

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C und O₂

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21257531/F
Mainz, 29.08.2023

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 Schallleistungspegeln und Durchführung von Schallmessungen an Windenergieanlagen

nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

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

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

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

Leerseite



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C und O₂

Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:	TÜV Rheinland Energy GmbH	
Befristung der Bekanntgabe:	03.03.2028	
Berichtsnummer / Datum:	EuL/21257531/F	29.08.2023
Betreiber:	Papier-Mettler KG Hochwaldstraße 22 54497 Morbach	
Standort:	Papier-Mettler Gewerbepark HuMos 54497 Morbach Werk 2K, Konfektion Poly/Extruderhalle Gemarkung Morbach, Flur 17, Flurstück 20/3	
Kundennummer:	1800293	
Messtermin:	21.06.2023	
Berichtsumfang:	insgesamt 36 Seiten Anhang ab Seite 27	
Anlagenzuordnung:	TA Luft	

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II
Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Mess-
komponenten CO, NOx, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

Leerseite

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Messkomponenten CO, NO_x, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

Seite 5 von 36

Zusammenfassung

Anlage:	RTO/ZAR II Werk 2K
Quellennummer:	20
Anlagenzustand:	Es wurden hinter der ZAR 3, am Kamin je 4 Einzelmessungen auf Gesamt-C und hinter der RTO je 5 Einzelmessungen für NO _x , CO und Gesamt-C durchgeführt. Der angegebene maximale Messwert beschreibt den höchsten Wert aus allen Messungen.

Messkomponente y	Einheit	Mittlerer Messwert \bar{y}_{mittel} bezogen auf Bezugswert	Maximaler Messwert y_{max} bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit ($\sqrt{u_{\text{rel}}^2}$)	Maximaler Messwert abzüglich erweiterter Messunsicherheit	Maximaler Messwert zuzüglich erweiterter Messunsicherheit	Emissionsbegrenzung	Betriebszustand Auslastung in %
Messungen hinter ZAR (Adsorberrad), vor Kamin der Anlage ZAR/RTO II								
Gesamt-C	mg/m ³	7,9	9,5	0,4	9	10	50	51
Messungen hinter RTO (Verbrennung), vor Kamin der Anlage ZAR/RTO II								
Gesamt-C	mg/m ³	14,9	19,1	0,7	18	20	20	49
CO	g/m ³	0,0016	0,0018	0,001	0,002	0,002	0,10	49
NO _x	g/m ³	0,0013	0,0018	0,001	0,002	0,002	0,10	49
Messungen am Kamin der Anlage ZAR/RTO II								
Gesamt-C	mg/m ³	7,2	7,8	0,2	8	8	44	54
O ₂ Bezugswert	Vol.-%	-	-	-	-	-	-	-
CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-
Vol. t. p. Feuchte	-	-	-	-	-	-	-	-

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf den Normzustand nach Abzug des Wasserdampfanteils

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II
Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Mess-
komponenten CO, NOx, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

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:	9
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	11
2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben	11
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	11
3 Beschreibung der Probenahmestelle	13
3.2 a Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	14
3.2 b Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	16
3.2 c 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	26
6.4 Diskussion der Ergebnisse	26
7 Übersicht über den Anhang	26

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II
Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Mess-
komponenten CO, NO_x, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

Leerseite

1 Messaufgabe

- 1.1 Auftraggeber:** Papier-Mettler KG
Hochwaldstraße 22
54497 Morbach
- 1.2 Betreiber:** Papier-Mettler KG
Hochwaldstraße 22
54497 Morbach
- Ansprechpartner: [REDACTED]
Telefon: 06533 79-[REDACTED]
- 1.3 Standort:** Papier-Mettler
Gewerbepark HuMos
54497 Morbach
Werk 2K, Konfektion Poly/Extruderhalle
Gemarkung Morbach, Flur 17, Flurstück 20/3
- 1.4 Anlage:** Rotationsdruckmaschinen zum Bedrucken
von Folie, gemäß Nr. 5.1.1.1 des Anhangs 1
zur 4. BImSchV vom 02.05.2013
- Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.: 3-4037901
Anlagen-Nr.: ZAR/RTO II
- 1.5 Datum der Messung:** 21.06.2023
Datum der letzten Messung: 24.06.2020
Datum der nächsten Messung: 06 / 2026
- 1.6 Anlass der Messung:** Wiederkehrende Messung im Rahmen be-
hördlicher Auflagen
- 1.7 Aufgabenstellung:** Feststellung der Emissionen gemäß
TA Luft und Genehmigungsbescheid
- Genehmigungsbehörde: Kreisverwaltung Bernkastel-Wittlich
Genehmigungsbescheid, Az.: 22-52112-BIM 2019/0012 vom 18.11.2019-
HM
- Grenzwerte: siehe Zusammenfassung
Ziffern des Bescheides: 21: Gesamtkohlenstoff an Quelle 0020 (Ka-
min) ZAR und RTO sowie Stickstoffdioxid
und Kohlenmonoxid an RTO
- Amtliche Messung: ja
- 1.8 Messkomponenten und Messgrößen:** CO, NO_x, Gesamt-C und O₂ sowie CO₂,
Feuchte, Volumenstrom, Druck und Tempe-
ratur
- 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 06.06.2023 an die Fachbehörde versendet
- 1.11 An der Messung beteiligte Personen:** Michael Herrmann (Projektleiter)
Der Anlagen- bzw. Prozessbetrieb ist über längere Zeiträume konstant und kann mit kurzen Wegen zu den relevanten Betriebsmess-einrichtungen bzw. deren Anzeigen zuverlässig und schnell überwacht werden.
- 1.12 Beteiligte weitere Institute:** keine
- 1.13 Fachlich Verantwortliche:** Frau Stefanie Schroers
Gruppe I Nr. 1 (G, P, Sp)
gemäß Anlage 1 zur 41. BImSchV
- Telefon-Nr.: 0221 806-4459
- Email-Adresse: stefanie.schroers@de.tuv.com

2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe

2.1 **Bezeichnung der Anlage:** Rotationsdruckanlagen, 4. BImSchV, Anhang
Nr. 5.1, Spalte 1

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Anlage besteht momentan aus ■ Rotationsdruckmaschinen, mit denen Polyethylenfolien verschiedener Stärken bedruckt werden. Die bedruckten Folien werden an den betrachteten Maschinen weiter zu Taschen konfektioniert. Der gesamte Produktionsablauf ist weitgehend automatisiert. Die benötigten Druckfarben werden in speziellen Behältern an der Anlage aufgegeben und gelangen von hier über Schlauchleitungen und Pumpen zur Druckvorrichtung. Die Einstellung und Korrektur der Viskosität wird durch Zusetzen von Lösemittel vom Bediener an der Maschine vorgenommen. Die benötigten Farben und Verdüner werden in Eimern an der Anlage bevorratet.

