

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NOx, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21257482/C
Köln, 29.09.2023

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 Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂,
Berichts-Nr.:EuL/21257482/C

Seite 3 von 28



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH	
Befristung der Bekanntgabe:	03.03.2028	
Berichtsnummer / Datum:	EuL/21257482/C	29.09.2023
Betreiber:	Lahnpaper GmbH Auf Brühl 15-27 56112 Lahnstein	
Standort:	Lahnpaper GmbH Auf Brühl 15-27 56112 Lahnstein	
Kundennummer:	[REDACTED]	
Messtermin:	21.06.2023	
Berichtsumfang:	insgesamt 37 Seiten Anhang ab Seite 28	
Anlagenzuordnung:	TA Luft	

Leerseite

Zusammenfassung

Anlage:	Anlage zur Herstellung von synthesefaserhaltigen Papieren
Quellennummer:	1300a, 2300, 3300
Anlagenzustand:	Es wurden 3 Einzelmessungen je Quelle bei maximal möglicher Leistung vorgenommen. Der angegebene maximale Messwert beschreibt den höchsten Wert aus allen Messungen.

Quelle 1300a:

Messkomponente y	Einheit	Max. Messwert y _{max} bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit (U _{p, 0,95})	y _{max} - U _{0,95}	y _{max} + U _{0,95}	Grenzwert
NO _x	g/m ³	18,5	1,3	17	20	100
CO	g/m ³	<1	0,1	<1	<1	80
Formaldehyd	mg/m ³	<0,1	0,1	<1	<1	15
Organ. Stoffe, Gesamt-C	mg/m ³	0,7	0,1	<1	<1	50

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

Quelle 2300:

Messkomponente y	Einheit	Max. Messwert y _{max} bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit (U _{p, 0,95})	y _{max} - U _{0,95}	y _{max} + U _{0,95}	Grenzwert
Formaldehyd	mg/m ³	<0,1	0,1	<1	<1	5
Organ. Stoffe, Gesamt-C	mg/m ³	2,7	0,1	3	3	50

Quelle 3300:

Messkomponente y	Einheit	Max. Messwert y _{max} bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit (U _{p, 0,95})	y _{max} - U _{0,95}	y _{max} + U _{0,95}	Grenzwert
Formaldehyd	mg/m ³	<0,1	0,1	<1	<1	5
Organ. Stoffe, Gesamt-C	mg/m ³	2,1	0,1	2	2	50

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
1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:	10
1.10 Messplanabstimmung:	10
1.11 An der Messung beteiligte Personen:	10
1.12 Beteiligte weitere Institute:	10
1.13 Fachlich Verantwortliche:	10
2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe	11
2.1 Bezeichnung der Anlage:	11
2.2 Beschreibung der Anlage	11
2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben	11
2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	12
2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben	12
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	12
3 Beschreibung der Probenahmestelle Q1300a	13
3.1 Lage des Messquerschnittes	13
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	14
3.1 Lage des Messquerschnittes Quelle 2300 und Quelle 3300	15
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	16
4 Mess- und Analyseverfahren, Geräte	17
4.1 Abgasrandbedingungen	17
4.2 Automatische Messverfahren	18
4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	22
4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen:	22
4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe:	22
4.6 Geruchsemissionen:	22
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen	23
5.1 Produktionsanlage	23
5.2 Abgasreinigungsanlage:	23
6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	24
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen	24
6.2 Messergebnisse	24
6.3 Messunsicherheiten	27
6.4 Diskussion der Ergebnisse	27
7 Übersicht über den Anhang	27

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257482/C

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂,
Berichts-Nr.:EuL/21257482/C

