

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂

TÜV-Bericht Nr.: 936/21255575/A1
Köln, 07.10.2022

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 Schalleistungspegeln 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 der Sammelquelle
„Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Stein-
zeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und
O₂, Berichts-Nr.: 936/21255575/A1

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/21255575/A1

Seite 3 von 35



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂

Dieser Messbericht ersetzt den Messbericht 936/21255575/A vom 01.06.2022. Geändert wurden in der Zusammenfassung die Einheiten für die Komponenten NO_x und SO₂ von g/m³ in mg/m³.

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH
Befristung der Bekanntgabe:	10.12.2022
Berichtsnummer / Datum:	936/21255575/A1 07.10.2022
Betreiber:	Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG Rheinallee 19 53489 Sinzig
Standort:	Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG Rheinallee 19 53489 Sinzig
Art der Messung:	Emissionsmessungen
Bestellnummer: (des Auftraggebers)	4500460441
Auftragsdatum:	07.03.2022
Kundennummer:	1460691
Messtermin:	21.04.2022
Berichtsumfang:	insgesamt 35 Seiten Anhang ab Seite 28
Aufgabenstellung:	Bestimmung der Emissionen gemäß § 28 BImSchG
Anlagenzuordnung:	TA Luft

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255575/A1

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/2125575/A1

Seite 5 von 35

Zusammenfassung

Anlage:	Sammelquelle „Lühr-Filter“ für die Rollenöfen 4+5
Betriebszeiten:	ca. 8700 h/a
Emissionsquelle:	Kamin
Messkomponenten:	NO _x , Staub, HF, SO ₂ 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
NO _x	mg/m ³	35,2	3,9	31	39	350	100
SO ₂	mg/m ³	103,4	13,1	90	117	500	100
Staub	mg/m ³	8,4	1,2	7	10	20	100
HF	mg/m ³	2,4	0,3	2	3	5	100
O ₂ , Bezugswert CO ₂ Vol, t, p, Feuchte	Vol.-%					17	100

Die Emissionswerte beziehen sich auf wasserdampffreies Abgas im Normzustand (273 K, 101,3 kPa) und den oben angegebenen Sauerstoffbezugswert.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255575/A1

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/21255575/A1

Seite 7 von 35

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
1 Formulierung der Messaufgabe	9
2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe	11
3 Beschreibung der Probenahmestelle	13
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte	16
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen	24
6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	25
7 Anhang	27

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂, Berichts-Nr.: 936/21255575/A1

Leerseite

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber:	Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG Rheinallee 19 53489 Sinzig
1.2 Betreiber:	Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG Rheinallee 19 53489 Sinzig
Ansprechpartner:	
Telefon:	
Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.:	keine Betreiberangaben
1.3 Standort:	Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG Rheinallee 19 53489 Sinzig
1.4 Anlage:	Anlage zum Brennen keramischer Erzeugnissen gemäß Nr. 2.10.1 des Anhangs 1 zur 4. BImSchV vom 31.05.2017
Anlagen-Nr.:	keine Betreiberangaben
1.5 Datum der Messung:	21.04.2022 (Messung für 03 / 2022)
Datum der letzten Messung:	03 / 2019
Datum der nächsten Messung:	03 / 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:	Struktur und Genehmigungsdirektion Nord
Genehmigungsbescheid, Az.:	23/01/5.1/2016/0218 vom 26.09.2016
Grenzwerte:	siehe Zusammenfassung
Ziffern des Bescheides:	1.: Gesamtstaub, Fluor, CO, NO _x
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

Auslaufstrecke < 2 D_h

Es lässt sich an der Anlage keine bessere Messstrecke einrichten. Für die Komponente NO_x wurde eine homogene Verteilung bestimmt. Außerdem wurde die Vergleichbarkeit der Geschwindigkeitsverteilung im Messquerschnitt über 9 Messpunkte und mit einer auf 12 erhöhten Messpunkteanzahl ermittelt. Aufgrund der gleichmäßigen Geschwindigkeitsverteilung musste die Messzeit für die Staubmessungen nach DIN EN 13284 (3 Minuten pro Punkt) nicht erhöht werden. Zudem sind keine Auswirkungen auf die erweiterte Messunsicherheit zu erwarten.

1.10 Messplanabstimmung:

mit dem Betreiber

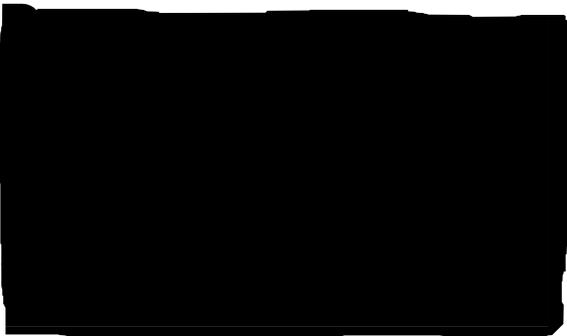
1.11 An der Probenahme beteiligte Personen:

1.12 Beteiligte weitere Institute:

1.13 Fachlich Verantwortliche:

Telefon-Nr.:

Email-Adresse:



2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe

2.1 Art der Anlage: Anlage zum Brennen keramischer Erzeugnisse

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Firma Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig betreibt auf ihrem Werksgelände u.a. die Rollenöfen 4 und 5 zum Brennen von Fliesen und ähnlichen Erzeugnissen. Die Anlagen werden mit Erdgas befeuert. Die Abgase der Anlagen werden zusammengefasst, in einer Fluorabscheideanlage (Lühr-Filter“) gereinigt und über einen Kamin ins Freie geleitet.

