die Messankündigung wurde am 03.05.2023 an Betreiber und Behörde(n) versendet

1.11 An der Messung beteiligte Personen:

[REDACTED]

1.12 Beteiligte weitere Institute:

keine

1.13 Fachlich Verantwortlicher:

Herr Steffen Klötzer
Gruppe I Nr. 1 (O); Gruppe II Nr.1
gemäß Anlage 1 zur 41. BImSchV

Telefon-Nr.:

[REDACTED]

Email-Adresse:

[REDACTED]

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage: Tierkörperbeseitigungsanlage gemäß Nr. 7.12.1.1 des Anhangs zur 4. BImSchV

2.2 Beschreibung der Anlage

Die SecAnim Südwest GmbH betreibt am Standort Rivenich eine Tierkörperbeseitigungsanlage (TBA) mit einer genehmigten Kapazität von bis zu 30 t Rohware je Stunde, maximale Jahreskapazität von 150.000 t.

Die Anlage ist in folgende Teilbereiche gegliedert:

- Rohwareannahme
- Mechanische Zerkleinerung
- Kochen (Sterilisieren)
- Pressen (Restentfettung)
- Trocknen (2-stufiges Vakuumtrocknungsverfahren [Standardverfahren] bzw. Scheibentrockner)
- Mahlen
- Lagern bzw. Verladen

Bis auf die Anlagenteile zur Lagerung und zur Verladung des Fertigmehls befinden sich alle produktionsrelevanten Anlagen innerhalb geschlossener Räume. Es existieren zwei verschiedene Absaugsysteme, die Raumluftabsaugung sowie die Quellenabsaugungen. Beide Abluftströme werden in getrennten Wäschern vorbehandelt, anschließend zusammengeführt und den vier Biofilterbeeten zugeleitet.

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Bezeichnung der Emissionsquelle:	aktive Flächenquelle	
Emissionsquelle:	offener Biofilter (4 Beete)	
Höhe über Grund:	1 – 1,5 m	
Austrittsfläche:	Beet 1	374,5 m ²
	Beet 2	309,4 m ²
	Beet 3	309,4 m ²
	Beet 4	452,4 m ²
U / T / M Koordinaten:	32U 344471.2 5528195.2	
Bauausführung:	Beton	

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe: tierische Nebenprodukte der Kat. 1

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Gesamtbetriebszeit:	ca. 8.480 h/a
täglich:	ca. 24 h
wöchentlich:	ca. 160 h

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung: geschlossene Anlage mit gerichteter Emissionsquelle

Die Verarbeitung der Rohware findet in geschlossenen Systemen statt. Sie erfolgt in gekapselten Aggregaten, die direkt abgesaugt werden.

2.6.1.2 Ventilatorckenndaten

Betriebsteil:		Raumluftabsaugung
Anzahl		2
Nennleistung (max.)	[m³/h]	2 x 60.000
Betriebsteil:		Quellenabsaugung
Anzahl		1
Nennleistung (max.)	[m³/h]	40.000
Ansaugfläche:		nicht ermittelbar

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Biofilter

Der Biofilter besteht insgesamt aus vier voneinander getrennten Beeten. Rahmen- und Unterkonstruktion der Biobeete sind als Betonkonstruktion erstellt. Die Spaltböden und deren Unterkonstruktion bestehen aus Fertigteilen.

Anzahl:	4 Beete, offene Abströmung
Baujahr:	1987 (Beete 1 - 3) 1988 (Beet 4)
Filterfläche:	Beet 1: 374,5 m² Beet 2: 309,4 m² Beet 3: 309,4 m² Beet 4: 452,4 m²
Schütthöhe:	ca. 1,2 m
Flächenbelastung:	83 m³/hm²
Material:	Grünschnitt > 30 mm, Rindenmulch, Wurzelholz, je 1/3 Anteil
Rohgastemperatur:	5 – 40 °C
Feuchtigkeit des Rohgases:	>95 % rF
Letzter Wechsel des Filterbettes:	01 / 2022

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases: keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle im Rohgas der Quellenabsaugung

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Abmessungen des Messquerschnittes: $\varnothing 100 \text{ cm} \pm 0,79 \text{ m}^2$

Die Messstelle befindet sich in der horizontal verlaufenden Abluftleitung, ca. 9 m über Bodenniveau.

- im Freien
- im Gebäude
- vor Saugzug
- hinter Saugzug
- im Abgaskanal
- im Schornstein

Die Probenahmestelle liegt: 9 m über Bodenniveau

Die Abgasführung ist: horizontal

Der Zugang erfolgt über: Treppen

Einlaufstrecke: 9 m

Auslaufstrecke: 5 m

Übereinstimmung der Probenahmestelle mit den Empfehlungen der DIN EN 15259

Einlaufstrecke $\geq 5 D_h$: erfüllt

Auslaufstrecke $\geq 2 D_h$: erfüllt

Auslaufstrecke $\geq 5 D_h$ vor Mündung: erfüllt

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Der Zugang erfolgt über: Leiter

Vorhandene Traversierfläche: $> 10 \text{ m}^2$ (ausreichend)

Tiefe der Arbeitsfläche in Verlängerung der Messachsen: $> 5 \text{ m}$ (ausreichend)

3.1.3 Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen: 1

Lage der Messöffnungen: seitlich

Abmessungen der Messöffnungen

lichter Durchmesser: 20 mm

Stutzenlänge: 3 mm

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel des Gasstroms zur Mittelachse des Abgaskanal < 15°: erfüllt

keine lokale negative Strömung: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit vorhanden (bei Staudrucksonde: Differenzdruck > 5 Pa): erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster örtlicher Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3:1: erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Die Messbedingungen entsprechen der DIN EN 15259, Abweichungen bei:

Anzahl der Messöffnungen: Abweichend den Anforderungen zur Einrichtung von Messstellen (DIN EN 15259) ist nur eine Messöffnung vorhanden.

ergriffene Maßnahmen: Die zweite Messachse zur Bestimmung des Abluftvolumenstromes wurde durch Schwenken der Sonde (Staurohr) erreicht.

zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis: Da eine homogene Verteilung bestimmt wurde, sind keine Auswirkungen auf die erweiterte Messunsicherheit zu erwarten.

Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen: Es wird die Anbringung von zwei Messöffnungen, versetzt um 90 ° empfohlen.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Anzahl und Position der Messachsen: um 90 ° versetzt, vertikal und horizontal (die vertikale Messachse wird durch Schwenken über die horizontale Messöffnung erreicht)

Anzahl der Messpunkte je Achse: 2

Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 15 und 85 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung

Eine Prüfung wurde nicht durchgeführt, da ein gültige Homogenitätsprüfung vorliegt.

Datum der Homogenitätsprüfung: 01.07.2014

Berichts-Nr.: 21225029/A

Prüfinstitut: TÜV Rheinland

Ergebnis der Prüfung: Messung an einem beliebigen Punkt

Lage und Ort der Probenahmestellen haben sich gegenüber dem Zeitpunkt der Homogenitätsprüfung nicht geändert. An der Anlage erfolgten zudem keine wesentlichen Änderungen.

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

	Volumenstrom	Geruch
Achsen:	2	1
Messpunkte je Achse:	2	1
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand in cm:	15 , 85	Kanalmitte

3 Beschreibung der Probenahmestelle im Rohgas der Raumluftabsaugung

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Abmessungen des Messquerschnittes: $\varnothing 160 \text{ cm} \triangleq 2,01 \text{ m}^2$

Die Messstelle befindet sich in der horizontal verlaufenden Abluftleitung, ca. 8 m über Bodenniveau.

