

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Streichmaschine SM 2 (Quellen 2400, 3400, 4400) bei der Firma Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NOx, Gesamt-C, Formaldehyd

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21257482/B
Mainz, 20.11.2023

www.umwelt-tuv.de



tre-service@de.tuv.com

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

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

nach DIN EN ISO/IEC 17025 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**

Leerseite



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Streichmaschine SM 2 (Quellen 2400, 3400, 4400) bei der Firma Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NOx, Gesamt-C, Formaldehyd

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH	
Befristung der Bekanntgabe:	03.03.2028	
Berichtsnummer / Datum:	EuL/21257482/B	20.11.2023
Betreiber:	Lahnpaper GmbH Auf Brühl 15-27 56112 Lahnstein	
Standort:	Lahnpaper GmbH Auf Brühl 15-27 56112 Lahnstein	
Kundennummer:	[REDACTED]	
Messtermin:	09. – 10.10.2023	
Berichtsumfang:	insgesamt 40 Seiten Anhang ab Seite 29	
Anlagenzuordnung:	TA Luft	

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Streichmaschine SM 2 (Quellen 2400, 3400, 4400) bei der Firma Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd, Berichts-Nr.:EuL/21257482/B

Seite 5 von 29

Zusammenfassung

Anlage:	Streichmaschine SM 2
Quellennummer:	Quelle 2400, Quelle 3400, Quelle 4400
Anlagenzustand:	Es wurden je Quelle 3 Einzelmessungen bei maximal möglicher Leistung vorgenommen. Der angegebene maximale Messwert beschreibt den höchsten Wert aus allen Messungen.

Messkomponente y	Einheit	Maximaler Messwert y _{max}	Erw. Messunsicherheit (U _{p, 0,95})	y _{max} - U _{0,95}	y _{max} + U _{0,95}	Grenzwert	Anlagen-Zustand % Auslastung
Quelle 2400							
CO	mg/m ³	10,8	0,3	11	11	80	100
NO _x	mg/m ³	3,3	0,09	3	3	100	100
Organische Stoffe, C	mg/m ³	2,1	0,07	2	2	50	100
Formaldehyd	mg/m ³	<0,2	0,1	<1	<1	15	100
Quelle 3400							
CO	mg/m ³	38,1	1,1	37	39	80	100
NO _x	mg/m ³	26,7	0,7	26	27	100	100
Organische Stoffe, C	mg/m ³	9,0	0,3	9	9	50	100
Formaldehyd	mg/m ³	1,1	0,1	1	1	15	100
Quelle 4400							
CO	mg/m ³	28,9	1,4	28	30	80	100
NO _x	mg/m ³	33,7	1,1	33	35	100	100
Organische Stoffe, C	mg/m ³	21,2	1,0	20	22	50	100
Formaldehyd	mg/m ³	1,7	0,3	1	2	15	100

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

Leerseite

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	5
Inhaltsverzeichnis	7
1 Messaufgabe	9
1.1 Auftraggeber:	9
1.2 Betreiber:	9
1.3 Standort:	9
1.4 Anlage:	9
1.5 Datum der Messung:	9
1.6 Anlass der Messung:	9
1.7 Aufgabenstellung:	9
1.8 Messkomponenten und Messgrößen:	9
3 Beschreibung der Probenahmestelle	13
a) Quelle 2400	13
3.1 Lage des Messquerschnittes	13
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	14
b) Quelle 3400	15
3.1 Lage des Messquerschnittes	15
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	15
c) Quelle 4400	17
3.1 Lage des Messquerschnittes	17
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	18
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte	19
4.1 Abgasrandbedingungen	19
4.2 Automatische Messverfahren	20
4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	23
4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen	23
4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	23
4.6 Geruchsemissionen	23
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen	24
5.1 Produktionsanlage	24
5.2 Abgasreinigungsanlage	24
6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	25
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen	25
6.2 Messergebnisse	25
6.3 Messunsicherheiten	27
6.4 Diskussion der Ergebnisse	28
7 Übersicht über den Anhang	28

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Streichmaschine SM 2 (Quellen 2400, 3400, 4400) bei der Firma Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NOx, Gesamt-C, Formaldehyd, Berichts-Nr.:EuL/21257482/B

