

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Frankfurt
Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

Telefon +49(6051)6183 0
Telefax +49(6051)6183 11

www.MuellerBBM.de

11. Mai 2023
M175014/01 Version 1 KLC/HGM

Moritz J. Weig GmbH & Co. KG

Bericht über die Durchführung von internen Emissionsmessungen an der Kartonmaschine (KM) 3

EQ 0502

Bericht Nr. M175014/01

Betreiber:	Moritz J. Weig GmbH & Co. KG Polcher Straße 113 56727 Mayen
Standort:	56727 Mayen
Anlage:	Kartonmaschine 3 Streichmaschine
Datum der Messung:	12.04.2023
Berichtsumfang:	insgesamt 24 Seiten inkl. 3 Anlagen

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Frankfurt
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Zusammenfassung

Emissionsquelle

EQ 0502

Tabelle 0.1. Zusammenfassung der Messergebnisse - Massenkonzentrationen.

Komponente	Einheit	$Y_{\max}-U_p$ *)	$Y_{\max}+U_p$ *)	Grenzwert	Betriebszustand
C Ges	mgC/m ³ ,N	14	23	50	repräsentativ
Formaldehyd	mg/m ³ ,N	0	0	5	repräsentativ

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

 Y_{\max} : maximaler Messwert U_p : Messunsicherheit

Die angegebenen Massenkonzentrationen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1.013 hPa)

Inhaltsverzeichnis

1	Formulierung der Messaufgabe	4
1.1	Auftraggeber	4
1.2	Betreiber	4
1.3	Standort	4
1.4	Anlage	4
1.5	Datum der Messung	4
1.6	Anlass der Messung	4
1.7	Aufgabenstellung	4
1.8	Messkomponenten und Messgrößen	5
1.9	Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	5
1.10	Messplanabstimmung	5
1.11	An den Arbeiten beteiligte Personen	5
1.12	Beteiligung weiterer Institute	5
1.13	Fachlich Verantwortlicher	5
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	6
2.1	Bezeichnung der Anlage	6
2.2	Beschreibung der Anlage	6
2.3	Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben	6
2.4	Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	6
2.5	Betriebszeiten nach Betreiberangaben	6
2.6	Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	6
3	Beschreibung der Probenahmestelle	8
3.1	Messstrecke und Messquerschnittes	8
3.2	Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	9
4	Messverfahren und Messeinrichtungen	10
4.1	Abgasrandbedingungen	10
4.2	Automatische Messverfahren	11
4.3	Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	13
4.4	Messverfahren für partikelförmige Emissionen	14
4.5	Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/PCDF u. Ä)	14
4.6	Geruchsemissionen	14
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen	15
5.1	Produktionsanlage	15
5.2	Abgasreinigungsanlagen	15
6	Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	16
6.1	Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen	16
6.2	Messergebnisse	16
6.3	Messunsicherheiten	17
6.4	Plausibilitätsprüfung	18
7	Anlagen	19

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Moritz J. Weig GmbH & Co. KG
 Polcher Straße 113
 56727 Mayen

1.2 Betreiber

Moritz J. Weig GmbH & Co. KG
 Polcher Straße 113
 56727 Mayen

Ansprechpartner/in [REDACTED]

Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr. nicht bekannt

1.3 Standort

Polcher Straße 113, 56727 Mayen

1.4 Anlage

Anlage zur Herstellung von Papier
 genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 6.2.1 des Anhangs zur 4. BImSchV, in der aktuellen Fassung
 Anlagen-Nr. nicht bekannt

1.5 Datum der Messung

Datum der Messung 12.04.2023
 Datum der letzten Messung 20.05.2020 (intern)

1.6 Anlass der Messung

interne Messung zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen

1.7 Aufgabenstellung

Messung gemäß nachstehendem Genehmigungsbescheid
 Genehmigungsbehörde Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
 Genehmigungsbescheid Az.: 23/01/5.1/2020/0207/Schi vom 18.06.2020
 Überwachungsbehörde Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
 Emissionsbegrenzungen gemäß Ziffer 3 des o. g. Genehmigungsbescheids vom 18.06.2020

