

MESSBERICHT NR. LGX8336.1+2/02

Emissionsmessungen im Abgas eines Gärrestrockners bei der
Biogasanlage der Bioenergie Wester GmbH & Co. KG in Twist-Schöninghsdorf

Betreiber:

Bioenergie Wester GmbH & Co. KG
Kastanienallee 1
49767 Twist-Schöninghsdorf

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Dieter Ahlers

Berichtsdatum:

11.03.2013



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

IMMISSIONSSCHUTZ

BAUPHYSIK

PRÜFLABORE

www.zechgmbh.de

INHALT

	<u>Seite</u>
0.) Zusammenfassung.....	4
1.) Formulierung der Messaufgabe	6
1.1 Auftraggeber	6
1.2 Betreiber	6
1.3 Standort	6
1.4 Anlage.....	6
1.5 Datum der Messung	7
1.6 Anlass der Messung	7
1.7 Aufgabenstellung	7
1.8 Messobjekte.....	8
1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	8
1.10 Messplanabstimmung.....	8
1.11 An der Probenahme beteiligte Personen.....	8
1.12 Beteiligung weiterer Institute.....	9
1.13 Fachlich Verantwortlicher	9
2.) Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	10
2.1 Art der Anlage.....	10
2.2 Beschreibung der Anlage	10
2.3 Beschreibung der Emissionsquellen.....	11
2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe.....	11
2.5 Betriebszeiten	11
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen.....	12
2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen	12
2.6.2 Einrichtung zur Minderung der Emissionen	12
2.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases	13
3.) Beschreibung der Probenahmestellen	14
3.1 Lage des Messquerschnittes	14

3.2 Abmessungen des Messquerschnittes	15
3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt.....	15
3.4 Anzahl und Größe der Messöffnungen (Messstutzen)	15
4.) Mess- und Analyseverfahren, Geräte	16
4.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen	16
4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit in der Abgassammelleitung	16
4.1.2 Dynamischer und statischer Druck	16
4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle	16
4.1.4 Abgastemperatur.....	17
4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)	17
4.1.6 Abgasdichte	17
4.1.7 Abgasverdünnung	18
4.2 Kontinuierliche Messverfahren	18
4.3 Diskontinuierliche Messverfahren.....	18
4.3.1 Gas- und dampfförmige Emissionen.....	18
4.3.2 Partikelförmige Emissionen.....	20
4.3.3 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	22
4.3.4 Geruchsemissionen	22
5.) Betriebszustand der Anlage während der Messungen	28
5.1 Produktionsanlage	28
5.2 Abgasreinigungsanlagen	28
6.) Zusammenstellung der Messergebnisse	29
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen.....	29
6.2 Messergebnisse.....	29
6.3 Messunsicherheiten.....	32
6.4 Zusammenfassung und Plausibilitätsprüfung	33
7.) Literatur	35
8.) Anlagen	36

0.) Zusammenfassung

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

Name der nach § 26 BImSchG

bekannt gegebenen Stelle: ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Befristung der Bekanntgabe

nach § 26 BImSchG: 05.04.2014 für die Bereiche A, D, E, I und O bis T

Aktenzeichen/Berichtsnummer:

LGX8336.1+2/02

Datum: 11.03.2013

Betreiber:

Bioenergie Wester GmbH & Co. KG

Standort:

Kastanienallee 1
49767 Twist-Schöninghsdorf

Art der Messung:

Emissionsmessungen zur Überwachung der Einhaltung von
Emissionsbegrenzungen

Auftragsnummer:

nicht vergeben

Auftragsdatum:

27.11.2012

Messtermin:

18.12.2012

Berichtsumfang:

36 Seiten
4 Anlagen

Aufgabenstellung:

Nach Vorgaben des Auftraggebers wurden im Abgas der Gärresttrocknung einer Biogasanlage die Konzentrationen an Ammoniak (NH₃), Gesamtstaub sowie Geruchsstoffen jeweils mit drei Halbstundenmittelwerten gemessen.

Zusammenfassung

Anlage: Gärresttrockner einer Biogasanlage, nach Nr. 1.4, Spalte 2 b) aa) und Nr. 9.36, Spalte 2 des Anhangs der 4. BImSchV

Betriebszeiten: ca. 8.760 h/a

Emissionsquelle: Schornstein des Gärresttrockners = Punktquelle

Messergebnisse: siehe Tabelle

Tabelle 19 Zusammenfassung der ermittelten Konzentrationen in der Abluft des Gärresttrockners am 18.12.2012

Parameter	Konzentrationsbereich (Min - Max) [mg/m ³]	Beurteilungswert* Konzentration [mg/m ³]	Grenzwert [mg/m ³]
NH ₃	0,20 - 1,8	2,2	30
Staub	< 0,23 - 1,1	2,9	20

* maximaler Wert zzgl. Messunsicherheit

Tabelle 16 Geruchsstoffkonzentration im Abgas des Gärresttrockners am 18.12.2012

Abgas des Gärresttrockners am 18.12.2012			
Einzelmessung Nr.	Geruchsstoffpegel [dB]	Geruchsstoffkonzentration [GE/m ³]	
1	16,2	41	
2	16,7	47	
3	15,8	38	
Angabe des 95 %-Vertrauensbereiches (bezogen auf den Mittelwert)			
mittlerer Geruchsstoffpegel [dB]	untere Grenze [GE/m ³]	Mittelwert* [GE/m ³]	obere Grenze [GE/m ³]
16,2 ± 2,0	26	42	66

* geometrischer Mittelwert der Einzelwerte

Die im Genehmigungsbescheid festgelegte Geruchsstoffkonzentration von 500 GE/m³ wurde am Messtag eingehalten. Die Geruchsart der Abluft war durch die Prüfer auf Grund der geringen Geruchsstoffkonzentration nicht eindeutig feststellbar.

1.) Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Bioenergie Wester GmbH & Co. KG
Kastanienallee 1
49767 Twist-Schöninghsdorf

1.2 Betreiber

Bioenergie Wester GmbH & Co. KG
Kastanienallee 1
49767 Twist-Schöninghsdorf

Tel.-Nr.: 0 59 35 - 5 37

Bundesland: Niedersachsen

Betreiber-Nr.: keine Angabe

1.3 Standort

Gemarkung: Twist

Flur: 42

Flurstücke: 32/105

1.4 Anlage

Die Bioenergie Wester GmbH & Co. KG betreibt am Standort an der Kastanienallee 1 in Twist-Schöninghsdorf eine Biogasanlage. Genehmigungsrechtlich ist die Biogasanlage gemäß Nr. 1.4, Spalte 2 b) aa) und Nr. 9.36, Spalte 2 des Anhangs der 4. BImSchV [1] genehmigt. Im Rahmen einer wesentlichen Änderung der Biogasanlage erfolgte der Neubau einer Beschickungshalle mit Gärrestrochnungsanlage. Die Trocknerabluft wird zu gleichen Teilen über zwei baugleiche Schornsteine abgeleitet. Die Ventilatorensteuerung erfolgt automatisch über die Anlagenparameter.

1.5 Datum der Messung

18.12.2012

Datum der letzten Messung: entfällt, da Erstmessung

Datum der nächsten Messung: 2015

1.6 Anlass der Messung

Erstmalige Messung nach § 28 BImSchG [2] an genehmigungsbedürftigen Anlagen zur Überwachung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen.

1.7 Aufgabenstellung

Nach Vorgaben des Auftraggebers wurden im Abgas des Gärrestrockners die Konzentrationen an Ammoniak (NH₃), Gesamtstaub sowie Geruchsstoffen jeweils mit drei Halbstundenmittelwerten gemessen.

Die Anlage muss folgende Grenzwerte gemäß den Anforderungen des Genehmigungsbescheides des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Emden Nr. T1.071.02/99 vom 09.08.2010 einhalten.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| - Ammoniak (NH ₃) | 0,15 kg/h oder 30 mg/m ³ |
| - Gesamtstaub | 0,20 kg/h oder 20 mg/m ³ |
| - Geruchsstoffe | 500 GE/m ³ |

Die Emissionswerte für Ammoniak und Gesamtstaub beziehen sich auf trockenes Abgas unter der Normbedingung (273,15 K, 1.013 hPa).

Die Emissionswerte der Geruchsstoffe beziehen sich auf feuchtes Abgas unter Normdruck und 20 °C (293,15 K, 1.013 hPa).

1.8 Messobjekte

- Ammoniak (NH₃)
- Gesamtstaub
- Geruchsstoffkonzentration

Zur weiteren Charakterisierung der Abluft sowie zur Ermittlung der Probenahmebedingungen wurde folgende Messung vor Beginn der Probenahme durchgeführt:

- Abgastemperatur (T)
- Volumenstrom (V)
- Feuchtegehalt

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

Eine Ortsbesichtigung wurde im Vorfeld der Messungen am 18.12.2012 durchgeführt. Dabei wurden keine Messbedingungen entsprechend der Vorgaben der DIN EN 15259 [3] vorgefunden.

Eine Realisierung der geforderten Messbedingungen gemäß der DIN EN 15259 [3] ist mit vertretbarem Aufwand nicht möglich. Darauf wurden weitere Kriterien über die Eignung der Messstellen für die Durchführung von Emissionsmessungen überprüft und bei der Messunsicherheit berücksichtigt. Weitere Details siehe Kapitel 3.

1.10 Messplanabstimmung

Die Vorgehensweise wurde im Vorfeld der Messungen mit dem Betreiber abgestimmt.

1.11 An der Probenahme beteiligte Personen

Dipl.-Ing. Dieter Ahlers (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH, Lingen)

Dipl.-Ing. Frank Buss (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH, Lingen)

Dipl.-Ing. Anke Hessler (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH, Lingen)

Dipl.-Ing. Andreas Weidmann-Rose (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH, Lingen)

Nico Kessen (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH, Lingen)

1.12 Beteiligung weiterer Institute

entfällt

1.13 Fachlich Verantwortlicher

Für Luftschadstoffe:

Dipl.-Ing. Dieter Ahlers

Ahlers@ZechGmbH.de

Dipl.-Ing. Lars Schlüter (Stellvertreter)

Schlueter@ZechGmbH.de

Für Geruch:

Dipl.-Ing. Anke Hessler

Hessler@ZechGmbH.de

Dipl.-Ing. Lars Schlüter (Stellvertreter)

Schlueter@ZechGmbH.de

2.) Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Art der Anlage

Biogasanlage zur Erzeugung von Strom für den Einsatz von gasförmigen Brennstoffen (insbesondere Biogas) mit einer Feuerungswärmeleistung von 1 Megawatt bis weniger als 10 Megawatt sowie Anlagen zur Lagerung von Gülle mit einem Fassungsvermögen von 6.500 Kubikmetern oder mehr. Genehmigungsrechtlich ist die Biogasanlage gemäß Nr. 1.4, Spalte 2 b) aa) und Nr. 9.36, Spalte 2 des Anhangs der 4. BImSchV [1] genehmigt.

Im Rahmen einer wesentlichen Änderung der Biogasanlage erfolgte der Neubau einer Beschickungshalle mit Gärrestrockner.

2.2 Beschreibung der Anlage

Der Gärrest der Biogasanlage der Bioenergie Wester GmbH & Co. KG wird in einer neu errichteten Beschickungshalle mittels Gärrestrockner getrocknet. Dazu wird der Gärrest auf die Vorschubplatten der Anlage - bestehend aus einem perforierten Plattenband (insgesamt 200 Platten) - gegeben und dem Trockner zugeführt. Die aus der Außenluft zugeführte Zuluft des Gärrestrockners wird durch die Nutzwärme der BHKW-Anlage über zwei Wärmetauscher erwärmt. Anschließend durchströmt sie die aus dem Plattenband bestehenden beiden Trocknungsebenen von unten nach oben im Kreuzstromprinzip. Nach einem Durchlauf mit einer Dauer von 10 min bis 15 min (abhängig vom erreichten Trocknungsgrad) erfolgt ein Gärrestvorschub von 10 Platten in den Trockner und ein erneuter Durchlauf. Die Anlagenbeschickung und -trocknung erfolgen somit quasikontinuierlich.

Die Trocknerabluft wird über einen Abluftwäscher und anschließend aus der Luftkammer nach dem Wäscher zu gleichen Teilen über zwei baugleiche Schornsteine abgeleitet. Die Ventilatorensteuerung erfolgt automatisch über die Leitparameter Außentemperatur und -feuchte sowie Restfeuchte des zu trocknenden Materials.

In der folgenden Tabelle sind die technischen Daten der Gärresttrocknung angegeben.

Tabelle 1 Technische Daten der Gärresttrocknung

Technische Daten Gärresttrocknung	
Hersteller	Dorset GM
Typ	BIO COMBI
Baujahr	2010
Leistung [kW _{el}]	5,5
Durchsatz (Abluft max.) [m ³ /h]	50.000
max. Leistung bezogen auf Gärrest Herstellerangaben	Input: 440 kg/h mit ca. 8 % TS, Output: 40 kg/h mit ca. 80 % TS

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

Tabelle 2 Emissionsquelle

Quelle		Höhe über Grund	Austrittsfläche	Rechtswert	Hochwert	Bauausführung
Nr.	Bezeichnung	[m]	[m ²]	[m]	[m]	
1	Schornstein Trockner	9,5	2 x 0,64	3371874	5843582	isoliertes Kunststoffrohr

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Gärrest

2.5 Betriebszeiten

Tabelle 3 Betriebs- und Emissionszeiten

	Gesamtbetriebszeit [h/a]	Emissionszeit [h/a]
Gärresttrockner	8.760	8.760

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Anlage zur Emissionserfassung

Die geruchsbeladene Abluft des Trocknungsraumes wird über eine geschlossene Ablufführung einem Abluftwäscher sowie anschließend insgesamt 2 Ventilatoren zugeführt und von dort über zwei Schornsteine abgeleitet.

2.6.1.2 Erfassungselement

Gekapselte Ausführung des Trockners

2.6.1.3 Ventilatorkenndaten

Tabelle 4 Technische Daten Ventilator

Hauptventilatoren Gärresttrockner (2 Stück, baugleich)		
Hersteller		Ziehl-Abegg
Typ		keine Angabe
Volumenstrom	[m ³ /h]	je max. 25.000
Baujahr		2010
Motorleistung	[kW]	je 3,4

2.6.1.4 Ansaugfläche

2 x 0,64 m² (Eintrittsfläche in die Lüfter)

2.6.2 Einrichtung zur Minderung der Emissionen

Der Gärresttrockner verfügt über eine integrierte kombinierte chemische und biologische Abluftreinigung.