Seite 9 von 29

1 Messaufgabe

- 1.1 Auftraggeber:** Lahnpaper GmbH
Auf Brühl 15-27
56112 Lahnstein
- 1.2 Betreiber:** Lahnpaper GmbH
Auf Brühl 15-27
56112 Lahnstein
- Ansprechpartner: [REDACTED]
Telefon: [REDACTED]
- 1.3 Standort:** Lahnpaper GmbH
Auf Brühl 15-27
56112 Lahnstein
- 1.4 Anlage:** Anlage zur Herstellung von synthesefaserhaltigen Papieren nach Art. 10 der RL 2010/75/EU, Nr. 6.2.1, Verfahrensart G gemäß des Anhangs 1 zur 4. BImSchV
- Anlagen-Nr.: SM 2
- 1.5 Datum der Messung:** 09.10.2023 - 10.10.2023
- Datum der letzten Messung: 05.03.2023
- Datum der nächsten Messung: 04 / 2026
- 1.6 Anlass der Messung:** Wiederkehrende Messung im Rahmen behördlicher Auflagen
- 1.7 Aufgabenstellung:** Feststellung der Emissionen gemäß TA Luft und Genehmigungsbescheid
- Genehmigungsbehörde: [REDACTED]
Genehmigungsbescheid, Az.: [REDACTED]
Grenzwerte: siehe Zusammenfassung
Ziffern des Bescheides: I.2.: CO, NO, Gesamt-C, Formaldehyd
Amtliche Messung: ja
- 1.8 Messkomponenten und Messgrößen:** CO, NOx, Gesamt-C, Formaldehyd sowie CO₂, Feuchte, Volumenstrom, Druck und Temperatur

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:

- Ortsbesichtigung am:
- Die Messstellen sind aus vorherigen Messungen an dieser Anlage bereits bekannt.

1.10 Messplanabstimmung:

mit dem Betreiber

1.11 An der Probenahme beteiligte Personen:

[REDACTED]

1.12 Beteiligte weitere Institute:

keine

1.13 Fachlich Verantwortliche:

[REDACTED]
Gruppe I Nr. 1 (G, P, Sp)
gemäß Anlage 1 zur 41. BImSchV

Telefon-Nr.:

[REDACTED]

Email-Adresse:

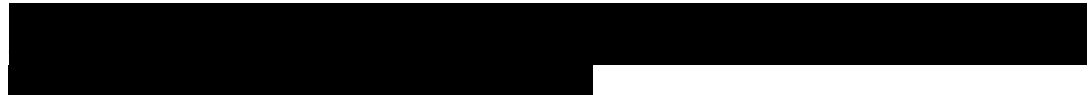
[REDACTED]

2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe

2.1 Art der Anlage: Streichmaschine (SM2)





2.2 Beschreibung der Anlage

Die Lahnpaper GmbH betreibt auf ihrem Betriebsgelände in Lahnstein Anlagen zur Herstellung und Imprägnierung von Papier.



Die Abluft der  wird in je einem Abgaskanal ohne vorherige Abgasreinigung in die Umgebungsluft abgeleitet.

Anlagedaten

	<u>Kammern 1/2</u>	<u>Kammer 3</u>
Hersteller:		
Bauart:		
Baujahr:	1966	1982
Brennstoff:		
Feuerungswärmeleistung:		

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

2.3.1 Emissionsquelle:

Höhe über Grund:

Austrittsfläche:







Rechtswert / Hochwert:

Bauausführung:

keine Betreiberangaben

Stahl

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe:

nicht festgelegt

2.5 Betriebszeiten

2.5.1 Gesamtbetriebszeit:

ca. 2.000 h/a

2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

täglich:

wöchentlich:

bis zu. 24 h

ca. 40 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:	3 Saugzugventilatoren		
		Q 2400	Q 3400	Q 4400
2.6.1.3	Ventilator肯ndaten:	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
2.6.1.4	Ansaugfläche:	jeweils nicht ermittelbar		
2.6.2	Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:	keine		
2.6.3	Einrichtung zur Kühlung des Abgases:	keine		

3 Beschreibung der Probenahmestelle

a) Quelle 2400

3.1 Lage des Messquerschnittes



Abmessungen des Messquerschnittes: $\varnothing 40 \text{ cm} \triangleq 0,126 \text{ m}^2$

gerade Einlaufstrecke, m 1,6

gerade Auslaufstrecke, m 0,4

Strecke bis zur Mündung, m $\geq 5 D_h$

Empfehlung $\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$ Auslauf
($5 \cdot D_h$ vor Mündung): nicht erfüllt

Bemerkung Es lässt sich an der Anlage keine bessere Messstrecke einrichten. Die Messpunkteanzahl wurde deshalb von 4 auf 8 erhöht. Da eine homogene Verteilung bestimmt wurde, sind keine Auswirkungen auf die erweiterte Messunsicherheit zu erwarten.