Die Druckmaschinen sind an Absauganlagen mit einer nachgeschalteten regenerativen thermischen Verbrennungsanlage (RTO) angeschlossen. Dieser RTO vorgeschaltet ist ein aus Zeolith bestehendes Adsorptionsrad (ZAR) zur Aufkonzentration der Schadstoffe.

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Quellen Nr.	20
Emissionsquelle:	Kamin
Höhe über Grund:	19 m
Austrittsfläche:	2,27 m ²
U / T / M Koordinaten:	Z: 32 E: 363750.426 N: 5517997.542
Bauausführung:	Stahlrohr verzinkt

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Einsatzstoffe: Polyethylenfolie (wird bedruckt)
Flüssiggas
Druckfarben mit organischen Lösemitteln
organische Lösemittel

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Gesamtbetriebszeit:	ca. 6.100 h/a
täglich:	24 h
wöchentlich:	120 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:	Absaughauben bzw. ein-ge-hauste Anlagen bzw. Anlagenteile, Saugzugventilator
2.6.1.2	Ventilatorkenndaten, m ³ /h:	ZAR II: 80.000 m ³ /h RTO II: 16.000 m ³ /h
2.6.1.3	Ansaugfläche in m ² :	nicht ermittelbar

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:

Verbrennungsanlage (RTO):	Regenerative Anlage mit 3 Kammern
Hersteller der RTO-Anlage:	Sagemis
Baujahr:	2007
Art des Brenners:	Gasbrenner
Brennstoffart:	Flüssiggas
Brennstoffdurchsatz:	nicht bekannt
Reaktionskammertemperatur (Sollwert):	850 °C
mittlere Verweilzeit:	>1 s
Nennleistung des Saugzugventilators:	Anlage ist ausgelegt für 16.000 m ³ /h
Wartungsintervalle:	halbjährlich intern
letzte Wartung:	Frühjahr 2023

Zeolithrad ohne Rückgewinnung: Desorption mit Heißluft und Verbrennung in der RTO II:

Hersteller des Zeolithrades:	Seibu Giken
Baujahr:	2007
Höhe des Adsorbers:	600 mm
Querschnitt des Adsorbers:	Durchmesser des Rades: 4,25m
Desorptionsart:	kontinuierlich mit Heißluft
Nennleistung des Saugzugventilators:	die Anlage ist für max. 80.000 m ³ /h ausgelegt
Druckdifferenz Roh-/Reingas:	nicht bekannt
Wartungsintervalle:	halbjährlich intern
Letzte Wartung:	Frühjahr 2023

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases:

keine

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 a Lage des Messquerschnittes:

Kamin

Die Messstelle befindet sich am Abgaskamin ca. 10 m über Grund. Es handelt sich um eine Bühne am Kamin, die über eine Steigleiter mit Rückenschutz zugänglich ist. Die Bühne ist mit einem Dach ausgestattet.

Abmessungen des Messquerschnittes: \varnothing 1.700 mm \cong 2,27 m²

gerade Einlaufstrecke: 7,25 m

gerade Auslaufstrecke: 9,0 m

Strecke bis zur Mündung: 9,0 m

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

3.1.2 a 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 a Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen: 2

Lage der Messöffnungen: in einer Ebene, 90° versetzt

Lichter Durchmesser: 50 mm und 120 mm auf abnehmbarem
Flanschdeckel von ca. 200 cm \varnothing

Stutzenlänge: max. 240 mm

3.1.4 a Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

keine negative lokale Strömung: erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster Ge-
schwindigkeit $< 3:1$: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit
vom verwendeten Messverfahren): erfüllt

3.1.5 a 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 12 auf 16 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.

3.2 a Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 a Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

Achsen: 2
 Messpunkte je Achse: 8
 Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 5, 18, 33, 55, 115, 137, 152, 165

3.2.2 a Homogenitätsprüfung: nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Gültige Homogenitätsprüfung: liegt vor
 Datum der Homogenitätsprüfung: 12.05.2010
 Berichts-Nr.: 936/21213903/A
 Prüfinstitut: TÜV Rheinland
 Netzmessungen auf die Komponente: Gesamt-C
 Ergebnis der Prüfung: 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 a Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
Gesamt-C	2	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

3.1 b Lage des Messquerschnittes: hinter ZAR

Die Messstelle befindet sich am horizontalen Abgasrohr hinter der ZAR, vor dem Ventilator und vor der Einmündung in den Kamin auf Erdgeschossniveau.

Abmessungen des Messquerschnittes: 1,5 m \pm 1,77 m²

gerade Einlaufstrecke: ca. 2,5 m

gerade Auslaufstrecke: ca. 0,8 m

Strecke bis zur Mündung: > 10

Bemerkungen:

Die Gesamtkohlenstoffmessung wurde als Netzmessung über den Messquerschnitt durchgeführt. Dabei waren Inhomogenitäten oder Konzentrationsstrahlen nicht zu verzeichnen. Ein Einfluss auf die erweiterte Messunsicherheit ist deshalb nicht zu erwarten.

Das Abgasgeschwindigkeitsprofil war weitgehend homogen.