Tabelle 5 Technische Daten Nassabscheider

Nassabscheider	
Hersteller, Typ	Dorset, BioCombi 3 Traps
Baujahr	08/2010
Art der Waschflüssigkeit	Stufe 1: Wasser Stufe 2: Wasser und Schwefelsäure Stufe 3: Wasser
Arbeitsprinzip	Stufe 1: Staubfilter Stufe 2: Ammoniakwäscher Stufe 3: Biowäscher
Waschflüssigkeitsführung	Gegenstrom
Aufbau	Füllkörper
Anzahl der Böden	1 je Stufe
Art der Böden	Kunststofffüllkörper
Höhe der Füllkörpersäule [m]	keine Angabe
pH-Wert	Stufe 1: entfällt Stufe 2: 1 bis 4 Stufe 3: entfällt
Waschflüssigkeitstemperatur im Vorlagebehälter [°C]	keine Angabe
Letzte Erneuerung der Waschflüssigkeit	kontinuierliche Erneuerung
Bauart des Tropfenabscheiders	keine Angabe
Nennleistung des Saugzugventilators [m³/h]	2 x 25.000
Wartungsintervalle	3 Monate
letzte Wartung	47. KW 2012

2.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases

nicht vorhanden

3.) Beschreibung der Probenahmestellen

An beiden Schornsteinen wurden identische Messstellen eingerichtet. Nach Betreiberangaben wird die Abluft aus einer Sammelkammer in die Schornsteine geleitet. Wegen der identischen Ventilatorensteuerung sind daher die Emissionsströme in den beiden Kaminen vergleichbar. Die Emissionsmessung der Geruchsstoffe wurde an dem nördlichen, die Messung der übrigen Luftinhaltsstoffe an dem südlichen Schornstein des Gärrestrockners durchgeführt.

3.1 Lage des Messquerschnittes

Tabelle 6 Angaben zu den untersuchten Messquerschnitten

Bezeichnung der Messstelle (Quelle)	Kamin Gärrestrockner (Nord) ¹	Kamin Gärrestrockner (Süd) ²
Ausrichtung der Messstrecke	vertikal	vertikal
Länge der Einlaufstrecke (ES) [m]	3,6	3,6
Einlaufstrecke gemäß [3]	5 x d _{hydr}	5 x d _{hydr}
Einhaltung ES gemäß [3]	nein	nein
Länge der Auslaufstrecke (AS) [m]	3,6	3,6
Auslaufstrecke gemäß [3]	5 x d _{hydr}	5 x d _{hydr}
Einhaltung AS gemäß [3]	nein	nein
erweiterte Dokumentation (insbesondere bei Nichteinhaltung der Ein- und Auslaufstrecke gemäß DIN EN 15259 [3])		
- Winkel Gasstrom zu Mittelachse, Abgaskanal < 15° erfüllt [3]	erfüllt	erfüllt
- keine lokale negative Strömung [3]	erfüllt	erfüllt
- Verhältnis $\frac{V_{\max}}{V_{\min}} < 3 : 1$ [3]	erfüllt (1,6 : 1)	erfüllt (2,7 : 1)
- Δ_p (Staudruck) > 5 Pa [3]	erfüllt	erfüllt

1 Messstelle Geruch

2 Messstelle Staub, Ammoniak

3.2 Abmessungen des Messquerschnittes

Tabelle 7 Angaben zu den Abmessungen

Durchmesser/Abmessung in Höhe der Messstelle	[m]	0,9
Querschnittsfläche	[m ²]	0,64
Anzahl der Messpunkte je Achse		6

3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Tabelle 8 Angaben zu den Messachsen

Anzahl der Messachsen		1
Stützenlänge	[mm]	entfällt
Lage der Messpunkte im Querschnitt	[mm]	50, 132, 266, 634, 768, 850

Eine Homogenitätsprüfung wurde nicht durchgeführt, die Probenahme erfolgte als Netzmessung.

3.4 Anzahl und Größe der Messöffnungen (Messstutzen)

Tabelle 9 Angaben zu den Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen		je 1
Größe der Messöffnungen	[Zoll]	2

4.) Mess- und Analyseverfahren, Geräte

4.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit in der Abgassammelleitung

Messeinrichtung:	Staurohr (nach Prandtl) der Fa. Gothe in Verbindung mit einem Mikromanometer
Fabrikat/Typ:	HMG 3
kontinuierliche Ermittlung:	nicht erfolgt
Messbereich:	0 - 10 hPa
Bestimmungsgrenze:	0,01 hPa
letzte Überprüfung:	11.2012 (davor halbjährlich)

4.1.2 Dynamischer und statischer Druck

Messeinrichtung:	Staurohr (nach Prandtl) der Fa. Gothe in Verbindung mit einem Mikromanometer unter Berücksichtigung der entsprechenden Anschlüsse
Fabrikat/Typ:	HMG 3
Messbereich:	0 - 10 hPa
Bestimmungsgrenze:	0,01 hPa
letzte Überprüfung:	11.2012 (davor halbjährlich)

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messeinrichtung:	Barometer
Fabrikat/Typ:	Fa. Lambrecht No. 2039
letzte Überprüfung:	11.2012 (davor halbjährlich)

4.1.4 Abgastemperatur

Messeinrichtung:	Thermoelement (NiCr/Ni, Typ K) mit Messwertgeber
kontinuierliche Ermittlung:	nicht erfolgt
Fabrikat/Typ:	Digital-Thermometer A 305
Messbereich:	-50 °C bis +1.300 °C
Auflösung:	0,1 °C
Genauigkeit:	+/- 0,3 % (bei -50 °C bis +1.000 °C)
letzte Überprüfung:	11.2012 (davor halbjährlich)

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Kombinierte Feuchte- und Temperatursonde

Hersteller:	Testo GmbH
Ort:	79853 Lenzkirch
Typ:	Testo 625
Sensor:	kombinierte Feuchte- und Temperatursonde
Anzeige:	digital
Messbereich Feuchte [% rF]:	0 - 100
max. Abweichung [% rF]:	± 2
Messbereich Temperatur [°C]:	-20 °C bis +70 °C
letzte Überprüfung:	11.2012 (davor halbjährlich)

4.1.6 Abgasdichte

Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasanteile an:

- Sauerstoff (O₂)
- Kohlendioxid (CO₂)
- Luftstickstoff (mit 0,933 % Ar)

sowie der Abgastemperatur, Abgasfeuchte und Druckverhältnisse im Kanal.

4.1.7 Abgasverdünnung

Die Geruchsprobenahme im Abgas der Anlage erfolgt mit einem dynamischen Vorverdünnungssystem. Dynamische Vorverdünnungssysteme werden bei sehr warmer Abluft (z. B. TNV) und/oder hohen Feuchtegehalten in der Abluft eingesetzt.

4.2 Kontinuierliche Messverfahren

entfällt

4.3 Diskontinuierliche Messverfahren

4.3.1 Gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1.1 Messobjekt Ammoniak

Ammoniak (NH₃) (Bestimmung der Massenkonzentration von Ammoniak durch Ermittlung der in Schwefelsäure erfassbaren basischen Stickstoffverbindungen gemäß VDI-Richtlinie 3496, Blatt 1 [4]).

4.3.1.1.1 Messverfahren

Das Abgas wird mit einer Entnahmesonde und Filtereinheit (ggf. beheizt) aus dem Kamin über eine Absaugeinheit querschnittsintegrierend und geschwindigkeitsproportional entnommen. Dabei wird das Abgas über eine Absorptionslösung geleitet, in der durch Schwefelsäure erfassbare basische Stickstoffverbindungen zurückgehalten werden. Diese Probenlösung wird der Analytik zugeführt. Die Bestimmung des Ammoniaks erfolgt nach dem Indophenolverfahren.

4.3.1.1.2 Messplatzaufbau

Entnahmesonde:	beheizte Sonde der Fa. Gothe
Material:	alle abgasführenden Teile aus Titan oder Teflon
beheizt auf:	180 °C
maximale Eintauchtiefe:	1 m

Partikelfilter:	Quarzwatte und Planfilter der Fa. Munktell
Typ:	MK 360
Material:	Mikroquarzfaser
beheizt auf:	180 °C
Absorptionseinrichtungen:	2 Frittenwaschflaschen, 150 ml
Sorptionsmittel:	0,05 N Schwefelsäure
Sorptionsmittelmenge:	2 x 40 ml
Absaugeinrichtung:	Gasprobenehmer (Nr. 26.02-CP) der Fa. Gothe, bestehend aus: Trockenturm, Membran-Vakuumpumpe, Pulsationsdämpfer, Durchflussmesser, Gasuhr
Abstand zwischen Ansaugöffnung der Entnahmesonde und dem Sorptionsmittel:	ca. 1 m
Probentransfer:	5 Tage

4.3.1.1.3 Analytische Bestimmung

Analyseverfahren:	Indophenolverfahren
Aufarbeitung des Probenmaterials:	Wasserdampfdestillation der Absorptionslösung und anschließende Zugabe von Fertigreagenz zur Bildung des Farbkomplexes.
Analysengeräte:	Photometer der Fa. Thermo Scientific, Typ Genesys 10uv
spezifische Kenndaten/Angaben:	Wellenlänge 632 nm
Standards:	Vergleichslösung: Ammoniumchlorid
Beteiligung Fremdlabor:	keine

4.3.1.1.4 Verfahrenskenngrößen

Die Verfahrenskenngrößen sind in der VDI-Richtlinie 3496, Blatt 1 [4] dargestellt. Die analytische Nachweisgrenze wird kontinuierlich aus den Kalibrierreihen und die Verfahrensnachweisgrenze kontinuierlich aus den Feldblindwerten ermittelt.

4.3.1.1.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Es wird je Messkampagne eine Blindwertbestimmung vorgenommen. Vor der Messung wird ein Dichtigkeitstest des gesamten Systems vorgenommen. Dabei wird der Eingang der Probenahme-sonde verschlossen und das gesamte Probenahmesystem auf maximalen Unterdruck evakuiert. Der Volumenstrom am angeschlossenen Gaszähler muss zum Erliegen kommen bzw. die Leck-rate kleiner sein als 2 %. In regelmäßigen Abständen wird der Gaszähler mit einem kalibrierten Gaszähler überprüft. Zur Überprüfung des analytischen Verfahrens wird ein Sekundär-Standard (SQC) vermessen und das Ergebnis in eine Regelkontrollkarte eingetragen.

4.3.2 Partikelförmige Emissionen

4.3.2.1 Messobjekt Gesamtstaub

Gesamtstaub

4.3.2.2 Messverfahren

Die Probenahme und Analyse für den Parameter Gesamtstaub erfolgt gemäß VDI-Richtlinie 2066, Blatt 1 [5] Die Probenahme erfolgt als Netzmessung und wird isokinetisch ausgeführt. Dabei wird der Staub auf einem Planfilter abgeschieden. Die Staubmassenbestimmung erfolgt gravimetrisch.

4.3.2.3 Messplatzaufbau

Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe

Entnahmesonde:	abluffbeheizte Sonde der Fa. Gothe
Filtergerät:	Filterkopfgerät der Fa. Gothe
Anordnung:	innenliegend im Kanal
Entnahmesonde/Absaugrohr:	Fa. Gothe
Wirkdurchmesser:	i. d. R. 6,8 mm sowie 10 mm
beheizt auf:	abluffbeheizt
Material:	Titan

Abscheidemedium:	Mikroquarzfaserfilter
Filter-Hersteller/Typ:	Munktell/MK 360
Filterdurchmesser:	45 mm
Abscheidegrad:	99,998 % (0,3 µm)
Temperaturbeständigkeit:	max. 900 °C
Absaugeinrichtung:	Gasprobenehmer (Nr. 22.0K-1) der Fa. Gothe, bestehend aus: Trockenturm, Kohleschieber-Vakuumpumpe, Pulsationsdämpfer, Durchflussmesser, Gasuhr
Probentransfer:	8 Tage

4.3.2.4 Behandlung des Abscheidemediums und der Ablagerung

Transport und Lagerung:	Filterhalter, Petrischale, Transportbox
Trocknungstemperatur und Trocknungszeit der Filter: vor Beaufschlagung:	180 °C, mind. 1 h
nach Beaufschlagung	160 °C, mind. 1 h
Rückgewinnung der Ablagerung:	nein, die Probenahme erfolgte ohne Krümmer vor dem Planfiltergehäuse. Sichtbare feine und grobe Ablagerungen lagen nicht vor. Ferner lagen die Staubkonzentrationen nahe der Bestimmungsgrenze. Eine Grenzwertüberschreitung durch nicht berücksichtigte Ablagerungen ist nicht gegeben.
Behandlung der Spüllösung:	entfällt
Bestimmung von Gesamtleerproben:	siehe Anlage 2
Wägung:	
klimatisierter Wägeraum:	ja
Waage:	Hersteller: Sartorius, Typ: ME 235 P
Auflösung:	0,01 mg

4.3.2.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Es wird je Messkampagne eine Blindwertbestimmung vorgenommen. Vor der Messung wird ein Dichtigkeitstest des gesamten Systems vorgenommen. Dabei wird der Eingang der Probenahme-sonde verschlossen und das gesamte Probenahmesystem auf maximalen Unterdruck evakuiert. Der Volumenstrom am angeschlossenen Gaszähler muss zum Erliegen kommen bzw. die Leckrate kleiner sein als 2 %. In regelmäßigen Abständen wird der Gaszähler mit einem kalibrierten Gaszähler überprüft.

4.3.3 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe

entfällt

4.3.4 Geruchsemissionen

4.3.4.1 Grundlage

Die Messungen werden entsprechend der DIN EN 13725 [6] nach der Ja-Nein-Methode durchgeführt. Geruchsstoffmengen werden in Geruchseinheiten (GE) gemessen, wobei eine GE der Stoffmenge eines Geruchsstoffes oder eines Stoffgemisches entspricht, die - bei 20 °C und 1.013 hPa in 1 m³ Neutralluft verteilt - entsprechend der Definition der Geruchsschwelle bei 50 % eines Prüferkollektivs eine Geruchswahrnehmung auslöst. Die Geruchsstoffkonzentration an der Geruchsschwelle beträgt definitionsgemäß 1 GE/m³.

Geruchsemissionen werden als Geruchsstoffströme in GE/s oder MGE/h angegeben. Analog zum Schall werden Geruchsstoffpegel bezüglich der Schwellenkonzentration von 1 GE/m³ [3] definiert bzw. lassen sich Emissionspegel bezüglich eines Geruchsstoffstromes von 1 GE/s, 1 GE/(m · s) oder 1 GE/(m² · s) definieren. Dabei entspricht z. B. einer Geruchsstoffkonzentration von z. B. 100 GE/m³ ein Geruchsstoffpegel von 20 dB, einem Geruchsstoffstrom von z. B. 1.000 GE/s ein Geruchsemissionspegel von 30 dB_E oder einer spezifischen Emission von z. B. 80 GE/(m² · s) ein flächenspezifischer Emissionspegel von 19 dB_E(m²).

4.3.4.2 Probenahme

Die Probenluft wird bei der statischen Probenahme in einen Folienbeutel gezogen. Als Probenbeutel wurden handelsübliche Folienschläuche verwendet, die aus geruchsfreiem Material (Nalophan) bestehen, welches einerseits ausreichend gasdicht ist und andererseits keine Geruchsstoffe absorbiert.

