

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂

TÜV-Bericht Nr.: 936/21255630/A
Köln, 08.07.2022

www.umwelt-tuv.de



tre-service@de.tuv.com

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

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

nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

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

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

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

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255630/A

Leerseite



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH
Befristung der Bekanntgabe:	10.12.2022
Berichtsnummer / Datum:	936/21255630/A 08.07.2022
Betreiber:	THEIS Produktion GmbH & Co. KG Weißenthurmer Straße 1 56626 Andernach
Standort:	THEIS Produktion GmbH & Co. KG Weißenthurmer Straße 1 56626 Andernach
Art der Messung:	Emissionsmessungen
Auftragsnummer: (des Auftraggebers)	schriftlicher Auftrag ohne Auftragsnummer
Auftragsdatum:	15.03.2022
Kundennummer:	1333389
Messtermin:	14.06.2022
Berichtsumfang:	insgesamt 26 Seiten Anhang ab Seite 23
Aufgabenstellung:	Bestimmung der Emissionen gemäß § 28 BImSchG
Anlagenzuordnung:	TA Luft

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255630/A

Leerseite

Zusammenfassung

Anlage:	Drehrohtrockner
Betriebszeiten:	ca. 2500 h/a
Emissionsquelle:	Kamin
Messkomponenten:	Staub und O ₂ sowie Abgasrandbedingungen
Messergebnisse:	Es wurden je Komponente 3 Einzelmessungen durchgeführt.
Quellennummer:	keine Betreiberangaben

Messkomponente y	Einheit	Maximaler Messwert $y_{\max}$ bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit ($U_{p, 0,95}$)	$y_{\max} - U_{0,95}$	$y_{\max} + U_{0,95}$	Grenzwert	Anlagen- Zustand % Auslastung
Staub	mg/m ³	1,2	0,6 ^{*)}	1	2	20	100
O ₂ , CO ₂ Vol, t, p, Feuchte	Vol.-%	-	-	-	-		

Die Emissionswerte beziehen sich auf wasserdampffreies Abgas im Normzustand (273 K, 101,3 kPa).

^{*)} Messunsicherheit um 100 % erhöht

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255630/A

Leerseite

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

1 Formulierung der Messaufgabe	9
2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe	11
3 Beschreibung der Probenahmestelle	13
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte	15
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen	20
6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	21
7 Anhang	22

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255630/A

Leerseite

1 Formulierung der Messaufgabe

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1.1 Auftraggeber: | THEIS Produktion GmbH & Co. KG
Weißenthurmer Straße 1
56626 Andernach |
| 1.2 Betreiber: | THEIS Produktion GmbH & Co. KG
Weißenthurmer Straße 1
56626 Andernach |
| Ansprechpartner: |  |
| Telefon: | |
| Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.: | |
| 1.3 Standort: | THEIS Produktion GmbH & Co. KG
Weißenthurmer Straße 1
56626 Andernach |
| 1.4 Anlage: | Drehrohtrockner als Nebenanlage einer Anlage gemäß Nr. 2.2 des Anhangs 1 zur 4. BImSchV vom 31.05.2017 |
| Anlagen-Nr.: | keine Betreiberangaben |
| 1.5 Datum der Messung: | 14.06.2022 (Messung für 05 / 2022) |
| Datum der letzten Messung: | 05 / 2019 |
| Datum der nächsten Messung: | 05 / 2025 |
| 1.6 Anlass der Messung: | Messungen zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen |
| 1.7 Aufgabenstellung: | Feststellung der Emissionen gemäß TA Luft und Genehmigungsbescheid |
| Genehmigungsbehörde: | SGD Nord, Gewerbeaufsicht Koblenz |
| Genehmigungsbescheid, Az.: | 23/2-137-266 / A 51.0- vom 09.02.2006
0071/06 Lc |
| Grenzwerte: | siehe Zusammenfassung |
| Ziffern des Bescheides: | 1. Staub |
| Amtliche Messung: | ja |
| 1.8 Messobjekte: | eine Einzelaufstellung der gemessenen Komponenten enthält die Zusammenfassung |

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:

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

Einlaufstrecke: $< 5 D_h$

Es lässt sich an der Anlage keine bessere Messstrecke einrichten. Da nur eine Messöffnung vorhanden ist wurde eine Linienmessung mit einer erhöhten Messpunkteanzahl von 8 durchgeführt. Die erweiterte Messunsicherheit wurde aufgrund der fehlenden zweiten Achse um 100 % erhöht.