Seite 9 von 28

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: 
- Telefon: 
- 1.3 Standort:** Lahnpaper GmbH
Auf Brühl 15-27
56112 Lahnstein
- 1.4 Anlage:** Anlage zur Herstellung von synthese-faserhaltigen Papieren nach Art. 10 der RL 2010/75/EU, Nr. 6.2.1, Verfahrensart G, gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV
- Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.: keine Betreiberangaben
- Anlagen-Nr.: PM 6 (keine weiteren Angaben)
- 1.5 Datum der Messung:** 21.06.2023
- Datum der letzten Messung: Januar 2020
- Datum der nächsten Messung: April 2026
- 1.6 Anlass der Messung:** Wiederkehrende Messung im Rahmen behördlicher Auflagen
- 1.7 Aufgabenstellung:** Feststellung der Emissionen gemäß TA Luft und Genehmigungsbescheid
- Genehmigungsbehörde: 
- Genehmigungsbescheid, Az.: 
- Grenzwerte: siehe Zusammenfassung
- Ziffern des Bescheides: I.2.: CO, NO, Gesamt-C, Formaldehyd
- Amtliche Messung: ja
- 1.8 Messkomponenten und Messgrößen:** CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂ sowie CO₂, Feuchte, Volumenstrom, Druck und Temperatur

- 1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:** nicht durchgeführt, weil die Messstelle aus vorherigen Messungen bereits bekannt ist.
- 1.10 Messplanabstimmung:** mit dem Betreiber; die länderspezifische Anmeldung wurde am 17.05.2023 an die Fachbehörde versendet
- 1.11 An der Messung 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 **Bezeichnung der Anlage:** Papiermaschine 6

2.2 Beschreibung der Anlage

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

Die bei der Papierherstellung verbleibende Restfeuchte der Papierbahnen wird in [REDACTED] Trocknern (Quelle 2300 und 3300) entfernt.

Die dabei entstehende Abluft [REDACTED] wird ohne vorherige Abgasreinigung über 3 separate Abgaskamine über Dach in die Umgebungsluft abgeleitet.

Bezeichnung: Papiermaschine 6

Technische Angaben der PM6:

Fabrikat: keine Angaben

Typ: keine Angaben

Bauart: [REDACTED]

Baujahr: 1986

Dampfmenge: [REDACTED]

Dampfdruck: [REDACTED]

Heißdampftemperatur: [REDACTED]

Brennstoff: [REDACTED]

Feuerungswärmeleistung: [REDACTED]

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Quellen Nr. 1300a, 2300, 3300

Bezeichnung der Quelle gemäß Quellennummer

Höhe über Grund: [REDACTED]

UTM-Koordinaten: 32U 400732 / 5573737 (Q 1300a)

32U 400733 / 5573735 (Q 2300)

32U 400733 / 5573733 (Q 3300)

Bauausführung: jeweils Stahl

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Einsatzstoffe: nicht festgelegt

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Gesamtbetriebszeit: ca. 5.900 h/a

täglich: 24 h

wöchentlich: 160 h

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung: geschlossenes System mit gerichteter Emissionsquelle sowie 2 Saugzugventilatoren, wobei die Quellen 2300 und 3300 einen gemeinsamen Ventilator besitzen

2.6.1.2 Ventilatorckenndaten, m³/h:

Q 1300a:	8.000 m ³ /h
Q 2300 / Q 3300:	47.000 m ³ /h

2.6.1.3 Ansaugfläche in m²: nicht ermittelbar

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen: keine

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases: keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle Q1300a

3.1 Lage des Messquerschnittes



Abmessungen des Messquerschnittes:	60 cm x 60 cm
gerade Einlaufstrecke:	1,1 m
gerade Auslaufstrecke:	1,1 m
Strecke bis zur Mündung:	≥ 5 D _h
Empfehlung ≥ 5 · D _h Einlauf und 2 · D _h Auslauf (5 · D _h vor Mündung):	nicht 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.
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.1.3 Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen:	2
Lage der Messöffnungen:	übereinander auf einer Bühne, ca. 3 m über Bühne
Lichter Durchmesser:	15 mm
Stutzenlänge:	Länge 75 mm bei einem Stutzen-Ø von 85 mm

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.
ergriffene Maßnahmen:	Die Messpunkteanzahl wurde von 4 auf 6 erhöht, da die Empfehlung an die gerade Strömungsstrecke nicht eingehalten wurde.
zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis:	Es wurde eine homogene Verteilung im Querschnitt bestimmt. Daher sind keine Auswirkungen auf die Messunsicherheit zu erwarten.
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen:	keine

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Achsen: 2
Messpunkte je Achse: 3
Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 10; 30; 50 cm

3.2.2 Homogenitätsprüfung:

nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Datum der Homogenitätsprüfung: XXXXXXXXXX

Berichts-Nr.: XXXXXXXXXX

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"/>
O ₂	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO ₂	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamt-C	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
weitere gasförmige Komponente	1	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.

