

## Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

Betreiber: BASF SE  
Carl-Bosch-Straße 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein

Standort: Acrylmonomere Nord (Anl.-Nr. 10.08)  
Carl-Bosch-Straße 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein  
(Rheinland-Pfalz)

Anlage: TNGG mit Dampfkessel

Datum der Messung: 27.08.2024

Art der Anlage: Anlage nach Nummer 4.1.2 G, E, Anhang 1 der 4. BImSchV

Anordnende Behörde: Stadt Ludwigshafen am Rhein

Durchgeführt von: DEKRA Automobil GmbH  
Industrie, Bau und Immobilien  
Außenstelle Karlsruhe  
Im Mittelfeld 1  
76135 Karlsruhe  
Telefon: +49.721.98664-0  
Telefax: +49.721.98664-99

I  II  IV 

DEKRA Automobil GmbH  
Handwerkstraße 15  
D-70565 Stuttgart  
Telefon +49.711.7861-0  
Telefax +49.711.7861-2240  
www.dekra.com

- Bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG
- Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11060-03-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

P  G  O  Sa  Sp 

Sitz Stuttgart, Amtsgericht Stuttgart,  
HRB-Nr. 21039  
Bankverbindung:  
Commerzbank AG  
IBAN DE84 6008 0000 0901 0051 00 / BIC DRESDEFF600  
BW-Bank  
IBAN DE74 6005 0101 0002 0195 25 / BIC SOLADEST600

Vorsitzender des Aufsichtsrates:  
Stefan Kölbl  
Geschäftsführer:  
Guido Kutschera (Vorsitzender)  
Friedemann Bausch  
Jann Fehlauer

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen

Name der nach § 29b BImSchG bekanntgegebenen Stelle:	DEKRA Automobil GmbH
Berichtnummer: 555013574-02/1	Datum: 11.10.2024
Betreiber:	BASF SE
Standort:	Acrylmonomere Nord (Anl.-Nr. 10.08) Carl-Bosch-Straße 38 67056 Ludwigshafen am Rhein
Datum der Messung:	27.08.2024
Berichtsumfang:	21 Seiten und 7 Seiten Anhang Mess- und Rechenwerte
Aufgabenstellung:	Ermittlung der Emissionen am Auslass A 001 der Acrylmonomere Nord (Anl.-Nr. 10.08)

Zusammenfassung

Anlage:	TNGG mit Dampfkessel (Anlagenteil TNGG D9600 mit Dampfkessel)
Emissionsquelle:	Kamin
Quellennummer:	Auslass A 001

Messergebnisse:

Messkomponente	Einheit	Max. Messwert abzüglich erweiterter Messunsicherheit	Max. Messwert zuzüglich erweiterter Messunsicherheit	Grenzwert	Betriebszustand der Anlage
CO	mg/m <sup>3</sup>	0	4	80	Auslastung der Anlage: ca. 90 % 
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	97	105	200	
Gesamt-C	mg/m <sup>3</sup>	1	4	10	
Staub	mg/m <sup>3</sup>	0	0,2	15	
SO <sub>x</sub> als SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0	< 2	35	

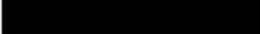
Zur Verdeutlichung der sehr geringen Konzentrationen folgt die Darstellung der Messergebnisse (z.T.) nicht der Rundungsregel der TA Luft, da die Ergebnisse so niedrig sind, dass die Ergebnisse zu Null gerundet würden.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Messaufgabe	4
2. Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	6
3. Beschreibung der Probenahmestelle	8
4. Messverfahren und Messeinrichtungen	11
5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen	18
6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	19
7. Anhang – Mess- und Rechenwerte	21

**1. Messaufgabe****1.1 Auftraggeber**

BASF SE  
Carl-Bosch-Straße 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein

Ansprechpartner:   
Telefonnummer: 

**1.2 Betreiber**

BASF SE  
Carl-Bosch-Straße 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein

**1.3 Standort**

Acrylmonomere Nord (Anl.-Nr. 10.08)  
Carl-Bosch-Straße 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein

**1.4 Anlage**

Anlage nach Nummer 4.1.2 G, E, Anhang 1 der 4. BImSchV

**1.5 Datum der Messung**

27.08.2024

**1.5.1 Datum der letzten Messung**

20.11.2023

**1.5.2 Datum der nächsten Messung**

2025

**1.6 Anlass der Messung**

- Jährliche Messungen
  - Erstmalig  Wiederkehrend
  - Emissionsmessung aus besonderem Anlass
  - Emissionsmessung EEG
  - Sonstiger Anlass

### 1.7 Aufgabenstellung

Die BASF SE, Carl-Bosch-Straße 38 in 67056 Ludwigshafen am Rhein beauftragte die DEKRA Automobil GmbH mit Emissionsmessungen am Auslass A 001 der Acrylmonomere Nord (Anl.-Nr. 10.08, TNGG mit Dampfkessel).

Genehmigung lag vor: ja  nein

Nachträgliche Anordnung/en lag/en vor: ja  nein

Mit den Messungen wurde den Bescheiden der Stadt Ludwigshafen am Rhein (Az.: 4-111Gf-834-99, 842-99 vom 06.01.2000 in Verbindung mit Az.: 4-111H.Gf vom 09.03.2000) und der nachträglichen Anordnung der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (Az.: 23-5/0.1/2023/0804/ FR vom 08.04.2024) entsprochen.

In den Auflagenschreiben wurden folgende Emissionsgrenzwerte genannt:

Messkomponente	Einheit	Grenzwert
Kohlenmonoxid (CO)	mg/m <sup>3</sup>	80
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	200
Gesamt-C	mg/m <sup>3</sup>	10
Staub	mg/m <sup>3</sup>	15
SO <sub>x</sub> als SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	35

Die Massenkonzentrationen der Emissionsparameter sind auf Normzustand (273,15 K; 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf bezogen.

### 1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Siehe 1.7

Weiterhin wurden die Abgasrandparameter O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>, Volumenstrom, Abgasfeuchte, Abgastemperatur und Abgasdruck ermittelt.

### 1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- Ortsbesichtigung durchgeführt
- Ortsbesichtigung nicht durchgeführt, weil mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage befasst.

### 1.10 Messplanabstimmung

- mit dem Betreiber
- mit der zuständigen Aufsichtsbehörde
- mit der zuständigen Fachbehörde
- nicht durchgeführt

Am 16.07.2024 wurde eine Messankündigung an das Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz per E-Mail geschickt.