1.10 Messplanabstimmung:

mit dem Betreiber

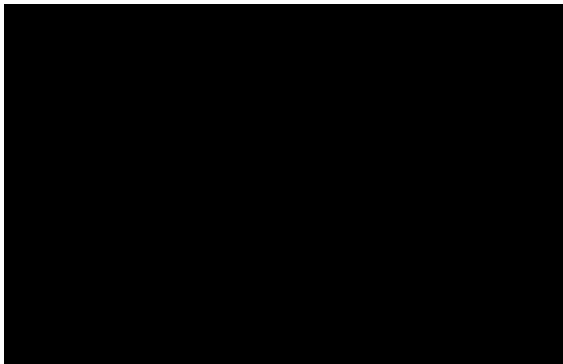
1.11 An der Probenahme beteiligte Personen:

1.12 Beteiligte weitere Institute:

1.13 Fachlich Verantwortliche:

Telefon-Nr.:

Email-Adresse:



2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe

2.1 Art der Anlage: Drehrohtrockner

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Fa. Theis betreibt auf ihrem Werksgelände in Andernach - Miesenheim einen Drehrohtrockner als Nebenanlage zur Anlage zum Brechen und Klassieren von Porenbeton.

Die gebrochene und gemahlene Porenbetonausschussware wird dem Drehrohtrockner über ein Förderband zugeführt und durchläuft den Trockner im Gegenstrom zu den Heizgasen. Der Trockner wird direkt befeuert. Als Brennstoff kommt Heizöl EL zum Einsatz. Das Einsatzmaterial wird auf eine Restfeuchte von 2 - 3 % getrocknet.

Die Abgase des Trockners werden abgesaugt, in einem Gewebefilter gereinigt und über einen Kamin abgeleitet.

Anlagedaten Trockner

Hersteller:	Mozer Algeier
Bauart:	Drehrohtrockner
Baujahr:	1996
max. Produktdurchsatz:	ca. 11 t/h

Anlagedaten Brenner

Hersteller:	Weishaupt
Typ:	RL 60 / 2-A
Ausführung:	ZM
Brennstoff:	Heizöl EL
Öldurchsatz:	120 - 600 kg/h
Fabr.-Nr.:	4284962
Baujahr:	1996

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

2.3.1 Emissionsquelle:	Kamin
Höhe über Grund:	14 m
Austrittsfläche:	0,933 m ²
Rechtswert / Hochwert:	keine Betreiberangaben
Bauausführung:	Stahl

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe:	Porenbeton, Heizöl EL
---	-----------------------

**2.5 Betriebszeiten****2.5.1 Gesamtbetriebszeit:** ca. 2500 h/a**2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben**

täglich: ca. 10 h

wöchentlich: ca. 50 h

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen**2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen****2.6.1.1 Anlage zur Emissionserfassung:** geschlossene Anlage mit gerichteter Emissionsquelle**2.6.1.2 Erfassungselement:** Saugzugventilator**2.6.1.3 Ventilator肯nddaten:** 30000 m³/h**2.6.1.4 Ansaugfläche:** nicht ermittelbar**2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:****Gewebefilter (Schlauchfilter)**

Hersteller: Scheuch

Hersteller Filterschläuche: Junker

Baujahr: keine Angaben

Anzahl der Schläuche: 240

Filterfläche: 83 m²

Art der Abreinigung: pneumatisch

Letzter Filtertuchwechsel: 2021 (komplett)

Nennleistung des Saugzugventilators: 30.000 m³/h

Letzte Wartung: 2021

2.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases: keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Lage des Messquerschnittes

Die Messstelle befindet sich im senkrechten Abgaskamin hinter Ventilator in ca. 7 m Höhe auf einer fest installierten Messbühne. Diese ist über eine Steigleiter zu erreichen.