Anlagedaten:

Anlage	RO 4	RO 5
Hersteller:	WELKO	WELKO
Ofentyp:	WFR 2060	WFR 2060+
Baujahr:	2004	2007
Ofenlänge:	100,80 m	100,80 m
Beladebreite:	1,80 m	1,80 m
max. Temp.:	1220 °C	1230 °C

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

2.3.1 Emissionsquelle: Kamin
Höhe über Grund: 72,5 m
Austrittsfläche: 1,3 m²
Rechtswert / Hochwert: keine Betreiberangaben
Bauausführung: Mauerwerk

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe: Erdgas / Keramikrohstoffe



2.5 Betriebszeiten

2.5.1 Gesamtbetriebszeit: ca. 8700 h/a

2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

täglich: ca. 24 h

wöchentlich: ca. 168 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 Ventilatorckenndaten: 60.000 m³/h

2.6.1.4 Ansaugfläche: nicht ermittelbar

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:

Fluorsorptionsanlage (Schütttschichtfilter):

Hersteller: Fa. H. Lühr, Stadthagen

Bauart: Schütttschichtfilter

Sorptionsmittel: Calciumcarbonat (Kalkstein-Splitt)
4,5-7 mm Durchmesser

Typ: USS 1.6/5.35/2.0

Baujahr: 1988

Letzte Wartung: 03 / 2022

2.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases: keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Lage des Messquerschnittes

Die Messstelle befindet sich im waagerechten Abgaskanal vor Kamin in ca. 4 m über dem Hallenboden. Zur Messung wurde ein Gerüst eingerichtet.

Einlaufstrecke:	1,8 m
Auslaufstrecke:	0,4 m

Übereinstimmung der Probenahmestelle mit den Anforderungen der DIN EN 15259

Einlaufstrecke $\geq 5 D_h$:	nein
Auslaufstrecke $\geq 2 D_h$:	nein
Auslaufstrecke $\geq 5 D_h$ bis zur Mündung:	ja
Bemerkungen:	Es lässt sich an der Anlage keine bessere Messstrecke einrichten. Da eine homogene Verteilung für die Komponente NO _x sowie eine gleichmäßige Verteilung des Volumenstroms über 9 und 12 Messpunkte bestimmt wurde, sind keine Auswirkungen auf die erweiterte Messunsicherheit zu erwarten.

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

keine negative lokale Strömung: ja

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

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

Bemerkungen: keine

3.2 Abmessungen des Messquerschnittes: 100 cm x 110 cm \cong 1,1 m²

3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

	Volumenstrom, partikelförmige Komponenten, Homogenitätsprüfung, gasförmige Komponenten (HF / SO ₂)	gasförmige Komponenten (O ₂ , CO ₂ , NO _x)
Achsen:	3	1
Messpunkte je Achse:	3	1
	4 (nur Volumenstrom)	
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand:	17 / 50 / 83 cm	50 cm
	13 / 37 / 63 / 87 cm	

3.3.1 Nachweis der Repräsentativität des Messpunktes

Gültige Homogenitätsprüfung:	liegt vor
Datum:	21.04.2022
Berichts-Nr.:	dieser Bericht
Prüfstelle:	TÜV Rheinland
Ergebnis der Prüfung:	Messung an einem beliebigen Punkt

Der Nachweis der Repräsentativität gemäß DIN EN 15259 ist in Anhang A5 wiedergegeben.

Tabelle 3.1: Verteilung im Messnetz über 9 und 12 Messpunkte

Messpunkt	Abgasgeschwindigkeit (m/s)
1.1	12,6
1.2	10,7
1.3	10,4
2.1	14,9
2.2	15,1
2.3	15,3
3.1	15,0
3.2	15,7
3.3	15,9

Messpunkt	Abgasgeschwindigkeit (m/s)
1.1	12,7
1.2	10,8
1.3	10,4
1.4	11,3
2.1	15,1
2.2	15,3
2.3	15,7
2.4	15,2
3.1	14,9
3.2	15,1
3.3	15,6
3.4	16,0

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/21255575/A1

Seite 15 von 35

3.4 Anzahl und Größe der Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen:	3
Lage der Messöffnungen:	übereinander
Lichter Durchmesser:	70 - 80 mm
Stutzenlänge:	40 - 75 mm