Empfehlung $\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$

Auslauf ($5 \cdot D_h$ vor Mündung): nicht erfüllt

3.1.2 b 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 b Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen: 2

Lage der Messöffnungen: in einer Ebene, 90° versetzt

Lichter Durchmesser: 40 mm

Stutzenlänge: 100 mm

3.1.4 b Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel zwischen Gasstrom/Mittelachse
Abgaskanal < 15°: erfüllt

keine negative lokale Strömung: erfüllt

Verhältnis von höchster zu niedrigster Ge-
schwindigkeit < 3:1: erfüllt

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit
vom verwendeten Messverfahren): erfüllt

3.1.5 b 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 Er-
gebnis: Es wurde eine Erhöhung der Messpunkteanzahl durchgeführt. Daher sind keine Auswirkungen auf die Messunsicherheit zu erwarten.

3.2 b Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 b Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

Achsen: 2
 Messpunkte je Achse: 6
 Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 7, 22, 44, 106, 128, 143 cm

3.2.2 b Homogenitätsprüfung: nicht durchgeführt, weil Netzmessungen vorgenommen wurden

Gültige Homogenitätsprüfung: liegt nicht vor

3.2.3 b Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
Gesamt-C	2	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 3.1 c Lage des Messquerschnittes: hinter RTO II**
- Die Messstelle befindet sich am horizontalen Abgasrohr hinter der RTO vor der Einmündung in den Kamin auf Erdgeschossniveau.
- Abmessungen des Messquerschnittes: $\varnothing 0,84 \text{ m} \hat{=} 0,55 \text{ m}^2$
- gerade Einlaufstrecke: ca. 0,4 m
- gerade Auslaufstrecke: ca. 0,4 m bis zum Übergangsstück in den Kamin
- Strecke bis zur Mündung: > 10
- Bemerkungen:
- Die Messstelle ist zur Bestimmung des Abgasvolumenstroms ungeeignet. Die angegebenen Messwerte können deshalb nur zur Orientierung dienen.
Der Abgasvolumenstrom, der die RTO verlässt, ist rhythmischen Schwankungen unterworfen, die verfahrensbedingt durch die Umschaltung des Abgasstromes durch die drei RTO-Türme entstehen.
Die Stoffmessungen wurden als Netzmessung über den Messquerschnitt durchgeführt. Dabei waren Inhomogenitäten oder Konzentrationsstrahlen nicht zu verzeichnen. Ein Einfluss auf die erweiterte Messunsicherheit ist deshalb nicht zu erwarten.
- Empfehlung $\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$ Auslauf (5·D_h vor Mündung): nicht erfüllt
- 3.1.2 c 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 c Messöffnungen:**
- Anzahl der Messöffnungen: 2
- Lage der Messöffnungen: in einer Ebene, 90° versetzt
- Lichter Durchmesser: 40 mm
- Stutzenlänge: 100 mm
- 3.1.4 c 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 c 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 Erhöhung der Messpunkteanzahl durchgeführt. Daher sind keine Auswirkungen auf die Messunsicherheit zu erwarten.

3.2 c Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 c Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

Achsen: 2

Messpunkte je Achse: 4

Abstand der Messpunkte vom Kanalrand: 6, 21, 63, 78 cm

3.2.2 c Homogenitätsprüfung:

nicht durchgeführt, weil Netzmessungen vorgenommen wurden

Gültige Homogenitätsprüfung: liegt nicht vor

3.2.3 c Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsentativer Messpunkt
Gesamt-C	2	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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:	Sika / GMH 3180 -01
Messbereich:	-1 – 25 mbar
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: Revue Thommen / Classic

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: Ermittlung über psychrometrische Temperaturdifferenz (2-Thermometermethode)

Messeinrichtung: Voltcraft / K 101

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

Beschreibung 4.2.1.5 bis 4.2.1.7 für CO, NOx, O₂

4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde:

Edelstahl, beheizt auf 160°C

maximale Eintauchtiefe in m:

1,65

Staubfilter:

Quarzwatte, beheizt durch Abgas

Probengasleitung vor Gasaufbereitung:

beheizt durch Abgas 150

Probengasleitung vor Gasaufbereitung:

Länge in m: 5 - 15

Probengasleitung nach Gasaufbereitung:

Länge in m: ca. 2

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	187,0 mg/m ³	20,94 Vol.-%
	CO	184,9 mg/m ³	
	CO ₂	14,34 Vol.-%	
Unsicherheit:	in %	2	
Flaschen ID-Nummer:		11824	
Hersteller:		Praxair	
Herstelldatum:		03.11.2022	
Stabilitätsgarantie in Monaten:		36	
rückführbar zertifiziert:		ja	
Überprüfung des Zertifikates durch:		TÜV Rheinland	
am:		16.11.2022	
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) < 60

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 - 150 mg C/m ³ 0 - 60 mg C/m ³
4.2.1.4	Gerätetyp eignungsgeprüft:	siehe unter 4.2.1.2

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II
Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Mess-
komponenten CO, NO_x, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

Seite 23 von 36

4.3	Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	nicht zutreffend
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: Folie, Druckfarben, org. Lösemittel, Flüssig-
gas

Produkte: bedruckte Folie, Rollenware

Betriebsweise: betriebsübliche Volllast

Durchsatz/Leistung:

Es waren bis zu ■ der momentan vorhandenen ■ Druckmaschinen während der Emissionsmessungen in Druckbetrieb. Dies entspricht am Kamin einer Auslastung von ca. 54 % bezogen auf die installierten Druckmaschinen. An der RTO II waren während der Messungen bis zu ■ und an der ZAR bis zu ■ Druckmaschinen in Betrieb. Dies entsprach einer Auslastung von 49% bzw. 51%.

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise: keine

besondere Vorkommnisse: keine

Die Aufzeichnungen des Betriebes über den Zustand der Anlage befinden sich im Anhang A3.