Einlaufstrecke: 5 m

Auslaufstrecke: 6 m

Übereinstimmung der Probenahmestelle mit den Anforderungen der DIN EN 15259

Einlaufstrecke $\geq 5 D_h$: nein

Auslaufstrecke $\geq 2 D_h$: ja

Auslaufstrecke $\geq 5 D_h$ bis zur Mündung: ja

Bemerkungen: Es lässt sich an der Anlage keine bessere Messstrecke einrichten. Da nur eine Messöffnung vorhanden ist wurde eine Linienmessung mit einer erhöhten Messpunkteanzahl von 8 durchgeführt. Die erweiterte Messunsicherheit wurde aufgrund der fehlenden zweiten Achse um 100 % erhöht.

Winkel zwischen Gasstrom/Mittelachse Abgaskanal $< 15^\circ$: ja

keine negative lokale Strömung: ja

Mindestgeschwindigkeit vorhanden (bei Staudrucksonde: Differenzdruck $> 5 \text{ Pa}$): ja

Verhältnis max. zu min. Geschwindigkeit $< 3:1$: ja

Bemerkungen: keine

3.2 Abmessungen des Messquerschnittes: $\varnothing 109 \text{ cm} \triangleq 0,933 \text{ m}^2$

3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Achsen: 1

Messpunkte je Achse: 8

Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 5 / 11 / 21 / 35 / 74 /
88 / 98 / 104 cm



3.3.1 Nachweis der Repräsentativität des Messpunktes

nicht zutreffend, da eine Linienmessung über 8 Messpunkte durchgeführt wurde

3.4 Anzahl und Größe der Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen:	1
Lichter Durchmesser:	140 mm
Stutzenlänge:	60 mm

3.5 Arbeitsbühne: ist vorhanden

3.6 Wetterschutz: ist nicht vorhanden, ist einzurichten

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit:

Prandtl'sches Staurohr mit Mikromanometer

Fabrikat / Typ / Messbereich / Nachweisgrenze:

SI GmbH / LPU 3 / 0 - 500 / 0 - 5000 Pa / 1,5 m/s

Letzte Überprüfung / Kalibrierung:

vor der Messung: 02 2022

Art der Ermittlung:

wiederkehrende Messung am geeigneten Punkt im Messquerschnitt, Aufzeichnung im 5-Minutenabstand

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin:

Manometer nach 4.1.1

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahme- stelle

Barometer, Fabrikat / Typ:

Greisinger / GPB 3300 / 300 - 1100 hPa

Letzte Überprüfung / Kalibrierung:

vor der Messung: 06 2021

4.1.4 Abgastemperatur:

Temperaturmessgerät,
Fabrikat / Typ:

NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K

Letzte Überprüfung / Kalibrierung:

Messwerterfassung wie unter 4.2.1.8

Art der Ermittlung:

vor der Messung: 02 2022
kontinuierliche Ermittlung am geeigneten Punkt im Messquerschnitt, Aufzeichnung durch Registriereinrichtung / Messdatenerfassung gemäß 4.2.1.8

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte):

Adsorption an Silikagel und nachfolgende gravimetrische Bestimmung gemäß DIN EN 14790

Hersteller (Waage) / Typ / Messbereich:

Kern/474-42/5/0 -6200 g

Letzte Überprüfung / Kalibrierung:

vor der Messung: 06 2022

4.1.6 Abgasdichte:

berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an Sauerstoff (O₂), Kohlendioxid (CO₂), Stickstoff (mit 0,933 % Argon), Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas) sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im KanalCO₂-Bestimmung mittels geprüfter Messeinrichtung des TÜV Rheinland