Die Probenahme im Abgas des Gärrestrockners erfolgt mit einem dynamischen Vorverdünnungssystem. Dynamische Vorverdünnungssysteme werden bei sehr warmer Abluft (z. B. TNV) und/oder hohen Feuchtegehalten in der Abluft eingesetzt. Prinzipiell wird dabei Probenluft über eine Edelstahlsonde und Teflonleitungen im Bypass am Probennehmer vorbei aus der Messstelle gepumpt. Die in diesem Fall eingesetzte Sondenlänge wird in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 10 Sondenlänge

Messstelle	Sondenlänge [mm]
Schornstein Gärrestrockner (Nord)	800

Hinter der Sonde wird in einer Mischkammer ein Neutralluftstrom dem Probenstrom zugemischt. Das Vorverdünungsverhältnis wird über nachfolgendes Verhältnis berechnet.

$$\frac{\text{abgesaugte Probenluft}}{\text{abgesaugte Probenluft} - \text{zugeführte Neutralluft}}$$

Die abgesaugte Abgasmenge und die zugemischte Neutralluftmenge wird während der Probenahme mit zwei Volumenstrommessern (Gasuhren) erfasst.

Die Teilströme werden mit Drosselventilen eingestellt und mit Schwebekörperdurchflussmessern kontrolliert. Nachdem das gewünschte Vorverdünungsverhältnis eingestellt ist, wird der Probenahmetopf an die Saugleitung angeschlossen. Mittels Mikro-Membranpumpen wird dann ein Teilstrom (ca. 0,5 l/min bis maximal 1,5 l/min) der vorverdünnten Probenluft aus dem Bypass in den Probenbeutel gezogen. Die Probenahme erfolgt ausschließlich nach dem Lungenprinzip, sodass die Probenluft in den Probenbeutel strömt, ohne in Kontakt mit einem evtl. geruchsbeladenen Medium wie z. B. dem Probenahmegerät oder dem Gebläse zu treten.

Die Probenahmezeiten der Einzelproben sowie die exakten Verdünnungsverhältnisse der Einzelproben werden protokolliert und in Anlage 3 angegeben. Die Proben werden an der Messstelle in lichtdichten, isolierten Probenkoffern zwischengelagert und nach der Probenahme mit diesen Koffern in das Geruchslabor transportiert. Während der Lagerung und des Transportes befinden sich die Probenbeutel in den isolierten und lichtdichten Probenkoffern und werden somit keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinen hohen oder niedrigen Temperaturen bzw. relevanten Temperaturschwankungen ausgesetzt.

4.3.4.3 Probenauswertung

Die Olfaktometrie stellt eine kontrollierte Darbietung von mit Geruchsstoffen beladener Luft sowie eine Erfassung der dadurch beim Menschen auftretenden Sinnesempfindungen dar. Mit dem Olfaktometer wird eine Gasprobe (Geruchsstoffprobe) mit Neutralluft verdünnt und Testpersonen (Prüfer) als Riechprobe dargeboten. Ein Prüferkollektiv besteht aus vier Riechern sowie einem Versuchsleiter, der für die Bedienung des Olfaktometers während eines Messvorgangs zuständig ist.

4.3.4.3.1 Olfaktometer

Für die Untersuchung wird ein Olfaktometer vom Typ TO7-System Mannebeck verwendet.

Tabelle 11 Olfaktometer TO7

Verwendetes Olfaktometer	
Fabrikat	Olfaktometer System Mannebeck
Typ	TO7
Baujahr	1999
Verdünnungsprinzip integrierte Vorverdünnung Regelmechanismus der Volumenströme optische Kontrolle der Verdünnungsstufeneinstellung	Gasstrahlpumpe über einen zuschaltbaren Vormischer Schwebekörper-Durchflussmesser über die Einstellung der Schwebekörper am Durchflussmesser

<wird fortgesetzt>

Tabelle 11 Olfaktometer TO7 <Fortsetzung>

Verwendetes Olfaktometer	
Überschussauslass für Probenluft	über Aktiv-Kohle-Filter
Anzahl der Ausgänge für Riechproben	4
Anzahl Prüfer gleichzeitig am Gerät	4
Gestaltung des Olfaktometerausganges	nicht abdichtende Maske (Mat.: Glas)
Volumenstrom der Riechprobe	ca. 0,8 m ³ /h je Prüfer
größte einstellbare Verdünnungszahl ohne/mit Vorverdünnung	640/64.000 (28 dB/48 dB)
kleinste einstellbare Verdünnungszahl ohne/mit Vorverdünnung	2,5/250 (4 dB/24 dB)
Abstand zwischen den Verdünnungsstufen	3 dB
Standardabweichung der Einstellung der Verdünnungsstufen	± 1 dB
letzte Kalibrierung	September 2012
Befeuchtungseinrichtung für Neutralluft	nein
Befeuchtungseinrichtung für Riechprobe	nein
Ansprechzeit	< 1 s
Einstellzeit	< 1,5 s

4.3.4.3.2 Ort der olfaktometrischen Messung

Die Olfaktometrie erfolgt im Geruchslabor in Lingen.

4.3.4.3.3 Auswertung der Proben

Die Olfaktometrie erfolgt ca. 2,5 Stunden nach der letzten Probenahme. Die Zeiten für die olfaktometrische Probenahme und Messung sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Anforderungen der VDI-Richtlinie 3880 [7] werden eingehalten.

4.3.4.3.4 Anzahl der Messreihen

Tabelle 12 Messreihen

Datum	18.12.2012
Kalibrierungsmessung mit n-Butanol; (Anzahl der Messblöcke)	1
Kalibrierungsmessung mit Schwefelwasserstoff; (Anzahl der Messblöcke)	1
Geruchsstoffkonzentrationsmessungen; (Anzahl der Messblöcke)	3

Die Anzahl der Messblöcke entspricht der Anzahl der Proben. Je Probe werden 3 Messreihen durchgeführt.

4.3.4.3.5 Darbietungszeiten

Die Darbietungszeit jeder Verdünnungsstufe je Durchgang beträgt am Olfaktometer 2,2 s.

4.3.4.3.6 Pausenzeiten des Prüferkollektivs

Nach jeder Messreihe 1 Minute; nach jedem Messblock ca. 5 Minuten.

4.3.4.4 Verfahrenskenngrößen und Qualitätssicherung

4.3.4.4.1 Untere Nachweisgrenze der olfaktometrischen Messung

Die untere Nachweisgrenze der olfaktometrischen Messung beträgt - ermittelt gemäß der Vorgabe der DIN EN 13725 [6] - 7 GE/m³.

4.3.4.4.2 Referenzmaterialien

Tabelle 13 Referenzmaterialien

	n-Butanol	Schwefelwasserstoff
Prüfgaskonzentration	59,6 ppm rückgeführt auf internationalen Standard (MMI)	4,38 ppm
Hersteller	Westfalen AG	Air Liquide
Herstellungsdatum	04/2012	11/2012
Stabilitätsgarantie	12 Monate	12 Monate

4.3.4.4.3 Prüferkollektiv inkl. Prüferhistorie

Zur Beurteilung der dargebotenen Verdünnung einer Geruchsstoffprobe wurden am Messtag 4 eingewiesene geschulte Prüfer in einem Kollektiv eingesetzt. Vor jeder olfaktometrischen Untersuchung werden die Prüfer mit den Standardgeruchsstoffen n-Butanol und Schwefelwasserstoff überprüft.

Anforderungen an die Prüfer:

- Numerus der Standardabweichung $\leq 2,3$ (für n-Butanol und H₂S)
- Numerus des Mittelwertes aller berücksichtigten Schwellenschätzungen muss zwischen 20 nmol/mol und 80 nmol/mol liegen (gilt nur für n-Butanol).

Die Angaben zu den eingesetzten Prüfern für n-Butanol sowie Schwefelwasserstoff sind in Anlage 2 angegeben.

Bei dem Olfaktometer TO7 wird bauartbedingt zwischen den Verdünnungsstufen Neutralluft als Referenzluft angeboten. Zusätzlich zu diesen zyklisch auftretenden Nullproben (Referenzluft) werden den Prüfern 20 % zufällige Nullproben angeboten. Wenn mehr als 20 % der Antworten auf Nullproben bei einem Prüfer positiv beantwortet werden, so ist die Messung mit dem bereitstehenden Ersatzprüfer zu wiederholen.

5.) Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Nach Betreiberangaben befand sich die Anlage zum Zeitpunkt der Messungen in einem repräsentativen Betriebszustand. Die Anlagenbeschickung und die Gärresttrocknung erfolgten plangemäß.

5.1 Produktionsanlage

Während der Emissionsmessungen lief die Anlage nach Betreiberangaben in einem bestimmungsgemäßen störungsfreien Zustand.

Am Messtag, den 18.12.2012, wurde die Anlage im Teillastbereich betrieben, da die zur Verfügung stehende Wärmemenge keinen Vollastbetrieb erlaubte. Die Lüfterleistung erreichte ca. 33 %.

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Die Abgasreinigungsanlage war über den Messzeitraum kontinuierlich in Betrieb. Eine Steuerung der beiden Abluftventilatoren erfolgt anlagenintern gesteuert über die Parameter der Abluft. Ein Eingriff in die Steuerung seitens des Betreibers erfolgte nicht.

6.) Zusammenstellung der Messergebnisse

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurden in Hinblick auf den genehmigten bzw. bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage keine besonderen Vorkommnisse festgestellt. Der Regelbetrieb wurde durch den Anlagenbetreiber bestätigt.

6.2 Messergebnisse

In der nachfolgenden Aufstellung sind die Ergebnisse der Messungen aufgeführt. Alle Angaben sind - sofern nicht anders gekennzeichnet - bezogen auf Normbedingungen (273 K, 1.013 hPa, trockenes Abgas).

Tabelle 14 NH₃-Konzentrationen im Abgas der Anlage am 18.12.2012

Uhrzeit	10:21 Uhr - 10:51 Uhr	11:01 Uhr - 11:31 Uhr	11:37 Uhr - 12:07 Uhr
Messung Nr.	1	2	3
Dimension	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
NH ₃	0,42	0,20	1,80
Mittelwert	0,81		
Maximalwert	1,80		

Tabelle 15 Gesamtstaub-Konzentrationen im Abgas der Anlage am 18.12.2012

Uhrzeit	10:21 Uhr - 10:51 Uhr	11:01 Uhr - 11:31 Uhr	11:37 Uhr - 12:07 Uhr
Messung Nr.	1	2	3
Dimension	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
Staub	1,1	< 0,23	0,26
Mittelwert*	0,5		
Maximalwert	1,1		

* Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Mittelwertbildung mit dem vollen Wert berücksichtigt

In der nachfolgenden Aufstellung sind die Ergebnisse der Messungen aufgeführt.

Die Angabe der Geruchsstoffkonzentrationen erfolgt auf 3 signifikante Stellen gerundet. Auf Grund der Genauigkeit des Messverfahrens ist eine genauere Angabe der Geruchseinheiten nicht sinnvoll. Die vom Olfaktometer als Rechenwert ausgegebenen Ergebnisprotokolle mit den Geruchsstoffkonzentrationen der Einzelproben werden in der Anlage 3 angegeben.

Die Abweichung der Einzelergebnisse vom Mittelwert wurde für jede Messung gemäß Anhang F der europäischen DIN EN 13725 [6] anhand des Parameters ΔZ ermittelt.

Def.:
$$\Delta Z = \frac{\bar{Z}_{ITE}}{Z_{ITE}}$$

\bar{Z}_{ITE} = Individualschwelle eines Prüfers bei einer Einzelmessung

Z_{ITE} = geometrischer Mittelwert des Kollektivs für eine Messung

ΔZ muss folgende Bedingung erfüllen:

$$0,2 \leq \Delta Z \leq 5,0$$

Die Ergebnisse der olfaktometrischen Messungen werden als Geruchsstoffpegel in dB (auf ganze dB gerundet) bzw. als Geruchsstoffkonzentrationen in GE/m³ angegeben. Zur Beurteilung der Messgenauigkeit ist der 95 %-Vertrauensbereich für den Mittelwert aus der Anzahl der Einzelmessungen im Abgas jeder Anlage angegeben, welcher auf Basis der Wiederholbarkeit der n-Butanol-Messwerte gemäß der Richtlinie für Geruchsmessungen berechnet wurde.

Tabelle 16 Geruchsstoffkonzentration im Abgas des Gärresttrockners am 18.12.2013

Abgas, Gärresttrockner 18.12.2013				
Einzelmessung Nr.	Geruchsstoffpegel [dB]	Geruchsstoffkonzentration [GE/m ³]		
1	16,2	41		
2	16,7	47		
3	15,8	38		
Angabe des 95 %-Vertrauensbereiches (bezogen auf den Mittelwert)				
mittlerer Geruchsstoffpegel [dB]		untere Grenze [GE/m ³]	Mittelwert* [GE/m ³]	obere Grenze [GE/m ³]
16,2 ± 2,0		26	42	66

* geometrischer Mittelwert der Einzelwerte

In der Anlage 1 sind die Ergebnisse der olfaktometrischen Einzelmessungen angegeben. Darin wird ersichtlich, dass die Geruchsstoffkonzentrationen der Einzelproben der olfaktometrischen Messungen am 18.12.2013 innerhalb bzw. nur geringfügig über der Nachweisgrenze (7 GE/m³) des gesamten Messverfahrens lagen. Aus diesem Grund konnten in einigen Durchgängen nicht von jedem der Prüfer zwei positive Antworten abgegeben und bewertet werden. Die Berechnung der Geruchsstoffkonzentrationen der Einzelproben erfolgte anschließend ohne Berücksichtigung der entsprechenden Prüfer. Da die daraus berechnete Geruchsstoffkonzentration der Einzelprobe höher ist als die tatsächliche Geruchsstoffkonzentration, sind die hier ausgewiesenen Ergebnisse als konservativ anzusehen.

Die im Genehmigungsbescheid festgelegte Geruchsstoffkonzentration von 500 GE/m³ wurde am Messtag eingehalten. Die Geruchsart der Abluft war durch die Prüfer auf Grund der geringen Geruchsstoffkonzentration nicht eindeutig feststellbar.

6.3 Messunsicherheiten

In der nachfolgenden Tabelle ist die erweiterte Messunsicherheit für jede ermittelte Komponente gemäß den Vorgaben der VDI-Richtlinie 4219 [8] aufgeführt. Die Messunsicherheit wurde entweder unter Anwendung des direkten Ansatzes auf der Basis von Doppelbestimmungen über das vollständige Messverfahren oder im indirekten Ansatz mit getrennter Betrachtung aller zur Messunsicherheit beitragenden Teilschritte des vollständigen Messverfahrens ermittelt.

Durch Multiplikation der kombinierten Standardunsicherheit (S_k) mit einem Erweiterungsfaktor (k) wird die erweiterte Messunsicherheit berechnet. Der Erweiterungsfaktor über das gewünschte Vertrauensniveau (p) für die Unsicherheitsangabe ist festgelegt und wird aus Tabellen entnommen. In der Regel wird die erweiterte Messunsicherheit (M_u) mit einem Erweiterungsfaktor von 2 bei einem Vertrauensniveau von 95 % berechnet.

