

## TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21257161/A  
Köln, 11.08.2023

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)



[tre-service@de.tuv.com](mailto: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**

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr.: EuL/21257161/A

**Leerseite**

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 3 von 35



**Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>**

<b>Name der nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stelle:</b>	TÜV Rheinland Energy GmbH
<b>Befristung der Bekanntgabe:</b>	03.03.2028
<b>Berichtsnummer / Datum:</b>	EuL/21257161/A 11.08.2023
<b>Betreiber:</b>	Ardagh Metal Beverage Germany GmbH Hauptstraße 170 56575 Weißenthurm
<b>Standort:</b>	Ardagh Metal Beverage Germany GmbH Hauptstraße 170 56575 Weißenthurm
<b>Kundennummer:</b>	1115764
<b>Messtermin:</b>	24.05. – 25.05.2023
<b>Berichtsumfang:</b>	insgesamt 35 Seiten Anhang ab Seite 28
<b>Anlagenzuordnung:</b>	TA Luft / 31. BImSchV

**Leerseite**

## Zusammenfassung

<b>Anlage:</b>	Anlage zum Lackieren von Getränkedosen
<b>Quellenummer:</b>	E 1000 (Thermoreaktor) E 2000 (AD-Anlage)
<b>Anlagenzustand:</b>	Es wurden je Anlage 6 Einzelmessungen bei maximal betriebsüblicher Leistung vorgenommen. Der angegebene maximale Messwert beschreibt den höchsten Wert aus allen Messungen.

Tabelle 1: Quelle E 1000 (Thermoreaktor)

Messkomponente y	Einheit	Maximaler Messwert $y_{max}$ bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit ( $U_{p, 0,95}$ )	$y_{max} - U_{0,95}$	$y_{max} + U_{0,95}$	Grenzwert
NO <sub>x</sub>	g/m <sup>3</sup>	0,04	0,001	0,04	0,05	0,1
CO	g/m <sup>3</sup>	0,006	0,0001	0,006	0,006	0,1
Staub	mg/m <sup>3</sup>	<0,3	0,3	<1	<1	3
Organische Stoffe, C	mg/m <sup>3</sup>	6,9	0,3	7	7	10
O <sub>2</sub>	Vol.-%	19,4	0,30	-	-	

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

Tabelle 2: Quelle E 2000 (AD-Anlage)

Messkomponente y	Einheit	Maximaler Messwert $y_{max}$ bezogen auf Bezugswert	Erw. Messunsicherheit ( $U_{p, 0,95}$ )	$y_{max} - U_{0,95}$	$y_{max} + U_{0,95}$	Grenzwert
Staub	mg/m <sup>3</sup>	<0,3	0,3	<1	<1	3
Organische Stoffe, C	mg/m <sup>3</sup>	31,5	1,6	30	33	25

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

**Leerseite**

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 7 von 35

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	5
<b>1 Messaufgabe</b>	<b>9</b>
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 Beteiligung weiterer Institute:	10
1.13 Fachlich Verantwortliche:	10
<b>2 Beschreibung der Anlage / gehandhabte Stoffe</b>	<b>11</b>
2.1 Bezeichnung der Anlage:	11
2.2 Beschreibung der Anlage	11
2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben	12
2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben	12
2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	12
<b>3 Beschreibung der Probenahmestelle</b>	<b>15</b>
3.1 Lage des Messquerschnittes	15
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	16
3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	18
<b>4 Mess- und Analyseverfahren, Geräte</b>	<b>19</b>
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
<b>5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen</b>	<b>24</b>
5.1 Anlage	24
5.2 Abgasreinigungsanlagen	24
<b>6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion</b>	<b>25</b>
6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen	25
6.2 Messergebnisse	25
6.3 Messunsicherheiten	27
6.4 Diskussion der Ergebnisse	27
<b>7 Übersicht über den Anhang</b>	<b>27</b>

**Leerseite**



## 1 Messaufgabe

- 1.1 Auftraggeber:** Ardagh Metal Beverage Germany GmbH  
Hauptstraße 170  
56575 Weißenthurm
- 1.2 Betreiber:** Ardagh Metal Beverage Germany GmbH  
Hauptstraße 170  
56575 Weißenthurm
- Ansprechpartner: Herr Wendel / Herr Lagemann  
Telefon: 02637 607-225
- 1.3 Standort:** Ardagh Metal Beverage Germany GmbH  
Hauptstraße 170  
56575 Weißenthurm
- 1.4 Anlage:** Anlage nach Art. 10 der RL 2010/75/EU gemäß Nr. 5.1.1.1, Verfahrensart G des Anhangs 1 zur 4. BImSchV.
- Betriebstätten- oder Arbeitsstätten-Nr.: 4096531  
Anlagen-Nr. gemäß Genehmigung: 10 (Branche 29300)
- 1.5 Datum der Messung:** 24.05. – 25.05.2023 (für 09 / 2022)
- Datum der letzten Messung: 12 / 2019 (für 09 / 2019)  
Datum der nächsten Messung: 09 / 2025
- 1.6 Anlass der Messung:** Messungen zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen.
- 1.7 Aufgabenstellung:** Feststellung der Emissionen gemäß TA Luft / 31. BImSchV und Genehmigungsbescheid.
- Besonderheiten im Hinblick auf die Betriebsbedingungen: keine
- Genehmigungsbehörde: Kreisverwaltung Mayen-Koblenz  
Überwachungsbehörde: SGD Nord, Gewerbeaufsicht Koblenz
- (1) Genehmigungsbescheid, Az.: 9709551/18 vom 11.08.1997  
Anordnung, Az.: 23/1-137 / A 51.0-0055/07 SvH/Ham vom 07.03.2007
- (2) Genehmigungsbescheid, Az.: BI-60-2019-33199 vom 12.11.2020
- Grenzwerte: siehe Zusammenfassung  
Ziffern des Bescheides: (2) I.3.: CO, NO<sub>x</sub>, Gesamt-C, Staub  
Amtliche Messung: ja
- 1.8 Messkomponenten und Messgrößen:** CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub> sowie CO<sub>2</sub>, Feuchte, Volumenstrom, Druck und Temperatur

- 1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung:**
- durchgeführt am
- nicht durchgeführt, weil die Messstelle aus vorherigen Messungen bereits bekannt ist
- 1.10 Messplanabstimmung:** mit dem Betreiber; die länderspezifische Anmeldung wurde am 20.04.2022 an die Fachbehörde versendet
- 1.11 An der Messung beteiligte Personen:** Herr Stephan John (Projektleiter)  
weiteres fachkundiges Personal:  
Herr Jürgen Knoll
- 1.12 Beteiligung weiterer 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:** Anlage zum Lackieren von Getränkedosen