4.1.7 Abgasverdünnung:

nicht festgestellt

4.2 Kontinuierliche Messverfahren**4.2.1 Messobjekt:****Sauerstoff (O₂)****4.2.1.1 Messverfahren / Norm:**Bestimmung der Volumenkonzentration von
Sauerstoff, Standardreferenzverfahren: Para-
magnetismus gemäß
DIN EN 14789, Mai 2017**4.2.1.2 Analysator:**

TÜV-Messeinrichtung

Hersteller:

Horiba / PG-350E

4.2.1.3 Eingestellter Messbereich:

0 - 25 Vol.-%

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

ja

4.2.1 Messobjekt:**Kohlendioxid (CO₂)****4.2.1.1 Messverfahren / Norm:**NDIR / Hausverfahren in Anlehnung an DIN
EN 15058, Mai 2017**4.2.1.2 Analysator:**

TÜV-Messeinrichtung

Hersteller:

Horiba PG-350E

4.2.1.3 Eingestellter Messbereich:

0 - 20 Vol.-%

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

ja

4.2.1.5 Messplatzaufbau:

	O ₂ , CO ₂	
Entnahmesonde:	beheizt auf °C	150
Staubfilter:	beheizt durch Abgas	
Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	beheizt auf °C	150
Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	Länge in m:	10
Probengasleitung nach Gasaufbereitung:	unbeheizt	
Probengasleitung nach Gasaufbereitung:	Länge in m:	2
Werkstoff der gasführenden Teile:	Edelstahl, PTFE	
Messgasaufbereitung:	Quarzwattefilter Messgaskühler /-trockner	
Messgaskühler, Fabrikat / Typ:	M & C / PSS 5	
Temperatur, geregelt auf Taupunkttemperatur:	3 °C ± 1 K	

4.2.1.6 Überprüfung der Gerätekenlinie mit Prüfgasen

Nullgas:	N ₂	N ₂
Prüfgas:	O ₂ , Außenluft	CO ₂ in N ₂
Konzentration: in Vol.-%	20,94	15,02
Unsicherheit: in %	-	2
Flaschen ID-Nummer:	-	17013
Hersteller:	-	Praxair
Herstelldatum:	-	19.03.2021
Stabilitätsgarantie in Monaten:	-	36
rückführbar zertifiziert:	-	ja
Überprüfung des Zertifikates durch:	-	Eigenlabor
am:	-	02.09.2021
Prüfgas und Nullgas durch das gesamte Probenahmesystem incl. Sonde und Messgasaufbereitung aufgegeben:	ja	ja

4.2.1.7 90%-Einstellzeit des ges. Messaufbaus

Ermittelt durch Aufgabe von Prüfgas in die Entnahmesonde:	in s	40
---	------	----

4.2.1.8 Registrierung der Messwerte

mit einer Messwerterfassungsanlage (Rechner), Fabrikat / Typ:	Yokogawa / DX1012-3-4-2
Erfassungsprogramm (Software):	Yokogawa / Excel

4.2.1.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

Dichtheitsprüfung,
Prüfung von Null- und Referenzpunkt vor und nach der Messung über das gesamte System,
Drift < 2%



4.3 Diskontinuierliche Messverfahren

4.3.1 Gas- und dampfförmige Emissionen: nicht zutreffend

4.3.2 Partikelförmige Emissionen

4.3.2.1 Messobjekt: Gesamtstaub

4.3.2.2 Messverfahren: Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubgehalten; manuelles gravimetrisches Verfahren gemäß DIN EN 13284, Teil 1, Februar 2018

Analyseverfahren: gravimetrische Bestimmung

4.3.2.3 Messplatzaufbau

Filtergerät: Planfilterkopfgerät

Anordnung: Outstack, beheizt auf °C 150

Material: Titan

Entnahmesonde / Entnahmerohr: Titan/Glas, beheizt auf °C 150

Wirkdurchmesser in mm: siehe Tabelle, Anhang 2

Abscheidemedium (Planfilter): Quarzfaser Whatman, 1851

Filterdurchmesser: 50 mm

Transport und Lagerung: in Rundbehältern aus Polystyrol

4.3.2.4 Behandlung des Abscheidemediums

Trocknungstemperatur / -zeit
vor der Beaufschlagung: 300 °C / mind. 1 h
nach der Beaufschlagung: 160 °C / mind. 1 h