Tabelle 17 erweiterte Messunsicherheiten

Messkomponente	max. Messwert y_{max} [mg/m ³]	erweiterte Messunsicherheit M_u [mg/m ³]	$y_{max} - M_u$ [mg/m ³]	$y_{max} + M_u$ [mg/m ³]	Bestimmungsmethode
Ammoniak	1,8	0,4	1,4	2,2	[] Doppelbestimmung [X] indirekter Ansatz
Gesamtstaub	1,1	1,8	< 0,3	2,9	[X] Doppelbestimmung [] indirekter Ansatz

In der nachfolgenden Tabelle sind die Wiederholpräzision sowie die Genauigkeit für das Labor den Anforderungen der DIN EN 13725 [6] gegenüber gestellt:

Tabelle 18 Wiederholpräzision und Genauigkeit

	Anforderung der DIN EN 13725 [6]	Aktueller Wert des Labors
Wiederholpräzision für Butanol	$r \leq 0,477$	$r = 0,302$
Wiederholpräzision für Schwefelwasserstoff	$r \leq 0,477$	$r = 0,458$
Genauigkeit für n-Butanol	$A_{od} \leq 0,217$	$A_{od} = 0,089$

Somit liegen die Messergebnisse sicher in dem von der Norm vorgegeben Rahmen.

6.4 Zusammenfassung und Plausibilitätsprüfung

Während der Messungen wurden in Hinblick auf den genehmigten und bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage keine besonderen Vorkommnisse festgestellt.

Die in Kapitel 5 dokumentierten Betriebsbedingungen entsprachen gemäß Betreiberangaben einem repräsentativen Betrieb. Die zum Zeitpunkt der Messungen vorgefundenen Betriebsbedingungen entsprachen einem Teillastbetrieb der Anlage. Eine Ursache für den Teillastbereich liegt darin, dass ein Großteil der produzierten Wärmemenge des BHKW für die Wärmeversorgung der Fermenter und der damit verbundenen Biogasproduktion sowie der angeschlossenen Wohnungen benötigt wird. Der verbleibende Anteil der produzierten Wärmemenge wird für die Gärresttrocknung verwendet. Eine maximale Anlagenauslastung des Gärresttrockners kann nur bei ausreichend zur Verfügung stehender Wärmeenergie erreicht werden. Die Wärmemengenverteilung ist für die Winterzeit typisch. Die für den Teillastbereich vorgefundenen Konzentrationen und Randbedingungen der Anlage sind plausibel.

In der nachfolgenden Tabelle sind noch einmal alle Ergebnisse zusammengefasst. Ergänzend wurde der Beurteilungswert berechnet, indem dem Messwert die Gesamtmessunsicherheit zugeschlagen wurde sowie eine Gegenüberstellung zu den Grenzwerten mit aufgeführt. Für die Beurteilung der Anlage wurden die Grenzwerte gemäß den Anforderungen des Genehmigungsbescheides herangezogen.

Tabelle 19 Zusammenfassung der ermittelten Konzentrationen in der Abluft des Gärresttrockners am 18.12.2012

Parameter	Konzentrationsbereich (Min - Max) [mg/m³]	Beurteilungswert* Konzentration [mg/m³]	Grenzwert [mg/m³]
NH ₃	0,20 - 1,8	2,2	30
Staub	< 0,23 - 1,1	2,9	20

* maximaler Wert zzgl. Messunsicherheit

Die gemessenen Schadstoffkonzentrationen der Einzelmessungen zeigen einen dem Prozessverhalten entsprechenden Verlauf (kontinuierlich mit gewissen Schwankungen). Die Messergebnisse sind in sich und im Vergleich mit ähnlichen Anlagen bei Teillastbetrieb plausibel. Die ermittelten Konzentrationen halten die Grenzwerte ein. Zum Zeitpunkt der Messungen lag - jahreszeitlich bedingt - kein Betriebszustand vor, der die maximal möglichen Emissionen hervorruft (Forderung nach Nr. 5.3.2.2 der TA Luft [9]).

Die gemessenen Geruchsstoffkonzentrationen decken sich mit dem Eindruck vor Ort. Die Messunsicherheit - hervorgerufen durch die vorhandenen Messstellen, Produktionsbedingungen und die durchgeführte olfaktometrische Probenahme - liegt im normalen Rahmen und ist der Messunsicherheit der Olfaktometrie deutlich untergeordnet. Aus verfahrens- und geruchstechnischer Sicht sind die Messergebnisse plausibel.

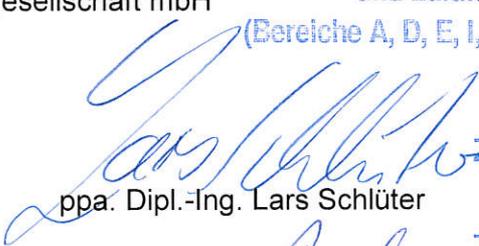
Der vorstehende Messbericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Der Messbericht besteht aus 36 Seiten und 4 Anlagen.

Lingen, den 11.03.2013 DA/bo

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Messstelle nach § 26 BImSchG für
Geräusche, Gerüche, Erschütterungen
und Luftinhaltsstoffe
(Bereiche A, D, E, I, O, P, Q, R, S und T)

geprüft durch:


ppa. Dipl.-Ing. Lars Schlüter

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Immissionsschutz · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20

erstellt durch:


i. V. Dipl.-Ing. Dieter Ahlers

7.) Literatur

- [1] 4. BImSchV
14. März 1997
4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen zuletzt geändert am 17.8.2012
- [2] BImSchG
26. September 2002
Bundes-Immissionsschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge zuletzt geändert am 27.6.2012
- [3] DIN EN 15259
Januar 2008
Luftbeschaffenheit - Messung von Emissionen aus stationären Quellen -Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht
- [4] VDI-Richtlinie 3496, Blatt 1
April 1982
Messen gasförmiger Emissionen - Bestimmung der durch Adsorption in Schwefelsäure erfassbaren basischen Stickstoffverbindungen
- [5] VDI-Richtlinie 2066, Blatt 1
November 2006
Messen von Partikeln - Staubmessung in strömenden Gasen, Gravimetrische Bestimmung der Staubbeladung (hohe und niedrige Konzentrationen)
- [6] DIN EN 13725
Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie; Deutsche Fassung EN 13725; Juli 2003
- [7] VDI-Richtlinie 3880
Ausgabe Oktober 2011
Olfaktometrie - Statische Probenahme
- VDI-Richtlinie 4219
August 2009
Ermittlung der Unsicherheit von Emissionsmessungen mit diskontinuierlichen Messverfahren
- [9] TA Luft
24.07.2002
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz

8.) Anlagen

Anlage 1: Volumenstromprotokolle

Anlage 2: Angaben zur Labor- und Prüfreignung mit den Referenzgasen

Anlage 3: Ergebnisprotokolle der olfaktometrisch ermittelten Geruchsstoffkonzentrationen

Anlage 4: Mess- und Rechenwerte

Anlage 1: Volumenstromprotokolle

Bestimmung des Abgasvolumenstromes

Firma : Bioenergie Wester GmbH & Co. KG

Anlage : Gärresttrocknung

Messstelle : Schornstein

Betriebszustand : kontinuierlich

Quelle : links

Datum : 18.12.2013

Sauerstoffgehalt :	20,9 Vol.%
Kohlendioxidgehalt :	0,03 Vol.%
Abgastemperatur :	21 °C
Barometerstand :	1014 hPa
Statischer Druck :	-51 Pa
Dynamischer Druck :	8 Pa
Abgasgeschwindigkeit :	3,6 m/s
Wassergehalt :	7 g/m ³
Querschnittsfläche :	0,64 m ²
Dichte (b) :	1,197 kg/m ³
Dichte (f) :	1,289 kg/m ³
Dichte (n) :	1,293 kg/m ³
Abgasvolumen (b) :	8.305 m ³ /h
Abgasvolumen (f) :	7.712 m ³ /h
Abgasvolumen (n) :	7.645 m ³ /h
Abgasvolumen (f, 20°C) :	8.276 m ³ /h

Bestimmung des Abgasvolumenstromes

Firma : Bioenergie Wester GmbH & Co. KG

Anlage : Gärresttrocknung

Messstelle : Schornstein

Betriebszustand : kontinuierlich

Quelle : rechts

Datum : 18.12.2013

Sauerstoffgehalt :	20,9 Vol.%
Kohlendioxidgehalt :	0,03 Vol.%
Abgastemperatur :	20 °C
Barometerstand :	1014 hPa
Statischer Druck :	-48 Pa
Dynamischer Druck :	8 Pa
Abgasgeschwindigkeit :	3,6 m/s
Wassergehalt :	7 g/m ³
Querschnittsfläche :	0,64 m ²
Dichte (b) :	1,201 kg/m ³
Dichte (f) :	1,289 kg/m ³
Dichte (n) :	1,293 kg/m ³
Abgasvolumen (b) :	8.317 m ³ /h
Abgasvolumen (f) :	7.749 m ³ /h
Abgasvolumen (n) :	7.682 m ³ /h
Abgasvolumen (f, 20°C) :	8.317 m ³ /h

Anlage 2: Angaben zur Labor- und Prüfergebnung mit den Referenzgasen

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 LingenGenauigkeit von Geruchsmessung
innerhalb eines Labors
DIN EN 13725Bezugswert 1.6021
Anforderung Wiederholpräzision $r \leq 0.477$
Anforderung Genauigkeit $A \leq 0.217$ Faktor 95%-Vertrauensbereich $Aw = 0.1581$
mit $N = 20$ $t = 2.09$ Faktor 95%-Vertrauensbereich $Aw = 0.2236$
mit $N = 10$ $t = 2.2622$

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	n-Butanol mmol/mol (ppm)	sITE	Mittelw. yITE	Wdh.präz. r	Wdh.präz. Numerus	dw	Genauigk. A	Krit. r	Krit. A
y 157	18.12.2012	1335	44,64	1,6498	59,6	0,1023	1,6436	0,3023	2,0059	0,0415	0,0893	erfüllt	erfüllt
y 156	06.12.2012	1498	39,79	1,5997	59,6	0,1050	1,6486	0,3105	2,0439	0,0465	0,0956	erfüllt	erfüllt
y 155	05.12.2012	1122	53,12	1,7253	59,6	0,1050	1,6536	0,3103	2,0430	0,0515	0,1006	erfüllt	erfüllt
y 154	19.11.2012	1000	59,60	1,7752	59,6	0,1060	1,6549	0,3134	2,0576	0,0528	0,1023	erfüllt	erfüllt
y 153	15.11.2012	1587	37,56	1,5747	59,6	0,1093	1,6398	0,3232	2,1048	0,0377	0,0888	erfüllt	erfüllt
y 152	14.11.2012	1682	35,43	1,5494	59,6	0,1178	1,6536	0,3481	2,2288	0,0515	0,1066	erfüllt	erfüllt
y 151	13.11.2012	1782	33,45	1,5243	59,6	0,1229	1,6687	0,3632	2,3077	0,0666	0,1240	erfüllt	erfüllt
y 150	08.11.2012	1782	33,45	1,5243	59,6	0,1303	1,6639	0,3852	2,4275	0,0618	0,1227	erfüllt	erfüllt
y 149	07.11.2012	1059	56,28	1,7504	59,6	0,1261	1,6705	0,3728	2,3597	0,0684	0,1274	erfüllt	erfüllt
y 148	05.11.2012	1122	53,12	1,7253	59,6	0,1298	1,6582	0,3838	2,4198	0,0561	0,1168	erfüllt	erfüllt
y 147	09.10.2012	1189	50,13	1,7001	59,6	0,1294	1,6573	0,3824	2,4124	0,0552	0,1156	erfüllt	erfüllt
y 146	27.08.2012	1498	39,79	1,5997	59,6	0,1295	1,6576	0,3828	2,4141	0,0555	0,1160	erfüllt	erfüllt
y 145	24.08.2012	1122	53,12	1,7253	59,6	0,1289	1,6616	0,3809	2,4036	0,0595	0,1197	erfüllt	erfüllt
y 144	22.08.2012	1782	33,45	1,5243	59,6	0,1325	1,6506	0,3916	2,4638	0,0485	0,1104	erfüllt	erfüllt
y 143	16.08.2012	1498	39,79	1,5997	59,6	0,1368	1,6471	0,4044	2,5373	0,0450	0,1090	erfüllt	erfüllt
y 142	01.08.2012	794	75,06	1,8754	59,6	0,1440	1,6600	0,4255	2,6640	0,0579	0,1251	erfüllt	erfüllt
y 141	11.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1356	1,6452	0,4008	2,5165	0,0431	0,1065	erfüllt	erfüllt
y 140	09.07.2012	1260	47,30	1,6749	59,6	0,1368	1,6505	0,4044	2,5377	0,0484	0,1124	erfüllt	erfüllt
y 139	12.06.2012	1260	47,30	1,6749	59,6	0,1379	1,6533	0,4077	2,5568	0,0512	0,1157	erfüllt	erfüllt
y 138	07.06.2012	2000	29,80	1,4742	59,6	0,1382	1,6499	0,4086	2,5620	0,0478	0,1124	erfüllt	erfüllt
y 137	05.06.2012	1059	56,28	1,7504	59,6	0,1391	1,6690	0,4111	2,5768	0,0669	0,1318	erfüllt	erfüllt
y 136	30.05.2012	1189	50,13	1,7001	59,6	0,1413	1,6717	0,4177	2,6167	0,0696	0,1357	erfüllt	erfüllt
y 135	23.05.2012	1059	56,28	1,7504	59,6	0,1412	1,6695	0,4174	2,6145	0,0674	0,1334	erfüllt	erfüllt
y 134	25.04.2012	2000	29,80	1,4742	59,6	0,1406	1,6623	0,4155	2,6030	0,0602	0,1259	erfüllt	erfüllt
y 133	20.04.2012	841	70,87	1,8505	59,6	0,1433	1,6839	0,4237	2,6526	0,0818	0,1488	erfüllt	erfüllt
y 132	18.04.2012	841	70,87	1,8505	59,6	0,1395	1,6704	0,4123	2,5840	0,0683	0,1335	erfüllt	erfüllt
y 131	11.04.2012	2245	26,90	1,4298	60,4	0,1331	1,6594	0,3933	2,4735	0,0573	0,1195	erfüllt	erfüllt
y 130	15.03.2012	1335	45,24	1,6556	60,4	0,1219	1,6694	0,3604	2,2932	0,0673	0,1243	erfüllt	erfüllt
y 129	08.03.2012	1888	31,99	1,5050	60,4	0,1219	1,6707	0,3604	2,2928	0,0686	0,1256	erfüllt	erfüllt
y 128	01.02.2012	1189	50,80	1,7059	60,4	0,1188	1,6732	0,3512	2,2448	0,0711	0,1266	erfüllt	erfüllt
y 127	10.01.2012	1189	50,80	1,7059	60,4	0,1195	1,6682	0,3531	2,2550	0,0661	0,1219	erfüllt	erfüllt
y 126	21.12.2011	1260	47,94	1,6807	60,4	0,1192	1,6669	0,3523	2,2506	0,0648	0,1205	erfüllt	erfüllt
y 125	08.12.2011	1888	31,99	1,5050	60,4	0,1192	1,6657	0,3522	2,2503	0,0636	0,1193	erfüllt	erfüllt
y 124	30.11.2011	2119	28,50	1,4549	60,4	0,1131	1,6732	0,3343	2,1590	0,0711	0,1239	erfüllt	erfüllt
y 123	18.11.2011	841	71,82	1,8562	60,4	0,1217	1,6694	0,3596	2,2888	0,0673	0,1242	erfüllt	erfüllt
y 122	15.11.2011	1587	38,06	1,5805	60,4	0,1186	1,6519	0,3505	2,2414	0,0498	0,1052	erfüllt	erfüllt
y 121	09.11.2011	1122	53,83	1,7310	60,4	0,1186	1,6594	0,3505	2,2415	0,0573	0,1127	erfüllt	erfüllt
y 120	08.11.2011	1122	53,83	1,7310	60,4	0,1195	1,6506	0,3533	2,2556	0,0485	0,1044	erfüllt	erfüllt
y 119	04.11.2011	1498	40,32	1,6055	60,4	0,1198	1,6418	0,3540	2,2593	0,0397	0,0957	erfüllt	erfüllt
y 118	03.11.2011	841	71,82	1,8562	60,4	0,1234	1,6368	0,3648	2,3162	0,0347	0,0924	erfüllt	erfüllt
y 117	02.11.2011	944	63,98	1,8061	60,4	0,1192	1,6343	0,3522	2,2500	0,0322	0,0879	erfüllt	erfüllt
y 116	01.11.2011	1335	45,24	1,6556	60,4	0,1135	1,6293	0,3356	2,1655	0,0272	0,0802	erfüllt	erfüllt
y 115	13.10.2011	1498	40,32	1,6055	60,4	0,1198	1,6192	0,3540	2,2595	0,0171	0,0731	erfüllt	erfüllt
y 114	19.09.2011	749	80,64	1,9066	60,4	0,1198	1,6192	0,3540	2,2595	0,0171	0,0731	erfüllt	erfüllt
y 113	08.09.2011	1587	38,06	1,5805	60,4	0,1001	1,6077	0,2959	1,9766	0,0056	0,0523	erfüllt	erfüllt
y 112	06.09.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,1156	1,5961	0,3418	2,1968	-0,0060	0,0601	erfüllt	erfüllt
y 111	30.08.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,1233	1,5845	0,3645	2,3149	-0,0176	0,0752	erfüllt	erfüllt
y 110	19.07.2011	1260	47,94	1,6807	60,4	0,1257	1,5880	0,3714	2,3518	-0,0141	0,0728	erfüllt	erfüllt
y 109	12.07.2011	1682	35,91	1,5552	60,4	0,1246	1,5864	0,3684	2,3356	-0,0157	0,0739	erfüllt	erfüllt
y 108	07.07.2011	1498	40,32	1,6055	60,4	0,1252	1,5912	0,3700	2,3443	-0,0109	0,0694	erfüllt	erfüllt