### 2.2 Beschreibung der Anlage

Die Ardagh Metal Beverage Germany GmbH betreibt in Weißenthurm eine Fertigungsanlage zur Herstellung und Lackierung von Getränkedosen. Die Gesamtanlage besteht aus 3 Produktionslinien mit insgesamt 6 Öfen für die Trocknung des Innenlacks, 8 Öfen für die Trocknung des Außenlacks sowie einem Nachspritzofen. Die maximale Leistung der verschiedenen Produktionslinien stellt sich wie folgt dar:

- Linie 182 (L2):	108000 Dosen/h
- Linie 183 (L3):	112500 Dosen/h
- Linie 184 (L4):	117000 Dosen/h

Nach der mechanischen Fertigung gelangen die Dosen nach entsprechender Vorbereitung (Waschen) in den Lackierbereich, in dem sowohl lösemittelhaltige Lacke als auch Wasserlacke eingesetzt werden. Die Außenlackierung der Dosen erfolgt im Rotationsverfahren über Lackierwalzen; die Innenlackierung wird im Spritzverfahren durchgeführt. Im Einzelnen besteht der Lackierbereich jeder Produktionslinie im Wesentlichen aus folgenden Teilbereichen:

- Außenlackieranlage
- Trockner
- Druckanlage
- Trockner
- Innenspritzanlage (1. Spritzung)
- Trockner
- Bodenspritzanlage
- Necker
- Innenspritzanlage (2. Spritzung, nur bei Linie 183 und 184)
- Außenlackieranlage

Während an Produktionslinie 183 sowohl 0,5 l - als auch 0,33 l - Dosen hergestellt werden können, können an Produktionslinie 182 ausschließlich 0,5 l - Dosen und an Produktionslinie 184 ausschließlich 0,33 l - Dosen gefertigt werden.

Die lösemittelhaltige Abluft aus den Produktionslinien wird getrennt in eine „warme“ und in eine „kalte“ Abluftlinie.

Die „kalte“ Abluft entsteht aus der Absaugung folgender Bereiche:

- Lackiermaschinen (Außen- und Innenlackierung)
- Transportbänder hinter den Lackiermaschinen
- Bedruckungsmaschinen

Die „warme“ Abluft wird aus den Trockenöfen

- der Außen- und Innenlackierung
- der Bedruckung

abgesaugt.

Die „warme“ Abluft wird zur Reinigung der Thermoreaktoranlage, die „kalte“ Abluft der AD-Anlage zugeführt. Die gereinigten Abluftströme werden anschließend über Quelle E 1000 (Thermoreaktor) und Quelle E 2000 (AD-Anlage) abgeleitet.

### 2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Bezeichnung der Emissionsquelle:	2 Kamine	
Quelle:	E 1000 (Thermoreaktor)	E 2000 (AD-Anlage)
Höhe über Grund:	18,5 m	18,5 m
UTM-Koordinaten:	32U 390023 / 5586426	32U 390033 / 5586433
Bauausführung:	Stahl	

### 2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe:

Lacke, Erdgas, Stahlblech

### 2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

Gesamtbetriebszeit:	ca. 7600 h/a
täglich:	ca. 24 h
wöchentlich:	ca. 168 h

### 2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

#### 2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen:

geschlossene Anlage mit gerichteter Emissionsquelle

##### 2.6.1.1 Art der Emissionserfassung:

Saugzugventilatoren

### 2.6.1.2 Ventilator肯daten:

#### Thermoreaktor

Bezeichnung:	<u>1: VA1, Pos. 2.1</u>	<u>2: VA2, Pos. 2.6</u>
Hersteller:	Fa. Reitz, Höxter	
Typ:	RVK 12 / 2500-20	KXE 125-040015-00
Serien-Nr.:	65307	138961-000
Volumenstrom:	138.000 m <sup>3</sup> /h	24.000 m <sup>3</sup> /h

#### AD-Anlage

Bezeichnung:	<u>3: VA3, Pos. 2.9</u>	<u>4: VA4, Pos. 2.9.1</u>
Hersteller:	Fa. Reitz, Höxter	
Typ:	RZE031-112022-00	
Serien-Nr.:	97003291	97003291/1
Volumenstrom:	67.000 m <sup>3</sup> /h	67.000 m <sup>3</sup> /h

### 2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:

#### Thermoreaktoranlage

Die Thermische Abluftreinigungsanlage besteht im Wesentlichen aus 5 Wärmerückgewinnungskammern, den eigentlichen „Thermoreaktoren“, welche durch die Brennkammer (thermische Oxidation) untereinander verbunden sind. Die Wärmerückgewinnungskammern werden in bestimmter Reihenfolge von Wärmeabgabe auf Wärmespeicherung und umgekehrt geschaltet, um die Wärme des energiereichen aus der Brennkammer austretenden Reingases auf das eintretende Rohgas zu übertragen. Auf diese Weise wird das eintretende, mit organischen Schadstoffen belastete Rohgas auf ca. 750 °C aufgeheizt und nachfolgend in der Brennkammer, die mit Zusatzbrennern (Erdgas) ausgestattet ist, verbrannt.

Durch die 5 Wärmerückgewinnungskammern wird eine kontinuierliche Entsorgung der beiden Abluftströme erreicht.

#### Technische Daten

Hersteller:	Langbein und Engelbracht, Bochum
Baujahr:	1985
Abluftmenge:	max. 70000 Nm <sup>3</sup> /h

#### AD-Anlage

Die Anlage besteht im Wesentlichen aus:

- Feststofffilter
- 2 Adsorptionsräder (AD) (Parallelschaltung)
- 1 Wärmetauscher

Die lösemittelhaltige „kalte“ Abluft der Produktionsanlagen wird in einem Rohgassammelsystem erfasst und durchströmt anschließend zur Abscheidung von Lackpartikeln den oben genannten Feststofffilter. Anschließend wird die entstaubte Abluft den Adsorptionsrädern zugeführt. Dort werden die enthaltenen Lösemittel adsorbiert. Die gereinigte Abluft wird anschließend ins Freie geleitet.

Die Adsorptionsräder bestehen jeweils aus einem zylindrischen Rotor mit einzelnen Adsorptionskammern. Der Rotor dreht sich um eine Achse mit ca. 1 bis 3 U/h.

Zur Desorption verfügen die Adsorptionsräder jeweils über einen abgetrennten Desorptionssektor, den die einzelnen Adsorptionskammern entsprechend der Drehzahl des Rades durchlaufen.

Im Desorptionsbereich durchströmt Heißluft (max. 190 °C) das Adsorptionsmaterial und treibt so die angelagerten Lösemittel aus. Die mit Lösemitteln hochkonzentrierte Desorptionsluft (10000 m<sup>3</sup>/h) wird danach in das Rohgassammelsystem der „warmen“ Abluft eingespist und zusammen mit dieser im Thermoreaktor verbrannt.