Rückgewinnung von Ablagerungen
vor dem Filter: nach jeder Messreihe
(mindestens einmal pro Tag)

Behandlung der Spüllösung: Eindampfen, Trocknen

Konditionierung im Wägeraum (vor / nach): 24 h / 24 h (klimatisierter Wägeraum)

Waage / Hersteller: XPE 205 / Mettler Toledo / 0 - 220 g

4.3.2.5 Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und Absorptionslösungen: nicht zutreffend

4.3.2.6 Verfahrenskenngrößen: siehe 6.3

4.3.2.7 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Maßnahmen zur Qualitätssicherung: jährliche Wartung Waage (Hersteller), vor jeder Serie Überprüfung mit zertifizierten Massenstücken, Dichtheitsprüfung, Einhaltung der isokinetischen Bedingungen

Feldblindwert

Zeitpunkt der Probenahme: 14.06.2022 09:45 Uhr

Bestandteile: Filter, Filterkopfspüllösung

Angaben zu Masse, Konzentration sowie Ergebnisvergleich: siehe Anhang A2, Tabelle: Bestimmung der Emissionen an Staub

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂, Berichts-Nr. 936/21255630/A

Seite 19 von 26

Bestimmungsgrenze: 0,3 mg $\hat{=}$ 0,3 mg/m³
bei 1 m³ Probengasvolumen

4.3.3 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe: nicht zutreffend

4.3.4 Geruchsemissionen: nicht zutreffend



5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Anlage

Betriebsweise:	kontinuierlicher Regelbetrieb bei maximaler Auslastung
Durchsatz / Leistung:	Korngröße < 0,5 mm / 7 t/h Korngröße 1,25 – 4 mm / 4 t/h Gesamtdurchsatz: ca. 11 t/h
Einsatzstoffe / Brennstoffe:	gemahlener Porenbeton / Heizöl EL
Produkte:	Getrockneter Porenbeton
charakteristische Betriebsgrößen:	Gesamtdurchsatz
Abweichungen von genehmigter bzw. bestimmungsgemäßer Betriebsweise:	nicht festgestellt
besondere Vorkommnisse:	keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Betriebsdaten:	s. Kapitel 2.6.2
Betriebstemperaturen:	67 – 70 °C
emissionsbeeinflussende Parameter:	Zustand Schlauchfilter
Besonderheiten der Abgasreinigung:	keine
Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise:	nicht festgestellt
besondere Vorkommnisse:	keine
Die Aufzeichnungen des Betriebes über die Abgasreinigungsanlage befinden sich im Anhang.	

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage im bestimmungsgemäßen Betrieb bei einem für das Produkt maximalen Durchsatz von 11 t/h betrieben (siehe Abschnitt 6.2).

Die Betriebsbedingungen während der Messungen entsprachen dem Zustand der höchsten Emissionen.

6.2 Messergebnisse

Brennstoff		Heizöl EL		
Datum	2022	14.06.	14.06.	14.06.
Messzeitraum	von	12:02	12:38	13:15
	bis	12:32	13:08	13:45
Betriebszustand	Last Durchsatz	Volllast ¹⁾ 11 t/h		
Luftdruck	hPa	1013	1013	1013
Abgastemperatur	°C	65	67	68
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	16,4	15,9	15,6
CO ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	3,2	3,5	3,5
Abgasfeuchte (f)	m ³ /m ³	0,121	0,121	0,121
Abgasvolumenstrom (n,tr)	m ³ /h	12.300	12.300	12.300

Staub-Konzentration	(n, tr)	mg/m³	0,9	1,2	0,9
Erw. Messunsicherheit U _{0,95} ²⁾		mg/m ³	0,6	0,6	0,6
Staub-Grenzwert		mg/m ³	20		
Staub-Massenstrom		kg/h	0,011	0,016	0,011

n,tr wasserdampffreies Abgas, bezogen auf 273 K und 101,3 kPa

n,f feuchtes Abgas, bezogen auf 273 K und 101,3 kPa

¹⁾ vorgefundene maximale Anlagenleistung

²⁾ Messunsicherheit um 100 % erhöht

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.