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Arbeitsfläche ist ausreichend groß und die Messöffnungen sind gefahrlos zu erreichen. Eine ausreichende Rückenfreiheit zum Einführen der Entnahmesonden ist gegeben. Ein Wetterschutz ist sowohl an den Messöffnungen als auch am Aufstellort vorhanden (im Gebäude).

3.1.3 Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen: 2

Lage der Messöffnungen: in einer Ebene, 90° versetzt

Lichter Durchmesser: 12 mm

Stutzenlänge: entfällt

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

keine negative lokale Strömung: erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit $< 3:1$: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren): erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259: Die Anforderungen werden eingehalten, auch wenn die Empfehlungen nicht erfüllt werden.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

	Volumenstrom	gasförmige Komponenten
Achsen:	2	1
Messpunkte je Achse:	3	1
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand:	7, 20, 33 cm	20 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung: nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Datum der Homogenitätsprüfung: ██████████

Berichts-Nr.: ████████████████████

Prüfinstitut: TÜV Rheinland

Ergebnis der Homogenitätsprüfung: Messung an einem beliebigen Punkt

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

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
NO _x	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamt-C	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
weitere gasförmige Komponente	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeit	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Homogenitätsuntersuchung wurde für die oben angegebenen Komponente erfolgreich durchgeführt. Damit ist von einer homogenen Verteilung aller Gase im Messquerschnitt auszugehen.

b) Quelle 3400

3.1 Lage des Messquerschnittes



Abmessungen des Messquerschnittes: 0,40 m x 0,40 m \triangleq 0,16 m²

gerade Einlaufstrecke, m 2,4

gerade Auslaufstrecke, m 2,3

Strecke bis zur Mündung, m $\geq 5 D_h$

Empfehlung $\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$ Auslauf
($5 \cdot D_h$ vor Mündung): erfüllt

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Arbeitsfläche ist ausreichend groß und die Messöffnungen sind gefahrlos zu erreichen. Eine ausreichende Rückenfreiheit zum Einführen der Entnahmesonden ist gegeben. Ein Wetterschutz ist sowohl an den Messöffnungen als auch am Aufstellort vorhanden (im Gebäude).

3.1.3 Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen: 2

Lage der Messöffnungen: ca. 3 m über Boden übereinander

Lichter Durchmesser: 12 mm

Stutzenlänge: entfällt

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

keine negative lokale Strömung: erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit $< 3:1$: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren): erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259: Die Empfehlungen und Anforderungen werden eingehalten.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

	Volumenstrom	gasförmige Komponenten
Achsen:	2	1
Messpunkte je Achse:	3	1
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand:	7, 20, 33 cm	20 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung: nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Datum der Homogenitätsprüfung: [REDACTED]

Berichts-Nr.: [REDACTED]

Prüfinstitut: TÜV Rheinland

Ergebnis der Homogenitätsprüfung: Messung an einem beliebigen Punkt

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

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
NO _x	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamt-C	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
weitere gasförmige Komponente	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeit	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Homogenitätsuntersuchung wurde für die oben angegebenen Komponenten erfolgreich durchgeführt. Damit ist von einer homogenen Verteilung aller Gase im Messquerschnitt auszugehen.

c) Quelle 4400

3.1 Lage des Messquerschnittes

Abmessungen des Messquerschnittes: 0,40 m x 0,40 m \cong 0,16 m²

gerade Einlaufstrecke, m 1,75

gerade Auslaufstrecke, m 2,0

Strecke bis zur Mündung, m \geq 5 Dh

Empfehlung \geq 5 · Dh Einlauf und 2 · Dh Auslauf (5 · Dh vor Mündung): nicht erfüllt

Bemerkung Es lässt sich an der Anlage keine bessere Messstrecke einrichten. Die Messpunktzahl wurde deshalb von 4 auf 6 erhöht. Da eine homogene Verteilung bestimmt wurde, sind keine Auswirkungen auf die erweiterte Messunsicherheit zu erwarten

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Arbeitsfläche ist ausreichend groß und die Messöffnungen sind gefahrlos zu erreichen. Eine ausreichende Rückenfreiheit zum Einführen der Entnahmesonden ist gegeben. Ein Wetterschutz ist sowohl an den Messöffnungen als auch am Aufstellort vorhanden.