5.2 Abgasreinigungsanlage

Betriebsdaten Normalbetrieb

Adsorber

Adsorbens: Zeolith

Betriebszeit: ca. 6.100 h/a seit 2007

Betriebstemperatur: soll 850°C

Letzte Wartung: Frühjahr 2023

emissionsbeeinflussende Parameter: Brennkammertemperatur, Bypassbetrieb (nur bei Störungen)

Besonderheiten der Abgasreinigung: Anreicherung mit anschließender regenerativer thermischer Verbrennungsanlage (RTO)

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise: keine

besondere Vorkommnisse: Am Anlagenteil RTO der Anlage ZAR/RTO II fielen zu Beginn der Emissionsmessungen kurze erhöhte Gesamt-C Peaks auf. Nach Kontrolle der Anlage durch den Betreiber wurde die vorgefundene Solltemperatur der Brennkammer von 800°C auf 850°C angehoben. Nach ca. 30 Minuten verringerten sich die Gesamt C-Messwerte von ca. 19 mg/m³ auf ca. 12 – 15 mg/m³. Diese höhere Verbrennungstemperatur soll dauerhaft eingestellt bleiben.

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage im bestimmungsgemäßen Betrieb bei einer Leistung von bis zu 54% betrieben.

Von den ■ momentan an die Abgasreinigung angeschlossenen Maschinen waren während der Emissionsmessungen am 21.06.2023 bis zu ■ Maschinen. Bezüglich der Zahl der in Betrieb befindlichen Maschinen betrug die Auslastung während der Emissionsmessungen an den einzelnen Anlagenteilen damit ca. 49% -54 %. Die Anlagen wurden in der üblichen Weise betrieben. Da alle Maschinen unabhängig voneinander betrieben werden, entspricht ein gleichzeitiger Betrieb aller Maschinen über längere Zeiträume nicht der Regel.

Die Betriebsbedingungen während der Messungen entsprach, bezogen auf die momentanen betrieblichen Möglichkeiten, dem Zustand der höchsten Emissionen.

6.2 Messergebnisse

Tabelle 6.1: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Gesamt-C am Kamin

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit		O ₂ -Gehalt Vol.-%	Gesamt-C-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	Gesamt-C- Massenstrom kg/h
		von	bis		mg/m ³	relevant mg/m ³		
21.06.23	1	09:40	10:10	20,9	6,9	6,9	0,2	0,2
21.06.23	2	10:40	11:10	20,9	6,8	6,8	0,2	0,2
21.06.23	3	11:40	12:10	20,9	7,5	7,5	0,2	0,2
21.06.23	4	12:40	13:10	20,9	7,8	7,8	0,2	0,2
Minimum					6,8	6,8		
Maximum					7,8	7,8		
Mittelwert					7,2	7,2		

Tabelle 6.2: Ergebnisse der Emissionsmessungen für CO an der RTO

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit		O ₂ -Gehalt Vol.-%	CO-Konzentration		erw. MU U _{0,95} g/m ³	CO- Massenstrom kg/h
		von	bis		g/m ³	relevant g/m ³		
21.06.23	1	12:16	12:46	20,5	0,0016	0,0016	0,0010	0,02
21.06.23	2	12:46	13:16	20,4	0,0015	0,0015	0,0010	0,02
21.06.23	3	13:36	14:06	20,4	0,0014	0,0014	0,0010	0,01
21.06.23	4	14:06	14:36	20,3	0,0015	0,0015	0,0010	0,02
21.06.23	5	14:36	15:06	20,3	0,0018	0,0018	0,0010	0,02
Minimum					0,0014	0,0014		
Maximum					0,0018	0,0018		
Mittelwert					0,0016	0,0016		

Tabelle 6.3: Ergebnisse der Emissionsmessungen für NOx an der RTO

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit		O ₂ -Gehalt Vol.-%	NOx-Konzentration		erw. MU U _{0,95} g/m ³	NOx- Massenstrom kg/h
		von	bis		g/m ³	relevant g/m ³		
21.06.23	1	12:16	12:46	20,5	< 0,00030	< 0,00030	0,0010	< 0,004
21.06.23	2	12:46	13:16	20,4	0,0018	0,0018	0,0010	0,02
21.06.23	3	13:36	14:06	20,4	0,0016	0,0016	0,0010	0,02
21.06.23	4	14:06	14:36	20,3	0,0015	0,0015	0,0010	0,02
21.06.23	5	14:36	15:06	20,3	0,0015	0,0015	0,0010	0,02
Minimum					< 0,00030	< 0,00030		
Maximum					0,0018	0,0018		
Mittelwert					0,0013	0,0013		

Tabelle 6.4: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Gesamt-C an der RTO

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit		O ₂ -Gehalt Vol.-%	Gesamt-C-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	Gesamt-C- Massenstrom kg/h
		von	bis		mg/m ³	relevant mg/m ³		
21.06.23	1	12:16	12:46	20,5	15,4	15,4	0,5	0,2
21.06.23	2	12:46	13:16	20,4	19,1	19,1	0,7	0,2
21.06.23	3	13:36	14:06	20,4	12,1	12,1	0,4	0,1
21.06.23	4	14:06	14:36	20,3	13,1	13,1	0,5	0,1
21.06.23	5	14:36	15:06	20,3	15,2	15,2	0,6	0,2
Minimum					12,1	12,1		
Maximum					19,1	19,1		
Mittelwert					14,9	14,9		

Tabelle 6.5: Ergebnisse der Emissionsmessungen für Gesamt-C an der ZAR

Messtag	Messung Nr.	Uhrzeit		O ₂ -Gehalt Vol.-%	Gesamt-C-Konzentration		erw. MU U _{0,95} mg/m ³	Gesamt-C- Massenstrom kg/h
		von	bis		mg/m ³	relevant mg/m ³		
21.06.23	1	15:22	15:52	20,9	9,5	9,5	0,4	0,3
21.06.23	2	15:52	16:22	20,9	7,2	7,2	0,3	0,2
21.06.23	3	16:22	16:52	20,9	6,9	6,9	0,3	0,2
Minimum					6,9	6,9		
Maximum					9,5	9,5		
Mittelwert					7,9	7,9		

6.3 Messunsicherheiten

siehe unter Zusammenfassung Seite 5

Die Messunsicherheiten werden bei allen Komponenten rechnerisch ermittelt. Hierbei werden die Vorgaben der komponentenspezifischen Normen berücksichtigt.