3.1 Lage des Messquerschnittes Quelle 2300 und Quelle 3300

Abmessungen des Messquerschnittes:	Ø 106 cm
gerade Einlaufstrecke:	2,8 m
gerade Auslaufstrecke:	1,4 m
Strecke bis zur Mündung:	1,4 m
Empfehlung $\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$ Auslauf ($5 \cdot D_h$ vor Mündung):	nicht 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 lediglich am Aufstellort vorhanden. An den Messöffnungen muss dieser ggf. zur Messung eingerichtet werden.

3.1.3 Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen:	2
Lage der Messöffnungen:	in einer Ebene, um 90° versetzt
Lichter Durchmesser:	3"
Stutzenlänge:	60 mm

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.
ergriffene Maßnahmen:	Die Messpunkteanzahl wurde von 4 auf 8 erhöht, da die Empfehlung an die gerade Strömungsstrecke nicht eingehalten wurde.
zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis:	Es wurde eine homogene Verteilung im Querschnitt bestimmt. Daher sind keine Auswirkungen auf die Messunsicherheit zu erwarten.
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen:	keine

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Achsen: 2
 Messpunkte je Achse: 4
 Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 7; 27; 80; 99 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
Gesamt-C	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
weitere gasförmige Komponente	1	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.

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 / GPB 3300

4.1.4 Abgastemperatur:

Messeinrichtung: Messdatenerfassung wie in 4.2.1.8
mit NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K
Messbereich: -200 bis 1370°C
kontinuierliche Ermittlung: ja

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Messverfahren (Q1300a): Adsorption an Silikagel und nachfolgende gravimetrische Bestimmung gemäß DIN EN 14790, Mai 2017

Messverfahren (Q2300 / Q3300): Ermittlung über psychrometrische Temperaturdifferenz (2-Thermometermethode)

Messeinrichtung (Q1300a): Kern / PFB 3000-2
Messbereich: 0 - 3000 g

Messeinrichtung (Q2300 / Q3300): Voltcraft / K 102
Messbereich: 0 - 1370°C

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: Längenmessung der Messachsen und Stützen mit einer Messstange, Abmessen der Messstange mit Gliedermaßstab

Fläche der Volumenstrommesseinrichtung 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 E Zertifizierung nach DIN EN 15267-3, Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert.

4.2.1.3 eingestellter Messbereich in ppm: 0 -

200

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

siehe unter 4.2.1.2

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 E Zertifizierung nach DIN EN 15267-3, Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert.

4.2.1.3 eingestellter Messbereich in ppm:

0 - 200

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

siehe unter 4.2.1.2

4.2.1 Messkomponente:

Sauerstoff (O₂)

4.2.1.1 Messverfahren:

Bestimmung der Volumenkonzentration von Sauerstoff, Standardreferenzverfahren: Paramagnetismus gemäß DIN EN 14789, Mai 2017

4.2.1.2 Analysator:

Horiba / PG-350 E Zertifizierung nach DIN EN 15267-3, Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert.

4.2.1.3 eingestellter Messbereich in Vol.-%:

0 – 25

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

siehe unter 4.2.1.2

4.2.1 Messkomponente:

Kohlendioxid (CO₂)

4.2.1.1 Messverfahren:

NDIR / Hausverfahren in Anlehnung an DIN EN 15058, Mai 2017

4.2.1.2 Analysator:

Horiba / PG-350 E Zertifizierung nach DIN EN 15267-3, Einsatzfähigkeit des Geräts für den mobilen Einsatz wurde verifiziert.