Die anschließende Kühlung des Adsorptionsmaterials erfolgt im Kühlsektor, der dem Desorptionssektor nachgeschaltet ist. Als Kühlluft wird ein Teilstrom des Rohgases eingesetzt. Die erwärmte Kühlluft wird nach dem Kühlsektor in einem Luft-Luft-Wärmetauscher durch das Reingas des Thermoreaktors weiter hoch geheizt (max. 190 °C) und anschließend wiederum als Desorptionsluft durch den Desorptionssektor geführt.

#### Technische Daten

Hersteller:	Langbein und Engelbracht, Bochum
Baujahr:	1997
Abluftmenge:	max. 120.000 Nm <sup>3</sup> /h
Ablufteintrittstemperatur:	max. 33 °C
Lösemittelkonzentration im Rohgas:	ca. 375 mg/Nm <sup>3</sup>
Desorptionslufttemperatur:	max. 190 °C
Desorptionsluftmenge:	ca. 10.000 Nm <sup>3</sup>
Aufkonzentration der Desorptionsluft:	≥ 1:10
Lösemittelbeladung der Desorptionsluft:	ca. 6,4 g/Nm <sup>3</sup>
Reinluftwert:	ca. 50 mg/Nm <sup>3</sup>
Adsorptionsmaterial:	Zeolithe

#### **2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases:**

keine

### 3 Beschreibung der Probenahmestelle

#### 3.1 Lage des Messquerschnittes

##### 3.1.1 Lage und Abmessungen

###### Thermoreaktor

Die Messstelle befindet sich im senkrechten Abgaskamin nach Wärmetauscher.

Abmessungen des Messquerschnittes:      Ø 160 cm

gerade Einlaufstrecke:                      0,3 m

gerade Auslaufstrecke:                      9,5 m

Strecke bis zur Mündung:                    9,5 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 ist nicht vorhanden.

##### 3.1.3 Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen:                2

Lage der Messöffnungen:                    in einer Ebene, 90° versetzt

Lichter Durchmesser:                        69 mm

Stutzenlänge:                                Bohrung

##### 3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

keine negative lokale Strömung:           erfüllt

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

Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren):      erfüllt

##### 3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

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

ergriffene Maßnahmen:                      Die Messpunkteanzahl für die Volumenstrommessung wurde von 8 auf 12 erhöht, da die Empfehlung an die gerade Strömungsstrecke nicht eingehalten wurde. Außerdem wurde ein Geschwindigkeitsprofil mit 8 Messpunkten untersucht. Beide Messungen erfüllen die Anforderungen an die Strömungsbedingungen und führen zu vergleichbaren Messwerten. Die Messung der partikelförmigen Komponenten erfolgte daher ohne Erhöhung der Messpunkte.

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: 11 / 40 / 120 / 149 cm

#### 3.2.2 Homogenitätsprüfung:

nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Datum der Homogenitätsprüfung: 14.11.2019

Berichts-Nr.: 936/21247300

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 <sub>x</sub>	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO	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"/>
O <sub>2</sub>	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO <sub>2</sub>	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
partikelförmige Komponenten	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeit	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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



### 3.1.1 Lage und Abmessungen

#### AD-Rad

Die Messstelle befindet sich im senkrechten Abgaskamin ca. 10 m über Bodenniveau auf einer Messbühne.

Abmessungen des Messquerschnittes:      Ø 180 cm

gerade Einlaufstrecke:                              4,0m

gerade Auslaufstrecke:                             5,0 m

Strecke bis zur Mündung:                         5,0 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 ist nicht vorhanden.

### 3.1.3 Messöffnungen:

Anzahl der Messöffnungen:                        2

Lage der Messöffnungen:                         in einer Ebene, 90° versetzt

Lichter Durchmesser:                               80 mm

Stutzenlänge:                                        Bohrung

### 3.1.4 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 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

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

ergriffene Maßnahmen:                            Die Messpunkteanzahl für die Volumenstrommessung wurde von 8 auf 12 erhöht, da die Empfehlung an die gerade Strömungsstrecke nicht eingehalten wurde. Außerdem wurde ein Geschwindigkeitsprofil mit 8 Messpunkten untersucht. Beide Messungen erfüllen die Anforderungen an die Strömungsbedingungen und führen zu vergleichbaren Messwerten. Die Messung der partikelförmigen Komponenten erfolgte daher ohne Erhöhung der Messpunkte.

zu erwartende Auswirkungen auf das Er-  
gebnis:

Es wurde eine homogene Verteilung im Querschnitt bestimmt. Daher sind keine Auswirkungen auf die Messunsicherheit zu erwarten.

### 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: 12 / 45 / 135 / 168 cm

#### 3.2.2 Homogenitätsprüfung:

nicht durchgeführt, weil eine Homogenitätsprüfung bereits vorliegt

Datum der Homogenitätsprüfung: 14.11.2019

Berichts-Nr.: 936/21247300

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"/>
partikelförmige Komponenten	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschwindigkeit	s. 3.2.1	s. 3.2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

## 4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

### 4.1 Abgasrandbedingungen

#### 4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Ermittlungsmethode:	Staudrucksonde mit Mikromanometer
Messverfahren:	DIN EN ISO 16911, Juni 2013
Messeinrichtung:	SI Special Instruments / LPU 3 Profi
Messbereich:	0 - 5000 Pa
Berechnungsverfahren:	gemäß DIN EN ISO 16911 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: NiCr-/Ni-Thermoelement, Typ K  
Messdatenerfassung wie in 4.2.1.8  
Messbereich: 0 – 1370°C  
kontinuierliche Ermittlung: ja

#### 4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

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

Messeinrichtung: Kern / EW6200-2NM  
Messbereich: 0 - 6200 g

Messverfahren (AD-Anlage): Ermittlung über psychrometrische Temperaturdifferenz mit NiCr-/Ni-Thermoelement Typ K (2-Thermometermethode)

Messeinrichtung: Voltcraft / K 102  
Messbereich: 0 - 1370°C

#### 4.1.6 Abgasdichte:

berechnet unter Berücksichtigung der Abgasbestandteile an Sauerstoff (O<sub>2</sub>), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), 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 (NO<sub>x</sub>)

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 (O<sub>2</sub>)

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 (CO<sub>2</sub>)

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

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:

siehe unter 4.2.1.2

### Beschreibung für CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> von 4.2.1.5 bis 4.2.1.8

#### 4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde:	Edelstahl, beheizt auf °C	180
maximale Eintauchtiefe:	jeweils ca. Kanalmitte	
Staubfilter:	Quarzwatte, beheizt durch Abgas	
Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	beheizt auf °C	180

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 21 von 35

Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	Länge in m:	15
Probengasleitung nach Gasaufbereitung:	Länge in m:	2
Messgasaufbereitung		
Messgaskühler	M & C / PSS 5	
Temperatur geregelt auf:	≤ 4°C	