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Anlagenauslastung ist anhand der Zahl der in Betrieb befindlichen Maschinen nachvollziehbar. Über den tatsächlichen Lösemittelverbrauch der in Betrieb befindlichen Maschinen liegen keine Angaben vor.

Die Betriebsbedingungen während der Messungen entsprachen betriebsbedingt nicht dem höchsten, theoretischen Emissionszustand. Sie bilden aber laut Betreiber den betriebsüblichen Betrieb gut ab.

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

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

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (EuL)

Bearbeiter

Stellvertreter des fachlich Verantwortlichen




Michael Herrmann
EuL/21257531/F

Markus Helfrich-Koch

7 Übersicht über den Anhang

- A1:** Abgasrandbedingungen
- A2:** Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten
- A3:** Aufzeichnungen des Betreibers
- A4:** Abkürzungen

Anhang A1: Abgasrandbedingungen

Tabelle Anhang: Bestimmung der Volumenströme

Anlage		ZAR / RTO 2
Messstelle		Kamin
Messtag		21.6.2023
Messung	Nr.	1
Messbeginn	Uhr	09:55
Messdauer	min	12
HAUPTVOLUMENSTROM(Mittelwerte)		
Temperatur	°C	50
desgleichen absolut	K	323
Barometerstand	hPa	962
statische Druckdifferenz	hPa	-0,2
absoluter Druck im Kanal	hPa	962
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,9
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	-
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,5
Feuchte (ff)	Vol.-%	1,9
Dichte (t,p,f)	kg/m ³	1,032
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	5,8
Verhältnis $v_{max}:v_{min}$		1,2 : 1
Kanalquerschnitt	m ²	2,27
unnormierter Volumenstrom $q_{V,w}$ (t,p,f)	m ³ /h (t,p,f)	47.460
erweiterte Messunsicherheit	m ³ /h	14.811
relative erweiterte Messunsicherheit	%	31,2
Volumenstrom, normiert feucht (Norm f)	m ³ /h (n,f)	38.050
Volumenstrom, normiert $q_{V,0d}$ (Norm tr)	m ³ /h (n,tr)	37.330

**Tabelle Anhang: Angaben zu Maßnahmen zur Qualitätssicherung
automatischer Messverfahren gemäß Kapitel 4, 4.2.1.9**

Messtag	21.6.2023
Komponente Gesamt-C:	
Drift am Nullpunkt	0,7%
Drift am Referenzpunkt	1,7%

Es erfolgte eine rechnerische Berücksichtigung der Driften.

Tabelle Anhang: Bestimmung der Volumenströme

Anlage		ZAR / RTO 2
Messstelle		RTO
Messtag		21.6.2023
Messung	Nr.	1
Messbeginn	Uhr	12:08
Messdauer	min	8
HAUPTVOLUMENSTROM(Mittelwerte)		
Temperatur	°C	61
desgleichen absolut	K	334
Barometerstand	hPa	962
statische Druckdifferenz	hPa	-0,3
absoluter Druck im Kanal	hPa	962
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,5
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	-
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,4
Feuchte (ff)	Vol.-%	2,8
Dichte (t,p,f)	kg/m ³	0,994
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	8,9
Verhältnis $v_{max} \cdot v_{min}$		1,6 : 1
Kanalquerschnitt	m ²	0,55
unnormierter Volumenstrom $q_{V,w}$ (t,p,f)	m ³ /h (t,p,f)	17.690
erweiterte Messunsicherheit	m ³ /h	2.346
relative erweiterte Messunsicherheit	%	13,3
Volumenstrom, normiert feucht (Norm f)	m ³ /h (n,f)	13.720
Volumenstrom, normiert $q_{V,0d}$ (Norm tr)	m ³ /h (n,tr)	13.340

Tabelle Anhang: Angaben zu Maßnahmen zur Qualitätssicherung automatischer Messverfahren gemäß Kapitel 4, 4.2.1.9

Messtag	21.6.2023
Komponente O ₂ :	
Drift am Nullpunkt	0,3%
Drift am Referenzpunkt	0,3%
Komponente CO ₂ :	
Drift am Nullpunkt	0,1%
Drift am Referenzpunkt	0,9%
Komponente Gesamt-C:	
Drift am Nullpunkt	1,5%
Drift am Referenzpunkt	2,2%
Komponente NO _x :	
Drift am Nullpunkt	0,1%
Drift am Referenzpunkt	2,8%
Komponente CO:	
Drift am Nullpunkt	0,2%
Drift am Referenzpunkt	0,8%

Es erfolgte eine rechnerische Berücksichtigung der Driften.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II
Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Mess-
komponenten CO, NOx, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