- im Freien
- im Gebäude
- vor Saugzug
- hinter Saugzug
- im Abgaskanal
- im Schornstein

Die Probenahmestelle liegt: 8 m über Bodenniveau

Die Abgasführung ist: horizontal

Der Zugang erfolgt über: Treppen

Einlaufstrecke: 8 m

Auslaufstrecke: 3,5 m

Übereinstimmung der Probenahmestelle mit den Empfehlungen der DIN EN 15259

Einlaufstrecke $\geq 5 D_h$: erfüllt

Auslaufstrecke $\geq 2 D_h$: erfüllt

Auslaufstrecke $\geq 5 D_h$ vor Mündung: erfüllt

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Der Zugang erfolgt über Leiter

Vorhandene Traversierfläche: $> 10 \text{ m}^2$ (ausreichend)

Tiefe der Arbeitsfläche in Verlängerung der Messachsen: $> 5 \text{ m}$ (ausreichend)

3.1.3 Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen: 1

Lage der Messöffnungen: seitlich

Abmessungen der Messöffnungen

lichter Durchmesser: 20 mm

Stutzenlänge: 3 mm

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel des Gasstroms zur Mittelachse des Abgaskanal < 15°: erfüllt

keine lokale negative Strömung: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit vorhanden (bei Staudrucksonde: Differenzdruck > 5 Pa): erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster örtlicher Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3:1: erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Die Messbedingungen entsprechen der DIN EN 15259, Abweichungen bei:

Anzahl der Messöffnungen: Abweichend den Anforderungen zur Einrichtung von Messstellen (DIN EN 15259) ist nur eine Messöffnung vorhanden.

ergriffene Maßnahmen: Die zweite Messachse zur Bestimmung des Abluftvolumenstromes wurde durch Schwenken der Sonde (Staurohr) erreicht.

zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis: Da eine homogene Verteilung bestimmt wurde, sind keine Auswirkungen auf die erweiterte Messunsicherheit zu erwarten.

Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen: Es wird die Anbringung von zwei Messöffnungen, versetzt um 90 ° empfohlen.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Anzahl und Position der Messachsen: um 90 ° versetzt, vertikal und horizontal (die vertikale Messachse wird durch Schwenken über die horizontale Messöffnung erreicht)

Anzahl der Messpunkte je Achse: 2

Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 11, 40, 120, 149 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung

Eine Prüfung wurde nicht durchgeführt, da ein gültige Homogenitätsprüfung vorliegt.

Datum der Homogenitätsprüfung: 01.07.2014

Berichts-Nr.: 21225029/A

Prüfinstitut: TÜV Rheinland

Ergebnis der Prüfung: Messung an einem beliebigen Punkt

Lage und Ort der Probenahmestellen haben sich gegenüber dem Zeitpunkt der Homogenitätsprüfung nicht geändert. An der Anlage erfolgten zudem keine wesentlichen Änderungen.

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

	Volumenstrom	Geruch
Achsen:	2	-
Messpunkte je Achse:	2	-
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand in cm:	11, 40, 120, 149	-

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Abmessungen des Messquerschnittes:	ca. 1446 m ² (Gesamtfläche)
Beet 1:	374,5 m ²
Beet 2:	309,4 m ²
Beet 3:	309,4 m ²
Beet 4:	452,4 m ²

Die Messstelle befindet sich auf der Oberfläche des Biofilters im Freien. Die Probenahme erfolgte gemäß VDI 3880 als statische Probenahme mit Hilfe eines Trichters aus Edelstahl mit einer Grundfläche von 1 m².

Übereinstimmung der Probenahmestelle mit den Empfehlungen der DIN EN 15259

nicht zutreffend für Flächenquellen

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Begehung und Rasterung auf der Biofilterfläche

3.1.3 Messöffnungen

Die Probenahme erfolgte im Hilfskamin der im Abschnitt 4.6.1.2 genannten Trichterhaube an den in Abschnitt 3.2.3 angegebenen Messpunkten.

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt (Biofilterfläche)

Vor Beginn der Geruchsemissionsmessungen wurde ein Geschwindigkeitsprofil über die gerasterten Teilflächen erstellt, um die gleichmäßige Durchströmung des Biofilters festzustellen. Die Anzahl und Verteilung der Messpunkte erfolgte gemäß VDI 3880. Die Dokumentation ist unter 3.2.3 aufgeführt sowie die für die Geruchsemissionsmessungen ausgewählten Teilflächen grau markiert dargestellt.

Bewertung des optischen Zustands des Biofilters bezüglich

- Randgängigkeiten, trockene Stellen oder Durchbruchstellen: auf den Biofilterflächen waren teilweise optisch hellere, trockene Stellen am Messtag erkennbar.
- Verhältnis von höchster zu niedrigster örtlicher Geschwindigkeit der Teilflächen < 2:1: erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Die Messbedingungen entsprechen den Anforderungen der VDI 3880 in Bezug auf eine homogene Durchströmung.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt (Biofilterfläche)

siehe 3.2.3

3.2.2 Homogenitätsprüfung

nicht zutreffend

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

	Voruntersuchung auf der Biofilterfläche zum Nachweis der gleichmäßigen Durchströmung	Durchführung der Geruchsemissionsmessungen
Untersuchte Teilflächenanzahl auf der Biofilterfläche:	26	1 (gemäß behördlicher Absprache, siehe Anhang A3)

Die Durchführung der Geruchsmessungen erfolgte auf der Teilfläche Nummer 6.

Darstellung der Lage der untersuchten Teilflächen während der Voruntersuchungen sowie Emissionsmessungen

Quellentyp: durchströmte Flächenquelle

Bezeichnung: Biofilter 1446 m² gesamt), Beete 1 bis 4

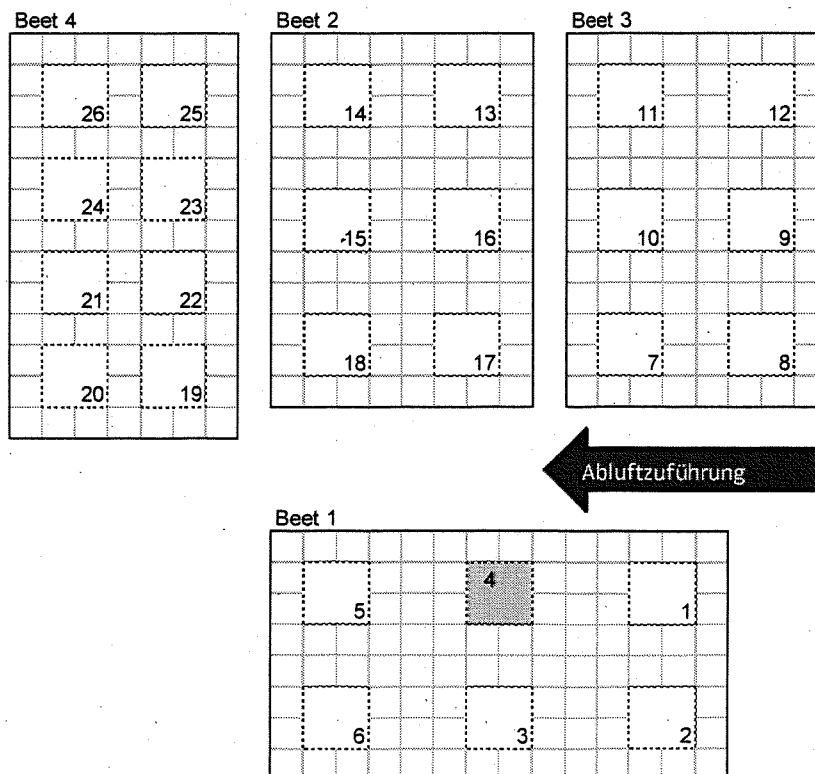


Abbildung 3.1: Graphische Darstellung der Teilflächen

Tabelle 3.1.1: Verteilung der Geschwindigkeit und Temperatur (Biofilter)