6.3 Messunsicherheiten

siehe unter Zusammenfassung Seite 5

Bestimmungsmethoden
alle Komponenten:

rechnerischer Ansatz

6.4 Plausibilitätsprüfung

Die Anlagenauslastung ist anhand der Durchsatzmenge an Porenbeton von 11 t/h (100 % Last $\pm$ 11 t/h) nachvollziehbar.

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

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

Die Messergebnisse entsprechen den Ergebnissen der Vormessungen und entsprechen den Ergebnissen an vergleichbaren Anlagen mit intaktem Gewebefilter.

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

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (936)

Der Bearbeiter:

Stellvertreter des fachlich Verantwortlichen:

Köln, 08.07.2022

936/21255630/A

7 Anhang

- A1:** Abgasrandbedingungen
- A2:** Auswertung der Schadstoffmessungen
- A3:** Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten
- A4:** Abkürzungen

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an dem Drehrohtrockner bei der THEIS Produktion GmbH & Co. KG in Andernach-Miesenheim für die Messobjekte Staub und O₂, Berichts-Nr. 936/21255630/A

Seite 23 von 26

Anhang A1: Abgasrandbedingungen

Berechnung des Hauptvolumenstroms im Kanal:			
Firma	Theis		
Anlage	Drehrohtrockner		
Messstelle	Kamin		
Messtag	14.06.2022		
Messung	Nr.	1	
Betriebszustand der Anlage		Volllast	
Messbeginn	Uhr	11:25	
Mittlere Abgastemperatur	°C	63	
desgleichen absolut	K	336	
Luftdruck	hPa	1013	
statische Druckdifferenz	Δ hPa	0,3	
absoluter Druck	hPa	1013	
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	16,5	
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	3,3	
Abgasfeuchte (f _i) *	m³/m³	0,121	
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m³	108,4	
Dichte (n,f)	kg/m³	1,248	
Dichte Kanalzustand (t,p,f)	kg/m³	1,014	
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Druck	√Pa	4,36	
mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	5,1	
Kanalquerschnitt	m²	0,933	
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m³/s	4,8	
desgleichen stündlich (t,p,f)	m³/h	17.300	
desgleichen (n,f)	m³/h	14.100	
desgleichen (n,tr)	m³/h	12.300	
* entspr. Auffang-Wirkungsgrad korrigiert // Faktor Volumenstrommessung = 0,840			
t,p,f = Betriebszustand			
n,f = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) feuchtes Abgas			
n,tr = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) trockenes Abgas			