#### 4.2.1.6 Überprüfen von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen

Nullgas:	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
<b>Mischprüfgas:</b>	<b>NO, CO, CO<sub>2</sub> in N<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>2</sub>, Außenluft</b>
Konzentration:		20,94
NO	215 mg/m <sup>3</sup>	
CO	191,9 mg/m <sup>3</sup>	
CO <sub>2</sub>	15,84 Vol.-%	
Unsicherheit:	in %	2
Flaschen ID-Nummer:	17234	
Hersteller:	Nippon Gases	
Herstelldatum:	20.02.2023	
Stabilitätsgarantie in Monaten:	36	
rückführbar zertifiziert:	ja	
Überprüfung des Zertifikates durch:	TÜV Rheinland	
am:	02.03.2023	

#### 4.2.1.7 90%-Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

Ermittelt durch Aufgabe von Prüfgas in die Entnahmesonde:	in s	40
---	------	----

#### 4.2.1.8 Registrierung der Messwerte

mit einer Messwerterfassungsanlage (Rechner), Fabrikat / Typ:	Yokogawa / DX 112-3-2
Erfassungsprogramm (Software):	Yokogawa / Excel

#### 4.2.1.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

Dichtheitsprüfung (Abweichung < 2,0%) durch Prüfung von Null- und Referenzpunkt über das gesamte System

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

Thermoreaktor:

Komponente	NP-Drift	RP-Drift
O <sub>2</sub>	0,15%	0,22%
CO <sub>2</sub>	0,32%	0,63%
NO <sub>x</sub>	0,00%	0,39%
CO	0,16%	1,13%
C	1,31%	1,31%

AD-Anlage:

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

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

<b>4.2.1</b>	<b>Messkomponente:</b>	<b>Gesamtkohlenstoff (C)</b>
4.2.1.1	Messverfahren / Norm:	Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs, kontinuierliches Verfahren mit dem Flammenionisationsdetektor (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 <sup>3</sup>
4.2.1.4	Gerätetyp eignungsgeprüft:	siehe unter 4.2.1.2
4.2.1.5	Probenahme und Probenaufbereitung	
	Entnahmesonde:	Edelstahl, beheizt auf °C 180
	maximale Eintauchtiefe:	jeweils ca. Kanalmitte
	Staubfilter:	Quarzwatte, beheizt durch Abgas
	Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	beheizt auf °C 180
	Probengasleitung vor Gasaufbereitung:	Länge in m: 18
	Werkstoff der gasführenden Teile:	Edelstahl, PTFE
	Messgasaufbereitung:	nicht zutreffend
4.2.1.6	Überprüfung von Null- und Referenzpunkt mit Prüfgasen	
	Nullgas:	synthetische Luft
	Prüfgas:	<b>Propan als C</b> in Luft
	Konzentration: in mg C/m <sup>3</sup>	52,0
	Unsicherheit: in %	2
	Flaschen ID-Nummer:	17043
	Hersteller:	Praxair
	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)	40
4.2.1.8	Messwerterfassungssystem:	Yokogawa / DX 112-3-2
	Erfassungsprogramm (Software):	Yokogawa / Excel

<b>4.3</b>	<b>Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen:</b>	nicht zutreffend
<b>4.4</b>	<b>Messverfahren für partikelförmige Emissionen</b>	
<b>4.4.1</b>	<b>Messkomponente:</b>	<b>Gesamtstaub</b>
4.4.1.1	Messverfahren:	Ermittlung der Staubmasse bei geringen Staubgehalten; manuelles gravimetrisches Verfahren gemäß DIN EN 13284, Teil 1, Februar 2018
4.4.1.2	Probenahme und Probenaufbereitung	
	Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe	
	Filtergerät:	Planfilterkopfgerät
	Anordnung:	Instack mit Krümmer zwischen Entnahmesonde und Filtergehäuse
	Filtrationstemperatur in °C:	Abgastemperatur
	Wirkdurchmesser Entnahmesonde:	siehe Tabelle, Anhang 2
	Material Entnahmesonde:	Titan
	Material Absaugrohr:	Edelstahl
	Material Filter:	Quarzfaser
	Filterdurchmesser:	50 mm
	Absorptionssysteme für filtergängige Stoffe:	nicht zutreffend
	Absaugeinrichtung:	Drehschieberpumpe, mind. 6 m <sup>3</sup> /h mit Gaszähler G4
4.4.1.3	Behandlung der Filter und der Ablagerungen	
	Trocknungstemperatur / -zeit	
	vor der Beaufschlagung:	300 °C / mind. 1 h
	nach der Beaufschlagung:	160 °C / mind. 1 h
	Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Filter:	nach jeder Messreihe (mindestens einmal pro Tag)
	Konditionierung im Wägeraum (vor / nach):	24 h / 24 h (Exsikkator)
	Waage / Hersteller:	XPE 205 / Mettler Toledo Köln
	Standort Analysenlabor:	
4.4.1.4	Aufbereitung und Analyse der Filter und Absorptionslösungen:	nicht zutreffend
	Die Angaben zur Einhaltung der isokinetischen Bedingungen finden sich in Anhang 2.	
<b>4.5</b>	<b>Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe:</b>	nicht zutreffend
<b>4.6</b>	<b>Geruchsemissionen:</b>	nicht zutreffend

## 5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

### 5.1 Anlage

Betriebsweise: normaler Maximalbetrieb

Durchsatz / Leistung:

24.05.23	Linie 2		Linie 3		Linie 4		Lösemittel
Uhrzeit	Dosen Stk / h	Lösemittel kg/h	Dosen Stk / h	Lösemittel kg/h	Dosen Stk / h	Lösemittel kg/h	gesamt kg/h
11:30-12:00	108429	63,0	69943	31,6	77486	42,2	136,8
12:05-12:35	104143	60,5	106029	47,9	105257	57,3	165,7
12:40-13:10	104143	60,5	122229	55,2	68229	37,2	152,9
13:15-13:45	86229	50,1	105000	47,4	88286	48,1	145,6
13:50-14:20	92314	53,6	88971	40,2	107914	58,8	152,6
14:25-14:55	106286	61,8	112286	50,7	110914	60,4	172,9

25.05.23	Linie 2		Linie 3		Linie 4		Lösemittel
Uhrzeit	Dosen Stk / h	Lösemittel kg/h	Dosen Stk / h	Lösemittel kg/h	Dosen Stk / h	Lösemittel kg/h	gesamt kg/h
10:57-11:27	99943	58,1	114686	51,8	103629	56,4	166,3
11:31-12:01	108514	63,1	112714	50,9	97457	53,1	167,1
12:06-12:36	110143	64,0	72086	32,6	73543	40,0	136,6
12:40-13:10	93257	54,2	105086	47,5	57771	31,5	133,1
13:15-13:45	99086	57,6	112029	50,6	92486	50,4	158,6
13:50-14:20	115200	66,9	114771	51,9	100457	54,7	173,5

Einsatzstoffe / Brennstoffe: Stahlblech / Lack

Produkte: lackierte Dosen

charakteristische Betriebsgrößen: s. Tabelle Durchsatz / Leistung

Abweichungen von genehmigter bzw. bestimmungsgemäßer Betriebsweise: nicht festgestellt

besondere Vorkommnisse: keine

### 5.2 Abgasreinigungsanlagen

Betriebsdaten: s. 2.6.2

Betriebstemperaturen: RTO: 820°C Brennkammertemperatur  
AD-Anlage: 185°C Desorptionstemperatur

emissionsbeeinflussende Parameter: RTO: Brennkammertemperatur  
AD-Anlage: Desorptionstemperatur /  
Geschwindigkeit

Besonderheiten der Abgasreinigung: keine

Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise: nicht festgestellt

besondere Vorkommnisse: keine



Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 25 von 35

## 6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

### 6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage im bestimmungsgemäßen Betrieb bei normaler maximaler Leistung betrieben (siehe Abschnitt 5.1).