Seite 29 von 36

Tabelle Anhang: Bestimmung der Volumenströme

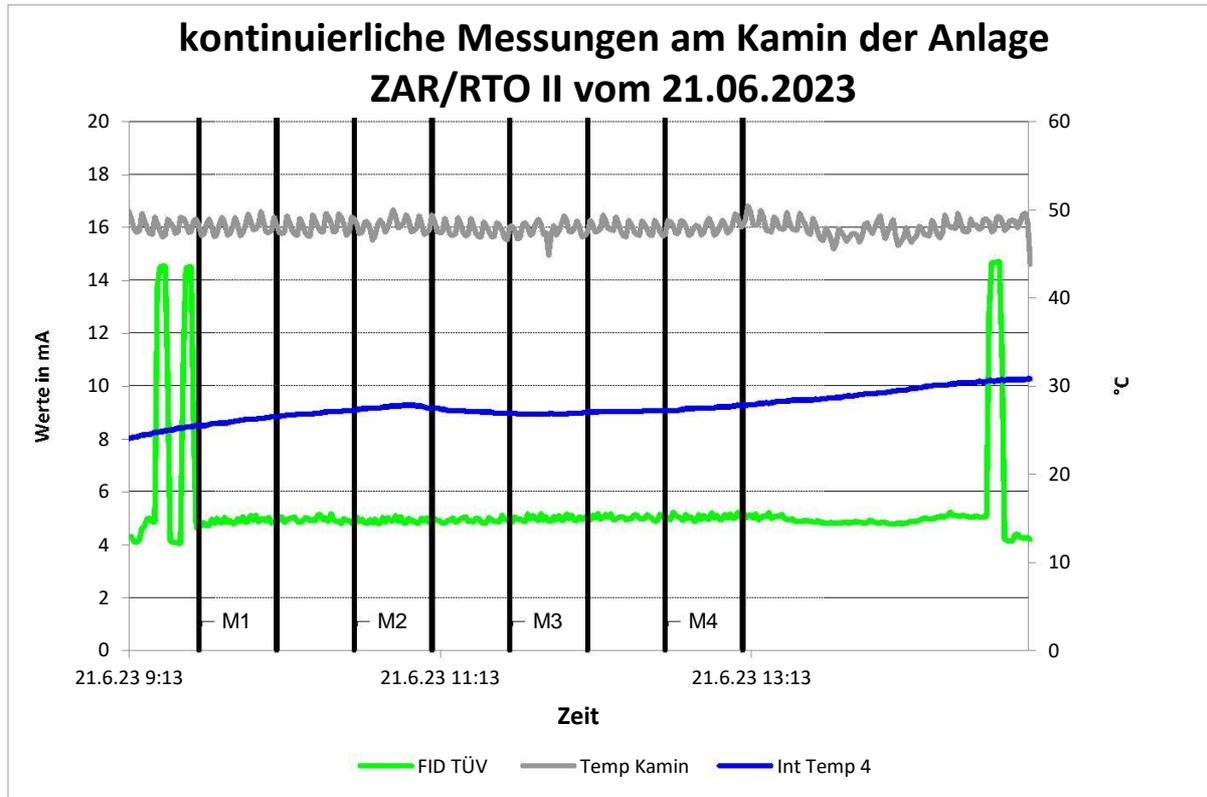
Anlage		ZAR / RTO 2
Messstelle		ZAR
Messtag		21.6.2023
Messung	Nr.	1
Messbeginn	Uhr	13:30
Messdauer	min	12
HAUPTVOLUMENSTROM(Mittelwerte)		
Temperatur	°C	36
desgleichen absolut	K	309
Barometerstand	hPa	962
statische Druckdifferenz	hPa	-7,5
absoluter Druck im Kanal	hPa	955
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,9
Bezugs-Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	-
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,4
Feuchte (ff)	Vol.-%	2,2
Dichte (t,p,f)	kg/m ³	1,071
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	6,1
Verhältnis $v_{max}:v_{min}$		1,3 : 1
Kanalquerschnitt	m ²	1,77
unnormierter Volumenstrom $q_{v,w}$ (t,p,f)	m ³ /h (t,p,f)	38.620
erweiterte Messunsicherheit	m ³ /h	10.469
relative erweiterte Messunsicherheit	%	27,1
Volumenstrom, normiert feucht (Norm f)	m ³ /h (n,f)	32.190
Volumenstrom, normiert $q_{v,0d}$ (Norm tr)	m ³ /h (n,tr)	31.480

**Tabelle Anhang: Angaben zu Maßnahmen zur Qualitätssicherung
automatischer Messverfahren gemäß Kapitel 4, 4.2.1.9**

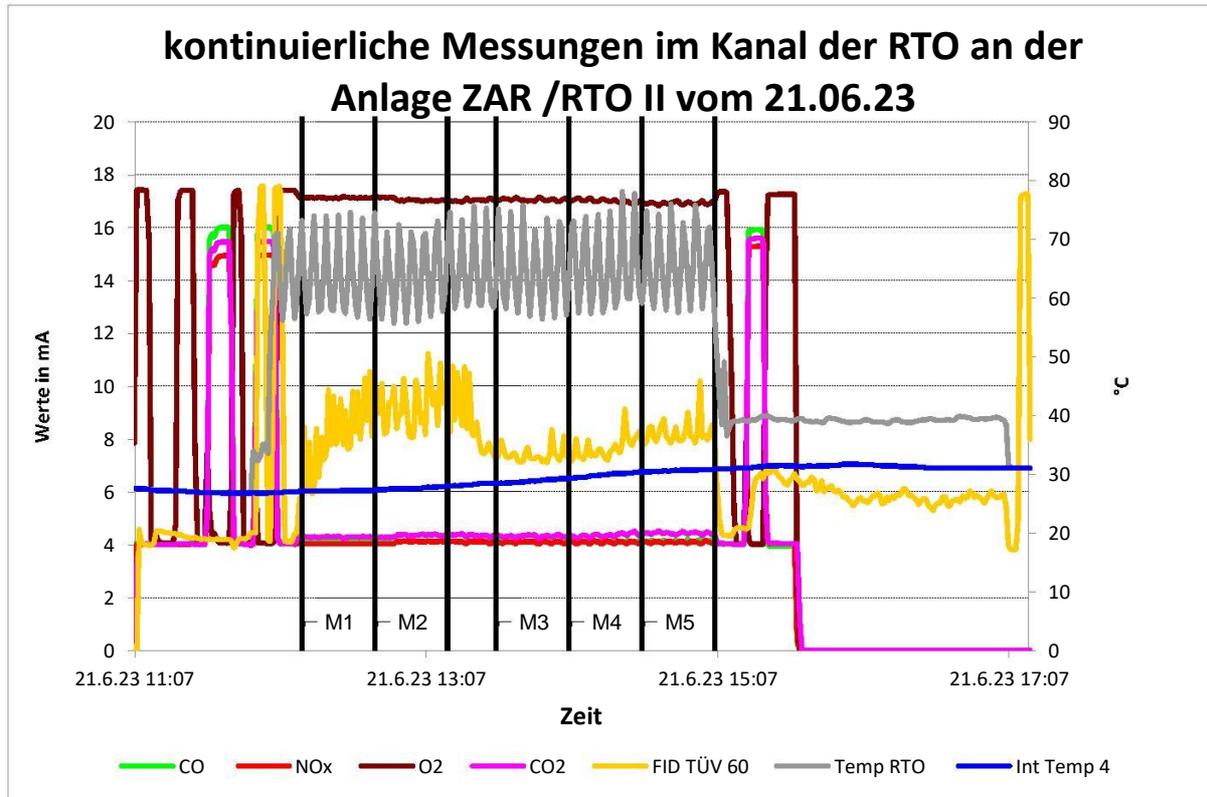
Messtag	21.6.2023
Komponente Gesamt-C:	
Drift am Nullpunkt	2,3%
Drift am Referenzpunkt	2,2%

Es erfolgte eine rechnerische Berücksichtigung der Driften.