Anhang A2: Auswertung der Schadstoffmessungen

Tabelle Anhang: Auswertung der Staubemissionsmessungen

Firma	Theis			
Anlage	Drehrohtrockner			
Messstelle	Kamin			
Messtag		14.06.2022	14.06.2022	14.06.2022
Messung	Nr.	1	2	3
Volumenstrom-Messung	Nr.	1	1	1
Lastzustand		Volllast	Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	12:02	12:38	13:15
Messende	Uhr	12:32	13:08	13:45
HAUPTVOLUMENSTROM				
Temperatur (im Mittel)	°C	63	63	63
desgleichen absolut	K	336	336	336
Barometerstand	hPa	1013	1013	1013
statische Druckdifferenz	hPa	0	0	0
absoluter Druck im Kanal	hPa	1013	1013	1013
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	16,5	16,5	16,5
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	3,3	3,3	3,3
Feuchte (n,f)	m³/m³	0,121	0,121	0,121
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m³	108,4	108,4	108,4
Dichte (n,f)	kg/m³	1,248	1,248	1,248
Dichte (t,p,f)	kg/m³	1,014	1,014	1,014
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Drucks	√Pa	4,4	4,4	4,4
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	5,1	5,1	5,1
Kanalquerschnitt	m²	0,93	0,93	0,93
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m³/s	4,8	4,8	4,8
desgleichen stündlich (t,p,f)	m³/h	17.300	17.300	17.300
bz. auf Normzustand fe.(n,f)	m³/h	14.100	14.100	14.100
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m³/h	12.300	12.300	12.300
ABGESAUGTES TEILGASVOLUMEN				
Dauer der Absaugung	h:min	00:30	00:30	00:30
Temperatur an der Gasuhr	°C	30	30,5	34
statischer Druck an der Gasuhr	hPa	0	0	0
Sondendurchmesser	mm	12	12	12
Teilgasvolumen (t,p,tr)	m³	0,857	0,86	0,863
Korrekturfaktor der Gasuhr		1,014	1,014	1,014
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m³	0,783	0,784	0,778
Isokinetisches Verhältnis	%	105	105	104
MASSENKONZENTRATION- UND STROM				
Staubmasse, Filter	mg	< 0,3	0,4	< 0,3
Staubmasse vor Filter	mg	0,41	0,58	0,41
Staubmasse, gesamt	mg	0,71	1,0	0,7
Gesamtleerprobe, Feldblindwert	mg	< 0,40	< 0,40	< 0,40
bezogen auf das Teilgasvolumen (Norm, tr)	mg/m³	< 0,51	< 0,51	< 0,51
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 2,6	< 2,6	< 2,6
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 57	< 40	< 56
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	16,36	15,87	15,62
Massenstrom	kg/h	0,0111	0,0159	0,0112
Staubkonzentration (n,f)	mg/m³	0,79	1,13	0,80
Staubkonzentration (n,tr)	mg/m³	0,90	1,29	0,91

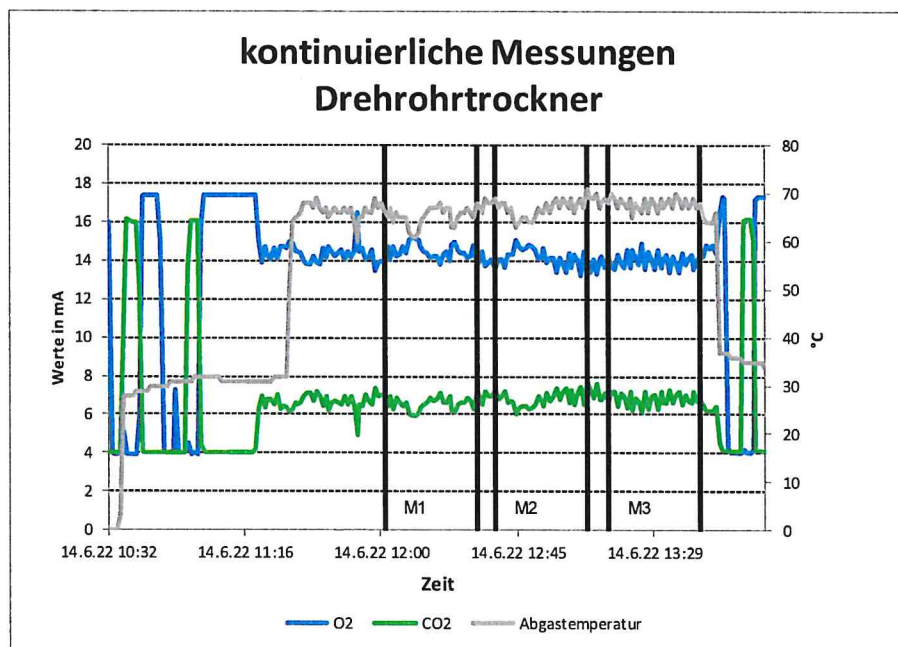
t,p,f = Betriebszustand

n,f = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) feuchtes Abgas

n,tr = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) trockenes Abgas

t,p,tr = Gasuhrzustand nach Abgastrocknung

Anhang A3: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten



Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	12:02	12:32	11 t/h
2	M2	12:38	13:08	11 t/h
3	M3	13:15	13:45	11 t/h

Anhang A4: Abkürzungen

Abkürzungen

Staub	Gesamtstaub
-------	-------------