Tabelle: Geschwindigkeitsprofil Biofilter 1446 m³ gesamt), Beete 1 bis 4

Messpunkt	Geschwindigkeit $v_{i,Kamin}$ m/s	Temperatur °C	Geschwindigkeit v_i m ³ /h	5fache Luftwechselrate* s
1	0,32	26,1	10,4	347
2	0,38	26,1	12,3	292
3	0,41	27,3	13,3	271
4	0,39	26,5	12,6	285
5	0,39	25,5	12,6	285
6	0,39	26,4	12,6	285
7	0,41	26,5	13,3	271
8	0,39	26,3	12,6	285
9	0,41	26,4	13,3	271
10	0,36	26,3	11,7	309
11	0,35	26,4	11,3	317
12	0,39	26,5	12,6	285
13	0,41	26,3	13,3	271
14	0,42	26,2	13,6	265
15	0,40	26,4	13,0	278
16	0,35	26,3	11,3	317
17	0,38	26,3	12,3	292
18	0,39	26,1	12,6	285
19	0,41	26,3	13,3	271
20	0,42	26,4	13,6	265
21	0,43	26,3	13,9	258
22	0,41	26,4	13,3	271
23	0,44	26,3	14,3	253
24	0,45	26,4	14,6	247
25	0,41	26,2	13,3	271
26	0,44	26,3	14,3	253
Mittelwert	0,40	26,3	12,9	
v_{max}	0,45		14,6	
v_{min}	0,32		10,4	
$v_{max}:v_{min}$	1,4 : 1			

Anforderung an homogene Durchströmung:

Faktor ($v_{max}:v_{min}$) ≤ 2

*Bestimmung der Luftwechselrate unter der Probenahmehaube

Es liegt eine homogen durchströmte Flächenquelle vor, da die Ermittlung der Durchströmungsverteilung nach VDI 3880 Abschnitt 5.2.2.3 ergibt, dass sich die Strömungsgeschwindigkeiten auf den Teilflächen maximal um den Faktor 2 unterscheiden.

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit:

In den geführten Abluftkanälen der Quellen- und Hallenabsaugungen
Ermittlungsmethode: Bestimmung der Gasgeschwindigkeit mittels Staudrucksonde
Messverfahren / Richtlinie: DIN EN ISO 16911, Juni 2013
Messeinrichtung: Prandtl'sches Staurohr mit Mikromanometer
Hersteller / Typ / Messbereich / Nachweisgrenze: SI GmbH / LPU 3 / 0 - 500 / 0 - 5000 Pa / 1,5 m/s
kontinuierliche Erfassung: nicht zutreffend

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Ermittlungsmethode: Bestimmung der Gasgeschwindigkeit im Hilfskamin der Trichterhaube zur Beurteilung der Durchströmung des Biofilters
Messverfahren / Richtlinie: DIN EN ISO 16911, Juni 2013
Messeinrichtung: Anemometer
Hersteller / Typ / Messbereich / Nachweisgrenze: TA440-A / Airflow / 0 - 30 m/s / 0,02 m/s
kontinuierliche Erfassung: nicht zutreffend

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin:

Messeinrichtung wie 4.1.1 sowie folgendes Manometer

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messeinrichtung: Barometer
Hersteller / Typ / Messbereich: Lufft / Dosenbarometer / 913 - 1113 hPa

4.1.4 Abgastemperatur:

Messeinrichtung / Hersteller / Typ: NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K
Temperaturmessgerät, Fabrikat / Typ: Voltcraft K102
kontinuierliche Ermittlung: Messung am geeigneten Punkt im Messquerschnitt, Aufzeichnung durch Registriereinrichtung / Messdatenerfassung gemäß 4.2.1.8

4.1.5	Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)	
	Messverfahren / Richtlinie:	Temperaturverfahren bei mit Wasserdampf gesättigten Gasen mittels Temperaturfühler, siehe 4.1.4, Bestimmung gemäß DIN EN 14790 (Mai 2017)
	Psychrometer, Fabrikat / Typ:	TA440-A / Airflow / 0 – 98 %rH / 0,1 %rH
	Zweithermometermethode:	NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K
	rechnerische Ermittlung:	
4.1.6	Abgasdichte:	berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an Sauerstoff (O ₂), Kohlendioxid (CO ₂), Kohlenmonoxid (CO, soweit relevant), Stickstoff (mit 0,933 % Argon), Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas) sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im Kanal
4.1.7	Abgasverdünnung:	nicht festgestellt
4.1.8	Volumenstrom:	Messung der Geschwindigkeit, siehe 4.1.1
	Querschnittsfläche, Ermittlungsverfahren:	Längenmessung über Messachsen sowie Vergleich der Angaben aus technischen Zeichnungen der Anlage
	Fläche der Volumenstrommesseinrichtung zu Querschnittsfläche:	< 5 %
4.2	Automatische Messverfahren	nicht zutreffend
4.3	Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen:	nicht zutreffend
4.4	Messverfahren für partikelförmige Emissionen:	nicht zutreffend
4.5	Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe:	nicht zutreffend
4.6	Geruchsemissionen	
4.6.1	Messkomponente:	Geruchsstoffkonzentration
4.6.1.1	Messverfahren:	Die Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie gemäß DIN EN 13725 (Juni 2022) Ausführungshinweise zur Norm DIN EN 13725 gemäß VDI 3884 Blatt 1 (Februar 2015) Olfaktometrie – statische Probenahme gemäß VDI 3880 (Oktober 2011)

4.6.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung:	Rohgas (Quellenabsaugung)
Probenahmeverfahren:	statische Probenahme durch direktes Einpumpen
Messplatzaufbau	
Probenahmeeinrichtung:	Absaugrohr mit Sonde (für Punktquellen)
Entnahmesonde:	Edelstahl, beheizt durch Abgas
Entnahmerohr:	Edelstahl, beheizt durch Abgas
Maximale Eintauchtiefe in m:	siehe Kapitel 4, 4.2.1
Partikelfilter:	ohne
Probenleitungen:	
Material:	PTFE, unbeheizt
Länge in m:	1,5
Pumpe:	
Gasvolumenmessgerät:	Gasuhr (Bauart: trocken)
Volumenstrombereich Gasuhr:	0,2 – 6,0 l/min
Probenbehälter nach dem Lungenprinzip:	
Hersteller / Typ	Eigenbau / -
Beutelmateriale:	Nalofan® (Polyethylenterephthalat) und PTFE
Beutelgröße:	ca. 14 l
Weitere Geräte und Hilfsmittel:	O ₂ -Sensor zur Prüfung des Verdünnungsverhältnisses
Hersteller / Typ	Testo / 320 Basic
Vorverdünnung bei der Probenahme:	ja (Angaben zum Verdünnungsfaktor siehe Anhang A1)
Art der Vorverdünnung:	statisch
Art des Verdünnungsluft:	Stickstoff 5.0
Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse:	Die Analyse der Proben erfolgt spätestens 6 h nach der Probenahme, sofern keine Nachweis der Langzeitstabilität bis maximal 30 h vorliegt. Die genauen Lagerzeiten der Einzelproben sind im Anhang A1 dokumentiert.
Bedingungen bei Lagerung und Transport der Proben:	Die Proben werden lichtgeschützt in undurchsichtigen Styroporboxen bei einer Temperatur oberhalb des Taupunktes sowie < 25 °C transportiert und gelagert.