3.5 Arbeitsbühne: ist nicht vorhanden, ist einzurichten

3.6 Wetterschutz: ist vorhanden

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 Probenahmestelle	
	Barometer, Fabrikat / Typ:	Greisinger / GPB 3300 / 300 - 1100 hPa
	Letzte Überprüfung / Kalibrierung:	vor der Messung: 06 2021
4.1.4	Abgastemperatur:	NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K
	Temperaturmessgerät, Fabrikat / Typ:	Messwerverfassung wie unter 4.2.1.8
	Letzte Überprüfung / Kalibrierung:	vor der Messung: 02 2022
	Art der Ermittlung:	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 2021
4.1.6	Abgasdichte:	berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an Sauerstoff (O ₂), Kohlendioxid (CO ₂), Stickstoff (mit 0,933 % Argon), Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas) sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im Kanal
4.1.7	Abgasverdünnung:	nicht festgestellt

4.2 Kontinuierliche Messverfahren

4.2.1 Messobjekt:	Kohlenmonoxid (CO)
4.2.1.1 Messverfahren / Norm:	Bestimmung der Massenkonzentration von Kohlenmonoxid – Standardreferenzverfahren: Nicht-dispersive Infrarotspektrometrie gemäß DIN EN 15058, Mai 2017
4.2.1.2 Analysator:	TÜV-Messeinrichtung
Hersteller:	Horiba / PG-350E
4.2.1.3 Eingestellter Messbereich:	0 - 500 ppm
4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	ja
4.2.1 Messobjekt:	Stickstoffoxide (NO_x)
4.2.1.1 Messverfahren / Norm:	Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden – Standardreferenzverfahren: Chemilumineszenz gemäß DIN EN 14792, Mai 2017
4.2.1.2 Analysator:	TÜV-Messeinrichtung
Hersteller:	Horiba / PG-350E
Konverter:	ja (geräteintern)
4.2.1.3 Eingestellter Messbereich:	0 - 500 ppm
4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	ja
4.2.1 Messobjekt:	Sauerstoff (O₂)
4.2.1.1 Messverfahren / Norm:	Bestimmung der Volumenkonzentration von Sauerstoff, Standardreferenzverfahren: Paramagnetismus 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 , CO, NO _x

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:	Quarzwattfilter 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:	CO in N ₂	NO in N ₂	
Konzentration:	in mg/m ³	499	540
Unsicherheit:	in %	2	2
Flaschen ID-Nummer:	17077	17077	
Hersteller:	Praxair	Praxair	
Herstelldatum:	13.01.2022	13.01.2022	
Stabilitätsgarantie in Monaten:	36	36	
rückführbar zertifiziert:	ja	ja	
Überprüfung des Zertifikates durch:	Eigenlabor	Eigenlabor	
am:	03.02.2022	03.02.2022	
Prüfgas und Nullgas durch das gesamte Probenahmesystem incl. Sonde und Messgasaufbereitung aufgeben:	ja	ja	

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/21255575/A1

Seite 19 von 35

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	15,06
Unsicherheit:	in %	-	2
Flaschen ID-Nummer:		-	17077
Hersteller:		-	Praxair
Herstelldatum:		-	13.01.2022
Stabilitätsgarantie in Monaten:		-	36
rückführbar zertifiziert:		-	ja
Überprüfung des Zertifikates durch:		-	Eigenlabor
am:		-	03.02.2022
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 / MV 2020
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

4.3.1.1 Messobjekt: Schwefeldioxid

4.3.1.2 Messverfahren: Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeloxiden, Standardreferenzverfahren gemäß
DIN EN 14791, Mai 2017

Analyseverfahren: Ionenchromatographie

4.3.1.3 Messplatzaufbau

Entnahmesonde: Quarz, beheizt durch Abgas

Entnahmerohr: Quarz, beheizt auf °C 150

Maximale Eintauchtiefe in m: 0,83

Partikelfilter (Outstack): Quarzfaserfilter im Filtergehäuse aus Titan, Whatman 1851

-beheizt, °C 150

Gasvolumenmessgerät: Gasuhr (Bauart: trocken)

Absorptionseinrichtung: 100 ml-Waschflaschen mit Fritten D2 (2fach)

Sorptionsmittel: 0,3%ige Wasserstoffperoxidlösung, je 35 ml

Abstand Sonde / Abscheideelement: 1,2 m

Standzeit der Proben in Tagen: 4

Transport und Lagerung: in PP-Bechern mit PE-Deckeln

4.3.1.4 Analytische Bestimmung

Analysengeräte: Dionex ICS mit Leitfähigkeitsdetektor

Säule / Fluss: AS14A- 5 µm (3 x 150 mm) / 0,5 ml/min

Eluent: Na₂CO₃ / NaHCO₃

Auswertung: Flächenberechnung

Standards: Standardlösung
(Merck Certipur, 1000 mg SO₄²⁻/l)
Standardkalibrierverfahren,
Messen gegen H₂O₂

4.3.1.5 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen: NH₃ > 5 mg/m³ als (NH₄)₂SO₃, SO₃ wird mit-erfasst

Nachweisgrenze: 0,01 mg SO₂ ≙ 0,2 mg/m³ bei 0,05 m³ Pro-bengasvolumen

4.3.1.6 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Dichtheitsbestimmung der Probenahmeeinrichtung