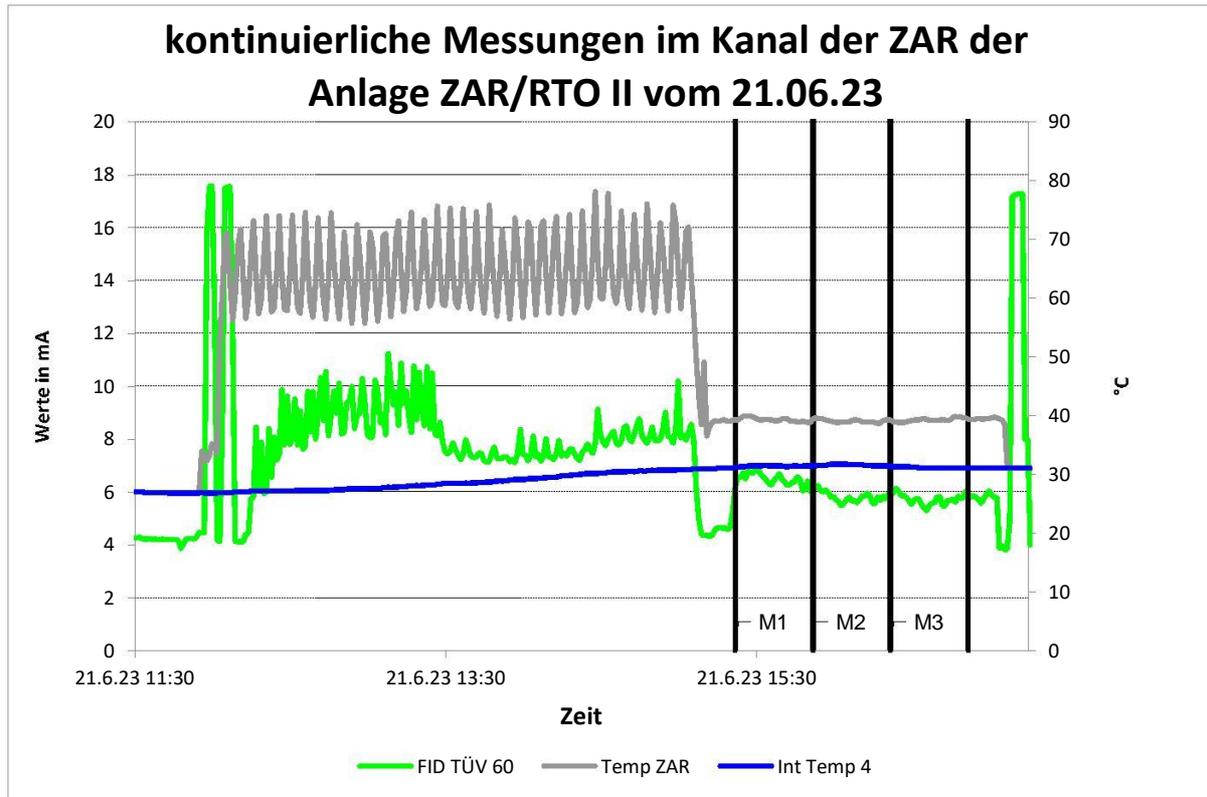
Anhang A2: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten



Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	9:40	10:10	Normalbetrieb
2	M2	10:40	11:10	Normalbetrieb
3	M3	11:40	12:10	Normalbetrieb
4	M4	12:40	13:10	Normalbetrieb



Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	12:16	12:46	Normalbetr. Brennkammer 800°C
2	M2	12:46	13:16	Normalbetr. Brennkammer 800°C
3	M3	13:36	14:06	Normalbetr. Brennkammer 850°C
4	M4	14:06	14:36	Normalbetr. Brennkammer 850°C
5	M5	14:36	15:06	Normalbetr. Brennkammer 850°C