Anlage	Parameter	Grenzwert
Kartonmaschine 3 (EQ 0502)	Formaldehyd	5 mg/m ³
	Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	50 mg/m ³

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand (0 °C, 1.013 hPa) nach Abzug des Volumengehaltes an Wasserdampf.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175\M175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Abgasrandbedingungen	Sauerstoff O ₂ , Kohlendioxid CO ₂ , Temperatur, Druck, Feuchte, Volumenstrom
gasförmige Emissionen	organische Stoffe, angegeben als Gesamt-C, Formaldehyd
partikelförmige Emissionen	entfällt
Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	entfällt
Geruch	entfällt

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- durchgeführt am
- nicht durchgeführt, weil mit den vorherigen Messungen an der Anlage befasst

1.10 Messplanabstimmung

Die Messplanung wurde im Rahmen der Angebotserstellung mit dem Auftraggeber abgestimmt.

1.11 An den Arbeiten beteiligte Personen

██	Projektleiter
████████████████	unterstützendes Personal

1.12 Beteiligung weiterer Institute

nein

1.13 Fachlich Verantwortlicher

Name	██
Telefon-Nr.	██
E-Mail-Adresse	██

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Anlage zur Herstellung von Papier, Karton oder Pappe mit einer Produktionskapazität von 20 Tonnen oder mehr je Tag, genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 6.2.1 des Anhangs zur 4. BImSchV, in der aktuellen Fassung

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Fa. Moritz J. Weig GmbH & Co. KG betreibt an ihrem Standort in 56727 Mayen Anlagen zur Herstellung von Papier für Kartonagen.

Technische Daten der Anlage

Papiermaschine

Leistung

██████████

Absaugung Streichanlage

Anzahl Gasstrahler

10 Reihen

Volumenstrom gesamt

100.000 m³/h

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Bezeichnung der Emissionsquelle

EQ 0502

Höhe über Grund

ca. 13 m

UTM-Koordinaten

32U 374271.753/5575731.808

Bauausführung

Ausblas, Stahlblech

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Im Genehmigungsbescheid sind keine Festlegungen getroffen.

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

8.760 h/a abzüglich Wartungs- und Reparaturzeiten

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Das Abgas folgender Anlagenteile wird durch festinstallierte Rohrleitungen der Atmosphäre zugeführt:

- Streichmaschine, direkt beheiztes Trocknungsaggregat mit Infrarottrockner

2.6.1.2 Ventilator肯ndaten

Hersteller

nicht bekannt

Volumenstrom

ca. 100.000 m³/h

2.6.1.3 Ansaugfläche

entfällt

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Es sind keine Einrichtungen zur Verminderung der Emissionen installiert

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

Es sind keine Einrichtungen zur Verdünnung der Abgase installiert.

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnittes

3.1.1 Lage und Abmessungen

Die Messstelle liegt	<input checked="" type="checkbox"/> im Freien	<input type="checkbox"/> im Gebäude
	<input type="checkbox"/> vor Saugzug	<input checked="" type="checkbox"/> nach Saugzug
	<input checked="" type="checkbox"/> am Ausblas	<input type="checkbox"/> im horizontalen Abgaskanal.
Kanalgeometrie	rund	
Kanalabmessungen	Ø 1,30 m	
hydraulischer Durchmesser D_h	Ø 1,30 m	
Länge Ein-/Auslaufstrecke	0 m / 0 m	
Empfehlung ≥ 5· D_h Einlauf und 2· D_h Auslauf (5· D_h vor Mündung)	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Probenahmestelle liegt	ca. 3 m über Bodenniveau.
Zugang	Leiter
Arbeitsbereich/ Messbühne	auf dem Gebäudedach
Traversierfläche	Tiefe: > 3 m, Breite: >3 m Da die Messstelle nur über eine Anlegeleiter erreichbar ist kann die zur Verfügung stehende Traversierfläche nicht genutzt werden.
zusätzliche Arbeitsfläche	Bodenbereich vor Ausblas 3 m x 2 m, ca. 6 m ²