4.2.1.3 eingestellter Messbereich in Vol.-%:

0 – 20

Beschreibung 4.2.1.5 bis 4.2.1.7 für CO, NO_x, CO₂, O₂

4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde:	Titan, beheizt auf °C	180
maximale Eintauchtiefe in m:	0,30	
Staubfilter:	Quarzwatte, beheizt durch Abgas	
Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	beheizt durch Abgas	180
Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	Länge in m:	10
Probengasleitung nach Gasaufbereitung:	Länge in m:	1
Messgasaufbereitung		
Messgaskühler:	M & C / PSS 5	
Temperatur geregelt auf:	≤ 4°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	216 mg/m ³
	CO	191,3 mg/m ³
	CO ₂	15,84 Vol.-%
Unsicherheit:	in %	2
Flaschen ID-Nummer:	17261	
Hersteller:	Nippon Gases	
Herstelldatum:	20.02.2023	
Stabilitätsgarantie in Monaten:	36	
rückführbar zertifiziert:	ja	
Überprüfung des Zertifikates durch:	TÜV Rheinland	
am:	02.03.2023	
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) 47

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:	Titan, beheizt auf °C 180
	maximale Eintauchtiefe in m:	0,30 (Q1300a) 0,50 (Q2300 / Q3300)
	Staubfilter:	Quarzwatte, beheizt durch Abgas
	Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	beheizt auf °C 180
	Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	Länge in m: 10 (Q1300a) 15 (Q2300 / Q3300)
	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 als C in Luft
	Konzentration: in mg C/m ³	50,0
	Unsicherheit: in %	2
	Flaschen ID-Nummer:	17043
	Hersteller:	Nippon Gases
	Herstelldatum:	24.06.2021
	Stabilitätsgarantie in Monaten:	60
	rückführbar zertifiziert:	ja
	Überprüfung des Zertifikates durch:	TÜV Rheinland
	am:	16.12.2021
	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)	37 (Q1300a) 45 (Q2300 / Q3300)
4.2.1.8	Messwerterfassungssystem:	Yokogawa / MV 1000 (Q1300a) Yokogawa / DX 112 (Q2300 / Q3300)
	Erfassungsprogramm (Software):	Yokogawa / Excel

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂,
Berichts-Nr.:EuL/21257482/C

Seite 21 von 28

4.2.1.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Ergebnis der Überprüfung des Nullpunkts und des Referenzpunkts nach der Messung:

Q1300a

Komponente	NP-Drift	RP-Drift
O ₂	0,15%	0,38%
CO ₂	0,00%	1,10%
NO _x	0,08%	0,08%
CO	0,33%	0,00%
C	1,46%	0,58%

Q2300 / Q3300

Komponente	NP-Drift	RP-Drift
C	0,07%	0,66%

Eine rechnerische Berücksichtigung der Null- und Referenzpunktdrift war nicht erforderlich.

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: Titan, beheizt auf °C 180

maximale Eintauchtiefe in m: 0,30 (Q1300a)
0,50 (Q2300 / Q3300))

Partikelfilter: Quarzwatte (Heraeus, 8 µm) im Titanrohr
-beheizt: durch Abgas (20°C > Taupunkt)

Entnahmeleitung: PTFE, beheizt auf °C 180

Länge der Entnahmeleitung in m: 10 (Q1300a)
15 (Q2300 / Q3300)

Ab-/Adsorptionseinrichtung: Waschflaschen mit Fritten D2 (2fach), gekühlt
Sorptionmittel: DNPH-Lösung in Acetonitril, je 40 ml

Abstand Ansaugöffnung der Entnahmesonde / Abscheideelement in m: 11 (Q1300a)
16 (Q2300 / Q3300)

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:

kontinuierlicher Betrieb

Durchsatz / Leistung:

Bahnbreite:

Bahngeschwindigkeit:

Papiergewicht:

Otro:

Feuchte:

Dampfmenge:

Trocknertemperatur:

[REDACTED]

weitere charakteristische Betriebsgrößen:

keine

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise:

keine

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 Betriebsbedingungen während der Messungen entsprachen dem Zustand der höchsten Emissionen.