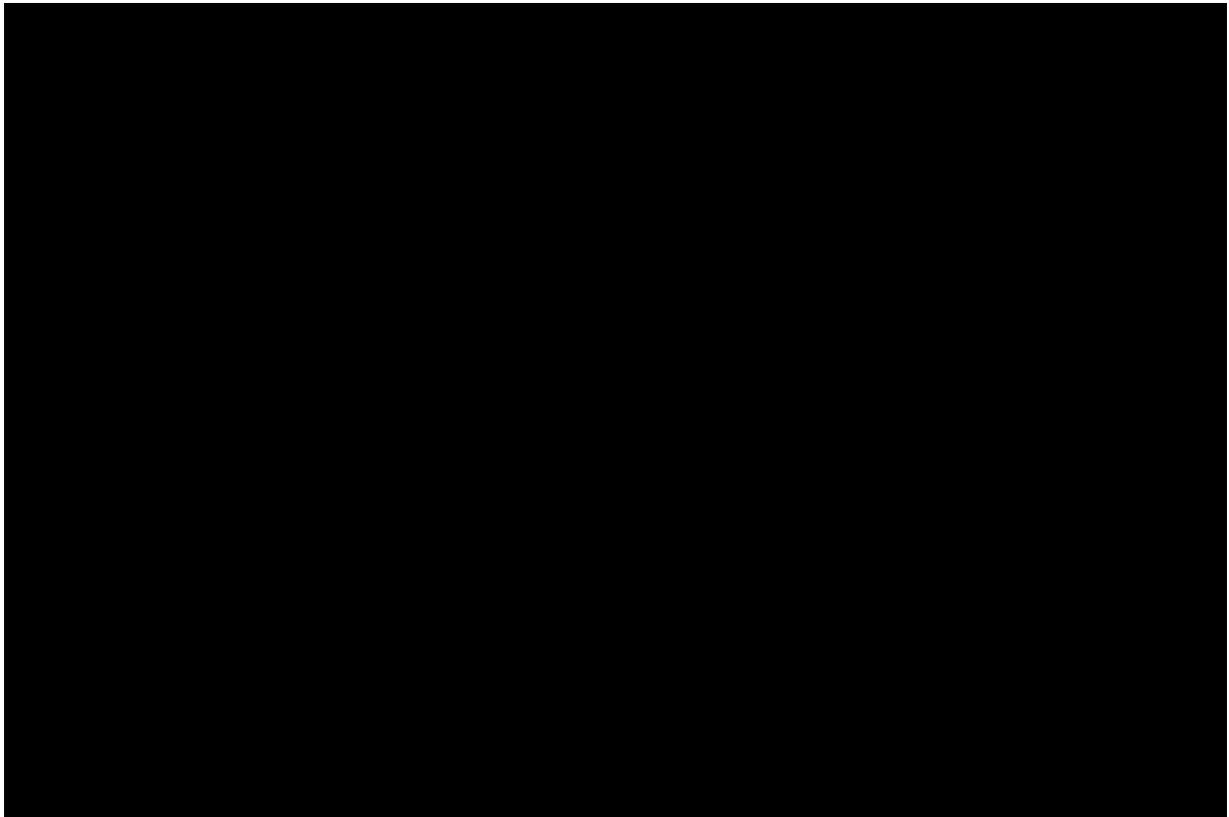
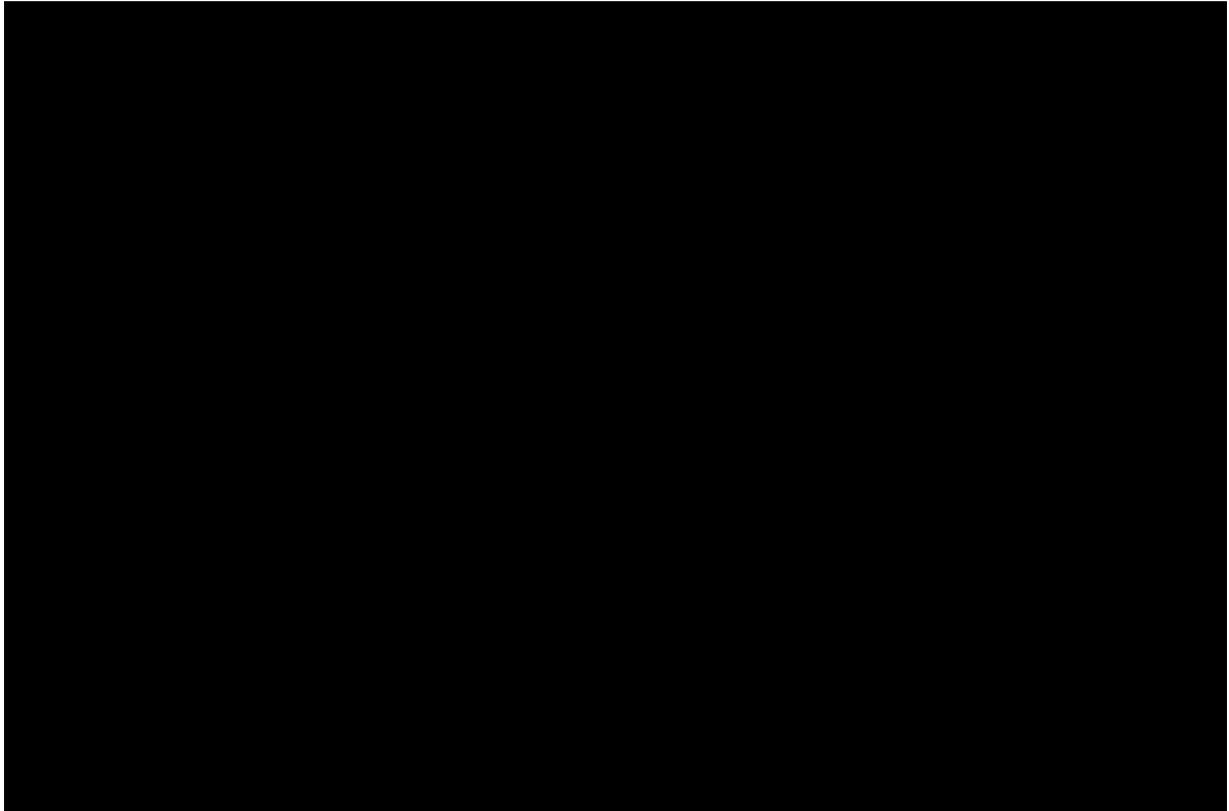


Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	15:22	15:52	Normalbetrieb
2	M2	15:52	16:22	Normalbetrieb
3	M3	16:22	16:52	Normalbetrieb

Anhang A3: Aufzeichnungen des Betreibers

Historie Trend im Messzeitraum 21.06.23 - 09:00 - 17:00 Uhr an ZAR-RTO II, Werk 2K





Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage ZAR/RTO II
Werk 2K zum Bedrucken von Folien bei der Firma Papier-Mettler KG für die Mess-
komponenten CO, NOx, Gesamt-C und O₂, Berichts-Nr.:EuL/21257531/F

Seite 35 von 36



Anhang A4: Abkürzungen

Abkürzungen

CO	Kohlenmonoxid
NO	Stickstoffmonoxid
O ₂	Sauerstoff
CO ₂	Kohlendioxid
Gesamt-C	Gesamtkohlenstoff