Feldblindwert

Zeitpunkt der Probenahme: 21.04.2022 10:05 Uhr

21.04.2022 12:59 Uhr

Bestandteile: Sorptionsmittel aus Waschflaschen

Angaben zu Masse, Konzentration sowie Ergebnisvergleich:	siehe Anhang, Tabelle: Bestimmung der Emissionen an SO ₂
4.3.1.1 Messobjekt:	anorg. gasförmige Fluorverbindungen (HF)
4.3.1.2 Messverfahren:	Hausverfahren nach QMA 2.561.22, März 2016 in Anlehnung an DIN EN 1911, Dezember 2010 und unter Beachtung der VDI 2470 Blatt1, Oktober 1975
Analyseverfahren:	Ionenchromatografie
4.3.1.3 Messplatzaufbau	
Entnahmesonde:	Quarz, beheizt durch Abgas
Entnahmerohr:	Quarz, beheizt auf °C 150
Maximale Eintauchtiefe in m:	0,83
Partikelfilter (Outstack):	Quarzfaserfilter im Filtergehäuse aus Titan, Whatman 1851
-beheizt, °C	150
Gasvolumenmessgerät:	Gasuhr (Bauart: trocken)
Absorptionseinrichtung:	100 ml-Waschflaschen mit Fritten D2 (2fach)
Sorptionmittel:	dest. Wasser (LF < 0,2 µS/cm), je 35 ml
Abstand Sonde / Abscheideelement:	1,2 m
Standzeit der Proben in Tagen:	4
Transport und Lagerung:	in PP-Bechern mit PE-Deckeln
4.3.1.4 Analytische Bestimmung	
Analysengeräte:	Dionex ICS mit Leitfähigkeitsdetektor
Säule / Fluss:	AS14A- 5 µm (3 x 150 mm) / 0,5 ml/min
Eluent:	NaCO ₃ / NaHCO ₃
Auswertung:	Flächenberechnung
Standards:	Standardkalibrierverfahren, Standardlösung (Merck, Certipur, 1000 mg F-/l), Messen gegen H ₂ O
4.3.1.5 Verfahrenskenngrößen (bei Einsatz von dest. Wasser)	
Einfluss von Begleitstoffen:	keine
Nachweisgrenze:	3 µg ≙ 0,06 mg/m ³ bei 0,05 m ³ Probengasvolumen
Obere Erfassungsgrenze:	mindestens 50 mg/m ³ , ein höherer Konzentrationsbereich wurde nicht überprüft
Wiederfindungsrate inkl. Probenaufbereitung:	> 99 % (Laboruntersuchungen)
Wiederholbarkeit nach VDI 2449, Blatt 1:	0,027 mg/m ³
4.3.1.6 Maßnahmen zur Qualitätssicherung	
Dichtheitsbestimmung der Probenahmeeinrichtung	

Feldblindwert

Zeitpunkt der Probenahme:	21.04.2022	09:55 Uhr
	21.04.2022	12:49 Uhr
Bestandteile:	Sorptionmittel aus Waschflaschen	
Angaben zu Masse, Konzentration sowie Ergebnisvergleich:	siehe Anhang, Tabelle: Bestimmung der Emissionen an HF	

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/Quarz, 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:
nach der Beaufschlagung:

300 °C / mind. 1 h
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

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/21255575/A1

Seite 23 von 35

Feldblindwert

Zeitpunkt der Probenahme:	20.04.2022	11:15 Uhr
Bestandteile:	Filter, Filterkopfspüllösung	
Angaben zu Masse, Konzentration sowie Ergebnisvergleich:	siehe Anhang A2, Tabelle: Bestimmung der Emissionen an Staub	
Bestimmungsgrenze:	0,3 mg $\hat{=}$ 0,3 mg/m ³ bei 1 m ³ 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

Durchsatz / Leistung: s. Anhang A4

Einsatzstoffe / Brennstoffe: Fliesenrohlinge, Erdgas

Produkte: Fliesen

charakteristische Betriebsgrößen: s. Anhang A4

Abweichungen von genehmigter bzw. bestimmungsgemäßer Betriebsweise: nicht festgestellt

besondere Vorkommnisse: keine

Die Aufzeichnungen des Betriebes über den Zustand der Anlage befinden sich im Anhang.

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Betriebsdaten: Druckdifferenz im Filter: ca. 22-25 hPa

Betriebstemperaturen: entsprechend Abgastemperatur

emissionsbeeinflussende Parameter: Reinigungsgrad der Oberfläche des Kalk-Splitts

Besonderheiten der Abgasreinigung: keine

Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise: nicht festgestellt

besondere Vorkommnisse: keine

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage im kontinuierlichen Regelbetrieb bei produktentsprechender maximaler Auslastung der Öfen (alle Brennzonen besetzt) betrieben (siehe Anhang A4).

Die Prüfung der Homogenität erfolgte bei der oben genannten maximalen Auslastung der Öfen.