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüferüberprüfung DIN EN 13725

Anforderung Standardabweichung
Anforderung Empfindlichkeit

$10^{\wedge}sITE \leq 2.3$
 $20 \leq 10^{\wedge}yITE \leq 80$

Prüfer **21**
Geb. Datum 31.12.1966
Geschlecht w
Prüfer seit 01.01.2000

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	n-Butanol mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 [^] sITE	Mittelw. 10 [^] yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 96	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2914	1,8970	1,9559	78,89	erfüllt	erfüllt
y 95	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3126	1,8823	2,0539	76,25	erfüllt	erfüllt
y 94	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3123	1,8825	2,0527	76,30	erfüllt	erfüllt
y 93	27.08.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,3121	1,8828	2,0516	76,35	erfüllt	erfüllt
y 92	27.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3115	1,8831	2,0490	76,41	erfüllt	erfüllt
y 91	27.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3115	1,8831	2,0490	76,41	erfüllt	erfüllt
y 90	01.08.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,3115	1,8831	2,0490	76,41	erfüllt	erfüllt
y 89	01.08.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,3012	1,8681	2,0008	73,81	erfüllt	erfüllt
y 88	01.08.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,2897	1,8531	1,9483	71,30	erfüllt	erfüllt
y 87	09.07.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2768	1,8381	1,8915	68,88	erfüllt	erfüllt
y 86	09.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2768	1,8381	1,8915	68,88	erfüllt	erfüllt
y 85	09.07.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2727	1,8531	1,8739	71,30	erfüllt	erfüllt
y 84	20.04.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,2727	1,8531	1,8739	71,30	erfüllt	erfüllt
y 83	20.04.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,2590	1,8381	1,8157	68,88	erfüllt	erfüllt
y 82	20.04.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,2462	1,8080	1,7628	64,27	erfüllt	erfüllt
y 81	19.09.2011	707	85,43	1,9316	60,4	0,2285	1,7779	1,6925	59,97	erfüllt	erfüllt
y 80	19.09.2011	353	171,10	2,2333	60,4	0,2283	1,7777	1,6917	59,93	erfüllt	erfüllt
y 79	19.09.2011	707	85,43	1,9316	60,4	0,2036	1,7472	1,5982	55,88	erfüllt	erfüllt
y 78	19.07.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,2034	1,7469	1,5972	55,84	erfüllt	erfüllt
y 77	19.07.2011	707	85,43	1,9316	60,4	0,2035	1,7467	1,5979	55,80	erfüllt	erfüllt
y 76	19.07.2011	2828	21,36	1,3296	60,4	0,2004	1,7313	1,5864	53,87	erfüllt	erfüllt
y 75	27.05.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,1790	1,7461	1,5100	55,73	erfüllt	erfüllt
y 74	27.05.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,1811	1,7608	1,5174	57,66	erfüllt	erfüllt
y 73	27.05.2011	2828	21,36	1,3296	60,4	0,1820	1,7756	1,5204	59,65	erfüllt	erfüllt
y 72	03.03.2011	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1537	1,7904	1,4245	61,71	erfüllt	erfüllt
y 71	03.03.2011	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1537	1,7904	1,4245	61,71	erfüllt	erfüllt
y 70	03.03.2011	707	84,30	1,9258	59,6	0,1537	1,7904	1,4245	61,71	erfüllt	erfüllt
y 69	27.01.2011	707	84,30	1,9258	59,6	0,1544	1,7753	1,4270	59,61	erfüllt	erfüllt
y 68	27.01.2011	707	84,30	1,9258	59,6	0,1537	1,7603	1,4245	57,58	erfüllt	erfüllt
y 67	27.01.2011	707	84,30	1,9258	59,6	0,1767	1,7302	1,5023	53,72	erfüllt	erfüllt
y 66	21.12.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1767	1,7302	1,5023	53,72	erfüllt	erfüllt
y 65	21.12.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1720	1,7151	1,4858	51,89	erfüllt	erfüllt
y 64	21.12.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1656	1,7001	1,4642	50,12	erfüllt	erfüllt
y 63	02.12.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1575	1,6850	1,4371	48,42	erfüllt	erfüllt
y 62	02.12.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1575	1,6850	1,4371	48,42	erfüllt	erfüllt
y 61	02.12.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1575	1,6850	1,4371	48,42	erfüllt	erfüllt
y 60	29.09.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1575	1,6850	1,4371	48,42	erfüllt	erfüllt
y 59	29.09.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1575	1,6850	1,4371	48,42	erfüllt	erfüllt
y 58	29.09.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1657	1,6552	1,4646	45,21	erfüllt	erfüllt
y 57	01.09.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1657	1,6555	1,4644	45,24	erfüllt	erfüllt
y 56	01.09.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2171	1,6257	1,6487	42,23	erfüllt	erfüllt
y 55	01.09.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2277	1,6410	1,6891	43,75	erfüllt	erfüllt
y 54	15.07.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2563	1,6563	1,8044	45,32	erfüllt	erfüllt
y 53	15.07.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2566	1,6566	1,8057	45,35	erfüllt	erfüllt
y 52	15.07.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2566	1,6569	1,8056	45,38	erfüllt	erfüllt
y 51	24.06.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2637	1,6722	1,8351	47,01	erfüllt	erfüllt
y 50	24.06.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2745	1,6575	1,8815	45,44	erfüllt	erfüllt
y 49	24.06.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2811	1,6728	1,9102	47,08	erfüllt	erfüllt
y 48	21.05.2010	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2810	1,6731	1,9100	47,11	erfüllt	erfüllt
y 47	21.05.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2691	1,6884	1,8581	48,80	erfüllt	erfüllt
y 46	21.05.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2634	1,6737	1,8340	47,17	erfüllt	erfüllt

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüferüberprüfung
DIN EN 13725

Anforderung Standardabweichung
Anforderung Empfindlichkeit

$10^{\wedge}sITE \leq 2.3$
 $20 \leq 10^{\wedge}yITE \leq 80$

Prüfer 54
Geb. Datum 01.03.1952
Geschlecht m
Prüfer seit 22.04.09

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	n-Butanol mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 ^s ITE	Mittelw. 10 ^y ITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 90	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2487	1,7920	1,7729	61,95	erfüllt	erfüllt
y 89	18.12.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2487	1,7920	1,7729	61,95	erfüllt	erfüllt
y 88	18.12.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2493	1,7770	1,7753	59,84	erfüllt	erfüllt
y 87	05.12.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2489	1,7619	1,7738	57,80	erfüllt	erfüllt
y 86	05.12.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,2476	1,7469	1,7683	55,83	erfüllt	erfüllt
y 85	05.12.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2476	1,7469	1,7683	55,83	erfüllt	erfüllt
y 84	09.10.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2486	1,7920	1,7727	61,95	erfüllt	erfüllt
y 83	09.10.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2471	1,8071	1,7664	64,13	erfüllt	erfüllt
y 82	09.10.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2471	1,8071	1,7664	64,13	erfüllt	erfüllt
y 81	30.05.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2445	1,8221	1,7561	66,39	erfüllt	erfüllt
y 80	30.05.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2445	1,8221	1,7561	66,39	erfüllt	erfüllt
y 79	30.05.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2445	1,8221	1,7561	66,39	erfüllt	erfüllt
y 78	03.11.2011	707	85,43	1,9316	60,4	0,2445	1,8221	1,7561	66,39	erfüllt	erfüllt
y 77	03.11.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,2469	1,8068	1,7657	64,09	erfüllt	erfüllt
y 76	03.11.2011	354	170,62	2,2320	60,4	0,2672	1,7914	1,8499	61,86	erfüllt	erfüllt
y 75	08.09.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,2483	1,7611	1,7713	57,69	erfüllt	erfüllt
y 74	08.09.2011	707	85,43	1,9316	60,4	0,2489	1,7758	1,7738	59,68	erfüllt	erfüllt
y 73	08.09.2011	1414	42,72	1,6306	60,4	0,2487	1,7755	1,7730	59,64	erfüllt	erfüllt
y 72	16.11.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2489	1,7753	1,7737	59,60	erfüllt	erfüllt
y 71	16.11.2010	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2484	1,7602	1,7718	57,57	erfüllt	erfüllt
y 70	16.11.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2289	1,7753	1,6940	59,60	erfüllt	erfüllt
y 69	09.11.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2284	1,7903	1,6920	61,70	erfüllt	erfüllt
y 68	09.11.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2268	1,8054	1,6859	63,88	erfüllt	erfüllt
y 67	09.11.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2268	1,8054	1,6859	63,88	erfüllt	erfüllt
y 66	23.09.2010	354	168,36	2,2262	59,6	0,2242	1,8204	1,6757	66,13	erfüllt	erfüllt
y 65	23.09.2010	354	168,36	2,2262	59,6	0,2290	1,7753	1,6943	59,60	erfüllt	erfüllt
y 64	23.09.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2069	1,7605	1,6101	57,62	erfüllt	erfüllt
y 63	07.09.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2050	1,7458	1,6031	55,69	erfüllt	erfüllt
y 62	07.09.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2069	1,7611	1,6103	57,69	erfüllt	erfüllt
y 61	07.09.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2072	1,7614	1,6112	57,73	erfüllt	erfüllt
y 60	27.08.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2074	1,7617	1,6121	57,77	erfüllt	erfüllt
y 59	27.08.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2056	1,7469	1,6055	55,84	erfüllt	erfüllt
y 58	27.08.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2027	1,7322	1,5946	53,97	erfüllt	erfüllt
y 57	20.08.2010	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2025	1,7325	1,5941	54,01	erfüllt	erfüllt
y 56	20.08.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1803	1,7478	1,5147	55,95	erfüllt	erfüllt
y 55	20.08.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1801	1,7481	1,5140	55,99	erfüllt	erfüllt
y 54	14.07.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1769	1,7333	1,5026	54,12	erfüllt	erfüllt
y 53	14.07.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1772	1,7336	1,5038	54,15	erfüllt	erfüllt
y 52	14.07.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1805	1,7490	1,5154	56,10	erfüllt	erfüllt
y 51	24.06.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1824	1,7643	1,5221	58,12	erfüllt	erfüllt
y 50	24.06.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1822	1,7646	1,5213	58,16	erfüllt	erfüllt
y 49	24.06.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,2021	1,7348	1,5927	54,30	erfüllt	erfüllt
y 48	21.05.2010	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1982	1,7200	1,5783	52,48	erfüllt	erfüllt
y 47	21.05.2010	707	84,30	1,9258	59,6	0,1980	1,7203	1,5778	52,52	erfüllt	erfüllt
y 46	21.05.2010	2828	21,07	1,3238	59,6	0,1929	1,7056	1,5590	50,76	erfüllt	erfüllt
y 45	22.03.2010	707	85,43	1,9316	60,4	0,1767	1,7359	1,5023	54,44	erfüllt	erfüllt
y 44	22.03.2010	1414	42,72	1,6306	60,4	0,1720	1,7209	1,4858	52,59	erfüllt	erfüllt
y 43	22.03.2010	707	85,43	1,9316	60,4	0,1923	1,7058	1,5569	50,80	erfüllt	erfüllt
y 42	05.03.2010	707	85,43	1,9316	60,4	0,1853	1,6908	1,5322	49,07	erfüllt	erfüllt
y 41	05.03.2010	707	85,43	1,9316	60,4	0,1853	1,6908	1,5322	49,07	erfüllt	erfüllt
y 40	05.03.2010	1414	42,72	1,6306	60,4	0,1853	1,6908	1,5322	49,07	erfüllt	erfüllt