3.1.3 Messöffnungen

Anzahl	keine, Messung an der Mündung
--------	-------------------------------

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel des Gasstroms zu Mittelachse des Abgaskanals < 15°	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
keine lokale negative Strömung	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3 : 1	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt
Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren)	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt (Achse 2, Punkt 1, siehe Strömungsprofil Anhang 1)

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt
ergriffene Maßnahmen	Die Sonde wurde zur Vermeidung von Verdünnungseffekten durch Rückströmung von oben durch den Ausblas in den 90° Bogen des Abgaskanals eingeführt. Die Messung erfolgte nur auf einem Punkt.	
zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis	keine, da ausschließlich gasförmige Komponenten gemessen werden	
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen	Installation Messstrecke und Messbühne gemäß DIN EN 15259	

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messquerschnitt	1,33 m ²
gewählte/mögliche Anzahl Messachsen	2/2 (Volumenstrommessung) 1/1 (Emissionsmessung)
gewählte/mögliche Anzahl Messpunkte	12/12 (Volumenstrommessung) 1/1 (Emissionsmessung)
Verteilung der Messpunkte im Messquerschnitt	Die Festlegung der Messpunkte im Kanalquerschnitt zur Durchführung einer Netzmessung erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN 15259.(siehe Strömungsprofil im Kapitel 7, Anlage 1) Als Messpunkt der Emissionsmessung wurde Punkt 3 der zweiten Messachse, ca. 20 cm in den Abgaskanal hinein verschoben, gewählt um eine repräsentative, durchschnittliche Anströmung der Sonde zu gewährleisten.

3.2.2 Homogenitätsprüfung

- durchgeführt, siehe Ergebnisse in Abschnitt 6
- nicht durchgeführt, weil Inhomogenes Strömungsprofil und keine Netzmessung zur Homogenitätsprüfung möglich
- Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
- Netzmessungen
- liegt vor

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt Achse 2, Punkt 3	Netzmessung
Gesamt-C	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HCHO	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175M\175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11.05.2023

4 Messverfahren und Messeinrichtungen

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Messverfahren	Prandtl'sches Staurohr in Verbindung mit elektronischem Mikromanometer
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente pdyn
Erfassung	durch Netzmessungen mit handschriftlicher Dokumentation

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

siehe Abschnitt 4.1.1

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messverfahren	Digitalbarometer
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente patm

4.1.4 Abgastemperatur

Messverfahren	Thermospannung, NiCr-Ni-Thermoelement
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente T
Erfassung	einmalig vor Beginn der Messung (Anlagenbetrieb mit gleichbleibenden Abgasrandbedingungen)

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Messverfahren	psychrometrische Differenzmethode
validiert nach DIN EN 14793 (2017-05) gleichwertig zu DIN EN 14790 (2017-05)	Zwei-Thermometer-Methode - gleichwertig zum Standardreferenzverfahren Messung der tatsächlichen („trockenen“) und der feuchtegesättigten Abgastemperatur
Müller-BBM-Prüfanweisungen	16-1Z03
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente H ₂ O

4.1.6 Abgasdichte

berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an	Sauerstoff (O ₂), Kohlendioxid (CO ₂) Luftstickstoff (N ₂) Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas) sowie der Abgastemperatur und der Druckverhältnisse im Kanal
---	--

4.1.7 Abgasverdünnung

entfällt

4.2.8 Erfassung/Registrierung der Messwerte

Registrierung	kontinuierlich mit einem Datenerfassungs- und Auswertesystem
Hersteller/Typ	Kirsten Controlsystems GmbH, PC-gekoppelt mit 32-bit AD-Wandler
Software	Trendows

4.2.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Regelmäßige Durchführung von Funktionskontrollen nach DIN EN 14181, Überprüfung der eingesetzten Prüfgase durch Vergleich mit DKD-zertifizierten Gasen, Qualitätssicherung nach DIN EN 15058, 14792, 14789 (Unsicherheitsbilanz), regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen

QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM

Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung	druckfreie Prüfgasaufgabe an der Lanzenspitze Durchflusskontrolle
---	--

Messunsicherheit	siehe 6.3
------------------	-----------

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1 Aldehyde und Ketone (Formaldehyd)

4.3.1.1 Messverfahren

VDI 3862, Blatt 2 (12 – 2000)

Messen gasförmiger Emissionen – Messen aliphatischer und aromatischer Aldehyde und Ketone nach dem DNPH-Verfahren – Gaswaschflaschenmethode

Müller-BBM-Prüfanweisungen

16-1I08; 16-2I08

4.3.1.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/zweistufige Absorption/Gasprobennehmer

Entnahmesonde

Titan, beheizt auf Abgastemperatur, Länge 1 m

Partikelfilter

Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung innenliegend, beheizt auf Abgastemperatur, Material: Quarzfaser

Probegasleitung

beheizt auf 180 °C, Länge 3 m, Material PTFE

Werkstoff der gasführenden Teile

Titan, Edelstahl, PTFE, Glas

Ab-/Adsorptionseinrichtung

zwei Muenke-Waschflaschen in Reihe, dritte Waschflasche als Tropfenfänger

Sorptionsmittel

DNPH-Lösung (2-fach aufkonzentriert)

Sorptionsmittelmenge

30 ml je Waschflasche

Probenahmesystem

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente FA

eingestellter Durchfluss

ca. 0,06 m³/h

Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement

ca. 4 m

Probentransfer

gekühlt in 50 oder 100-ml-Schott Glasgefäßen

Standzeit der Proben

max. 5 Tage (Analyse vom 15.-17.04.2023)

Beteiligung eines Fremdlabors

keine

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Beschreibung des Analysenverfahrens

Bestimmung des Aldehyd-/Ketongehaltes mittels HPLC mit UV(DAD)-Detektion

Aufarbeitung des Probenmaterials

nicht erforderlich, Analytik direkt aus der Probe

Analysengeräte (Hersteller/Typ)

HPLC: Thermo UltiMate 3000
Detektor: Thermo PDA DAD-3000
Säule: Phenomenex Synergi Hydro-Max-RP-80A, 250 mm x 4,6 mm x 4 µm

Analysenbedingungen

Eluent: Acetonitril/Wasser (65/35 v/v), isokratisch
Flussrate: 0,8 ml/min
DAD: 365 nm, Kontrolle bei 300 nm

Standards

Lösungen der entsprechenden Hydrazone, Standardkalibrierverfahren

4.3.1.4 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)	hohe NO ₂ -Konzentrationen (z. B. bei Verbrennungsabgasen mit hohem Luftüberschuss) verursachen Minderbefunde
absolute Bestimmungsgrenze	0,0025 mg/Probe Formaldehyd
relative Bestimmungsgrenze	0,1 mg/m ³ Formaldehyd bei 0,025 Nm ³ Probegasvolumen
Analysenunsicherheit	2 % vom Messwert

4.3.1.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Doppelbestimmungen, Blindwertbestimmungen, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen	
QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM	
Prüfung auf Vorhandensein des DNPH-Peaks bei der Analytik	
Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung	Durchflusskontrolle
Messunsicherheit	siehe 6.3

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

entfällt

4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/PCDF u. Ä)

entfällt

4.6 Geruchsemissionen

entfällt

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175M\175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Datenbasis: Betreiberangaben und Erhebungen durch Müller-BBM

5.1 Produktionsanlage

Die Anlage wurde nach Betreiberangaben zum Messzeitpunkt bestimmungsgemäß bei Volllast betrieben. Detaillierte Betriebsdaten liegen uns nicht vor.