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

6.2 Messergebnisse

Brennstoff		Erdgas H		
Datum	2022	21.04.	21.04.	21.04.
Messzeitraum	von bis	10:56 11:26	11:34 12:04	12:11 12:41
Betriebszustand	Last	Volllast ¹⁾		
Luftdruck	hPa	1004	1004	1004
Abgastemperatur	°C	166	169	170
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	17,8	17,8	17,8
O ₂ -Bezugswert	Vol.-%	17	17	17
CO ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	1,8	1,8	1,8
Abgasfeuchte (f)	m ³ /m ³	0,065	0,065	0,065
Abgasvolumenstrom (n, tr)	m ³ /h	32.400	32.400	32.400

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

f / tr im feuchten Abgas / bez. auf trockenes Abgas

¹⁾ vorgefundene maximale Anlagenleistung

Brennstoff		Erdgas H			
Datum	2022	21.04.	21.04.	21.04.	
Messzeitraum	von bis	10:56 11:26	11:34 12:04	12:11 12:41	
Betriebszustand	Last	Volllast ¹⁾			
NO _x -Konzentration als NO	(n, tr)	mg/m ³	18,6	18,1	17,7
NO_x-Konzentration als NO₂	(n, tr)	mg/m ³	28,5	27,8	27,2
NO _x -Konzentration als NO ₂	(n,tr,O ₂) ²⁾	mg/m ³	35,2	34,5	33,7
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	3,9	4,1	4,1
NO _x -Grenzwert		mg/m ³	350		
NO _x -Massenstrom		kg/h	0,92	0,90	0,88
Staub-Konzentration	(n, tr)	mg/m ³	6,4	6,8	6,8
Staub-Konzentration	(n,tr,O ₂) ²⁾	mg/m ³	8,0	8,4	8,4
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	1,1	1,2	1,2
Staub-Grenzwert		mg/m ³	20		
Staub-Massenstrom		kg/h	0,210	0,220	0,222
SO₂-Konzentration	(n, tr)	mg/m ³	83,5	81,1	81,0
SO ₂ -Konzentration	(n,tr,O ₂) ²⁾	mg/m ³	103,4	100,4	100,4
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	⁵⁾	mg/m ³	13,1	13,4	13,6
SO ₂ -Grenzwert		mg/m ³	500		
SO ₂ -Massenstrom		kg/h	3,35	2,63	2,63
HF-Konzentration	(n, tr)	mg/m ³	2,0	1,8	1,7
HF-Konzentration	(n,tr,O ₂) ^{2) 3)}	mg/m ³	2,4	2,3	2,1
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	0,3	0,3	0,3
HF-Grenzwert		mg/m ³	5		
HF-Massenstrom		g/h	64,96	60,77	55,68

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

1) vorgefundene maximale Anlagenleistung

3) bei O₂-Gehalten unter O₂-Bezugswert erfolgt keine Umrechnung auf den Bezugswert

- NO_x = NO + NO₂

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂.
Berichts-Nr. 936/2125575/A1

Seite 27 von 35

6.3 Messunsicherheiten

siehe unter Zusammenfassung Seite 5

Bestimmungsmethoden
alle Komponenten:

rechnerischer Ansatz

6.4 Plausibilitätsprüfung

Die Anlagenauslastung ist anhand der in Anhang A4 aufgeführten Betriebsaufzeichnungen und in Kapitel 6.1 beschriebenen Auslastung 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 an vergleichbaren Anlagen.

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

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (936)

Der Bearbeiter:

Stellvertreter des fachlich Verantwortlichen:



Köln, 07.10.2022

936/2125575/A1

7 Anhang

- A1: Abgasrandbedingungen
- A2: Auswertung der Schadstoffmessungen
- A3: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten
- A4: Aufzeichnungen des Betreibers, Betriebsdaten
- A5: Nachweis der Repräsentativität gemäß DIN EN 15259
- A6: Abkürzungen

Anhang A1: Abgasrandbedingungen

Berechnung des Hauptvolumenstroms im Kanal:			
Firma	Dt. Steinzeug		
Anlage	Rollenofen 3		
Messstelle	Kamin	9 Punkte	12 Punkte
Messtag		21.04.2022	21.04.2022
Messung	Nr.	1	2
Betriebszustand der Anlage		VL	VL
Messbeginn	Uhr	10:10	10:10
Mittlere Abgastemperatur	°C	159	161
desgleichen absolut	K	432	434
Luftdruck	hPa	1004	1004
statische Druckdifferenz	Δ hPa	0,3	0,3
absoluter Druck	hPa	1004	1004
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	17,8	17,8
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	1,8	1,8
Abgasfeuchte (f _f) *	m ³ /m ³	0,065	0,065
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m ³	55,4	55,4
Dichte (n,f)	kg/m ³	1,268	1,268
Dichte Kanalzustand (t,p,f)	kg/m ³	0,795	0,791
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Druck	√Pa	10,48	10,49
mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	14,0	14,0
Kanalquerschnitt	m ²	1,100	1,100
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m ³ /s	15,4	15,4
desgleichen stündlich (t,p,f)	m ³ /h	55.300	55.500
desgleichen (n,f)	m ³ /h	34.600	34.600
desgleichen (n,tr)	m ³ /h	32.400	32.400