4.6.1.3 Analytische Bestimmung (Probenauswertung)

Olfaktometer

Hersteller:	ecoma
Typ:	TO-8
Softwareversion:	1.5.7.2
Baujahr:	2009
Verdünnungsprinzip:	zwei Gasstrahlpumpen (Hauptmischsystem und Vormischer)
Verwendetes Material:	Edelstahl, PTFE und Glas
Verdünnungsbereich:	
Größte einstellbare Verdünnung:	$2^{16} \quad \pm 1 : 65536$
Kleinste einstellbare Verdünnung:	$2^2 \quad \pm 1 : 4$
Volumenstrom der Riechproben je Probandenplatz:	1200 l/h in der Einatemphase, 100 l/h Spülluft in der Ausatemphase
Anzahl der Probanden, die gleichzeitig am Gerät arbeiten können:	4
Art und Material der Olfaktometerausgänge:	Riechrohr aus PTFE, Nasenmasken aus Glas
Art der Verdünnungsluft:	synthetische Luft
Aufbereitung der Verdünnungsluft:	Pressluftflasche ohne weitere Aufbereitung
Vorverdünnung vor/während der Olfaktometrie:	nein
Häufigkeit der Überprüfung der Probanden mit Standardgeruchsstoff (n-Butanol):	mindestens eine Schwellenschätzung alle 12 Einzelmessungen entsprechend DIN EN 13725
Ort der Probenauswertung:	
Lage und Beschreibung des Riechraums:	geeigneter Riechraum am Standort Mainz
Klimatisierung:	nein
Lüftung:	freie Lüftung
Zuluftreinigung:	Leiten der Frischluft über Aktivkohlefilter im Umluftverfahren
Nachweis der Eignung des Raumes:	anhand der Messung von Temperatur, Feuchte und CO ₂ Gehalt der Raumluft
Temperatur im Riechraum:	Die Temperatur liegt zwischen 20 °C und 25 °C und wird während der Messung überwacht. Angaben hierzu siehe Anhang A1

Auswerteverfahren

Versuchsleiter:	Angabe im Anhang A1
Darbietung der Geruchsproben:	Limitverfahren
Methode:	„Ja / Nein-Verfahren“
Dauer des einzelnen Reizes:	2,2 Sekunden Atemfrequenzvorgabe: 4,4 Sekunden je Atemzyklus mit LED Anzeige
Dauer der Pause zwischen den einzelnen Reizen:	Zwischen den Einzeldarbietungen lagen jeweils 6,6 Sekunden.
Zahl der Darbietungen in einer Verdünnungsreihe:	siehe Verriechungsprotokolle, Anhang A1
Stufung der Verdünnungsreihe:	2
Zahl der Nullproben in einer Verdünnungsreihe:	siehe Verriechungsprotokolle, Anhang A1
Zahl der Durchgänge pro Probe:	mindestens 3, nähere Angaben siehe Anhang A1

4.6.1.4 Verfahrenskenngrößen und Qualitätssicherung

Kalibrierung der Verdünnungseinrichtung einschließlich Vorverdünnung mit Referenzmaterial

Datum der letzten Überprüfung der Vorverdünnungseinrichtung:

Die Vorverdünnungseinrichtung wird direkt vor dem Einsatz überprüft.

Datum der letzten Kalibrierung des Olfaktometers:

05.2023

Kalibrierung extern durch:

Olfasense GmbH

Referenzmaterial:

Vergleich der Messwerte mit metrologisch rückgeführten Kalibriergasen, Verdünnungszahl Z gemessen als Stoffmengenanteil von Propan (C₃H₈) mit Luft als Matrix gemäß DIN EN 13725

Prüfer inklusive Prüferhistorie

Die Zusammensetzung / Daten des Probandenkollektives sowie der Ergebnismachweis der erfolgten Schwellenabschätzungen für n-Butanol und H₂S.

Angaben zu den eingesetzten Prüfern (Anzahl, Prüferkennziffer, Alter, Geschlecht sowie Ergebnismachweis der erfolgten Schwellenschätzungen für n-Butanol und H₂S) sind in Anhang A1 aufgeführt.

sensorische Gesamtqualität des Labors

Die gestellten Anforderungen an die sensorische Gesamtqualität des Labors an die Wiederholpräzision r sowie Genauigkeit Aod werden eingehalten. Nähere Angaben sind in Anhang A1 aufgeführt.

Nachweisgrenze des Gesamtverfahrens (entsprechend DIN EN 13725):

NWG= 11 GE_E/m³

Änderungen der Nachweisgrenze aufgrund der Vorverdünnung sind im Anhang A1 aufgeführt.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 25 von 46

Standardgeruchsstoffe

n-Butanol:	n-Butanol	H ₂ S
Prüfgas:	1-Butanol in N ₂	H ₂ S in N ₂
Konzentration:	20,3 ppm	4,42 mg/m ³
Unsicherheit:	2	5
Flaschen ID-Nummer:	17095	17248
Hersteller:	Westfalen AG	Nippon Gases
Herstelldatum:	08.04.2022	09.03.23
Stabilitätsgarantie in Monaten:	24	24
rückführbar zertifiziert:	DKD zertifiziert	ja
Überprüfung des Zertifikates durch:	Verriechung nach vorheriger Probandeneignung mit dem vorhergehenden n-Butanol-Gas	TÜV Rheinland
am:		30.03.2021

Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Probenahme

Jährliche Bestimmung der Nachweisgrenze des vollständigen Messverfahrens

Dichtheitsbestimmung der Probenahmeeinrichtung

Reinigen der verwendeten Edelstahl-nach jeder Benutzung im Ultraschallbad und anschließend mit hochreinem Wasser

Probenbeutel werden nach einer Messung nicht wieder verwendet

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Betriebsweise:	Messung bei kontinuierlicher Absaugung der geruchsrelevanten Anlagenteile während des Kochens des Vorkochers IV sowie während einer Kesselentspannung des Vorkochers IV
Durchsatz / Leistung:	Vorkocher IV mit 10 t in Betrieb
Einsatzstoffe / Brennstoffe:	lt. Angaben des Betreibers: Feststoffe (Fette (
Abweichungen von genehmigter bzw. bestimmungsgemäßer Betriebsweise:	nicht festgestellt
besondere Vorkommnisse:	keine
Die Aufzeichnungen des Betriebes über den Zustand der Anlage befinden sich im Anhang.	

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Betriebsdaten:	keine betrieblichen Aufzeichnungen vor Ort
Betriebstemperaturen:	Rohgas Quellenabsaugung: 30,4 °C Rohgas Hallenabsaugung: 26,2 °C Biofilter (ca. 15 cm Einsichtiefe): 23,4 °C
emissionsbeeinflussende Parameter:	Durchströmungsprofil der Biofilterfläche kleiner Faktor 2 \pm homogen durchströmt
Besonderheiten der Abgasreinigung:	keine
Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise:	nicht festgestellt
besondere Vorkommnisse:	keine
Die Aufzeichnungen des Betriebes über die Abgasreinigungsanlage befinden sich im Anhang.	