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 LingenPrüferüberprüfung
DIN EN 13725Anforderung Standardabweichung
Anforderung Empfindlichkeit $10^{\wedge}sITE \leq 2.3$
 $20 \leq 10^{\wedge}yITE \leq 80$ Prüfer 39
Geb. Datum 29.10.1960
Geschlecht w
Prüfer seit 01.01.2000

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	n-Butanol mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 [^] sITE	Mittelw. 10 [^] yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 351	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2019	1,6700	1,5920	46,77	erfüllt	erfüllt
y 350	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2019	1,6700	1,5920	46,77	erfüllt	erfüllt
y 349	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2162	1,6549	1,6451	45,18	erfüllt	erfüllt
y 348	15.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2285	1,6398	1,6925	43,64	erfüllt	erfüllt
y 347	15.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2285	1,6398	1,6925	43,64	erfüllt	erfüllt
y 346	15.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2285	1,6398	1,6925	43,64	erfüllt	erfüllt
y 345	14.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2285	1,6398	1,6925	43,64	erfüllt	erfüllt
y 344	14.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2184	1,6248	1,6534	42,15	erfüllt	erfüllt
y 343	14.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2184	1,6248	1,6534	42,15	erfüllt	erfüllt
y 342	13.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2184	1,6248	1,6534	42,15	erfüllt	erfüllt
y 341	13.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2066	1,6398	1,6092	43,64	erfüllt	erfüllt
y 340	13.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2446	1,6699	1,7562	46,76	erfüllt	erfüllt
y 339	08.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2740	1,7000	1,8791	50,12	erfüllt	erfüllt
y 338	08.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2740	1,7000	1,8791	50,12	erfüllt	erfüllt
y 337	08.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2633	1,7301	1,8336	53,72	erfüllt	erfüllt
y 336	07.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2633	1,7301	1,8336	53,72	erfüllt	erfüllt
y 335	07.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2633	1,7301	1,8336	53,72	erfüllt	erfüllt
y 334	07.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2633	1,7301	1,8336	53,72	erfüllt	erfüllt
y 333	27.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2633	1,7301	1,8336	53,72	erfüllt	erfüllt
y 332	27.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3068	1,7000	2,0268	50,12	erfüllt	erfüllt
y 331	27.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3103	1,7150	2,0431	51,88	erfüllt	erfüllt
y 330	22.08.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,3103	1,7150	2,0431	51,88	erfüllt	erfüllt
y 329	22.08.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,3103	1,7150	2,0431	51,88	erfüllt	erfüllt
y 328	22.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3103	1,7150	2,0431	51,88	erfüllt	erfüllt
y 327	16.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3103	1,7150	2,0431	51,88	erfüllt	erfüllt
y 326	16.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3220	1,7000	2,0989	50,12	erfüllt	erfüllt
y 325	16.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3253	1,7150	2,1150	51,88	erfüllt	erfüllt
y 324	11.07.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,3253	1,7150	2,1150	51,88	erfüllt	erfüllt
y 323	11.07.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,3253	1,7150	2,1150	51,88	erfüllt	erfüllt
y 322	11.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,3249	1,7153	2,1132	51,92	erfüllt	erfüllt
y 321	12.06.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,3249	1,7156	2,1128	51,95	erfüllt	erfüllt
y 320	12.06.2012	354	168,36	2,2262	59,6	0,3067	1,7009	2,0261	50,22	erfüllt	erfüllt
y 319	12.06.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2865	1,6862	1,9342	48,55	erfüllt	erfüllt
y 318	05.06.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2868	1,6864	1,9353	48,58	erfüllt	erfüllt
y 317	05.06.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2915	1,6566	1,9567	45,36	erfüllt	erfüllt
y 316	05.06.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2978	1,6720	1,9850	46,99	erfüllt	erfüllt
y 315	30.05.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2980	1,6723	1,9862	47,02	erfüllt	erfüllt
y 314	30.05.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2921	1,6575	1,9591	45,45	erfüllt	erfüllt
y 313	30.05.2012	5657	10,54	1,0227	59,6	0,2937	1,6277	1,9663	42,43	erfüllt	erfüllt
y 312	23.05.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2672	1,6430	1,8501	43,96	erfüllt	erfüllt
y 311	23.05.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2672	1,6132	1,8503	41,04	erfüllt	erfüllt
y 310	23.05.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2673	1,6135	1,8504	41,07	erfüllt	erfüllt
y 309	25.04.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2584	1,6289	1,8131	42,55	erfüllt	erfüllt
y 308	25.04.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2483	1,6442	1,7712	44,07	erfüllt	erfüllt
y 307	25.04.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2563	1,6595	1,8045	45,66	erfüllt	erfüllt
y 306	18.04.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2504	1,6899	1,7799	48,97	erfüllt	erfüllt
y 305	18.04.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2444	1,6752	1,7555	47,33	erfüllt	erfüllt
y 304	18.04.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2443	1,6755	1,7553	47,36	erfüllt	erfüllt
y 303	15.03.2012	2828	21,36	1,3296	60,4	0,2372	1,6607	1,7268	45,78	erfüllt	erfüllt
y 302	15.03.2012	1414	42,72	1,6306	60,4	0,2372	1,6607	1,7268	45,78	erfüllt	erfüllt
y 301	15.03.2012	707	85,43	1,9316	60,4	0,2372	1,6607	1,7268	45,78	erfüllt	erfüllt

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 LingenPrüferüberprüfung
DIN EN 13725Anforderung Standardabweichung
Anforderung Empfindlichkeit $10^{\wedge}sITE \leq 2.3$
 $20 \leq 10^{\wedge}yITE \leq 80$ Prüfer 35
Geb. Datum 08.08.1967
Geschlecht w
Prüfer seit 01.01.2000

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	n-Butanol mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 [^] sITE	Mittelw. 10 [^] yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 396	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1821	1,6097	1,5208	40,71	erfüllt	erfüllt
y 395	18.12.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,1953	1,6248	1,5680	42,15	erfüllt	erfüllt
y 394	18.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1821	1,6398	1,5208	43,64	erfüllt	erfüllt
y 393	06.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1953	1,6248	1,5680	42,15	erfüllt	erfüllt
y 392	06.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1953	1,6248	1,5680	42,15	erfüllt	erfüllt
y 391	06.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2066	1,6097	1,6092	40,71	erfüllt	erfüllt
y 390	05.12.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2162	1,5947	1,6451	39,33	erfüllt	erfüllt
y 389	05.12.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2162	1,5947	1,6451	39,33	erfüllt	erfüllt
y 388	05.12.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2162	1,5947	1,6451	39,33	erfüllt	erfüllt
y 387	19.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2019	1,5796	1,5920	37,99	erfüllt	erfüllt
y 386	19.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1853	1,5646	1,5322	36,69	erfüllt	erfüllt
y 385	19.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1853	1,5646	1,5322	36,69	erfüllt	erfüllt
y 384	14.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1853	1,5646	1,5322	36,69	erfüllt	erfüllt
y 383	14.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1853	1,5646	1,5322	36,69	erfüllt	erfüllt
y 382	14.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1923	1,5495	1,5569	35,44	erfüllt	erfüllt
y 381	13.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,1923	1,5495	1,5569	35,44	erfüllt	erfüllt
y 380	13.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1853	1,5646	1,5322	36,69	erfüllt	erfüllt
y 379	13.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2019	1,5796	1,5920	37,99	erfüllt	erfüllt
y 378	08.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2019	1,5796	1,5920	37,99	erfüllt	erfüllt
y 377	08.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2066	1,6097	1,6092	40,71	erfüllt	erfüllt
y 376	08.11.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,1953	1,6248	1,5680	42,15	erfüllt	erfüllt
y 375	07.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1929	1,5947	1,5591	39,33	erfüllt	erfüllt
y 374	07.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,1929	1,5947	1,5591	39,33	erfüllt	erfüllt
y 373	07.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1953	1,6248	1,5680	42,15	erfüllt	erfüllt
y 372	05.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,1953	1,6248	1,5680	42,15	erfüllt	erfüllt
y 371	05.11.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,1821	1,6398	1,5208	43,64	erfüllt	erfüllt
y 370	05.11.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1821	1,6398	1,5208	43,64	erfüllt	erfüllt
y 369	09.10.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,1821	1,6398	1,5208	43,64	erfüllt	erfüllt
y 368	09.10.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1692	1,6248	1,4763	42,15	erfüllt	erfüllt
y 367	09.10.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1821	1,6097	1,5208	40,71	erfüllt	erfüllt
y 366	24.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,1929	1,5947	1,5591	39,33	erfüllt	erfüllt
y 365	24.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2066	1,6097	1,6092	40,71	erfüllt	erfüllt
y 364	24.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2066	1,6097	1,6092	40,71	erfüllt	erfüllt
y 363	22.08.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2066	1,6097	1,6092	40,71	erfüllt	erfüllt
y 362	22.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2066	1,6398	1,6092	43,64	erfüllt	erfüllt
y 361	22.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2162	1,6549	1,6451	45,18	erfüllt	erfüllt
y 360	01.08.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2162	1,6549	1,6451	45,18	erfüllt	erfüllt
y 359	01.08.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2485	1,6097	1,7723	40,71	erfüllt	erfüllt
y 358	01.08.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2584	1,6248	1,8131	42,15	erfüllt	erfüllt
y 357	11.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2584	1,6248	1,8131	42,15	erfüllt	erfüllt
y 356	11.07.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2584	1,6248	1,8131	42,15	erfüllt	erfüllt
y 355	11.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2485	1,6398	1,7723	43,64	erfüllt	erfüllt
y 354	09.07.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,2584	1,6248	1,8131	42,15	erfüllt	erfüllt
y 353	09.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2566	1,5947	1,8053	39,33	erfüllt	erfüllt
y 352	09.07.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2634	1,5796	1,8342	37,99	erfüllt	erfüllt
y 351	12.06.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2693	1,5646	1,8589	36,69	erfüllt	erfüllt
y 350	12.06.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2634	1,5796	1,8342	37,99	erfüllt	erfüllt
y 349	12.06.2012	1414	42,15	1,6248	59,6	0,2634	1,5796	1,8342	37,99	erfüllt	erfüllt
y 348	07.06.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,3006	1,6097	1,9979	40,71	erfüllt	erfüllt
y 347	07.06.2012	2828	21,07	1,3238	59,6	0,2929	1,6248	1,9631	42,15	erfüllt	erfüllt
y 346	07.06.2012	707	84,30	1,9258	59,6	0,3155	1,6100	2,0677	40,74	erfüllt	erfüllt

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Genauigkeit von Geruchsmessung
innerhalb eines Labors
Schwefelwasserstoff H₂S

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	mmol/mol (ppm)	sITE	Mittelw. y ITE	Wdh.prüz. r	Wdh.prüz. Numerus	dw	Genauigk. A	Krit. r	Krit. A
y 154	18.12.2012	14254	0,31	-0,5125	4,38	0,1549	-0,1616	0,4577	2,8690	-1,7637	1,8361		
y 153	06.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,1346	-0,1363	0,3977	2,4986	-1,7384	1,8013		
y 152	05.12.2012	4490	0,98	-0,0108	4,38	0,1207	-0,1160	0,3566	2,2733	-1,7181	1,7745		
y 151	19.11.2012	5339	0,82	-0,0860	4,38	0,1234	-0,1295	0,3648	2,3163	-1,7316	1,7893		
y 150	15.11.2012	5339	0,78	-0,1063	4,18	0,1261	-0,1381	0,3728	2,3594	-1,7402	1,7991		
y 149	14.11.2012	4757	0,88	-0,0562	4,18	0,1260	-0,1406	0,3723	2,3567	-1,7427	1,8016		
y 148	13.11.2012	4000	1,04	0,0191	4,18	0,1282	-0,1381	0,3790	2,3931	-1,7402	1,8001		
y 147	08.11.2012	7127	0,59	-0,2317	4,18	0,1244	-0,1419	0,3677	2,3318	-1,7440	1,8021		
y 146	07.11.2012	5040	0,83	-0,0813	4,18	0,1232	-0,1343	0,3642	2,3132	-1,7364	1,7940		
y 145	05.11.2012	7127	0,59	-0,2317	4,18	0,1226	-0,1368	0,3624	2,3034	-1,7389	1,7962		
y 144	09.10.2012	4000	1,04	0,0191	4,18	0,1207	-0,1331	0,3567	2,2734	-1,7352	1,7916		
y 143	27.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1195	-0,1481	0,3531	2,2546	-1,7502	1,8060		
y 142	24.08.2012	4000	1,04	0,0191	4,18	0,1198	-0,1469	0,3540	2,2595	-1,7490	1,8049		
y 141	22.08.2012	7551	0,55	-0,2568	4,18	0,1145	-0,1594	0,3384	2,1798	-1,7615	1,8150		
y 140	16.08.2012	7127	0,59	-0,2317	4,18	0,1122	-0,1544	0,3316	2,1457	-1,7565	1,8089		
y 139	01.08.2012	6110	0,68	-0,1649	4,18	0,1148	-0,1435	0,3393	2,1842	-1,7456	1,7993		
y 138	11.07.2012	4757	0,88	-0,0562	4,18	0,1179	-0,1485	0,3485	2,2312	-1,7506	1,8057		
y 137	09.07.2012	8476	0,49	-0,3070	4,18	0,1200	-0,1465	0,3547	2,2630	-1,7486	1,8046		
y 136	12.06.2012	4490	0,93	-0,0311	4,18	0,1203	-0,1293	0,3557	2,2682	-1,7314	1,7876		
y 135	07.06.2012	10079	0,41	-0,3822	4,18	0,1248	-0,1435	0,3690	2,3386	-1,7456	1,8040		
y 134	05.06.2012	4238	0,99	-0,0060	4,18	0,1117	-0,1327	0,3302	2,1391	-1,7348	1,7870		
y 133	30.05.2012	4238	0,99	-0,0060	4,18	0,1083	-0,1419	0,3200	2,0893	-1,7440	1,7946		
y 132	23.05.2012	8000	0,52	-0,2819	4,18	0,1038	-0,1511	0,3069	2,0273	-1,7532	1,8017		
y 131	25.04.2012	7551	0,55	-0,2568	4,18	0,0992	-0,1439	0,2931	1,9639	-1,7460	1,7924		
y 130	20.04.2012	5993	0,70	-0,1565	4,18	0,0957	-0,1394	0,2830	1,9185	-1,7415	1,7862		
y 129	18.04.2012	4238	0,99	-0,0060	4,18	0,0957	-0,1385	0,2827	1,9174	-1,7406	1,7853		
y 128	11.04.2012	4757	0,88	-0,0562	4,18	0,0929	-0,1502	0,2745	1,8814	-1,7523	1,7957		
y 127	15.03.2012	5040	0,83	-0,0813	4,18	0,0912	-0,1582	0,2695	1,8599	-1,7603	1,8029		
y 126	08.03.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,0910	-0,1661	0,2691	1,8582	-1,7682	1,8108		
y 125	01.02.2012	5993	0,70	-0,1565	4,18	0,0932	-0,1728	0,2756	1,8863	-1,7749	1,8185		
y 124	10.01.2012	8000	0,52	-0,2819	4,18	0,0935	-0,1720	0,2763	1,8892	-1,7741	1,8177		
y 123	21.12.2011	5339	0,78	-0,1063	4,18	0,0900	-0,1649	0,2661	1,8453	-1,7670	1,8090		
y 122	08.12.2011	7127	0,59	-0,2317	4,18	0,0890	-0,1678	0,2629	1,8320	-1,7699	1,8115		
y 121	30.11.2011	5993	0,70	-0,1565	4,18	0,0884	-0,1619	0,2612	1,8248	-1,7640	1,8053		
y 120	18.11.2011	4000	0,97	-0,0143	3,87	0,0884	-0,1624	0,2612	1,8247	-1,7645	1,8057		
y 119	15.11.2011	7127	0,54	-0,2652	3,87	0,0812	-0,1699	0,2401	1,7380	-1,7720	1,8099		
y 118	09.11.2011	4000	0,97	-0,0143	3,87	0,0789	-0,1624	0,2331	1,7104	-1,7645	1,8013		
y 117	08.11.2011	3564	1,09	0,0358	3,87	0,0709	-0,1711	0,2095	1,6200	-1,7732	1,8064		
y 116	04.11.2011	8000	0,48	-0,3154	3,87	0,0520	-0,1837	0,1538	1,4249	-1,7858	1,8101		
y 115	03.11.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,0441	-0,1799	0,1304	1,3503	-1,7820	1,8026		
y 114	02.11.2011	5993	0,65	-0,1899	3,87	0,0449	-0,1787	0,1328	1,3577	-1,7808	1,8018		
y 113	01.11.2011	5993	0,65	-0,1899	3,87	0,0456	-0,1799	0,1348	1,3640	-1,7820	1,8033		
y 112	13.10.2011	5339	0,72	-0,1397	3,87	0,0498	-0,1749	0,1471	1,4032	-1,7770	1,8003		
y 111	19.09.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,0510	-0,1736	0,1508	1,4150	-1,7757	1,7996		
y 110	08.09.2011	5339	0,72	-0,1397	3,87	0,0511	-0,1749	0,1510	1,4158	-1,7770	1,8009		
y 109	06.09.2011	6727	0,58	-0,2401	3,87	0,0564	-0,1824	0,1668	1,4683	-1,7845	1,8109		
y 108	30.08.2011	6350	0,61	-0,2151	3,87	0,0554	-0,1812	0,1636	1,4576	-1,7833	1,8091		
y 107	19.07.2011	6727	0,58	-0,2401	3,87	0,0548	-0,1799	0,1621	1,4524	-1,7820	1,8076		
y 106	12.07.2011	7127	0,54	-0,2652	3,87	0,0565	-0,1812	0,1671	1,4694	-1,7833	1,8097		
y 105	07.07.2011	5339	0,72	-0,1397	3,87	0,0612	-0,1699	0,1810	1,5169	-1,7720	1,8006		