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

### 6.2 Messergebnisse

#### Thermorreaktor (Quelle E1000)

Brennstoff		Erdgas H					
Datum	2023	25.05.	25.05.	25.05.	25.05.	25.05.	25.05.
Messzeitraum	von bis	10:57 11:27	11:31 12:01	12:06 12:36	12:40 13:10	13:15 13:45	13:50 14:20
Betriebszustand	Last	Volllast <sup>1)</sup>					
Luftdruck	hPa	1017	1017	1017	1017	1017	1017
Abgastemperatur	°C	166	166	168	169	170	171
O <sub>2</sub> -Konzentration, trocken	Vol.-%	19,3	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4
CO <sub>2</sub> -Konzentration, trocken	Vol.-%	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
Abgasfeuchte (f)	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
Abgasvolumenstrom (n,tr)	m <sup>3</sup> /h	46.600	46.600	46.600	46.600	46.600	46.600

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

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

<sup>1)</sup> vorgefundene maximale Anlagenleistung

Brennstoff		Erdgas H					
Datum	2023	25.05.	25.05.	25.05.	25.05.	25.05.	25.05.
Messzeitraum	von bis	10:57 11:27	11:31 12:01	12:06 12:36	12:40 13:10	13:15 13:45	13:50 14:20
Betriebszustand	Last	Volllast <sup>1)</sup>					
NO <sub>x</sub> -Konzentration als NO (n, tr)	g/m <sup>3</sup>	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>NO<sub>x</sub>-Konzentration als NO<sub>2</sub> (n, tr)</b>	<b>g/m<sup>3</sup></b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>
Erw. Messunsicherheit U <sub>0,95</sub>	g/m <sup>3</sup>	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
NO <sub>x</sub> -Grenzwert	g/m <sup>3</sup>	0,1					
NO <sub>x</sub> -Massenstrom	kg/h	2,20	2,14	2,12	1,94	1,83	2,03
<b>CO-Konzentration (n, tr)</b>	<b>g/m<sup>3</sup></b>	<b>0,006</b>	<b>0,005</b>	<b>0,006</b>	<b>0,004</b>	<b>0,005</b>	<b>0,003</b>
Erw. Messunsicherheit U <sub>0,95</sub>	g/m <sup>3</sup>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,00009
CO-Grenzwert	g/m <sup>3</sup>	0,1					
CO-Massenstrom	kg/h	0,292	0,244	0,288	0,220	0,262	0,148
<b>Gesamt-C-Konzentration (n, tr)</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>6,9</b>	<b>6,1</b>	<b>5,9</b>	<b>5,3</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>
Erw. Messunsicherheit U <sub>0,95</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Gesamt-C-Grenzwert	mg/m <sup>3</sup>	10					
Gesamt-C-Massenstrom	kg/h	0,322	0,288	0,278	0,252	0,204	0,201
<b>Staub-Konzentration (n, tr)</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt;0,3</b>	<b>&lt;0,3</b>	<b>&lt;0,3</b>	<b>&lt;0,3</b>	<b>&lt;0,3</b>	<b>&lt;0,3</b>
Erw. Messunsicherheit U <sub>0,95</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Staub-Grenzwert	mg/m <sup>3</sup>	3					
Staub-Massenstrom	kg/h	<0,014	<0,014	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015

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

n,f feuchtes Abgas, bezogen auf 273 K und 101,3 kPa

<sup>1)</sup> vorgefundene maximale Anlagenleistung

- NO<sub>x</sub> = NO + NO<sub>2</sub>

**AD-Anlage (Quelle E2000)**

Medium		Abluft					
Datum	2023	24.05.	24.05.	24.05.	24.05.	24.05.	24.05.
Messzeitraum	von bis	11:30 12:00	12:05 12:35	12:40 13:10	13:15 13:45	13:50 14:20	14:25 14:55
Betriebszustand	Last	Volllast <sup>1)</sup>					
Luftdruck	hPa	1015	1015	1015	1015	1015	1015
Abgastemperatur	°C	31	32	32	31	32	32
O <sub>2</sub> -Konzentration, trocken	Vol.-%	20,94	20,94	20,94	20,94	20,94	20,94
CO <sub>2</sub> -Konzentration, trocken <sup>2)</sup>	Vol.-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Abgasfeuchte (f)	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Abgasvolumenstrom (n,tr)	m <sup>3</sup> /h	66.300	66.300	66.300	66.300	66.300	66.300

n,tr wasserdampffreies Abgas, bezogen auf 273 K und 101,3 kPa  
f / tr im feuchten Abgas / bez. auf trockenes Abgas  
<sup>1)</sup> vorgefundene maximale Anlagenleistung

<b>Gesamt-C-Konzentration (n, tr)</b>	mg/m <sup>3</sup>	26,6	29,9	29,0	26,5	29,9	31,5
Erw. Messunsicherheit U <sub>0,95</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1,4	1,7	1,7	1,5	1,5	1,6
Gesamt-C-Grenzwert	mg/m <sup>3</sup>	25					
Gesamt-C-Massenstrom	kg/h	1,77	1,99	1,93	1,76	1,99	2,09
<b>Staub-Konzentration (n, tr)</b>	mg/m <sup>3</sup>	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Erw. Messunsicherheit U <sub>0,95</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Staub-Grenzwert	mg/m <sup>3</sup>	3					
Staub-Massenstrom	kg/h	<0,022	<0,022	<0,022	<0,022	<0,022	<0,022

n,tr wasserdampffreies Abgas, bezogen auf 273 K und 101,3 kPa  
n,f feuchtes Abgas, bezogen auf 273 K und 101,3 kPa  
<sup>1)</sup> vorgefundene maximale Anlagenleistung

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 27 von 35

### 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 immer eine Kombination der Messunsicherheiten von Probenahme und Analytik.

### 6.4 Diskussion der Ergebnisse

Während der Messungen wurden die Anlagen im bestimmungsgemäßen Betrieb bei normaler Maximalleistung betrieben. Die Anlagenauslastung ist anhand der unter 5.1 beschriebenen Produktionsdaten nachvollziehbar.

Die Einzelergebnisse und Messprotokolle befinden sich im Anhang.

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

Die Messergebnisse entsprechen den Ergebnissen an vergleichbaren Anlagen und korrelieren mit den angegebenen Betriebszuständen.

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

Abteilung Immissionsschutz / Luftreinhaltung (EuL)

Bearbeiter

Fachlich Verantwortliche



---

Stephan John

---

Stefanie Schroers

Köln, 11.08.2023

EuL/21257161/A

## 7 Übersicht über den Anhang

**A1:** Abgasrandbedingungen

**A2:** Auswertung der Schadstoffmessungen

**A3:** Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

**A4:** Abkürzungen

## Anhang A1: Abgasrandbedingungen

### Thermoreaktor (Quelle E1000)

Verteilung der Geschwindigkeiten im Messnetz bei 12 und 8 Punkten

Messung Nr.	1	2
Last	Volllast	Volllast
Einheit	m/s	m/s
Punkt 1	13,8	10,8
Punkt 2	8,9	9,9
Punkt 3	9,6	10,2
Punkt 4	10,2	11,6
Punkt 5	10,2	11,5
Punkt 6	12,4	9,7
Punkt 7	12,9	10,6
Punkt 8	9,7	11,9
Punkt 9	9,2	
Punkt 10	9,4	
Punkt 11	10,4	
Punkt 12	12,3	

### Berechnung des Hauptvolumenstroms im Kanal:

Firma	Ardagh		
Anlage	Thermoreaktor E1000		
Messstelle	Kamin		
Messtag		25.05.2023	25.05.2023
Messung	Nr.	1	2
Betriebszustand der Anlage		Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	9:15	9:15
Mittlere Abgastemperatur	°C	163	163
desgleichen absolut	K	436	436
Luftdruck	hPa	1017	1017
statische Druckdifferenz	Δ hPa	-0,2	-0,2
absoluter Druck	hPa	1017	1017
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	19,3	19,3
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,9	0,9
Abgasfeuchte (f <sub>i</sub> ) *	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,048	0,048
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m <sup>3</sup>	40,4	40,4
Dichte (n,f)	kg/m <sup>3</sup>	1,273	1,273
Dichte Kanalzustand (t,p,f)	kg/m <sup>3</sup>	0,800	0,800
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Druck	√Pa	6,81	6,83
mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	10,8	10,8
Kanalquerschnitt	m <sup>2</sup>	2,011	2,011
Faktor Volumenstrommessung		1	1
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m <sup>3</sup> /s	21,7	21,7
desgleichen stündlich (t,p,f)	m <sup>3</sup> /h	78.000	78.200
desgleichen (n,f)	m <sup>3</sup> /h	49.000	49.100
desgleichen (n,tr)	m <sup>3</sup> /h	46.600	46.700
* adsorptive Feuchtemessung entspr. Auffang-Wirkungsgrad korrigiert			
t,p,f = Betriebszustand			
n,f = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) feuchtes Abgas			
n,tr = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) trockenes Abgas			

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 29 von 35

**Tabelle Anhang: Bestimmung der Feuchte (H<sub>2</sub>O)**

Firma	Ardagh	
Anlage	Thermoreaktor E1000	
Messstag		25.05.2023
Messung	Nr.	1
Betriebszustand		Volllast
Messbeginn	Uhr	09:15
Messende	Uhr	09:45
Abgesaugtes Teilgasvolumen		trockene Gasuhr
Dauer der Probenahme	h:min	00:30
Stand der Gasuhr am Ende	m <sup>3</sup>	0,0598
Stand der Gasuhr am Anfang	m <sup>3</sup>	0,0000
Abges. Teilgasvolumen (t,p,tr)	m <sup>3</sup>	0,0598
Korrekturfaktor der Gasuhr		1,019
Mittl. Temperatur an der Gasuhr	°C	34
Desgl. in abs. Temperaturgraden	K	307
Barometerstand	hPa	1017
Stat. Druckdifferenz an der Gasuhr	hPa	0
Wasserdampfpartialdruck	hPa	52
Korr. Druck an der Gasuhr	hPa	1017
Abges. Teilgasvolumen (n,tr)	m <sup>3</sup>	0,0545
Masse, unbeladen	g	934,5
Masse, beladen	g	936,7
Massenkonzentration und -strom		
gefundene Masse H <sub>2</sub> O in der Probe	g	2,2
Feuchte (Konzentration, tr)	g/m <sup>3</sup>	40,38
Feuchte (Konzentration, tr) *	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,051
Feuchte (Konzentration, f) *	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,048

\*) Der Wirkungsgrad der Adsorption wurde berücksichtigt  
t,p,tr = bezogen auf Betriebszustand ohne Feuchteanteil  
f = bezogen auf feuchtes Abgas  
tr = bezogen auf trockenes Abgas

**AD-Anlage (Quelle E2000)**

Verteilung der Geschwindigkeiten im Messnetz bei 12 und 8 Punkten

Messung Nr.	1	2
Last	Volllast	Volllast
Einheit	m/s	m/s
Punkt 1	11,3	10,2
Punkt 2	10,1	8,6
Punkt 3	9,2	7,5
Punkt 4	7,5	7,3
Punkt 5	7,6	8,9
Punkt 6	6,9	7,2
Punkt 7	9,4	7,9
Punkt 8	7,1	7,2
Punkt 9	6,3	
Punkt 10	7,2	
Punkt 11	7,2	
Punkt 12	7,3	

**Berechnung des Hauptvolumenstroms im Kanal:**

Firma	Ardagh		
Anlage	AD Anlage E2000		
Messstelle	Kamin		
Messtag		24.05.2023	24.05.2023
Messung	Nr.	1	2
Betriebszustand der Anlage		Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	9:10	9:10
Mittlere Abgastemperatur	°C	29	29,3
desgleichen absolut	K	302	302,3
Luftdruck	hPa	1015	1015
statische Druckdifferenz	Δ hPa	-0,3	-0,3
absoluter Druck	hPa	1015	1015
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,9	20,9
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,0	0,0
Abgasfeuchte (f <sub>i</sub> ) *	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,010	0,010
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m <sup>3</sup>	8,0	8,0
Dichte (n,f)	kg/m <sup>3</sup>	1,288	1,288
Dichte Kanalzustand (t,p,f)	kg/m <sup>3</sup>	1,166	1,166
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Druck	√Pa	6,17	6,18
mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	8,1	8,1
Kanalquerschnitt	m <sup>2</sup>	2,545	2,545
Faktor Volumenstrommessung		1	1
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m <sup>3</sup> /s	20,6	20,6
desgleichen stündlich (t,p,f)	m <sup>3</sup> /h	74.100	74.100
desgleichen (n,f)	m <sup>3</sup> /h	67.000	67.100
desgleichen (n,tr)	m <sup>3</sup> /h	66.300	66.400