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 27 von 46

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage bestimmungsgemäß mit einer Produktion des Vorkocher IV mit 10 t betrieben.

Es wurden gemäß Absprache mit der Behörde der Zustand ohne Entspannen sowie bei Entspannen eines Vorkochers messtechnisch erfasst.

Die Betriebsbedingungen während der Messungen bei Entspannen des Vorkocher IV entsprachen dem Zustand der höchsten Emissionen.

6.2 Messergebnisse

Tabelle 6.1: Geruchsemissionsmessungen im Reingas (Biofilter)

Messtag	Probe	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		Messung	Volumenstrom n, f 20 °C m³/h	Messwerte		Messwert zzgl. Messunsicherheit		gerundeter Messwert		Geruchsmassenstrom MGE _E /h		
							Geruchsstoffkonzentration		Messunsicherheit		abzgl. MU			zzgl. MU	
							GE _E /m³	dB ₀₀	GE _E /m³	dB ₀₀	GE _E /m³	GE _E /m³			
26.05.23	Rein 1	1	12:30	13:00	1	79,430	32	15,1	45	16,5	23	45	2,5		
26.05.23	Rein 2	2	13:01	13:31	1	79,430	287	24,6	403	26,0	210	400	22,8		
Minimum							32	15,1	45	16,5	23	45	2,5		
Maximum							287	24,6	403	26,0	210	400	22,8		
geometrischer Mittelwert							96	19,8	134	21,3	70	130	12,7		

Tabelle 6.2: Geruchsemissionsmessungen im Rohgas (Quellenabsaugung)

Messtag	Probe	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		Messung	Volumenstrom n, f 20 °C m³/h	Messwerte		Messwert zzgl. Messunsicherheit		gerundeter Messwert		Geruchsmassenstrom MGE _E /h		
							Geruchsstoffkonzentration		Messunsicherheit		abzgl. MU			zzgl. MU	
							GE _E /m³	dB ₀₀	GE _E /m³	dB ₀₀	GE _E /m³	GE _E /m³			
26.05.23	Roh 1	1	12:30	13:00	1	22,190	66,469	48,2	93,244	49,7	47,000	93,000	1474,9		
26.05.23	Roh 2	2	13:01	13:21	1	22,190	152,653	51,8	214,144	53,3	110,000	210,000	3387,4		
Minimum							66,469	48,2	93,244	49,7	47,000	93,000	1474,9		
Maximum							152,653	51,8	214,144	53,3	110,000	210,000	3387,4		
geometrischer Mittelwert							100,731	50,0	141,307	51,5	70,000	140,000	2431,2		
Quotient Maximum / Minimum							f =		2,3 ≤ 3		ein Hinweis auf schwankende Abgasqualität liegt nicht vor				

Tabelle 6.3: Bestimmung des Wirkungsgrades der Geruchsminderung bei Normalbetrieb

n	C _{od,cr}	C _{od,cl}	lg(C _{od,cr})	lg(C _{od,cl})	y _{n,D}
1	66469	32	4,823	1,505	-3,317
	Mittelwert		4,823	1,505	-3,3175
	Numerus		66469	32	

$$\bar{y}_D - t \cdot \frac{s_D}{\sqrt{n}} \leq m_D \leq \bar{y}_D + t \cdot \frac{s_D}{\sqrt{n}}$$

mit:
t Studentfaktor für n = ∞ (für das 95%-Vertrauensintervall, t = 2)

$$s_D = \sqrt{2} \cdot s_r$$

$$s_r = 0,1721$$

$$-3,8042 \leq m_D \leq -2,8307$$

$$0,000 \leq 10^{m_D} \leq 0,001$$

Wirkungsgrad der Geruchsminderung

$$\eta_{od} = 100,0\%$$

Vertrauensintervall für den Wirkungsgrad der Geruchsminderung

$$99,9\% \leq \eta_{od} \leq 100,0\%$$

Tabelle 6.4: Bestimmung des Wirkungsgrades der Geruchsminderung bei Entspannen

n	C _{od,cr}	C _{od,cl}	lg(C _{od,cr})	lg(C _{od,cl})	Y _{n,D}
1	152653	287	5,184	2,458	-2,726
	Mittelwert		5,184	2,458	-2,7258
	Numerus		152653	287	

$$\bar{y}_D - t \cdot \frac{s_D}{\sqrt{n}} \leq m_D \leq \bar{y}_D + t \cdot \frac{s_D}{\sqrt{n}}$$

mit:

t Studentfaktor für n = ∞ (für das 95%-Vertrauensintervall, t = 2)

s_D = √2 · s_r

s_r 0,1721

$$-3,2126 \leq m_D \leq -2,2391$$

$$0,001 \leq 10^{m_D} \leq 0,006$$

Wirkungsgrad der Geruchsminderung

$$\eta_{od} = 99,8\%$$

Vertrauensintervall für den Wirkungsgrad der Geruchsminderung

$$99,4\% \leq \eta_{od} \leq 99,9\%$$

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang A1.

6.3 Messunsicherheiten

Geruchsstoffkonzentration	Anzahl Proben n	erweiterte Messunsicherheit $U_{0,95} = 10 \cdot t \cdot \frac{s_r}{\sqrt{n}}$
	3	1,47
tagesaktuelle Standardabweichung des Labors (s _r)		dB _{od} 0,1269

Bestimmung der Unsicherheitsbeiträge gemäß VDI 3884 Blatt1 anhand der tagesaktuellen Standardabweichung des Labors für n-Butanol (aus mindestens den letzten zehn bis maximal letzten 20 Messungen). Die ermittelte Messunsicherheit des gesamten Verfahrens inklusive Probenahme und Olfaktometrie wird durch den Beitrag der tagesaktuellen Standardabweichung des Labors abgedeckt.

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Anlagenauslastung ist anhand der Füllmenge des Vorkochers IV am Messtag mit 10 t nachvollziehbar.

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

Unter Berücksichtigung der Messgenauigkeit der angewandten Messverfahren und der vorgefundenen Betriebsweise der Anlage sind die Ergebnisse plausibel.

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchte Anlage im beschriebenen Zustand.

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (EuL)

Der Bearbeiter

Fachlich Verantwortlicher

Sebastian Vogt

Steffen Klötzer

Sebastian Vogt

Dipl.-Ing. Steffen Klötzer

Mainz, 07.06.2023

EuL/21258574/A

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 29 von 46

7 Anhang

- A1:** Mess- und Rechenwerte
- A2:** Aufzeichnungen des Betreibers, Betriebsdaten
- A3:** Bestehende Behördenabsprachen bei der Messdurchführung
- A4:** Abkürzungen

Anhang A1: Mess und Rechenwerte
A1.1 Abgas/Abluftvolumenstrom bei Punktquellen bzw. Anlagen mit Massenstromgrenzwerten
Tabelle Anhang: Bestimmung der Volumenströme

Anlage		TBA
		Quellenabsaugung
Messstelle		26.5.2023
Messtag		1
Messung	Nr.	11:28
Messbeginn	Uhr	4
Messdauer	min	
HAUPTVOLUMENSTROM (Mittelwerte)		
Temperatur	°C	30
desgleichen absolut	K	303
Barometerstand	hPa	1001
statische Druckdifferenz	hPa	-4
absoluter Druck im Kanal	hPa	997
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	30,4
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	-
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,0
Feuchte (ff)	Vol.-%	1,9
Dichte (t,p,f)	kg/m ³	1,151
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	8,26
Verhältnis $v_{max}:v_{min}$		1,1 : 1
Kanalquerschnitt	m ²	0,785
unnormierter Volumenstrom $q_{v,w}$ (t,p,f)	m ³ /h	23.350
Volumenstrom, normiert feucht bei 20 °C (Norm f, 293K)	m ³ /h	22.190
Volumenstrom, normiert $q_{v,od}$ (Norm tr)	m ³ /h	20.280