Papiermaschine

Produktionsleistung 12.04.2023	██████████
Produktionsleistung von 12-14 Uhr	██████████
Papiersorte	Uniboard S246
Flächengewicht	350 g/m ²

Absaugung Streichmaschine

Gasstrahler in Betrieb	10 Reihen
Gasverbrauch	204 m ³ /h Erdgas

Betriebsweise repräsentativer Betriebszustand

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise keine

besondere Vorkommnisse keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

entfällt

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Zum Zeitpunkt der Messungen wurde die Anlage bestimmungsgemäß betrieben. Die Durchführung der Messungen erfolgte bei den unter Abschnitt 5.1 aufgeführten Betriebsgrößen.

6.2 Messergebnisse

Nachfolgend werden die wichtigsten Messergebnisse zusammengefasst. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Konzentrationen auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1013 hPa).

Tabelle 6.2.1. Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

Datum	Zeit	P hPa	v m/s	T °C	H ₂ O Vol. %	O ₂ Vol. %	dV/dt, Betrieb m ³ /h	dV/dt, N,f m ³ /h,N,f	dV/dt, N,tr m ³ /h,N,tr
12.04.2023	11:40-11:55	973,8	22,2	71,6	4,5	20,0	106278	80927	77311
P	Druck			T	Temperatur		O ₂	Sauerstoff	
v	Strömungsgeschwindigkeit			H ₂ O	Abgasfeuchte		dV/dt	Volumenstrom	

Tabelle 6.2.2. Messergebnisse kontinuierliche Messparameter.

Komponente	C Ges									
Nr	Datum	Zeit	C Ges mgC/m ³	H ₂ O Vol. %	C Ges 1) mgC/m ³ ,N	C Ges 1)3) mgC/m ³ ,N	Up 2)3) mgC/m ³ ,N	C Ges 3) kg/h	Up 2)3) kg/h	
1	12.04.2023	12:04-12:34	17,01	4,5	17,81	17,8	4,4	1,37	0,34	
2	12.04.2023	12:34-13:04	17,05	4,5	17,85	17,8	4,4	1,37	0,34	
3	12.04.2023	13:04-13:34	17,40	4,5	18,21	18,2	4,4	1,40	0,34	
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)								17,9	1,38	
Maximalwert								18,2	1,40	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit								14	1,1	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit								23	1,7	
Grenzwert								50	-	

- 1) keine O₂-Bezugswertrechnung
- 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
- 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Tabelle 6.2.3. Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter.

Nr	Datum	Zeit	Formaldehyd		Volumen m³N	Formaldehyd		Up		
			mg/Probe			1) mg/m³,N	1)3) mg/m³,N	2)3) mg/m³,N	3) g/h	2)3) g/h
1	12.04.2023	12:04-12:34	0,01		0,025	0,42	0,4	0,08	32,1	6,3
2	12.04.2023	12:34-13:04	0,01		0,025	0,47	0,4	0,08	36,4	6,8
3	12.04.2023	13:04-13:34	0,01		0,024	0,39	0,3	0,07	29,8	6,0
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)							0,4		32,7	
Maximalwert							0,4		36,4	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit							0		30	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit							0		43	
Grenzwert							5		-	

- 1) keine O₂-Bezugswertrechnung
- 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt
- 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Anmerkung:

In allen Absorptionslösungen war nach der Formaldehyd-Probenahme noch nicht umgesetztes Reagenz (DNPH) vorhanden. Somit ist ausgeschlossen, dass bezüglich Formaldehyd ein Minderbefund durch die Konkurrenzreaktion mit NO₂ auftritt.

6.3 Messunsicherheiten

Die Messunsicherheiten wurden entsprechend der Müller-BBM-Prüfanweisung PA16-1Z06, basierend auf der Richtlinie VDI 4219, mittels indirekten Ansatzes berechnet.

Als Grundlage des Berechnungsverfahrens dient das Fehlerfortpflanzungsgesetz nach Gauß. Die Messunsicherheiten sind für den Maximalwert in den nachfolgenden Ergebnistabellen aufgeführt.

Tabelle 6.3.1. Messunsicherheit Massenkonzentration.

Komponente	Einheit	Y _{max}	U _p	Y _{max} -U _p *)	Y _{max} +U _p *)	Bestimmungsmethode
C Ges	mgC/m³,N	18,2	4,4	14	23	indirekt
Formaldehyd	mg/m³,N	0,4	0,08	0	0	indirekt

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht
 Y_{max}: maximaler Messwert
 U_p: Messunsicherheit

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175M175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

6.4 Plausibilitätsprüfung

Es wurden Messergebnisse ermittelt, wie sie unter vergleichbaren Bedingungen zu erwarten waren und auch an anderen Anlagen dieser oder ähnlicher Bauart gemessen wurden. Die Ergebnisse sind daher insgesamt als plausibel einzustufen.

Für den Inhalt des Berichtes zeichnen verantwortlich:

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
Projektleiter,
Berichtersteller
[Redacted]

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
Qualitätssicherung
[Redacted]

[Redacted]
[Redacted]
Stellvertretender Fachlich Verantwortlicher
[Redacted]

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175\M175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

7 Anlagen

Anlage 1: Mess- und Rechenwerte

Anlage 2: Graphische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

Anlage 3: Prüfmittelkatalog

Anlage 1: Mess- und Rechenwerte

Tabelle 7.1.1. Mess- und Rechenwerte Abgasrandbedingungen/Strömungsprofil.

Projekt-Nr.	M175014		
Betreiber	Weig		
Anlage	KM3		
Messstelle	EQ 0502		
Brennstoff	Erdgas		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	12.04.2023	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 973,0	O₂-Konzentration	Vol.% 20,0
statischer Druck	hPa 0,8	CO₂-Konzentration	Vol.% 1,0
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	tr °C / f °C 71,6
Kanaldurchmesser	m 1,3	Abgasfeuchte	g/m³ 37,6
		Abgasfeuchte	Vol.% 4,5
Kanalfläche	m² 1,327		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m³ 0,972
Anzahl der Messpunkte/Achse	6	Dichte N,f	kg/m³ 1,277
Anzahl der Messpunkte/Ebene	12	Dichte N,tr	kg/m³ 1,299
Teilfläche	m² 0,111		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt	dV/dt	dV/dt
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	Betrieb	Betrieb	N,f	N,tr
				m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
11:40	1	57	3,44	26,6	10599	8071	7710
	1	190	3,34	26,2	10439	7949	7593
	1	385	3,38	26,4	10506	8000	7643
	1	915	2,72	23,6	9414	7169	6848
	1	1110	3,06	25,1	9991	7608	7268
	1	1243	3,42	26,5	10568	8047	7688
	2	57	0,00	0,5	181	138	131
	2	190	0,20	6,4	2533	1929	1843
	2	385	2,75	23,8	9472	7212	6890
	2	915	3,44	26,6	10589	8063	7703
	2	1110	3,62	27,3	10862	8271	7902
	2	1243	3,79	27,9	11124	8471	8092
Mittelwert			2,76	22,24			
Summe					106278	80927	77311

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175M175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