* 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

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/2125575/A1

Seite 29 von 35

Anhang A2: Auswertung der Schadstoffmessungen

Tabelle Anhang: Bestimmung der Emissionen an Schwefeldioxid

Firma	Dt. Steinzeug			
Anlage	Rollenofen 3			
Messstag		21.04.2022	21.04.2022	21.04.2022
Messung Nr.		1	2	3
Betriebszustand		Volllast	Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	10:56	11:34	12:11
Messende	Uhr	11:26	12:04	12:41
Abgesaugtes Teilgasvolumen	trockene Gasuhr			
Dauer der Absaugung	h:min	00:30	00:30	00:30
Stand der Gasuhr am Ende	m ³	0,0582	0,0597	0,0605
Stand der Gasuhr am Anfang	m ³	0,0000	0,0000	0,0000
Abges. Teilgasvolumen (t,p,tr)	m ³	0,0582	0,0597	0,0605
Korrekturfaktor der Gasuhr		1,020	1,020	1,020
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	24,6	26	26,5
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	298	299	300
Barometerstand	hPa	1004	1004	1004
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0	0	0
Wasserdampfpartialdruck	hPa	31	34	35
Korr. Druck an der Gasuhr	hPa	1004	1004	1004
Abges. Teilgasvolumen (n,tr)	m ³	0,0540	0,0551	0,0558
Massenkonzentration und -strom				
gefundene Masse SO ₂ in der Probe	µg	4510	4470	4520
Masse, Feldblindwert	µg	< 25	< 25	< 25
bezogen auf das Teilgasvolumen (ntr)	mg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,4
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 0,6	< 0,6	< 0,5
SO ₂ -Massenkonzentration (n,tr)	mg/m ³	83,6	81,1	81,1
Hauptvolumenstrom (n,tr)	m ³ /h	32.400	32.400	32.400
SO ₂ -Massenstrom	kg/h	2,71	2,63	2,63
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	17,77	17,77	17,77
Bezugssauerstoffgehalt	Vol.-%	17	17	17
Massenkonzentration (n,tr), 17 Vol.-% O ₂)	mg/m ³	103	100	100

Die Analyse der 2. Absorptionseinheit ergab einen SO₂-Wert unterhalb der Bestimmungsgrenze.

t,p,tr = bezogen auf Betriebszustand ohne Feuchteanteil

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

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

Tabelle Anhang: Bestimmung der Emissionen an Fluorwasserstoff (HF)

Firma	Dt. Steinzeug			
Anlage	Rollenofen 3			
Messstag		21.04.2022	21.04.2022	21.04.2022
Messung Nr.		1	2	3
Betriebszustand		Volllast	Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	10:56	11:34	12:11
Messende	Uhr	11:26	12:04	12:41
Abgesaugtes Teilgasvolumen trockene Gasuhr				
Dauer der Absaugung	h:min	00:30	00:30	00:30
Stand der Gasuhr am Ende	m ³	0,0504	0,0588	0,0586
Stand der Gasuhr am Anfang	m ³	0,0000	0,0000	0,0000
Abges. Teilgasvolumen (t,p,tr)	m ³	0,0504	0,0588	0,0586
Korrekturfaktor der Gasuhr		1,015	1,015	1,015
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	25	27	28
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	298	300	301
Barometerstand	hPa	1004	1004	1004
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0	0	0
Wasserdampfpartialdruck	hPa	32	35	37
Korr. Druck an der Gasuhr	hPa	1004	1004	1004
Abges. Teilgasvolumen (n,tr)	m ³	0,0464	0,0538	0,0535
Massenkonzentration und -strom				
gefundene Masse F in der Probe	µg	93	101	92
Masse, Feldblindwert	µg	< 4	< 4	< 4
bezogen auf das Teilgasvolumen (ntr)	mg/m ³	< 0,09	< 0,07	< 0,07
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 1,8	< 1,4	< 1,4
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 4,5	< 3,7	< 4,1
HF-Massenkonzentration (n,tr)	mg/m ³	2,00	1,88	1,72
Hauptvolumenstrom (n,tr)	m ³ /h	32.400	32.400	32.400
HF-Massenstrom	g/h	65,0	60,8	55,7
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	17,77	17,77	17,77
Bezugssauerstoffgehalt	Vol.-%	17	17	17
Massenkonzentration (n,tr), 17 Vol.-% O ₂)	mg/m ³	2,48	2,32	2,13

Die Analyse der 2. Absorptionseinheit ergab einen HF-Wert unterhalb der Bestimmungsgrenze.