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 31 von 46

Tabelle Anhang: Bestimmung der Volumenströme

Anlage		TBA
Messstelle		Hallenabsaugung
Messtag		26.5.2023
Messung	Nr.	1
Messbeginn	Uhr	11:40
Messdauer	min	8
HAUPTVOLUMENSTROM (Mittelwerte)		
Temperatur	°C	26
desgleichen absolut	K	299
Barometerstand	hPa	1001
statische Druckdifferenz	hPa	-3
absoluter Druck im Kanal	hPa	998
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,9
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	-
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,0
Feuchte (ff)	Vol.-%	1,0
Dichte (t,p,f)	kg/m ³	1,157
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	8,20
Verhältnis $v_{max}:v_{min}$		1,3 : 1
Kanalquerschnitt	m ²	2,011
unnormierter Volumenstrom $q_{v,w}$ (t,p,f)	m ³ /h	59.360
Volumenstrom, normiert feucht bei 20 °C (Norm f, 293K)	m ³ /h	57.240
Volumenstrom, normiert $q_{v,0d}$ (Norm tr)	m ³ /h	52.810

A1.2 Tabelle Anhang: Bestimmung der Geruchsstoffkonzentrationen (Probenahme vor Ort, Transport, Ver-
 riechung, Messergebnisse inkl. Vorverdünnungen, Nachweisgrenze)

Projekt:	2125	Probanden	Kürzel	Probanden	Kürzel
Kunde	SecAnim	1	SPL	5	
Versuchsleiter	HEM / VOS	2	BEL	6	
Ort	Mz.R001	3	STF	7	
		4	STR	8	
			letzte Kal Olfaktometer		3.2022
Tagesaktuelle Standardabweichung des Labors				s_r	0,1269
				Messstelle	Biofilter
				Grenzwert in GE_g/m^3	300

Tabelle Anhang: Bestimmung der Geruchsstoffkonzentrationen an Biofilter

lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Betriebs- zustand	Datum	Beginn	Ende	Verdünnungs- faktor 1	Transport Temperatur °C
S1	Standardgeruchsstoffe n-Butanol	-	26.05.23	11:20	11:21	1	-
Geruchssproben							
1	Rein 1	Kochen	26.05.23	12:30	13:00	1	< 25
2	Rein 2	Entlüftung Vorkocher IV	26.05.23	13:01	13:31	1	< 25

lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Datum	Beginn	Verdünnungs- faktor 2	Raumtemp. °C	Lagerdauer min	NWG GE_g/m^3
S1	Standardgeruchsstoffe n-Butanol	26.05.23	11:27	1	22	6	11
Geruchssproben							
1	Rein 1	26.05.23	15:49	1	22	169	11
2	Rein 2	26.05.23	16:24	1	22	173	11

lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Messergebnisse inkl. Verd. Z 50 GE_g/m^3	Geruchspegel dB_{00}
S1	Standardgeruchsstoffe n-Butanol	575	27,6
Geruchssproben			
1	Rein 1	32	15,1
2	Rein 2	287	24,6

Projekt:	21258574	Probanden	Kürzel	Probanden	Kürzel
Kunde	SecAnim	1	SPL	5	
Versuchsleiter	HEM / VOS	2	BEL	6	
Ort	Mz.R001	3	STF	7	
		4	STR	8	
			letzte Kal Olfaktometer		3.2022
Tagesaktuelle Standardabweichung des Labors				s_r	0,1269
				Messstelle	Quelle
				Grenzwert in GE_g/m^3	-

Tabelle Anhang: Bestimmung der Geruchsstoffkonzentrationen an Quellenabsaugung

lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Betriebs- zustand	Datum	Beginn	Ende	Verdünnungs- faktor 1	Transport Temperatur °C
S1	Standardgeruchsstoffe n-Butanol	-	26.05.23	11:20	11:21	1	-
Geruchssproben							
1	Roh 1	Kochen	26.05.23	12:30	13:00	3,22	< 25
2	Roh 2	Entlüftung Vorkocher IV	26.05.23	13:01	13:21	3,49	< 25

lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Datum	Beginn	Verdünnungs- faktor 2	Raumtemp. °C	Lagerdauer min	NWG GE_g/m^3
S1	Standardgeruchsstoffe n-Butanol	26.05.23	11:27	1	22	6	11
Geruchssproben							
1	Roh 1	26.05.23	16:43	1	22	223	36
2	Roh 2	26.05.23	16:54	1	22	213	39

lfd. Nr.	Probenbezeichnung	Messergebnisse inkl. Verd. Z 50 GE_g/m^3	Geruchspegel dB_{00}
S1	Standardgeruchsstoffe n-Butanol	575	27,6
Geruchssproben			
1	Roh 1	66469	48,2
2	Roh 2	152653	51,8

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 33 von 46

A1.3 Messprotokolle der Verriechung

Prüfprobe

Butanol 1

Projekt	Name Versuchsleiter	21258730_SecAnim_20230526 HEM
----------------	-------------------------------	----------------------------------

Messergebnis

$Z_{\text{ita,pan}}$	575
c_{od}	575 GE _E /m ³ (27,6 dB) (*)

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
SPL	724	1,3	362	-1,6	724	1,3
BEL	362	-1,6	724	1,3	724	1,3
STF	362	-1,6	724	1,3	724	1,3
STR	362	-1,6	724	1,3	724	1,3

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
SPL	0	0 / 8
BEL	0	0 / 8
STF	0	1 / 8
STR	0	0 / 8

(*) Angabe in GEE/m³ nur gültig, wenn die Rückführung auf die Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) nachgewiesen ist.

Prüfprobe

Butanol 1

Projekt	Name	21258730_SecAnim_20230526		
	Versuchsleiter	HEM		

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 26.05.2023 11:27:36

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
2048				
0				
1024				
512	Ja			
0			Ja	
256	Ja	Ja	Ja	Ja
128		Ja	Ja	Ja
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 26.05.2023 11:38:10

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
2048				
0				
1024				
512		Ja	Ja	Ja
0				
256	Ja	Ja	Ja	Ja
128	Ja		Ja	Ja
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 26.05.2023 11:40:36

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
2048				
1024				
0				
512	Ja	Ja	Ja	Ja
256	Ja	Ja	Ja	Ja
0				

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 35 von 46

Prüfprobe

Rain 1

Projekt	Name	21258730_SecAnim_20230526
	Versuchsleiter	HEM

Messergebnis

Z _{ita,pan}	38
C _{od}	38 GE _E /m ³ (15,8 dB) (*)

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
SPL	91	2,4	91	2,4	45	1,2
BEL	45	1,2	23	-1,7	45	1,2
STF	23	-1,7	11	-3,4	45	1,2
STR	45	1,2	23	-1,7	45	1,2

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
SPL	0	1 / 12
BEL	0	0 / 12
STF	0	0 / 12
STR	0	0 / 12

(*) Angabe in GEE/m³ nur gültig, wenn die Rückführung auf die Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) nachgewiesen ist.