Auswertung Volumenströmungsmessung

Projekt-Nr. M175014
Betreiber Weig
Anlage KM3
Messstelle EQ 0502

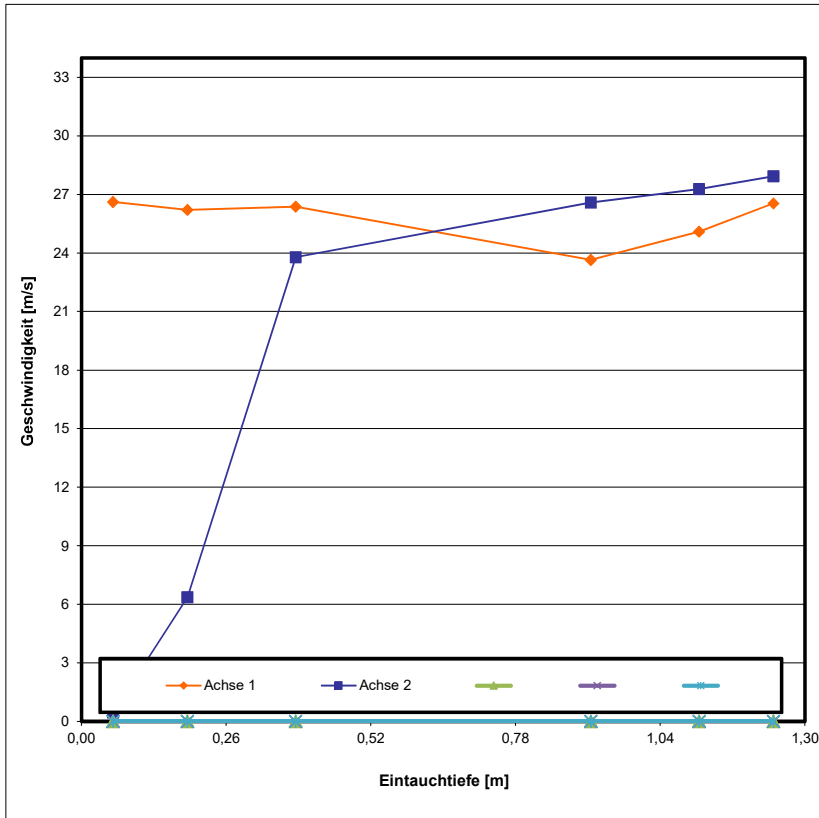
Datum 12.04.2023
Zeit 11:40 - 11:55
Kanalform kreisförmig
Kanaldurchmesser 1,30 m

Anzahl der Messachsen 2
Anzahl der Messpunkte/Achse 6

mittlere Geschwindigkeit 22,2 m/s
Standardabweichung 9,0 m/s
relative Standardabweichung 40,4 %
Unsicherheit der Mittelwertbildung *) 2,6 m/s
Verhältnis max./min. Geschwindigkeit 61,59 : 1

Geschwindigkeit Betriebszustand Nennlast

Teilfläche	Eintauchtiefe m	Achse 1 m/s	Achse 2 m/s
1	0,057	26,6	
2	0,190	26,2	
3	0,385	26,4	
4	0,915	23,6	
5	1,110	25,1	
6	1,243	26,5	
7	0,057		0,5
8	0,190		6,4
9	0,385		23,8
10	0,915		26,6
11	1,110		27,3
12	1,243		27,9
Mittelwert		25,7	18,7



*) entspricht dem Quotienten aus Standardabweichung und der Wurzel der Anzahl an Messungen

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175\M175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

Tabelle 7.1.2. Mess- und Rechenwerte kontinuierliche Messparameter.

Komponente	C Ges
PM-Nr. Monitor	10815
Messbereich C Ges	100 mgC/m ³
Nullpunkt mit	syn. Luft
Art der MU Berechnung	indirekt

Driften C Ges Datum	berechnet mit Nullpunkt	Maximalwert Referenzpunkt	Toleranz	T Raum (Abgleich)	T Raum °C
Prüfmittel	0,00	72,80	2,0%		12,0
		Drift korrigiert			
12.04.2023	-0,20	72,87	mgC/m ³	12,0 °C	12,0
12.04.2023	-0,52	68,96	mgC/m ³	12,0 °C	12,0
Drift [%]	0	-5	Driftkorrektur		

Tabelle 7.1.3. Mess- und Rechenwerte diskontinuierliche Messparameter.

Komponente Formaldehyd

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m ³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m ³ N	Analyse mg/Probe	ormaldehyd mg/m ³	Proben-bezeichn.
12.04.2023	12:04-12:34	0,957	0,028	12,8	973	0,025	0,01	0,4	1
12.04.2023	12:34-13:04	0,957	0,029	14,1	973	0,025	0,01	0,5	2
12.04.2023	13:04-13:34	0,957	0,028	16,7	973	0,024	0,01	0,4	3
Blindwert							0,00	0,0	
Bestimmungsgrenze							0,00	0,1	

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\175M175014\M175014_01_BER_1D.DOCX:11. 05. 2023

Anlage 2: Graphische Darstellung des Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