\* adsorptive Feuchtemessung entspr. Auffang-Wirkungsgrad korrigiert  
 t,p,f = Betriebszustand  
 n,f = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) feuchtes Abgas  
 n,tr = bezogen auf Normzustand (273 K, 1013 hPa) trockenes Abgas

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 31 von 35

## Anhang A2: Auswertung der Schadstoffmessungen

Tabelle Anhang: Auswertung der Staubemissionsmessungen

Firma		Ardagh					
Anlage		Thermoreaktor E1000					
Messstelle		Kamin					
Messtag		25.05.2023	25.05.2023	25.05.2023	25.05.2023	25.05.2023	25.05.2023
Messung	Nr.	1	2	3	4	5	6
Volumenstrom-Messung	Nr.	1	1	1	1	1	1
Lastzustand		Volllast	Volllast	Volllast	Volllast	Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	10:57	11:31	12:06	12:40	13:15	13:50
Messende	Uhr	11:27	12:01	12:36	13:10	13:45	14:20
<b>HAUPTVOLUMENSTROM</b>							
Temperatur (im Mittel)	°C	163	163	163	163	163	163
desgleichen absolut	K	436	436	436	436	436	436
Barometerstand	hPa	1017	1017	1017	1017	1017	1017
statische Druckdifferenz	hPa	0	0	0	0	0	0
absoluter Druck im Kanal	hPa	1017	1017	1017	1017	1017	1017
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Feuchte (n,f)	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m <sup>3</sup>	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4
Dichte (n,f)	kg/m <sup>3</sup>	1,273	1,273	1,273	1,273	1,273	1,273
Dichte (t,p,f)	kg/m <sup>3</sup>	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Drucks	√Pa	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Kanalquerschnitt	m <sup>2</sup>	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m <sup>3</sup> /s	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
desgleichen stündlich (t,p,f)	m <sup>3</sup> /h	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
bz. auf Normzustand fe.(n,f)	m <sup>3</sup> /h	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m <sup>3</sup> /h	46.600	46.600	46.600	46.600	46.600	46.600
<b>ABGESAUGTES TEILGASVOLUMEN</b>							
Dauer der Absaugung	h:min	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30
Temperatur an der Gasuhr	°C	33	34	34	35,5	35	35
statischer Druck an der Gasuhr	hPa	0	0	0	0	0	0
Sondendurchmesser	mm	11	11	11	11	11	11
Teilgasvolumen (t,p,tr)	m <sup>3</sup>	1,279	1,285	1,268	1,278	1,266	1,275
Korrekturfaktor der Gasuhr		0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m <sup>3</sup>	1,131	1,132	1,117	1,121	1,112	1,120
Isokinetisches Verhältnis	%	103	103	101	102	101	102
<b>MASSENKONZENTRATION- UND STROM</b>							
Staubmasse, Filter	mg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Staubmasse vor Filter	mg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Staubmasse, gesamt	mg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Gesamtprobe, Feldblindwert	mg	< 0,35	< 0,35	< 0,35	< 0,35	< 0,35	< 0,35
bezogen auf das Teilgasvolumen (Norm, tr)	mg/m <sup>3</sup>	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 10,3	< 10,3	< 10,4	< 10,4	< 10,5	< 10,4
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 100	< 100	< 101	< 101	< 101	< 101
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	19,264	19,29	19,32	19,37	19,37	19,37
Massenstrom	kg/h	< 0,014	< 0,014	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Staubkonzentration (n,f)	mg/m <sup>3</sup>	< 0,29	< 0,29	< 0,29	< 0,29	< 0,29	< 0,29
Staubkonzentration (n,tr)	mg/m <sup>3</sup>	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31

In der Tabelle sind gerundete Rechenwerte angegeben, so dass sich Abweichungen zur Darstellung in Kapitel 6 ergeben können.

t,p,f = Betriebszustand

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

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

t,p,tr = Gasuhrzustand nach Abgaströcknung

**Tabelle Anhang: Auswertung der Staubemissionsmessungen**

Firma		Ardagh					
Anlage		AD Anlage E2000					
Messstelle		Kamin					
Messtag		24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023	24.05.2023
Messung	Nr.	1	2	3	4	5	6
Volumenstrom-Messung	Nr.	1	1	1	1	1	1
Laszustand		Volllast	Volllast	Volllast	Volllast	Volllast	Volllast
Messbeginn	Uhr	11:30	12:05	12:40	13:15	13:50	14:25
Messende	Uhr	12:00	12:35	13:10	13:45	14:20	14:55
<b>HAUPTVOLUMENSTROM</b>							
Temperatur (im Mittel)	°C	29	29	29	29	29	29
desgleichen absolut	K	302	302	302	302	302	302
Barometerstand	hPa	1015	1015	1015	1015	1015	1015
statische Druckdifferenz	hPa	0	0	0	0	0	0
absoluter Druck im Kanal	hPa	1015	1015	1015	1015	1015	1015
Sauerstoffkonzentration	Vol.-%	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9
Kohlendioxidkonzentration	Vol.-%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Feuchte (n,f)	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Wassergehalt bez. auf trockenes Abgas	g/m <sup>3</sup>	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Dichte (n,f)	kg/m <sup>3</sup>	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288	1,288
Dichte (t,p,f)	kg/m <sup>3</sup>	1,166	1,166	1,166	1,166	1,166	1,166
Mittlerer Wurzelwert d. dyn. Drucks	√Pa	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Mittlere Gasgeschwindigkeit	m/s	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Kanalquerschnitt	m <sup>2</sup>	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
Hauptvolumenstrom (t,p,f)	m <sup>3</sup> /s	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
desgleichen stündlich (t,p,f)	m <sup>3</sup> /h	74.100	74.100	74.100	74.100	74.100	74.100
bz. auf Normzustand fe(n,f)	m <sup>3</sup> /h	67.000	67.000	67.000	67.000	67.000	67.000
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m <sup>3</sup> /h	66.300	66.300	66.300	66.300	66.300	66.300
<b>ABGESAUGTES TEILGASVOLUMEN</b>							
Dauer der Absaugung	h:min	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30
Temperatur an der Gasuhr	°C	26,5	28,5	30	31,5	32	31,5
statischer Druck an der Gasuhr	hPa	0	0	0	0	0	0
Sondendurchmesser	mm	10	10	10	10	10	10
Teilgasvolumen (t,p,tr)	m <sup>3</sup>	1,162	1,174	1,16	1,183	1,172	1,162
Korrekturfaktor der Gasuhr		0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987
bz. auf Normzustand tr.(n,tr)	m <sup>3</sup>	1,047	1,051	1,034	1,049	1,037	1,030
Isokinetisches Verhältnis	%	102	103	101	102	101	101
<b>MASSENKONZENTRATION- UND STROM</b>							
Staubmasse, Filter	mg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Staubmasse vor Filter	mg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Staubmasse, gesamt	mg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Gesamtprobe, Feldblindwert	mg	< 0,35	< 0,35	< 0,35	< 0,35	< 0,35	< 0,35
bezogen auf das Teilgasvolumen (Norm, tr)	mg/m <sup>3</sup>	< 0,33	< 0,33	< 0,34	< 0,33	< 0,34	< 0,34
Blindwert in Relation zum Grenzwert	%	< 11,1	< 11,1	< 11,3	< 11,1	< 11,2	< 11,3
Blindwert in Relation zum Messwert	%	< 101	< 101	< 99	< 101	< 99	< 100
Sauerstoffgehalt im Abgas	Vol.-%	20,94	20,94	20,94	20,94	20,94	20,94
Massenstrom	kg/h	< 0,022	< 0,022	< 0,022	< 0,022	< 0,022	< 0,022
Staubkonzentration (n,f)	mg/m <sup>3</sup>	< 0,33	< 0,33	< 0,34	< 0,33	< 0,34	< 0,34
Staubkonzentration (n,tr)	mg/m <sup>3</sup>	< 0,33	< 0,33	< 0,34	< 0,33	< 0,34	< 0,34