Projekt Name 21258730_SecAnim_20230526
Versuchsleiter

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 26.05.2023 16:00:07

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
512				
256				
0	Ja			
128				
64	Ja			
0				
32	Ja	Ja		Ja
16		Ja	Ja	Ja
0				
8			Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 26.05.2023 16:03:29

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
256				
128				
0				
64	Ja			
32	Ja			
0				
16	Ja	Ja		Ja
0				
8		Ja	Ja	Ja
4		Ja	Ja	
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 26.05.2023 16:08:02

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
256				
128				
0				
64				
0				
32	Ja	Ja	Ja	Ja
16	Ja	Ja	Ja	Ja
0				

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 37 von 46

Prüfprobe

Rain 2

Projekt Name 21258730_SecAnim_20230526
Versuchsleiter 

Messergebnis

$Z_{\text{fte,pan}}$ 287
 C_{od} 287 GE_g/m^3 (24,6 dB) (*)

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
SPL	181	-1,6	362	1,3	724	2,5
BEL	362	1,3	181	-1,6	181	-1,6
STF	362	1,3	181	-1,6	181	-1,6
STR	181	-1,6	362	1,3	724	2,5

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
SPL	0	0/9
BEL	0	0/9
STF	0	0/9
STR	0	0/9

(*) Angabe in GEE/m^3 nur gültig, wenn die Rückführung auf die Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) nachgewiesen ist.

Projekt Name 21258730 SecAnim_20230526
Versuchsleiter

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 26.05.2023 16:24:23

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
1024				
0				
512	Ja			
256		Ja	Ja	
0				
128	Ja	Ja	Ja	Ja
64	Ja		Ja	Ja
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 26.05.2023 16:27:51


Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
1024				
512				
0				
256	Ja			Ja
0				
128	Ja	Ja	Ja	Ja
64	Ja	Ja	Ja	Ja
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 26.05.2023 16:33:15

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
1024				
0				
512	Ja			Ja
0				
256	Ja			Ja
128	Ja	Ja	Ja	Ja
0				
64	Ja	Ja	Ja	Ja
0				

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 39 von 46

Prüfprobe		Roh 1
Projekt	Name	21258730_SecAnim_20230526
	Versuchsleiter	

Messergebnis				
$Z_{ita,pan}$		20643		
c_{od}		20643 GE_E/m^3	(43,1 dB)	(*)
Inkl. Vorverd. (gesamt 3,22)		66469 GE_E/m^3	(48,2 dB)	

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
SPL	23170	1,1	23170	1,1	23170	1,1
BEL	23170	1,1	23170	1,1	11585	-1,8
STF	23170	1,1	11585	-1,8	23170	1,1
STR	23170	1,1	23170	1,1	23170	1,1

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
SPL	0	1 / 7
BEL	0	0 / 7
STF	0	0 / 7
STR	0	0 / 7

(*) Angabe in GEE/m^3 nur gültig, wenn die Rückführung auf die Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) nachgewiesen ist.

Projekt Name 21258730 SecAnim_20230526
Versuchsleiter

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 26.05.2023 16:43:37

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
32768				
0				
16384	Ja	Ja	Ja	Ja
8192	Ja	Ja	Ja	Ja
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 26.05.2023 16:45:30

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
32768				
16384	Ja	Ja		Ja
0				
8192	Ja	Ja	Ja	Ja
0				
4096			Ja	

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 26.05.2023 16:47:54

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
32768				
0	Ja			
16384	Ja		Ja	Ja
0				
8192	Ja	Ja	Ja	Ja
4096		Ja	Ja	
0				

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 41 von 46

Prüfprobe

Roh 2

Projekt Name 21258730_SecAnim_20230526
Versuchsleiter

Messergebnis

$Z_{\text{H2S,gen}}$ 43740
 C_{od} 43740 GE_E/m^3 (46,4 dB) (*)
Inkl. Vorverd. (gesamt 3,49) 152653 GE_E/m^3 (51,8 dB)

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
SPL	46341	1,1	46341	1,1	46341	1,1
BEL	46341	1,1	46341	1,1	23170	-1,9
STF	46341	1,1	46341	1,1	46341	1,1
STR	46341	1,1	46341	1,1	46341	1,1

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
SPL		0 / 7
BEL		0 / 7
STF		0 / 7
STR		0 / 7

(*) Angabe in GEE/m^3 nur gültig, wenn die Rückführung auf die Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) nachgewiesen ist.

Prüfprobe

Roh 2

Projekt	Name	21258730 SecAnim_20230526
	Versuchsleiter	

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 26.05.2023 16:54:07

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
65536				
0				
32768	Ja	Ja	Ja	Ja
16384	Ja	Ja	Ja	Ja
0				

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 26.05.2023 16:56:12

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
65536				
0				
32768	Ja	Ja	Ja	Ja
0				
16384	Ja	Ja	Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 26.05.2023 16:58:27

Stufen	SPL	BEL	STF	STR
0				
0				
65536				
32768	Ja		Ja	Ja
0				
16384	Ja	Ja	Ja	Ja
8192		Ja		
0				

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen (Messkampagne 1 von 2 in 2023) an der Tierkörperbeseitigungsanlage Rivenich der Firma SecAnim Südwest GmbH für das Messobjekt Geruchsstoffkonzentration, Berichts-Nr. EuL/21258574/A

Seite 43 von 46

A1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Probandeneignungstests (Zusammensetzung des Kollektivs, statistische Größen für n-Butanol und H₂S)

Tabelle Anhang: Laboreignung (sensorische Gesamtqualität) – mindestens zehn Prüfergebnisse aus den letzten zwölf Monaten

Nr	Datum	n-Butanol In µmol/mol	Z _{RE,200}	y _i In nmol/mol	log10y _i	Nennung der beteiligten Prüferinnen/Prüfer				
1	26.05.2023	20,3	575	35,3	1,5	SPL	BEL	STF	STR	
2	28.04.2023	20,3	645	31,5	1,5	BOB	SUD	SPL	KOO2	
3	28.04.2023	20,3	609	33,3	1,5	HEM2	JEM	STR	ESW	
4	17.03.2023	20,3	653	29,7	1,5	ESW	VOS	STR	SPL	
5	17.03.2023	20,3	861	23,6	1,4	SUD	ZIR	SPL	HEM2	
6	16.03.2023	20,3	609	33,3	1,5	ESW	BEL	STR	JEM	
7	15.03.2023	20,3	813	25,0	1,4	ESW	BEL	STR	JEM	
8	14.03.2023	20,3	724	28,0	1,4	ESW	BEL	STR	JEM	
9	24.02.2023	20,3	609	33,3	1,5	KOO2	SPL	ZIR	STR	
10	16.12.2022	20,3	431	47,1	1,7	HEM	KOO2	SPL	ZIR	
11	08.12.2022	20,3	683	28,7	1,5	KOO2	SUD	JEM	ZIR	
12	23.11.2022	20,3	384	52,9	1,7	HEA	KOJ	KOP	SCT	
13	22.11.2022	20,3	609	33,3	1,5	HEA	KOJ	KOP	SCT	
14	03.11.2022	20,3	362	56,1	1,7	VOS	KOO2	STR	JEM	
15	20.10.2022	20,3	323	62,8	1,8	HEM	POB	STR	JEM	
16	09.09.2022	20,3	456	44,5	1,6	KOO2	VOS	STR	SPL	
17	11.07.2022	20,3	342	58,4	1,8	HEM	SPL	STR	KOO2	
18	10.06.2022	20,3	384	52,9	1,7	VOS	TAB	GOK	HEM	
19	02.06.2022	20,3	512	39,6	1,6	KOJ	KLS	HEA	KOP	
20	01.06.2022	20,3	542	37,5	1,6	KOJ	KLS	SCT	GRJ	
					y _w	1,580				
					s _y	0,1269				
Auswahlkriterien					r ≤ 0,477	r				0,406
					A _{rel} ≤ 0,217	A _{rel}				0,088

Tabelle Anhang: Zusammenfassung der Testergebnisse zur Eignung von Prüferinnen und Prüfern

	Aktiver Prüfer	Probanden-Kennung	Alter	Geschlecht	Anzahl Durchgänge	Geruchsstoff: n-Butanol			10 ⁵	Anzahl Durchgänge	Geruchsstoff: H ₂ S		
						Datum erste bewertete Schwellenschätzung	Datum letzte bewertete Schwellenschätzung	mittlere Geruchsschwelle [µmol/mol]			Datum erste bewertete Schwellenschätzung	Datum letzte bewertete Schwellenschätzung	10 ⁶
31	ja	STR	32	m	20	24.02.23	26.05.23	35,0	1,502	20	08.08.22	28.04.23	1,651
32	ja	SPL	30	m	20	11.07.22	26.05.23	50,0	1,834	20	08.07.22	28.04.23	2,064
33	ja	BEL	23	m	20	08.03.23	26.05.23	42,0	1,727	20	08.03.23	17.03.23	1,583
35	ja	STF	27	m	18	08.03.23	26.05.23	62,0	1,790	18	08.03.23	26.05.23	1,936

Anhang A2: Aufzeichnungen des Betreibers, Betriebsdaten

Tagesproduktion:	to.	Tag: <i>Freitag</i>
Wochenproduktion:	to.	Datum: <i>16.05.23</i>

Lfd. Nr.	Bez. Vork.	Gew. To.	Zeit Füllen	Zeit Entl.	Lfd. Nr.	Bez. Vork.	Gew. To.	Zeit Füllen	Zeit Entl.	Lfd. Nr.	Bez. Vork.	Gew. To.	Zeit Füllen	Zeit Entl.
1	<i>III</i>	<i>10.06</i>	<i>8:29</i>	<i>10:10</i>	16					31				
2	<i>II</i>	<i>10.06</i>	<i>9:25</i>	<i>11:35</i>	17					32				
3	<i>IV</i>	<i>10.06</i>	<i>11:30</i>	<i>13:00</i>	18					33				
4					19					34				
5					20					35				
6					21					36				
7					22					37				
8					23					38				
9					24					39				
10					25					40				
11					26					41				
12					27					42				
13					28					43				
14					29					44				
15					30					45				

Störungen im Betriebsablauf (Maschinenausfälle):

von	bis	Beschreibung der Störungen	erledigt

Mehlproduktion	Lockersieb		Müllensieb		Fettproduktion	Früh.	Spät.	Nacht.
	mit	ohne	mit	ohne				
Einlagerung in der Zeit	von				Einlagerung in der Zeit	von		
	bis					bis		
	in Silo					in Silo		

Besonderer Vermerk:

Mit der ordnungsgemäßen Schichtübergabe wird auch die vorgesehene Abarbeitung des Reinigungsplanes bestätigt.

10:50 Kreiswasser zu 8

Wasserregeneration kontrolliert:	Frühschicht	Spätschicht	Nachtschicht
Salz aufgefüllt, Anzahl Säcke:	— Stck.	Stck.	Stck.
Brecher kontrolliert:	<i>[blacked out]</i>		

Schicht ordnungsgemäß übergeben:	Frühschicht	Spätschicht	Nachtschicht
Unterschrift Schichtführer:			

Anhang A3: Bestehende Behördenabsprachen bei der Messdurchführung

Aufgabenstellung

Zur Erfüllung der Auflagen des Genehmigungsbescheides in Bezug auf die unter Ziffer 1.8 aufgeführten Komponenten, beauftragte die oben genannte Firma die gemäß §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) benannte Messstelle „TÜV SÜD Industrie Service GmbH“ mit der Durchführung entsprechender Emissionsuntersuchungen.

Emissionsbegrenzungen gemäß dem Schreiben der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (Az.: 23/3-141-997 He/Ha) vom 28.08.2001

Geruch Biofilter 250 GE/m³

Reingasseitig darf kein typischer Rohgasgeruch feststellbar sein

*) Normzustand, feucht (1013 hPa und 293 K)

Während eines Zusammentreffens mit den Herren [REDACTED] von der SGD Nord, Gewerbeaufsicht am 11.12.2012 in der TBA Sandersmühle wurde über mögliche Messverfahren für die TBAs Sandersmühle und Rivenich gesprochen. Problematisch hinsichtlich der Messung sind die kurzzeitigen Momente mit sehr hohen Geruchsstoffkonzentrationen bei Entleerung der Kessel, denen längere Zeiträume mit deutlich geringeren Geruchsstoffkonzentrationen gegenüberstehen.

Für die Messung in Sandersmühle und Rivenich wurde daher folgendes vereinbart:

Nach der Aufnahme der Geschwindigkeitsverteilung auf den Biofiltern wird auf einem der Biofilter ein Rasterfeld mit der mittleren Durchtrittsgeschwindigkeit ausgewählt. Auf diesem Rasterfeld wird während einer Kesselentleerung in einer dem Gesamtvorgang entsprechenden Probenahmezeit eine Geruchsprobe entnommen. Auf dem gleichen Rasterfeld wird eine weitere Messung ohne Entspannungsvorgänge an den Kesseln durchgeführt, die sich wenn möglich über 30 Minuten erstreckt.

Zeitgleich zu den Messungen im Reingas werden Beprobung im Rohgas der Quellabsaugung mit und ohne Kesselentleerung durchgeführt.

Die Absprachen gelten ebenfalls für den Standort Rivenich mit einem Grenzwert von 300 GE_E/m³.

Anhang A4: Verwendete Abkürzungen

Abkürzungen, in Bezug auf Geruchsstoffmessungen	
A_d	Genauigkeit der Verdünnungseinrichtung
C_{od}	Geruchsstoffkonzentration
EROM	europäische Referenzgeruchsmasse
F_s	Stufensprung
n	Anzahl der Prüfergebnisse
GE_E	europäische Geruchseinheit
MGE_E/h	Megageruchseinheiten je Stunde (Geruchsmassenstrom)
$GE_E/(m^2h)$	flächenspezifischer Geruchsstoffstrom je Stunde
d_{BOD}	Logarithmische Geruchsstoffkonzentration
r	Wiederholgrenze
s_r	Tagesaktuelle Standardabweichung des Labors
y_i	Wert des Prüfergebnisses i
\bar{y}	Geometrischer Mittelwert
\bar{y}_w	
y_{max}	Maximaler Einzelwert
Z	Verdünnungsfaktor
Z_{ITE}	Einzelne Schwellenschätzung, dargestellt als Verdünnungsfaktor
\bar{Z}_{ITE}	Geometrischer Mittelwert von Z_{ITE} für alle Mitglieder des Panels bei einer Messung
$\bar{Z}_{ITE,pan}$	Geometrischer Mittelwert von Z_{ITE} für alle Mitglieder des Panels nach nachträglicher Auslese der für gültig befundenen Prüfantworten in einer Messung
ΔZ	Parameter zur Prüferauslese
η_{od}	Wirkungsgrad der Geruchsstoffminderung