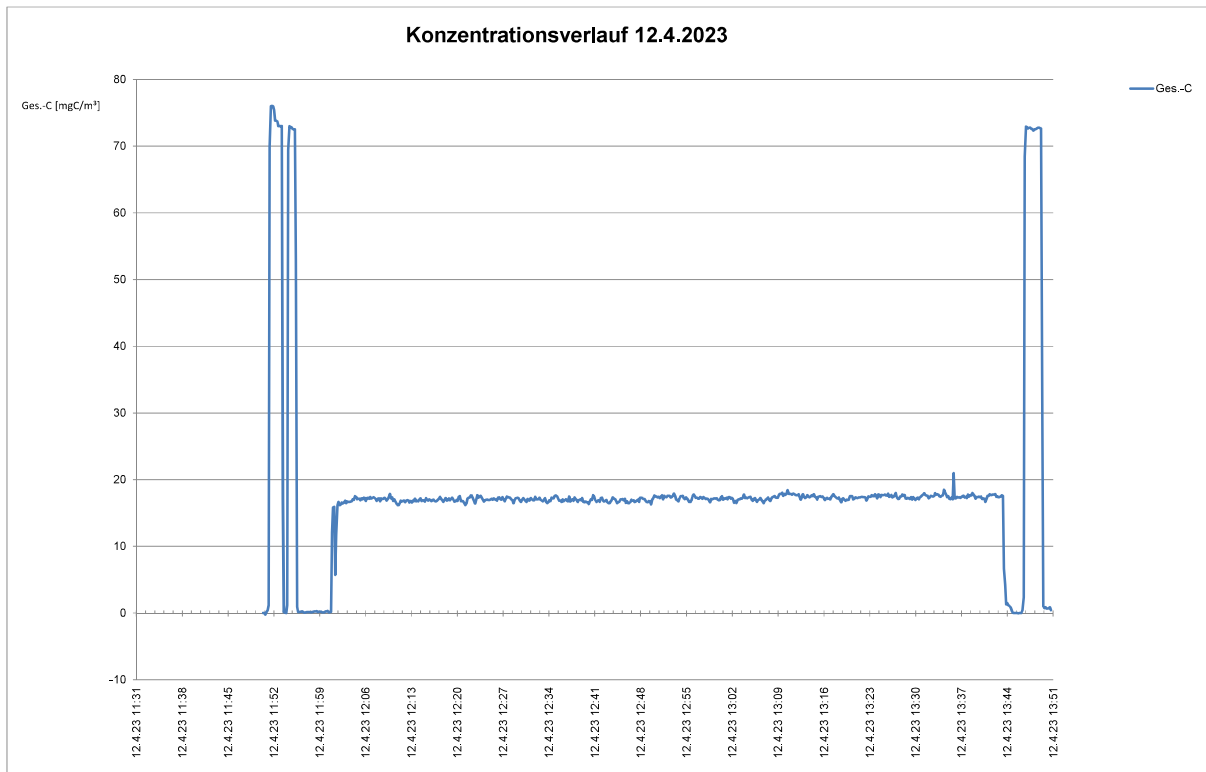


Abbildung 7.2.1. Graphischer Verlauf.

Anlage 3: Prüfmittelkatalog

Prüfmittelkatalog Müller-BBM						
Messkomponente	Prüfmittel-Nr.	Hersteller	Typ	letzte Überprüfung	Prüfintervall Monate	Eignungsbekanntgabe / Prüfbericht
C Ges	10815	SICK Maihak	3006	12.09.2022	12	GMBI. 1996, Nr. 8, Seite 188, TÜV Rheinland, Berichtsnummer 936/803017/2, 28.03.1995
Formaldehyd	11385	Itron	G1	25.01.2023	12	
P _{dyn/stat}	7193	Airflow Lufttechnik	GI PVM620	19.01.2023	12	
P _{aim}	5828	Airflow Lufttechnik	GI DB1	19.01.2023	12	
T	5833	Hanna	HI93532K	19.01.2023	12	