In der Tabelle sind gerundete Rechenwerte angegeben, so dass sich Abweichungen zur Darstellung in Kapitel 6 ergeben können.

t,p,f = Betriebszustand

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

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

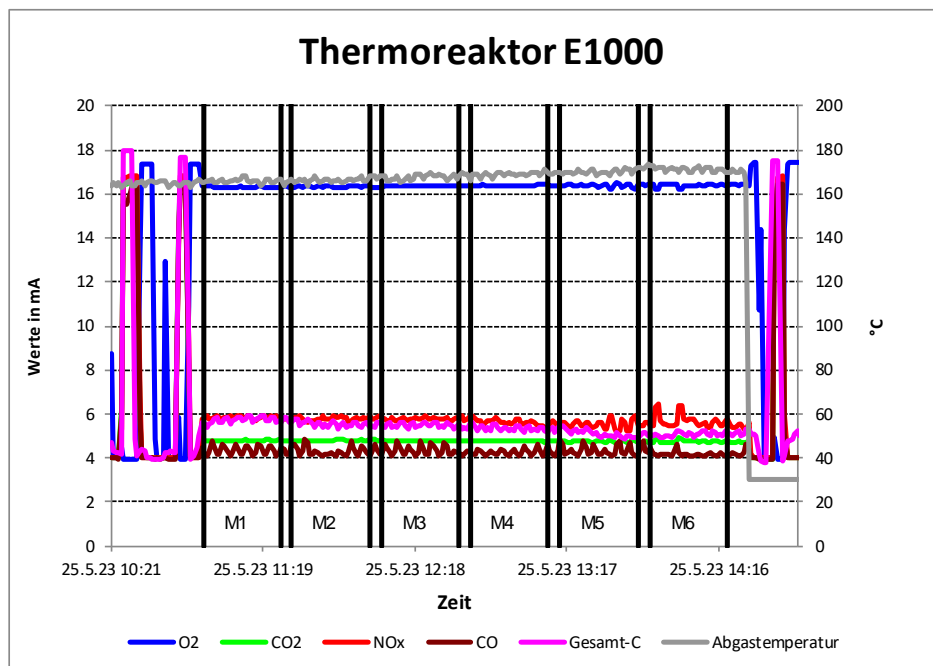
t,p,tr = Gasuhrzustand nach Abgastrocknung



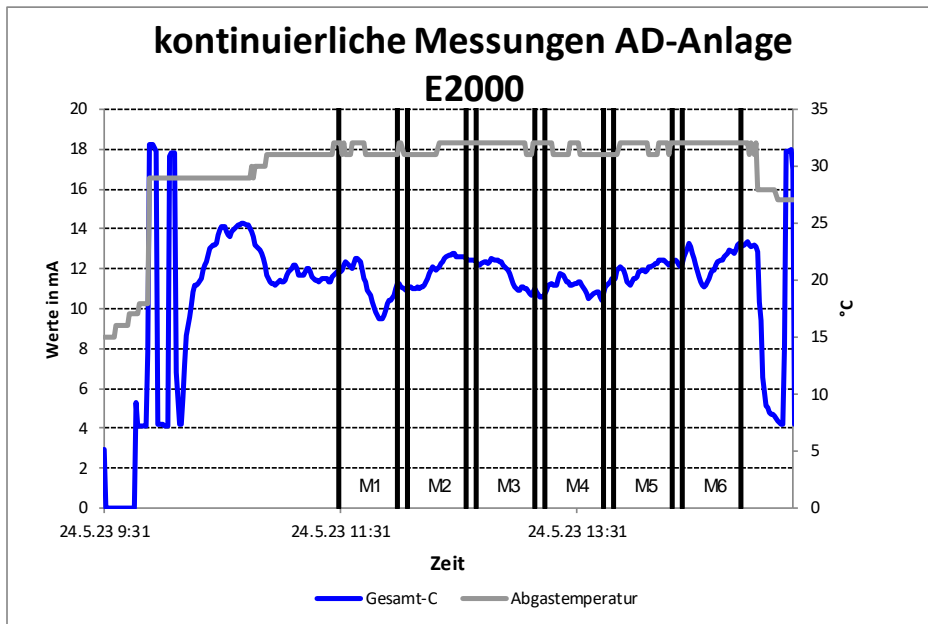
Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 33 von 35

### Anhang A3: Grafische Darstellung des zeitlichen Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten



Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	10:57	11:27	Volllast
2	M2	11:31	12:01	Volllast
3	M3	12:06	12:36	Volllast
4	M4	12:40	13:10	Volllast
5	M5	13:15	13:45	Volllast
6	M6	13:50	14:20	Volllast



Nr.	Messung	von	bis	Betrieb
1	M1	11:30	12:00	maximale Linienauslastung
2	M2	12:05	12:35	maximale Linienauslastung
3	M3	12:40	13:10	maximale Linienauslastung
4	M4	13:15	13:45	maximale Linienauslastung
5	M5	13:50	14:20	maximale Linienauslastung
6	M6	14:25	14:55	maximale Linienauslastung

Erst ab ca. 11:30 wurde eine Adsorptionstemperatur von 185 °C erreicht.

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an der Anlage zum Lackieren von Getränkedosen bei der Ardagh Metal Beverage Germany GmbH in Weißenthurm für die Messobjekte CO, NO<sub>x</sub>, Staub, Gesamt-C und O<sub>2</sub>,  
Berichts-Nr. EuL/21257161/A

Seite 35 von 35

## Anhang A4: Abkürzungen

### Abkürzungen

CO	Kohlenmonoxid
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub>	Stickstoffmonoxid und -dioxid, angegeben als Stickstoffdioxid
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
Gesamt-C	Gesamtkohlenstoff
Staub	Gesamtstaub
Org. Stoffe	Organische Stoffe als Gesamtkohlenstoff