6.2 Messergebnisse

Q1300a

Brennstoff		Erdgas H			
Datum	2023	21.06.	21.06.	21.06.	
Messzeitraum	von	10:13	10:49	11:26	
	bis	10:43	11:19	11:56	
Betriebszustand	Last	Volllast ¹⁾			
Gasdurchsatz	Bm ³ /h				
Feuerungswärmeleistung	MW				
Luftdruck	hPa	1006	1006	1006	
Abgastemperatur	°C	181	181	181	
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	18,6	18,6	18,6	
CO ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	1,5	1,5	1,4	
Abgasfeuchte (f)	m ³ /m ³				
Abgasvolumenstrom (n,tr)	m ³ /h	4.530	4.530	4.530	
NO _x -Konzentration als NO	(n, tr)	mg/m ³	11,7	11,8	12,0
NO_x-Konzentration als NO₂	(n, tr)	mg/m³	17,9	18,2	18,5
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	1,3	1,3	1,3
NO _x -Grenzwert		mg/m ³	100		
NO _x -Massenstrom		kg/h	0,081	0,082	0,084
CO-Konzentration	(n, tr)	mg/m³	< 1	< 1	< 1
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	0,1	0,1	0,1
CO-Grenzwert		mg/m ³	80		
CO-Massenstrom		kg/h	<0,0045	<0,0045	<0,0045
Gesamt-C-Konzentration	(n, tr)	mg/m³	0,6	< 0,5	0,7
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	0,1	0,1	0,1
Gesamt-C-Grenzwert		mg/m ³	50		
Gesamt-C-Massenstrom		kg/h	0,0031	<0,0023	0,0035
HCHO-Konzentration	(n, tr)	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}		mg/m ³	0,1	0,1	0,1
HCHO-Grenzwert		mg/m ³	15		
HCHO-Massenstrom		kg/h	<0,001	<0,001	<0,001

n,tr w asserdampffreies 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

- NO_x = NO + NO₂

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂,
Berichts-Nr.:EuL/21257482/C

Seite 25 von 28

Q2300:

Medium		Abluft		
Datum	2023	21.06.	21.06.	21.06.
Messzeitraum	von	10:15	10:49	11:22
	bis	10:45	11:19	11:52
Betriebszustand	Last	Volllast ¹⁾		
Luftdruck	hPa	1007	1007	1007
Abgastemperatur	°C	89	87	88
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	20,94	20,94	20,94
CO ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Abgasfeuchte (f)	m ³ /m ³			
Abgasvolumenstrom (n,tr)	m ³ /h	11.600	11.600	11.600
Gesamt-C-Konzentration (n, tr)				
	mg/m ³	1,9	2,7	2,6
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	mg/m ³	0,1	0,1	0,1
Gesamt-C-Grenzwert	mg/m ³	50		
Gesamt-C-Massenstrom	kg/h	0,023	0,032	0,031
HCHO-Konzentration (n, tr)				
	mg/m ³	<0,1	<0,1	<0,1
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	mg/m ³	0,1	0,1	0,1
HCHO-Grenzwert	mg/m ³	5		
HCHO-Massenstrom	kg/h	<0,0022	<0,0021	<0,0021

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

Q3300:

Medium		Abluft		
Datum	2023	21.06.	21.06.	21.06.
Messzeitraum	von	12:05	12:38	13:12
	bis	12:35	13:08	13:42
Betriebszustand	Last	Volllast ¹⁾		
Luftdruck	hPa	1007	1007	1007
Abgastemperatur	°C	88	88	88
O ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	20,94	20,94	20,94
CO ₂ -Konzentration, trocken	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Abgasfeuchte (f)	m ³ /m ³			
Abgasvolumenstrom (n,tr)	m ³ /h	14.100	14.100	14.100
Gesamt-C-Konzentration (n, tr)				
	mg/m ³	2,0	2,1	2,1
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	mg/m ³	0,1	0,1	0,1
Gesamt-C-Grenzwert	mg/m ³	50		
Gesamt-C-Massenstrom	kg/h	0,028	0,030	0,030
HCHO-Konzentration (n, tr)				
	mg/m ³	<0,1	<0,1	<0,1
Erw. Messunsicherheit U _{0,95}	mg/m ³	0,1	0,1	0,1
HCHO-Grenzwert	mg/m ³	5		
HCHO-Massenstrom	kg/h	<0,0025	<0,0025	<0,0025

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

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

6.3 Messunsicherheiten

siehe unter Zusammenfassung Seite 5

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 spiegelt der vorgefundene Betriebszustand den normalen durchschnittlichen Produktionszustand der Anlage wieder.

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.

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

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (EuL)

Bearbeiter

Fachlich Verantwortliche



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 Papiermaschine PM 6 (Quellen 1300a, Quelle 2300, Quelle 3300) bei der Lahnpaper GmbH für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C, Formaldehyd und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257482/C