t,p,tr = bezogen auf Betriebszustand ohne Feuchteanteil

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

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

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/2125575/A1

Seite 31 von 35

Tabelle Anhang: Auswertung der Staubemissionsmessungen

Firma	Dt. Steinzeug			
Anlage	Rollenofen 3			
Messstelle	Kamin			
Messtag		21.04.2022	21.04.2022	21.04.2022
Messung	Nr.	1	2	3
Volumenstrom-Messung	Nr.	2	1	1
Lastzustand		VL	VL	VL
Messbeginn	Uhr	10:56	11:34	12:11
Messende	Uhr	11:26	12:04	12:41
HAUPTVOLUMENSTROM				
Temperatur (im Mittel)	°C	161	159	159
desgleichen absolut	K	434	432	432
Barometerstand	hPa	1004	1004	1004
statische Druckdifferenz	hPa	0	0	0
absoluter Druck im Kanal	hPa	1004	1004	1004
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	17,8	17,8	17,8
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	17	17	17
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	1,8	1,8	1,8
Feuchte (n,f)	m³/m³	0,065	0,065	0,065
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m³	55,4	55,4	55,4
Dichte (n,f)	kg/m³	1,268	1,268	1,268
Dichte (t,p,f)	kg/m³	0,791	0,795	0,795
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Drucks	√Pa	10,5	10,5	10,5
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	14,0	14,0	14,0
Kanalquerschnitt	m²	1,10	1,10	1,10
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m³/s	15,4	15,4	15,4
desgleichen stündlich (t,p,f)	m³/h	55.500	55.300	55.300
bz. auf Normzustand fe.(n,f)	m³/h	34.600	34.600	34.600
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m³/h	32.400	32.400	32.400
ABGESAUGTES TEILGASVOLUMEN				
Dauer der Absaugung	h:min	00:30	00:30	00:30
Temperatur an der Gasuhr	°C	24,5	27	28,5
statischer Druck an der Gasuhr	hPa	0	0	0
Sondendurchmesser	mm	9	9	9
Teilgasvolumen (t,p,tr)	m³	0,949	0,955	0,962
Korrekturfaktor der Gasuhr		1,000	1,000	1,000
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m³	0,963	0,970	0,973
Isokinetisches Verhältnis	%	103	104	104
MASSENKONZENTRATION- UND STROM				
Staubmasse, Filter	mg	6,2	6,6	6,6
Staubmasse vor Filter	mg	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Staubmasse, gesamt	mg	6,25	6,6	6,7
Gesamtleerprobe, Feldblindwert	mg	< 0,40	< 0,40	< 0,40
bezogen auf das Teilgasvolumen (Norm, tr)	mg/m³	< 0,41	< 0,41	< 0,41
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 2,1	< 2,1	< 2,1
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 6	< 6	< 6
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	17,77	17,77	17,77
Massenstrom	kg/h	0,210	0,220	0,222
Staubkonzentration (n,f)	mg/m³	6,07	6,36	6,40
Staubkonzentration (n,tr)	mg/m³	6,48	6,80	6,84
Staubkonzentration (n,tr), bei 17 Vol.-% O ₂	mg/m³	8,03	8,42	8,47