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüferüberprüfung Schwefelwasserstoff H₂S

Prüfer 21
Geb. Datum 31.12.1966
Geschlecht w
Prüfer seit 01.01.2000

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 ⁴ sITE	Mittelw. 10 ⁴ yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 93	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2274	-0,2873	1,6880	0,52		
y 92	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2292	-0,2900	1,6953	0,51		
y 91	18.12.2012	22627	0,19	-0,7132	4,38	0,2290	-0,2776	1,6942	0,53		
y 90	27.08.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2057	-0,2502	1,6059	0,56		
y 89	27.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1820	-0,2670	1,5206	0,54		
y 88	27.08.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2013	-0,2536	1,5897	0,56		
y 87	01.08.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,1977	-0,2402	1,5764	0,58		
y 86	01.08.2012	5667	0,74	-0,1322	4,18	0,1785	-0,2720	1,5082	0,53		
y 85	01.08.2012	5667	0,74	-0,1322	4,18	0,1773	-0,2736	1,5040	0,53		
y 84	09.07.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1789	-0,2903	1,5099	0,51		
y 83	09.07.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,1775	-0,2920	1,5050	0,51		
y 82	09.07.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,1765	-0,2786	1,5013	0,53		
y 81	20.04.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,1743	-0,2652	1,4939	0,54		
y 80	20.04.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1762	-0,2669	1,5002	0,54		
y 79	20.04.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,1750	-0,2686	1,4961	0,54		
y 78	19.09.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,1768	-0,2702	1,5023	0,54		
y 77	19.09.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,1801	-0,2853	1,5139	0,52		
y 76	19.09.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,1821	-0,2870	1,5209	0,52		
y 75	19.07.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,1810	-0,2888	1,5172	0,51		
y 74	19.07.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,1771	-0,2755	1,5034	0,53		
y 73	19.07.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,1899	-0,2471	1,5485	0,57		
y 72	27.05.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,1830	-0,2338	1,5239	0,58		
y 71	27.05.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,1915	-0,2506	1,5543	0,56		
y 70	27.05.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,1982	-0,2674	1,5785	0,54		
y 69	03.03.2011	2828	1,37	0,1362	3,87	0,2296	-0,2993	1,6967	0,50		
y 68	03.03.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2318	-0,3462	1,7051	0,45		
y 67	03.03.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2301	-0,3630	1,6986	0,43		
y 66	27.01.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2315	-0,3497	1,7042	0,45		
y 65	27.01.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2480	-0,3816	1,7701	0,42		
y 64	27.01.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2504	-0,3683	1,7797	0,43		
y 63	21.12.2010	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2472	-0,3851	1,7670	0,41		
y 62	21.12.2010	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2457	-0,3868	1,7609	0,41		
y 61	21.12.2010	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2442	-0,3886	1,7546	0,41		
y 60	02.12.2010	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2470	-0,3752	1,7660	0,42		
y 59	02.12.2010	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2433	-0,3921	1,7511	0,41		
y 58	02.12.2010	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2440	-0,3938	1,7539	0,40		
y 57	29.09.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,2447	-0,3956	1,7566	0,40		
y 56	29.09.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2471	-0,3805	1,7664	0,42		
y 55	29.09.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2471	-0,3805	1,7664	0,42		
y 54	01.09.2010	2828	1,26	0,1012	3,57	0,2471	-0,3805	1,7664	0,42		
y 53	01.09.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2243	-0,3956	1,6762	0,40		
y 52	01.09.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,2243	-0,3956	1,6762	0,40		
y 51	15.07.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,2270	-0,3805	1,6864	0,42		
y 50	15.07.2010	22627	0,16	-0,8020	3,57	0,2285	-0,3655	1,6925	0,43		
y 49	15.07.2010	22627	0,16	-0,8020	3,57	0,2066	-0,3354	1,6092	0,46		
y 48	24.06.2010	11313	0,32	-0,5009	3,57	0,1768	-0,3053	1,5023	0,50		
y 47	24.06.2010	5656	0,63	-0,1998	3,57	0,1720	-0,2902	1,4858	0,51		
y 46	24.06.2010	22627	0,16	-0,8020	3,57	0,2311	-0,2601	1,7027	0,55		
y 45	21.05.2010	5656	0,63	-0,1998	3,57	0,2066	-0,2149	1,6092	0,61		
y 44	21.05.2010	11313	0,32	-0,5009	3,57	0,2066	-0,2149	1,6092	0,61		
y 43	21.05.2010	5656	0,63	-0,1998	3,57	0,2018	-0,2112	1,5915	0,61		

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüferüberprüfung Schwefelwasserstoff H₂S

Prüfer **54**
Geb. Datum 01.03.1952
Geschlecht m
Prüfer seit 22.04.09

Nr.	Datum	ITE				Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 ⁴ sITE	Mittelw. 10 ⁴ yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
			ppb V/V	log ppb V/V	mmol/mol (ppm)						
y 87	18.12.2012	22627	0,19	-0,7132	4,38	0,3145	-0,1838	2,0630	0,65		
y 86	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2970	-0,1715	1,9813	0,67		
y 85	18.12.2012	22627	0,19	-0,7132	4,38	0,2989	-0,1441	1,9901	0,72		
y 84	05.12.2012	5657	0,77	-0,1111	4,38	0,2674	-0,1166	1,8511	0,76		
y 83	05.12.2012	5657	0,77	-0,1111	4,38	0,2786	-0,1344	1,8992	0,73		
y 82	05.12.2012	5657	0,77	-0,1111	4,38	0,2789	-0,1388	1,9006	0,73		
y 81	09.10.2012	1414	2,96	0,4707	4,18	0,2791	-0,1433	1,9016	0,72		
y 80	09.10.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2496	-0,1918	1,7768	0,64		
y 79	09.10.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2579	-0,1802	1,8109	0,66		
y 78	30.05.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2536	-0,2138	1,7929	0,61		
y 77	30.05.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2371	-0,2322	1,7261	0,59		
y 76	30.05.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2314	-0,2357	1,7037	0,58		
y 75	03.11.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2112	-0,2541	1,6263	0,56		
y 74	03.11.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2170	-0,2709	1,6482	0,54		
y 73	03.11.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2125	-0,2576	1,6313	0,55		
y 72	08.09.2011	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,2145	-0,2594	1,6386	0,55		
y 71	08.09.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2546	-0,2160	1,7971	0,61		
y 70	08.09.2011	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,2897	-0,1876	1,9486	0,65		
y 69	16.11.2010	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,3184	-0,1593	2,0816	0,69		
y 68	16.11.2010	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,3237	-0,1460	2,1070	0,71		
y 67	16.11.2010	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,3256	-0,1477	2,1163	0,71		
y 66	09.11.2010	2828	1,37	0,1362	3,87	0,3275	-0,1495	2,1255	0,71		
y 65	09.11.2010	5657	0,68	-0,1649	3,87	0,3206	-0,1663	2,0921	0,68		
y 64	09.11.2010	11314	0,34	-0,4659	3,87	0,3207	-0,1680	2,0925	0,68		
y 63	23.09.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,3131	-0,1547	2,0563	0,70		
y 62	23.09.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,3225	-0,1698	2,1012	0,68		
y 61	23.09.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,3225	-0,1698	2,1012	0,68		
y 60	07.09.2010	2828	1,26	0,1012	3,57	0,3131	-0,1547	2,0563	0,70		
y 59	07.09.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,3073	-0,1698	2,0292	0,68		
y 58	07.09.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,3221	-0,1246	2,0994	0,75		
y 57	27.08.2010	2828	1,26	0,1012	3,57	0,3221	-0,1246	2,0994	0,75		
y 56	27.08.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,3180	-0,1397	2,0797	0,72		
y 55	27.08.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,3180	-0,1397	2,0797	0,72		
y 54	20.08.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,3069	-0,1246	2,0274	0,75		
y 53	20.08.2010	11314	0,32	-0,5009	3,57	0,3069	-0,1246	2,0274	0,75		
y 52	20.08.2010	1414	2,52	0,4022	3,57	0,3069	-0,1246	2,0274	0,75		
y 51	14.07.2010	1414	2,52	0,4022	3,57	0,3161	-0,1848	2,0707	0,65		
y 50	14.07.2010	1414	2,52	0,4022	3,57	0,2843	-0,2149	1,9246	0,61		
y 49	14.07.2010	2828	1,26	0,1012	3,57	0,2509	-0,2601	1,7820	0,55		
y 48	24.06.2010	11313	0,32	-0,5009	3,57	0,2367	-0,2751	1,7248	0,53		
y 47	24.06.2010	11313	0,32	-0,5009	3,57	0,2311	-0,2601	1,7027	0,55		
y 46	24.06.2010	5656	0,63	-0,1998	3,57	0,2311	-0,2601	1,7027	0,55		
y 45	21.05.2010	5656	0,63	-0,1998	3,57	0,2367	-0,2751	1,7248	0,53		
y 44	21.05.2010	5656	0,63	-0,1998	3,57	0,2412	-0,2902	1,7427	0,51		
y 43	21.05.2010	11313	0,32	-0,5009	3,57	0,2412	-0,2902	1,7427	0,51		
y 42	22.03.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2509	-0,2601	1,7821	0,55		
y 41	22.03.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2509	-0,2601	1,7821	0,55		
y 40	22.03.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2712	-0,2865	1,8671	0,52		
y 39	05.03.2010	1414	2,52	0,4022	3,57	0,2874	-0,3128	1,9384	0,49		
y 38	05.03.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2336	-0,3543	1,7125	0,44		
y 37	05.03.2010	5657	0,63	-0,1999	3,57	0,2312	-0,3656	1,7031	0,43		

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüferüberprüfung Schwefelwasserstoff H₂S

Prüfer 39
Geb. Datum 29.10.1960
Geschlecht w
Prüfer seit 01.01.2000

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 ⁴ sITE	Mittelw. 10 ⁴ yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 334	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2521	-0,2036	1,7869	0,63		
y 333	18.12.2012	22627	0,19	-0,7132	4,38	0,2476	-0,1896	1,7687	0,65		
y 332	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2232	-0,1755	1,6717	0,67		
y 331	15.11.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2162	-0,1615	1,6452	0,69		
y 330	15.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2066	-0,1464	1,6092	0,71		
y 329	15.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2162	-0,1615	1,6452	0,69		
y 328	14.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2162	-0,1615	1,6452	0,69		
y 327	14.11.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2285	-0,1464	1,6926	0,71		
y 326	14.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2162	-0,1615	1,6452	0,69		
y 325	13.11.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2162	-0,1615	1,6452	0,69		
y 324	13.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2019	-0,1766	1,5920	0,67		
y 323	13.11.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2019	-0,1766	1,5920	0,67		
y 322	08.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1853	-0,1916	1,5322	0,64		
y 321	08.11.2012	22627	0,18	-0,7335	4,18	0,2019	-0,1766	1,5920	0,67		
y 320	08.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 319	07.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 318	07.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 317	07.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 316	27.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 315	27.08.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,1821	-0,1163	1,5209	0,76		
y 314	27.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1663	-0,1013	1,4667	0,79		
y 313	22.08.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,1663	-0,1013	1,4667	0,79		
y 312	22.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2066	-0,1163	1,6093	0,76		
y 311	22.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2066	-0,1163	1,6093	0,76		
y 310	16.08.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2184	-0,1314	1,6535	0,74		
y 309	16.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2066	-0,1163	1,6093	0,76		
y 308	16.08.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2066	-0,1163	1,6093	0,76		
y 307	11.07.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1953	-0,1314	1,5680	0,74		
y 306	11.07.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2066	-0,1163	1,6093	0,76		
y 305	11.07.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2184	-0,1314	1,6535	0,74		
y 304	12.06.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2184	-0,1314	1,6535	0,74		
y 303	12.06.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2566	-0,1013	1,8054	0,79		
y 302	12.06.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2566	-0,1013	1,8054	0,79		
y 301	05.06.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2584	-0,1314	1,8131	0,74		
y 300	05.06.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2584	-0,1314	1,8131	0,74		
y 299	05.06.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2584	-0,1314	1,8131	0,74		
y 298	30.05.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2584	-0,1314	1,8131	0,74		
y 297	30.05.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2584	-0,1314	1,8131	0,74		
y 296	30.05.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2584	-0,1314	1,8131	0,74		
y 295	23.05.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2566	-0,1615	1,8054	0,69		
y 294	23.05.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2566	-0,1615	1,8054	0,69		
y 293	23.05.2012	22627	0,18	-0,7335	4,18	0,2566	-0,1615	1,8054	0,69		
y 292	25.04.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2286	-0,1163	1,6926	0,76		
y 291	25.04.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2286	-0,1163	1,6926	0,76		
y 290	25.04.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2166	-0,1030	1,6466	0,79		
y 289	18.04.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2229	-0,0896	1,6708	0,81		
y 288	18.04.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2282	-0,0762	1,6914	0,84		
y 287	18.04.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2442	-0,0929	1,7547	0,81		
y 286	15.03.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2366	-0,1097	1,7243	0,78		
y 285	15.03.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2247	-0,0963	1,6775	0,80		
y 284	15.03.2012	1414	2,96	0,4707	4,18	0,2304	-0,0829	1,6996	0,83		

Messung nach Europäischer Norm EN 13725 und Australischer Norm 4323.2

Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 LingenPrüferüberprüfung
Schwefelwasserstoff H₂SPrüfer 35
Geb. Datum 08.08.1967
Geschlecht w
Prüfer seit 01.01.2000

Nr.	Datum	ITE	ppb V/V	log ppb V/V	mmol/mol (ppm)	Standardabw. sITE	Mittelw. yITE	Standardabw. 10 ⁴ sITE	Mittelw. 10 ⁴ yITE	Krit. Std.abw.	Krit. Empf.
y 384	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2214	-0,1644	1,6649	0,68		
y 383	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2136	-0,1503	1,6354	0,71		
y 382	18.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,2045	-0,1363	1,6016	0,73		
y 381	06.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,1940	-0,1223	1,5631	0,75		
y 380	06.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,1817	-0,1082	1,5194	0,78		
y 379	06.12.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,1672	-0,0942	1,4697	0,81		
y 378	05.12.2012	2828	1,55	0,1900	4,38	0,1500	-0,0802	1,4126	0,83		
y 377	05.12.2012	2828	1,55	0,1900	4,38	0,1555	-0,1113	1,4305	0,77		
y 376	05.12.2012	5657	0,77	-0,1111	4,38	0,1384	-0,1273	1,3753	0,75		
y 375	19.11.2012	11314	0,39	-0,4121	4,38	0,1383	-0,1284	1,3751	0,74		
y 374	19.11.2012	5657	0,77	-0,1111	4,38	0,1212	-0,1143	1,3219	0,77		
y 373	19.11.2012	2828	1,55	0,1900	4,38	0,1213	-0,1153	1,3221	0,77		
y 372	14.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,0977	-0,1314	1,2522	0,74		
y 371	14.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1186	-0,1164	1,3141	0,76		
y 370	14.11.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,1381	-0,1314	1,3745	0,74		
y 369	13.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1186	-0,1465	1,3141	0,71		
y 368	13.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1346	-0,1615	1,3634	0,69		
y 367	13.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1537	-0,1465	1,4245	0,71		
y 366	08.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1537	-0,1465	1,4245	0,71		
y 365	08.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1537	-0,1465	1,4245	0,71		
y 364	08.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 363	07.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1692	-0,1314	1,4763	0,74		
y 362	07.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1821	-0,1163	1,5209	0,76		
y 361	07.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1929	-0,1013	1,5592	0,79		
y 360	05.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,1929	-0,1013	1,5592	0,79		
y 359	05.11.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2066	-0,1163	1,6093	0,76		
y 358	05.11.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2162	-0,1013	1,6452	0,79		
y 357	09.10.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2095	-0,0712	1,6200	0,85		
y 356	09.10.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2095	-0,0712	1,6200	0,85		
y 355	09.10.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2243	-0,0862	1,6763	0,82		
y 354	24.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2373	-0,1013	1,7269	0,79		
y 353	24.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2486	-0,1163	1,7724	0,77		
y 352	24.08.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2810	-0,0862	1,9098	0,82		
y 351	22.08.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2810	-0,0862	1,9098	0,82		
y 350	22.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2741	-0,0561	1,8798	0,88		
y 349	22.08.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2780	-0,0411	1,8967	0,91		
y 348	01.08.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2635	-0,0260	1,8343	0,94		
y 347	01.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2603	-0,0411	1,8209	0,91		
y 346	01.08.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2741	-0,0561	1,8798	0,88		
y 345	11.07.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2741	-0,0561	1,8798	0,88		
y 344	11.07.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2693	-0,0712	1,8590	0,85		
y 343	11.07.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2693	-0,0712	1,8590	0,85		
y 342	09.07.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2635	-0,0862	1,8343	0,82		
y 341	09.07.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2671	-0,1163	1,8495	0,77		
y 340	09.07.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2671	-0,1163	1,8495	0,77		
y 339	12.06.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2566	-0,1013	1,8054	0,79		
y 338	12.06.2012	2828	1,48	0,1697	4,18	0,2486	-0,1163	1,7724	0,76		
y 337	12.06.2012	5657	0,74	-0,1314	4,18	0,2486	-0,1163	1,7724	0,76		
y 336	07.06.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2566	-0,1013	1,8054	0,79		
y 335	07.06.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2447	-0,0862	1,7567	0,82		
y 334	07.06.2012	11314	0,37	-0,4324	4,18	0,2368	-0,0561	1,7249	0,88		

Anlage 3: Ergebnisprotokolle der olfaktometrisch ermittelten Geruchsstoffkonzentrationen

Messprotokoll nach DIN EN 13725:2003 (D) und AS 4323.2

Labor	Zech Ingenieurgesellschaft mbH Hessenweg 38 D-49809 Lingen
-------	--

Prüfprobe	01_Start_10-03
------------------	-----------------------

Projekt	Name	8336.1+2_Wester
	Versuchsleiter	94

Probenahme	Zeit	18.12.2012	13:28:36
	Ort	Twist	
	Vorverdünnung	5,2	

Messung	Ort	Lingen
	Messzeitraum	18.12.2012 13:32:31 - 18.12.2012 13:37:21
	Riechraumtemperatur	22
	Olfaktometer	TO7 (Seriennummer: EO.055)
	Letzte Kalibrierung	August 2011
	Letzte Herstellerkalibrierung	00.00.0000
	Vorverdünnung	1

Darbietungsverfahren	Limit
Darbietungszeit	2,2s
Abfragemodus	Ja / Nein

Messergebnis

$Z_{ite,pan}$	8
c_{od}	8 GE_E/m³ (9,0 dB) (*1)
Inkl. Vorverd. (gesamt 5,2)	41 GE _E /m ³ (16,2 dB)

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
21	7	-1,1	7	-1,1	14	1,8
54	0	0,0	0	0,0	0	0,0
39	0	0,0	7	-1,1	7	-1,1
35	14	1,8	4	-2,2	7	-1,1

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
21	0	0 / 9
54	0	0 / 9
39	0	0 / 9
35	0	1 / 9

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

Generierte Bemerkungen:

Prüfer 54 wurde aus der Berechnung ausgeschlossen (ohne Antwort)
 Prüfer 39 wurde aus der Berechnung ausgeschlossen (ohne Antwort)
 Die Berechnung erfolgt mit weniger als 4 Prüfern!

Labor	Zech Ingenieurgesellschaft mbH Hessenweg 38 D-49809 Lingen
-------	--

Prüfprobe	01_Start_10-03
------------------	-----------------------

Projekt	Name	8336.1+2_Wester
	Versuchsleiter	94

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 18.12.2012 13:32:31

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
0				
80				
40				
0				
20				
10				Ja
5	Ja			Ja
2,5	Ja	Ja	Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 18.12.2012 13:35:08

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
40				
0				
20				
10				
0				Ja
5	Ja		Ja	
2,5	Ja	Ja	Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 18.12.2012 13:37:21

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
40				
0				
20				
10	Ja			
0				
5	Ja		Ja	Ja
2,5	Ja		Ja	Ja

Messprotokoll nach DIN EN 13725:2003 (D) und AS 4323.2

Labor Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüfprobe **02_Start_10-35**

Projekt Name 8336.1+2_Wester
Versuchsleiter 94

Probenahme Zeit 18.12.2012 13:39:58
Ort Twist
Vorverdünnung 6,6

Messung Ort Lingen
Messzeitraum 18.12.2012 13:41:22 - 18.12.2012 13:46:01
Riechraumtemperatur 22
Olfaktometer TO7 (Seriennummer: EO.055)
Letzte Kalibrierung August 2011
Letzte Herstellerkalibrierung 00.00.0000
Vorverdünnung 1

Darbietungsverfahren Limit
Darbietungszeit 2,2s
Abfragemodus Ja / Nein

Messergebnis

$Z_{ite,pan}$ 7
 c_{od} 7 GE_E/m³ (8,5 dB) (*1)
Inkl. Vorverd. (gesamt 6,6) 47 GE_E/m³ (16,7 dB)

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
21	7	1,0	7	1,0	7	1,0
54	0	0,0	0	0,0	0	0,0
39	0	0,0	7	1,0	7	1,0
35	7	1,0	7	1,0	7	1,0

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
21	0	0 / 9
54	0	0 / 9
39	0	0 / 9
35	0	0 / 9

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

Generierte Bemerkungen:

Prüfer 54 wurde aus der Berechnung ausgeschlossen (ohne Antwort)
Prüfer 39 wurde aus der Berechnung ausgeschlossen (ohne Antwort)
Die Berechnung erfolgt mit weniger als 4 Prüfern!

Labor Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüfprobe **02_Start_10-35**

Projekt Name 8336.1+2_Wester
Versuchsleiter 94

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 18.12.2012 13:41:22

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
40				
0				
20				
10				
0				
5	Ja			Ja
2,5	Ja		Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 18.12.2012 13:43:44

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
40				
0				
20				
0				
10				
5	Ja		Ja	Ja
2,5	Ja		Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 18.12.2012 13:46:01

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
0				
40				
20				
0				
10				
5	Ja		Ja	Ja
2,5	Ja		Ja	Ja

Messprotokoll nach DIN EN 13725:2003 (D) und AS 4323.2

Labor Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüfprobe **03_Start_11-07**

Projekt Name 8336.1+2_Wester
Versuchsleiter 94

Probenahme Zeit 18.12.2012 13:48:14
Ort Twist
Vorverdünnung 5

Messung Ort Lingen
Messzeitraum 18.12.2012 13:49:20 - 18.12.2012 13:53:59
Riechraumtemperatur 22
Olfaktometer TO7 (Seriennummer: EO.055)
Letzte Kalibrierung August 2011
Letzte Herstellerkalibrierung 00.00.0000
Vorverdünnung 1

Darbietungsverfahren Limit
Darbietungszeit 2,2s
Abfragemodus Ja / Nein

Messergebnis

$Z_{ite,pan}$ **8**
 c_{od} **8 GE_E/m³ (8,8 dB) (*1)**
Inkl. Vorverd. (gesamt 5) **38 GE_E/m³ (15,8 dB)**

Prüfer	Durchg. 1	ΔZ	Durchg. 2	ΔZ	Durchg. 3	ΔZ
21	7	-1,1	7	-1,1	7	-1,1
54	0	0,0	0	0,0	0	0,0
39	14	1,9	7	-1,1	7	-1,1
35	7	-1,1	7	-1,1	7	-1,1

Prüfer	Ref.-Fehler	Null.-Fehler/-Anzahl
21	0	0 / 9
54	0	0 / 9
39	0	0 / 9
35	0	0 / 9

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

Generierte Bemerkungen:

Prüfer 54 wurde aus der Berechnung ausgeschlossen (ohne Antwort)
Die Berechnung erfolgt mit weniger als 4 Prüfern!

Labor Zech Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
D-49809 Lingen

Prüfprobe **03_Start_11-07**

Projekt Name 8336.1+2_Wester
Versuchsleiter 94

Matrix: Panel 1 Durchgang 1 - 18.12.2012 13:49:20

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
0				
40				
0				
20				
10			Ja	
5	Ja		Ja	Ja
2,5	Ja		Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 2 - 18.12.2012 13:51:45

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
0				
40				
20				
0				
10				
5	Ja		Ja	Ja
2,5	Ja	Ja	Ja	Ja

Matrix: Panel 1 Durchgang 3 - 18.12.2012 13:53:59

Stufen	21	54	39	35
0				
0				
0				
40				
0				
20				
10				
5	Ja		Ja	Ja
2,5	Ja	Ja	Ja	Ja

Anlage 4: Mess- und Rechenwerte

Projektnummer	LX8336.2		
Firma	Bioenergie Wester GmbH & Co. KG		
Anlage	Gärrestetrocknung		
Quellen Nummer	1		
Messkomponente	Ammoniak		
Messnummer	1	2	3
Messdatum	18.12.2012		
Startzeit [hh:mm]	10:21	11:01	11:37
Ende [hh:mm]	10:51	11:31	12:07
Dauer [min]	00:30	00:30	00:30
Mittlere Temperatur Gasuhr [°C]	6,0	6,5	7,0
Korrekturfaktor Gasuhr	1,0276	1,0276	1,0276
Luftdruck [hPa]	1014	1014	1014
abgesaugtes Teilgasvolumen [m ³]	0,0681	0,0690	0,0685
abgesaugtes Teilgasvolumen (Normbedingung, trocken) [m ³]	0,0685	0,0693	0,0687
absolute Ammoniak-Masse Teilgasvolumen [mg]	0,0284	0,0136	0,1231
Ammoniak-Konzentration (Normbedingung, trocken) [mg/m ³]	0,41	0,20	1,79
Ammoniak-Blindwertkonzentration [mg/m ³]	< 0,1		

Projektnummer	LX8336.2		
Firma	Bioenergie Wester GmbH & Co. KG		
Anlage	Gärresttrocknung		
Quellen Nummer	1		
Messkomponente	Staub		
Messnummer	1	2	3
Messdatum	18.12.2012		
Startzeit [hh:mm]	12:21	11:01	11:37
Ende [hh:mm]	12:51	11:31	12:07
Dauer [min]	00:30	00:30	00:30
Mittlere Temperatur Gasuhr [°C]	6,0	6,0	6,0
Korrekturfaktor Gasuhr	1,0221	1,0221	1,0221
Luftdruck [hPa]	1014	1014	1014
abgesaugtes Teilgasvolumen [m³]	0,7208	0,7660	0,7412
abgesaugtes Teilgasvolumen (Normbedingung, trocken) [m³]	0,7214	0,7667	0,7418
absolute Staub-Masse Teilgasvolumen [g]	0,0008	< 0,00018	0,0002
Staub-Konzentration (Normbedingung, trocken) [mg/m³]	1,08	< 0,23	0,26
Staub-Blindwertkonzentration [mg/m³]	0,010		