3.1.3 Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen: 2

Lage der Messöffnungen: ca. 3 m über Boden übereinander

Lichter Durchmesser: 12 mm

Stutzenlänge: entfällt

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel zwischen Gasstrom/Mittelachse Abgaskanal < 15°: erfüllt

keine negative lokale Strömung: erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit < 3:1: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren): erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259: Die Anforderungen werden eingehalten, auch wenn die Empfehlungen nicht erfüllt werden.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

	Volumenstrom	gasförmige Komponenten
Achsen:	2	1
Messpunkte je Achse:	3	1
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand:	7, 20, 33 cm	20 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung:

nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Datum der Homogenitätsprüfung: ██████████

Berichts-Nr.: ████████████████████

Prüfinstitut: TÜV Rheinland

Ergebnis der Homogenitätsprüfung: Messung an einem beliebigen Punkt

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

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
NO _x	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamt-C	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
weitere gasförmige Komponente	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeit	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Homogenitätsuntersuchung wurde für die oben angegebenen Komponenten erfolgreich durchgeführt. Damit ist von einer homogenen Verteilung aller Gase im Messquerschnitt auszugehen.

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Ermittlungsmethode:	Staudrucksonde mit Mikromanometer
Messverfahren:	DIN EN ISO 16911-1, Juni 2013
Messeinrichtung:	SI Special Instruments / LPU 3 Profi
Messbereich:	0 - 5000 Pa
Berechnungsverfahren:	gemäß DIN EN ISO 16911-1 ohne Berücksichtigung von Wandeffekten
kontinuierliche Ermittlung:	nein

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin: Manometer nach 4.1.1

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messeinrichtung:	Greisinger / G1111-VAC
------------------	------------------------

4.1.4 Abgastemperatur:

Messeinrichtung:	NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K
mit Messbereich:	-200 bis 1370°C
kontinuierliche Ermittlung:	ja

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Messverfahren:	Adsorption an Silikagel und nachfolgende gravimetrische Bestimmung gemäß DIN EN 14790, Mai 2017
Messeinrichtung:	Kern / EW6200-2NM
Messbereich:	0 - 6200 g

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 Kanal.

4.1.7 Abgasverdünnung: nicht festgestellt

4.1.8 Volumenstrom

mittlere Abgasgeschwindigkeit:	s. 4.1.1
Querschnittsfläche:	nicht erforderlich
Fläche der Volumenstrommeseinrichtung zu Querschnittsfläche:	< 5 %

4.2 Automatische Messverfahren

4.2.1 Messkomponente:

Kohlenmonoxid (CO)

4.2.1.1 Messverfahren:

Bestimmung der Massenkonzentration von Kohlenmonoxid – Standardreferenzverfahren: Nicht-dispersive Infrarotspektrometrie gemäß DIN EN 15058, Mai 2017

4.2.1.2 Analysator:

Horiba / PG 350 P-AMS Zertifizierung nach DIN EN 15267-4

4.2.1.3 eingestellter Messbereich in ppm:

0-200 ppm

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

ja

4.2.1 Messkomponente:

Stickstoffoxide (NOx)

4.2.1.1 Messverfahren:

Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden – Standardreferenzverfahren: Chemilumineszenz gemäß DIN EN 14792, Mai 2017

4.2.1.2 Analysator:

Horiba / PG 350 P-AMS Zertifizierung nach DIN EN 15267-4

4.2.1.3 eingestellter Messbereich in ppm:

0-200 ppm

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

ja

Beschreibung 4.2.1.5 bis 4.2.1.7 für CO, NOx

4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde:

Edelstahl, beheizt durch Abgas

maximale Eintauchtiefe in m:

siehe 3.2.1

Staubfilter:

Quarzwatte, beheizt durch Abgas

Probengasleitung vor Gasaufbereitung:

beheizt durch Abgas 180

Probengasleitung vor Gasaufbereitung:

Länge in m: 15

Probengasleitung nach Gasaufbereitung:

Länge in m: ca. 1

Messgasaufbereitung

Quarzwattefilter
Messgaskühler

Messgaskühler:

M & C / PSS 5

Temperatur geregelt auf:

≤ 3°C

4.2.1.6 Überprüfung von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas:		N ₂		N ₂
Mischprüfgas:		NO/CO/CO₂ in N₂		O₂ Außenluft
Konzentration:	NO	227	mg/m ³	20,94 Vol.-%
	CO	189,9	mg/m ³	
	CO ₂	15,06	Vol-%	
Unsicherheit:	in %	2		
Flaschen ID-Nummer:		11812		
Hersteller:		Nippon Gases		
Herstelldatum:		25.05.2022		
Stabilitätsgarantie in Monaten:		36		
rückführbar zertifiziert:		ja		
Überprüfung des Zertifikates durch:		TÜV Rheinland		
am:		25.07.2022		
Prüfgas und Nullgas durch das gesamte Probenahmesystem incl. Sonde und Messgasaufbereitung aufgegeben:		ja		ja

4.2.1.7 Einstellzeit des ges. Messaufbaus in s:
(Prüfgas über die Entnahmesonde) < 45

4.2.1 Messkomponente:

Gesamt-C (FID)

4.2.1.1	Messverfahren:	Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs, Kontinuierliches Verfahren mit dem Flammenionisationsdetektors (FID) gemäß DIN EN 12619, April 2013		
4.2.1.2	Analysator:	M & A / Thermo FID Eignungsprüfung auf Basis der BEP ohne Zertifizierung, Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert.		
4.2.1.3	eingestellter Messbereich:	0 - 60	mg C/m ³	
4.2.1.4	Gerätetyp eignungsgeprüft:	siehe unter 4.2.1.2		
4.2.1.5	Probenahme und Probenaufbereitung			
	Entnahmesonde:	Edelstahl, beheizt auf °C	180	
	maximale Eintauchtiefe in m:	siehe 3.2.1		
	Staubfilter:	Sinterfilter, beheizt auf 200 °C		
	Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	beheizt auf °C	180	
	Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	Länge in m:	20	
	Probengasleitung nach Gasaufbereitung:	nicht zutreffend		
	Messgasaufbereitung	nicht zutreffend		

4.2.1.6 Überprüfung von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas:		synthetische Luft
Prüfgas und Trägergas:		Propan in SL
Konzentration:	in mg C/m ³	48,78
Unsicherheit:	in %	2
Flaschen ID-Nummer:		11714
Hersteller:		Nippon Gases
Herstelldatum:		02.12.2020
Stabilitätsgarantie in Monaten:		60
rückführbar zertifiziert:		ja
Überprüfung des Zertifikates durch:		TÜV Rheinland
am:		21.01.2021

Prüfgas und Nullgas durch das gesamte Probenahmesystem incl. Sonde und Messgasaufbereitung aufgegeben:

ja

4.2.1.7 Einstellzeit des Messaufbaus in s:
(Prüfgas über die Entnahmesonde) < 45

4.2.1.8 Messwerterfassungssystem: Yokogawa / MV 1012
Erfassungsprogramm (Software): Yokogawa / Excel

4.2.1.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Ergebnis der Überprüfung des Nullpunkts und des Referenzpunkts nach der Messung:
Siehe Anhang A1

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1 Messkomponente

Formaldehyd

4.3.1.1	Messverfahren:	Messen aliphatischer und aromatischer Aldehyde und Ketone nach dem DNPH-Verfahren, Gaswaschflaschen gemäß VDI 3862, Blatt 2, Dezember 2000
4.3.1.2	Probenahme und Probenaufbereitung:	
	Entnahmerohr:	Edelstahl, beheizt durch Abgas
	maximale Eintauchtiefe in m:	siehe 3.2.1
	Staubfilter:	Quarzwatte, beheizt durch Abgas
	Entnahmeleitung:	PTFE, beheizt auf °C 180
	Länge der Entnahmeleitung in m:	15 m
	Ab-/Adsorptionseinrichtung:	Waschflaschen mit Fritten D2 (2fach), gekühlt
	Sorptionmittel	DNPH-Lösung in Acetonitril, je 40 ml
	Abstand Ansaugöffnung der Entnahmesonde / Abscheideelement in m:	ca. 15
	Absaugeinrichtung:	Gasförderpumpe mit Gaszähler
	Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse in Tagen:	9
4.3.1.3	Analytische Bestimmung	
	Analyseverfahren:	HPLC mit UV-Detektor
	Standort Analysenlabor:	Köln
4.4	Messverfahren für partikelförmige Emissionen	nicht zutreffend
4.5	Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	nicht zutreffend
4.6	Geruchsemissionen	nicht zutreffend