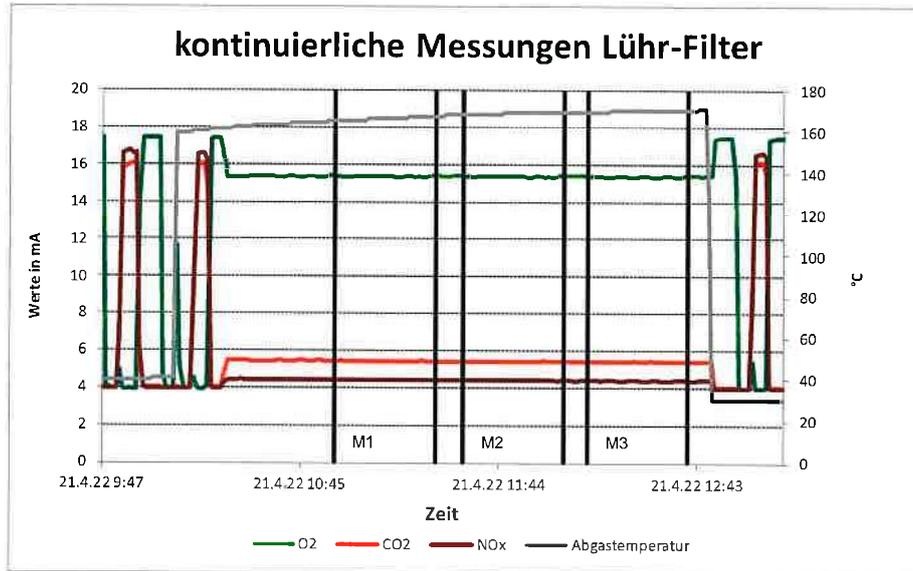
t,p,f = Betriebszustand

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

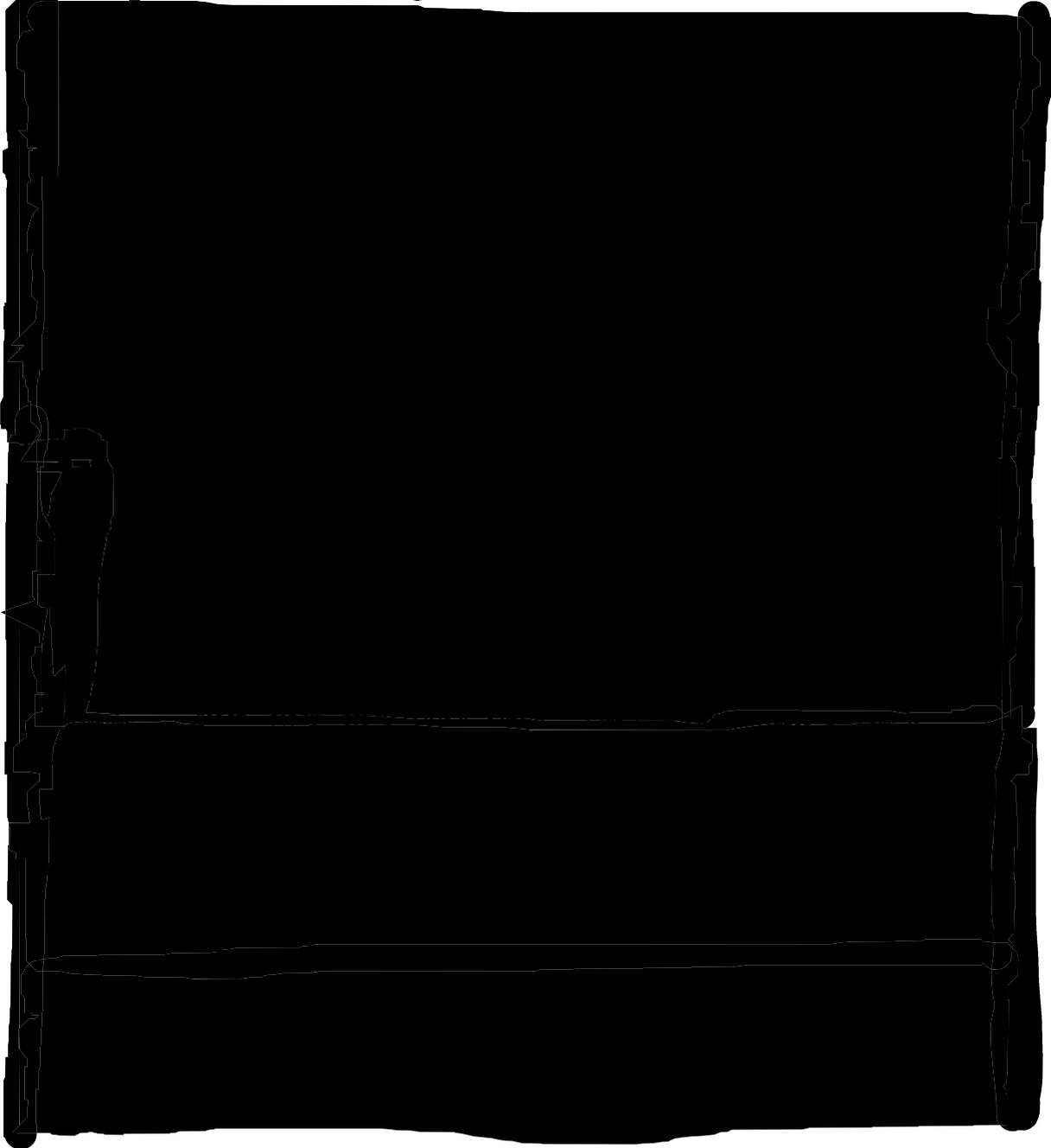


Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	10:56	11:26	Volllast
2	M2	11:34	12:04	Volllast
3	M3	12:11	12:41	Volllast

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/2125575/A1

Seite 33 von 35

Anhang A4: Aufzeichnungen des Betreibers, Betriebsdaten





Anhang A5: Nachweis der Repräsentativität gemäß DIN EN 15259

Komponente: NO

Ermittlung der Homogenität eines Messnetzes

Berechnung bei Anlagen ohne zeitliche Änderungen mit **einem** Gerät nacheinander

Tabelle: Ermittlung der Homogenität im Messquerschnitt

Messpunkt i		c(x,y) Netz mg NO _x /m ³	c(x ₀ ,y ₀) Punkt mg NO _x /m ³	c _{Netz} / c _{Punkt} %
Achse	Punkt			
1	1	28,9	28,9	100,0
1	2	29,1	28,6	101,5
1	3	29,1	28,4	102,3
2	1	30,0	29,5	101,5
2	2	28,9	27,6	104,8
2	3	28,9	28,6	100,8
3	1	28,4	27,8	102,4
3	2	28,0	28,2	99,2
3	3	28,6	27,6	104,0
im Mittel		28,9	28,4	101,8
Std.-Abweichung		0,5	0,7	1,8

Anzahl	9
Freiheitsgrade	8

Homogenitätsprüfung		
Prüfgröße F	0,67	
f _{95%}	3,44	
Abgas im Messquerschnitt ist	homogen *	
zeitl. Std.-Abw. s _{ref}	0,7	mg/m ³
räuml. Std.-Abw s _{pos}	negativ	mg/m ³

* d.h. Messung an einem beliebigen Punkt

Messgerät 1 (Netz/Punkt)

Einstellzeit, s: < 60
Probenahmezeit je Punkt, s: 180

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Sammelquelle „Lühr-Filter“ (Fluorabscheider für die Rollenöfen 4 und 5) bei der Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG in Sinzig für die Messobjekte NO_x, Staub, HF, SO₂ und O₂,
Berichts-Nr. 936/21255575/A1

Seite 35 von 35

Anhang A6: Abkürzungen

Abkürzungen

SO ₂	Schwefeldioxid und -trioxid, angegeben als Schwefeldioxid
NO _x	Stickstoffmonoxid und -dioxid, angegeben als Stickstoffdioxid
Staub	Gesamtstaub
HF	gasf. anorg. Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff