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Einsatzstoffe/Brennstoffe:

[REDACTED]

Produkte:

[REDACTED]

Betriebsweise:

Normalbetrieb

Durchsatz/Leistung:

[REDACTED]

weitere charakteristische Betriebsgrößen:

Produktart

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise:

nicht festgestellt

besondere Vorkommnisse:

keine

5.2 Abgasreinigungsanlage

nicht zutreffend

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage im bestimmungsgemäßen Betrieb mit der für das jeweilige Material maximalen Leistung betrieben. Die Betriebsdaten sind in Punkt 5.1 aufgeführt.

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

6.2 Messergebnisse

Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen, Q2400:

Q2400

Tabelle 6.1: Ergebnisse der Emissionsmessungen für CO

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	CO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	CO- Massenstrom kg/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	11:29	11:59	20,5	10,8	10,8	0,3	0,04
10.10.23	2	12:01	12:31	20,5	10,7	10,7	0,3	0,04
10.10.23	3	12:33	13:03	20,5	10,6	10,6	0,3	0,04
Minimum					10,6	10,6		
Maximum					10,8	10,8		
Mittelwert					10,7	10,7		

Tabelle 6.2: Ergebnisse der Emissionsmessungen für NOx

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	NOx-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	NOx- Massenstrom kg/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	11:29	11:59	20,5	3,3	3,3	0,1	0,01
10.10.23	2	12:01	12:31	20,5	3,3	3,3	0,1	0,01
10.10.23	3	12:33	13:03	20,5	3,3	3,3	0,1	0,01
Minimum					3,3	3,3		
Maximum					3,3	3,3		
Mittelwert					3,3	3,3		

Tabelle 6.3: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Gesamt-C

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	Gesamt-C-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	Gesamt-C- Massenstrom kg/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	11:29	11:59	20,5	2,1	2,1	0,1	0,008
10.10.23	2	12:01	12:31	20,5	2,1	2,1	0,1	0,008
10.10.23	3	12:33	13:03	20,5	1,7	1,7	0,1	0,007
Minimum					1,7	1,7		
Maximum					2,1	2,1		
Mittelwert					2,0	2,0		

Tabelle 6.4: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Formaldehyd

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	HCHO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	HCHO- Massenstrom g/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	11:29	11:59	20,5	< 0,2	< 0,2	0,1	< 0,9
10.10.23	2	12:01	12:31	20,5	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,8
10.10.23	3	12:33	13:03	20,5	< 0,2	< 0,2	0,1	< 1,0
Minimum					< 0,1	< 0,1		
Maximum					< 0,2	< 0,2		
Mittelwert					< 0,2	< 0,2		

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Streichmaschine SM 2 (Quellen 2400, 3400, 4400) bei der Firma Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NOx, Gesamt-C, Formaldehyd, Berichts-Nr.:EuL/21257482/B

Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen, Q3400:
Q3400
Tabelle 6.1: Ergebnisse der Emissionsmessungen für CO

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	CO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	CO- Massenstrom kg/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	09:27	09:57	18,6	36,1	36,1	1,1	0,08
10.10.23	2	10:00	10:30	18,6	38,1	38,1	1,1	0,08
10.10.23	3	10:32	11:02	18,6	37,0	37,0	1,1	0,08
Minimum					36,1	36,1		
Maximum					38,1	38,1		
Mittelwert					37,0	37,0		

Tabelle 6.2: Ergebnisse der Emissionsmessungen für NOx

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	NOx-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	NOx- Massenstrom kg/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	09:27	09:57	18,6	26,7	26,7	0,7	0,05
10.10.23	2	10:00	10:30	18,6	25,8	25,8	0,7	0,05
10.10.23	3	10:32	11:02	18,6	25,3	25,3	0,7	0,05
Minimum					25,3	25,3		
Maximum					26,7	26,7		
Mittelwert					25,9	25,9		

Tabelle 6.3: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Gesamt-C

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	Gesamt-C-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	Gesamt-C- Massenstrom kg/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	09:27	09:57	18,6	9,0	9,0	0,3	0,02
10.10.23	2	10:00	10:30	18,6	8,5	8,5	0,3	0,01
10.10.23	3	10:32	11:02	18,6	8,3	8,3	0,3	0,01
Minimum					8,3	8,3		
Maximum					9,0	9,0		
Mittelwert					8,6	8,6		

Tabelle 6.4: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Formaldehyd

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt Vol.-%	HCHO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	HCHO- Massenstrom g/h
					mg/m ³	relevant mg/m ³		
10.10.23	1	09:27	09:57	18,6	1,1	1,1	0,1	2,5
10.10.23	2	10:00	10:30	18,6	1,1	1,1	0,1	2,5
10.10.23	3	10:32	11:02	18,6	0,9	0,9	0,1	2,0
Minimum					0,9	0,9		
Maximum					1,1	1,1		
Mittelwert					1,0	1,0		

Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen, Q4400:

Q4400

Tabelle 6.1: Ergebnisse der Emissionsmessungen für CO

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt	CO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	CO- Massenstrom kg/h
				Vol.-%	mg/m ³	relevant mg/m ³		
09.10.23	1	11:30	12:00	18,3	28,6	28,6	1,4	0,06
09.10.23	2	12:04	12:34	18,4	28,4	28,4	1,3	0,06
09.10.23	3	12:36	13:06	18,4	28,9	28,9	1,4	0,06
Minimum					28,4	28,4		
Maximum					28,9	28,9		
Mittelwert					28,6	28,6		

Tabelle 6.2: Ergebnisse der Emissionsmessungen für NOx

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt	NOx-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	NOx- Massenstrom kg/h
				Vol.-%	mg/m ³	relevant mg/m ³		
09.10.23	1	11:30	12:00	18,3	33,7	33,7	1,1	0,07
09.10.23	2	12:04	12:34	18,4	33,1	33,1	1,0	0,07
09.10.23	3	12:36	13:06	18,4	32,5	32,5	1,0	0,07
Minimum					32,5	32,5		
Maximum					33,7	33,7		
Mittelwert					33,1	33,1		

Tabelle 6.3: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Gesamt-C

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt	Gesamt-C-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	Gesamt-C- Massenstrom kg/h
				Vol.-%	mg/m ³	relevant mg/m ³		
09.10.23	1	11:30	12:00	18,3	21,1	21,1	1,0	0,04
09.10.23	2	12:04	12:34	18,4	21,2	21,2	1,0	0,04
09.10.23	3	12:36	13:06	18,4	20,4	20,4	1,0	0,04
Minimum					20,4	20,4		
Maximum					21,2	21,2		
Mittelwert					20,9	20,9		

Tabelle 6.4: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Formaldehyd

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit von bis		O ₂ -Gehalt	HCHO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	HCHO- Massenstrom g/h
				Vol.-%	mg/m ³	relevant mg/m ³		
09.10.23	1	11:30	12:00	18,3	1,1	1,1	0,2	2,6
09.10.23	2	12:04	12:34	18,4	1,7	1,7	0,3	4,0
09.10.23	3	12:36	13:06	18,4	1,5	1,5	0,2	3,4
Minimum					1,1	1,1		
Maximum					1,7	1,7		
Mittelwert					1,4	1,4		

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

6.3 Messunsicherheiten

Angaben unter Zusammenfassung auf Seite 5 und in den Tabellen unter 6.2.

Die Messunsicherheiten werden bei allen Komponenten rechnerisch ermittelt. Hierbei werden die Vorgaben der komponentenspezifischen Normen berücksichtigt. Bei diskontinuierlich gemessenen Komponenten ist die Messunsicherheit eine Kombination der Messunsicherheiten von Probenahme und Analytik.

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Anlagenauslastung ist anhand der Bahnbreite, Bahngeschwindigkeit sowie des Papiergewichtes nachvollziehbar. Laut Betriebspersonal spiegelte der vorgefundene Betriebszustand den normalen durchschnittlichen Produktionszustand der Anlage wider.

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 korrelieren mit den angegebenen Betriebszuständen.

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

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (EuL)

Bearbeiter

Stellvertreter des fachlich Verantwortlichen

[Redacted]
[Redacted]

[Redacted]

7 Übersicht über den 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 der Streichmaschine SM 2 (Quellen 2400, 3400, 4400) bei der Firma Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd, Berichts-Nr.:EuL/21257482/B

Seite 29 von 29