### 1.11 An der Messung beteiligte Personen

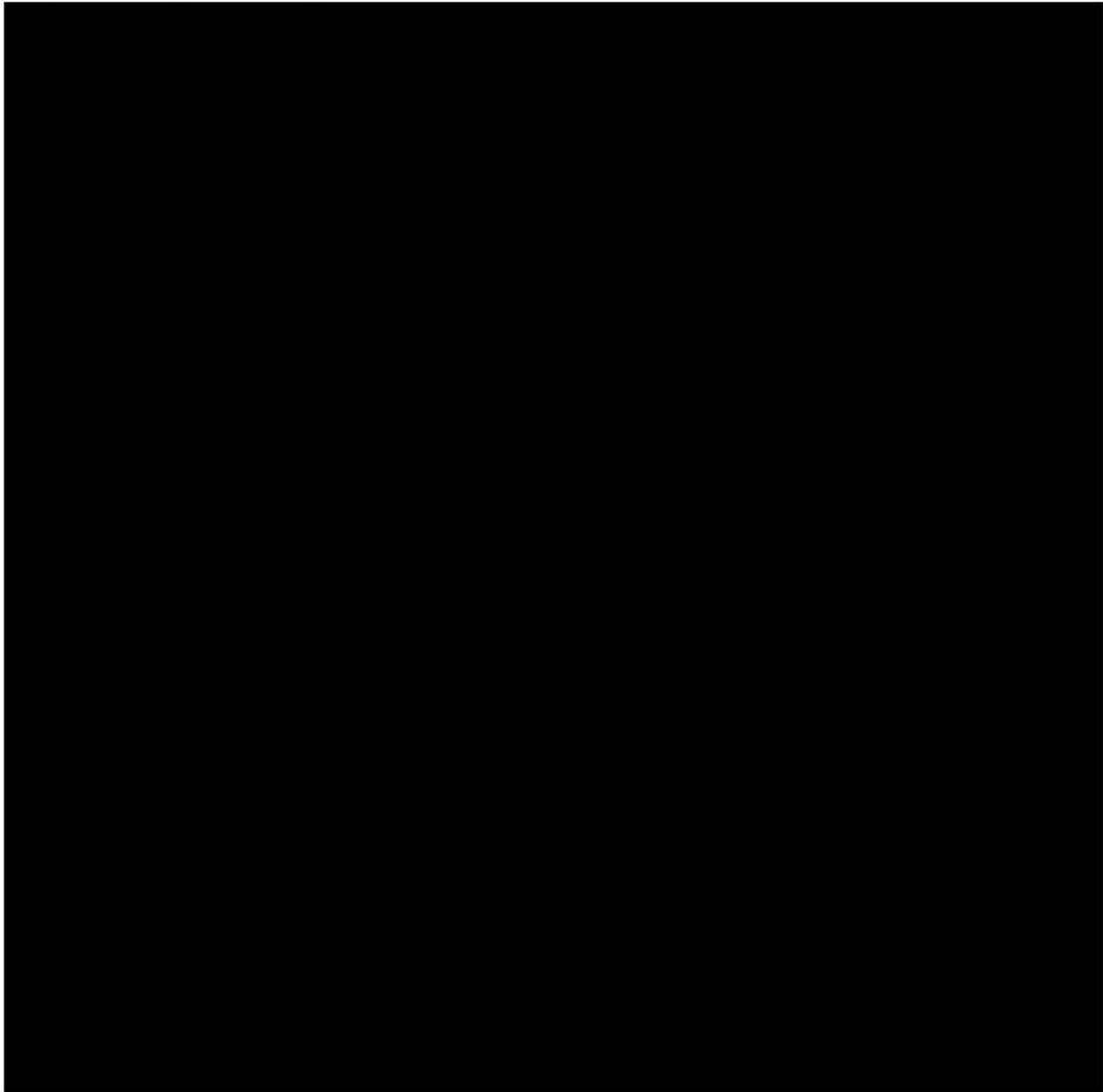


**1.12 Beteiligung weiterer Institute**

Entfällt

**1.13 Fachlich Verantwortlicher****2. Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe****2.1 Bezeichnung der Anlage**

siehe Punkt 1.4

**2.2 Beschreibung der Anlage**

## 2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

### 2.3.1 Emissionsquelle

Höhe über Grund:	[m]	45
Austrittsfläche:	[m <sup>2</sup> ]	2,54
Ostwert (UTM):		32458118
Nordwert (UTM):		5485644
Bauausführung:		Stahl
Abgasführung an der Kaminmündung:		Vertikal

## 2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe



## 2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

### 2.5.1 Gesamtbetriebszeit



### 2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

- Entsprechend 2.5.1  
 Von 2.5.1 abweichende Emissionszeiten:

## 2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

### 2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

#### 2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Die Abgase werden über einen Stahlblechkanal direkt an der Anlage erfasst, der Emissionsminderungseinrichtung (thermische Verbrennungsanlage) zugeführt und anschließend über einen runden Stahlkamin senkrecht an die Atmosphäre abgegeben.

#### 2.6.1.2 Erfassungselement

In folgender Reihenfolge:

- Absaugstutzen
- Ventilator
- Stahlkamin

**2.6.1.3 Ventilator肯ndaten**

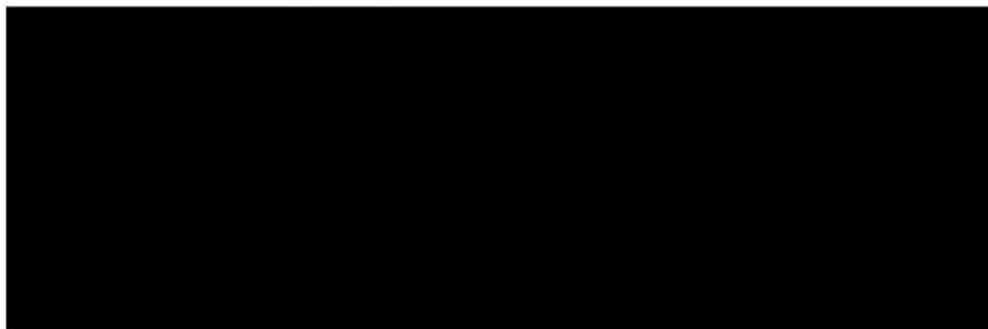
BASF interne Bezeichnung:	V 070
Hersteller:	DSD, Dillinger Stahlbau
Typ:	DRHU 1250-B
Baujahr:	2000
Volumenstrom:	[m <sup>3</sup> /h] 82.111
Drehzahl:	[min. <sup>-1</sup> ] 2.980

**2.6.1.4 Ansaugfläche**

Die Ansaugfläche war nicht zu ermitteln, da es sich um ein geschlossenes System handelt.

**2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen**

Thermische Verbrennungsanlagen mit Wärmetauscher



**2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases**

Entfällt

**3. Beschreibung der Probenahmestelle**

**3.1 Messstrecke und Messquerschnitt**

**3.1.1 Lage und Abmessungen**

Anlage:	Acrylmonomere Nord (Anl.-Nr. 10.08)
Einlaufstrecke:	[m] ca. 4,5
Auslaufstrecke:	[m] ca. 9,5
Verlauf des Abgaskanals an der Messstelle:	Vertikal
Durchmesser des Abgaskanals:	[m] 1,8
Querschnittsfläche:	[m <sup>2</sup> ] 2,545
Empfehlung ≥ 5·Dh Einlauf:	nein
Empfehlung ≥ 2·Dh Auslauf:	ja
Empfehlung ≥ 5·Dh Auslauf bis zur Mündung:	ja

### 3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Der Zugang zur Messstelle erfolgt über Außentreppen auf die 34 m Bühne. Für den Transport der Messgeräte ist ein Kran vorhanden.

<input checked="" type="checkbox"/> ausreichend mit Einschränkungen bei der zweiten Messachse (siehe 3.1.5)	<input type="checkbox"/> nicht ausreichend
---	--

### 3.1.3 Messöffnungen

Anzahl der Messöffnungen:	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Größe der Messöffnungen:	<input type="checkbox"/> 1"	<input type="checkbox"/> 2"	<input checked="" type="checkbox"/> 30 cm	<input type="checkbox"/> 4"

Messöffnungen um 90° versetzt

### 3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel Gasstrom zur Mittelachse Abgaskanal < 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 höchste/niedrigste örtliche Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3:1:	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt
Mindestgeschwindigkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt

### 3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259:2008-01:	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt bezüglich der Strömungsbedingungen nach 3.1.4 <input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt bezüglich der Zugänglichkeit zur zweiten Messachse *
Ergriffene Maßnahmen:	Homogenitätsprüfung vorliegend, Anfahren der zweiten Messachse durch seitliches Verschieben der Sonde
Zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis:	Eine nicht quantifizierbare erweiterte Messunsicherheit bezüglich Volumenstrom
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen: (siehe DIN EN 15259)	Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Anlagenteile) kann die rechte Messöffnung nicht verwendet werden

\* Die Traversiefläche der rechten Messöffnung ist aufgrund von Anlagenkomponenten zu kurz, so dass die Messungen an der linken Messöffnung durch Schwenken der Messsonden erfolgen.



#### 4. Messverfahren und Messeinrichtungen

##### 4.1 Abgasrandbedingungen

##### 4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Messverfahren: DIN EN ISO 16911-1:2013-06

„Manuelle und automatische Bestimmung der Geschwindigkeit und des Volumenstromes in Abgaskanälen“

Kontinuierliche Ermittlung:  ja  nein

Messeinrichtung: Staurohr Typ L in Verbindung mit einem:

###### Mikromanometer

Hersteller: Airflow Lufttechnik GmbH / 53359 Rheinbach

Typ: TA 465P

Messbereich: -3735 bis +3735 Pa

Bestimmungsgrenze: 0,1 Pa

Nächste Überprüfung: 01.2025

##### 4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

Mikromanometer nach 4.1.1 unter Berücksichtigung der entsprechenden Anschlüsse.

##### 4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Barometer nach 4.1.1.

##### 4.1.4 Abgastemperatur

Kontinuierliche Ermittlung:  ja  nein

###### NiCr-Ni-Thermoelement in Verbindung mit Temperaturmessgerät:

Hersteller: Airflow Lufttechnik GmbH / 53359 Rheinbach

Typ: TA 465P

Messbereich: -200–1.200 °C

Nächste Überprüfung: 01.2025

##### 4.1.5 Abgasfeuchte

###### Gravimetrische Bestimmung der Abgasfeuchte nach DIN EN 14790:2017-05

Trockenröhrchen

Hersteller: Rotilabo

Füllung: Molekularsieb Typ 564 3Å/0,3 nm mit Aluminosilikaten als Farbindikator

Waage: Fa. Kern Taschenwaage  CM 320-1N  CM 1200-1N

Messbereich:  0–1200 g  0–320 g

Bestimmungsgrenze: 0,1 g

Nächste Überprüfung: arbeitstägliche Überprüfung mit Prüfgewicht

##### 4.1.6 Abgasdichte

Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasanteile an:

Sauerstoff (O<sub>2</sub>) / Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) / Luftstickstoff (N<sub>2</sub>)

und Abgasfeuchte, Abgastemperatur und der Druckverhältnisse im Kanal.

##### 4.1.7 Abgasverdünnung

Entfällt

##### 4.1.8 Volumenstrom

Ermittlungsmethode: siehe 4.1.1 / Querschnittsfläche: siehe 3.1.1

## 4.2 Automatische Messverfahren

### 4.2.1 Messkomponente

- Sauerstoff (O<sub>2</sub>)
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Gesamtkohlenstoff (Gesamt-C)

#### 4.2.1.1 Messverfahren

##### **Sauerstoff (O<sub>2</sub>):**

DIN EN 14789:2017-05

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Volumenkonzentration von Sauerstoff – Standardreferenzverfahren: Paramagnetismus

##### **Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>):**

DIN CEN/TS 17405:2020-11

Emissionen aus stationären Quellen – Ermittlung der Volumenkonzentration von Kohlenstoffdioxid – Referenzverfahren: Infrarotspektrometrie

##### **Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>):**

DIN EN 14792:2017-05

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden – Standardreferenzverfahren: Chemilumineszenz

##### **Kohlenmonoxid (CO):**

DIN EN 15058:2017-05

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Kohlenmonoxid – Standardreferenzverfahren: Nicht-dispersive Infrarotspektrometrie

##### **Gesamtkohlenstoff (Gesamt-C):**

DIN EN 12619:2013-04

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs – Kontinuierliches Verfahren mit dem Flammenionisationsdetektor

#### 4.2.1.2 Analysator, Hersteller

##### Sauerstoff (O<sub>2</sub>)

Hersteller:

Typ:

HORIBA Europe GmbH, Oberursel

PG250  PG350E  PG350EU

##### Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Hersteller:

Typ:

HORIBA Europe GmbH, Oberursel

PG250  PG350E  PG350EU

##### Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

Hersteller:

Typ:

HORIBA Europe GmbH, Oberursel

PG250 mit integriertem Konverter  PG350E  PG350EU

##### Kohlenstoffmonoxid (CO)

Hersteller:

Typ:

HORIBA Europe GmbH, Oberursel

PG250  PG350E  PG350EU

Wiederholgenauigkeit:

± 0,5 % vom Vollausschlag  
 NO<sub>x</sub> > 100 ppm Messbereich ± 1 %  
 CO > 1.000 ppm Messbereich ± 1 %

Linearität:

± 2 %

Drift:

± 1 % vom Vollausschlag/Tag

Messgasdurchfluss:

ca. 0,5 l/min

Messwert-Ausgang:

4–20 mA

##### Gesamtkohlenstoff (Gesamt-C)

Hersteller:

Typ:

Nachweisgrenze:

Zeitliche Änderung des Nullpunktes:

Zeitliche Änderung der Empfindlichkeit:

TESTA GmbH / 80797 München

iFID Mobile

1 ppm

< 2 % pro Monat

< 6 % pro Monat

#### 4.2.1.3 Eingestellte Messbereiche

Sauerstoff:

0–25 Vol.-%

Kohlendioxid:

0–20 Vol.-%

Stickoxide:

0–100 ppm

Kohlenmonoxid:

0–100 ppm

Gesamtkohlenstoff:

0–30 ppm

#### 4.2.1.4 Gerätetyp (eignungsgeprüft)

Parameter

Messgerät

Prüfbericht-Nr. über Eignungsprüfung

O<sub>2</sub> / NO<sub>x</sub> / CO /  
CO<sub>2</sub> / SO<sub>2</sub>

HORIBA PG350E

TÜV Rheinland 936/21217617/A vom  
05.10.2012  
Bundesanzeiger vom 05.03.2013,  
Nr. B10, Kap. I Nr. 5.2

Zertifizierung nach DIN EN 15267-3

Einsatzfähigkeit des Gerätes für den mobilen Einsatz wurde verifiziert

Gesamt-C

iFID Mobile

BAnz AT 03.05.2021 B9, Kap.I,Nr. 4.2

Zertifizierung nach DIN EN 15267-4

#### 4.2.1.5 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde:	abgasbeheizt
Staubfilter:	beheizt auf 180 °C
Probegasleitung:	beheizt auf 180 °C und unbeheizt
Länge vor der Probegasaufbereitung:	5 m (beheizt auf 180 °C)
Länge nach der Probegasaufbereitung:	ca. 2 m (unbeheizt)
Werkstoff der gasführenden Teile:	Edelstahl, Werkstoff 1.4571, Teflon, Viton B, Küvette aus Messing (vergoldet)

##### Messgasaufbereitung

Hersteller:	M & C Analysentechnik
Typ:	PSS 5
Temperatur:	geregelt auf 3–5 °C

##### Messplatzaufbau FID

Entnahmesonde:	abgasbeheizt
Staubfilter:	beheizt auf 180 °C (Material: Sintermetall, 10 µm)
Probegasleitung:	beheizt auf 180 °C und unbeheizt, Länge = 5 m
Werkstoff der gasführenden Teile:	Edelstahl, Quarz, Platin, Graphit, Teflon, Viton, Kalrez

#### 4.2.1.6 Überprüfung der Gerätekenlinie mit folgenden Prüfgasen

##### **Kalibriergasgemisch (Propan)**

Nullgas:	Aufgearbeitete Umgebungsluft
Prüfgas:	16,1 µmol/mol Propan (± 2 %) in Syn.Luft
Hersteller:	Westfalen AG / D-48136 Münster
Kalibrierdatum:	20.06.2022
Ablaufdatum:	20.05.2025
Rückführbar zertifiziert:	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Fabrikat/Serien-Nr.:	27600504134677

##### **Kalibriergasgemisch (CO<sub>2</sub>/CO/NO/NO<sub>x</sub>)**

Nullgas:	Stickstoff
Prüfgas:	16,0 % mol CO <sub>2</sub> (± 2 %) 45,0 ppm CO (± 2 %) 77,6 ppm NO (± 2 %) 77,8 ppm NO <sub>x</sub> (± 2 %)
Hersteller:	Westfalen AG / D-48477 Hörstel
Fülldatum:	01.2024
Ablaufdatum:	01.2027
Rückführbar zertifiziert:	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
Fabrikat/Serien-Nr.:	27600505973859
O <sub>2</sub> :	Umgebungsluft

Die Kalibrierung erfolgt durch Aufgabe des Null- und Prüfgases auf den Analysator.

#### 4.2.1.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

Ermittlung der T90-Zeit durch drucklose Aufgabe von Prüfgas über die Sondenspitze.  
Ermittlung der Einstellzeit inklusive der Entnahmeleitung: ca. 54 / 10 s

#### 4.2.1.8 Erfassung und Auswertung der Messwerte

##### Messwerterfassungsanlage:

Hersteller: Kirsten Controlsystems GmbH  
Typ: Trendows-Software

#### 4.2.1.9 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

- Dichtheitsprüfung der Probenahmeeinrichtung
- Überprüfung des Null- und Referenzpunktes vor und nach der Messung
- Driftkontrolle (Driften im Messintervall bei CO 2-5 % und NO < 2 %)

### 4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

#### 4.3.1 Messkomponente

- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

##### 4.3.1.1 Messverfahren

###### DIN EN 14791:2017-05

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeloxiden – Standardreferenzverfahren

##### 4.3.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

Entnahmesonde: Winkler GmbH / D-69126 Heidelberg  
- Material: Titan, Keramikfilter  
- Beheizung: ca. 180 °C  
Sorptionseinrichtung: 2 hintereinander geschaltete Gaswaschflaschen  
Sorptionmittel: 2 x 30 ml Wasserstoffperoxidlösung, 0,3 %  
Absaugeinrichtung: Gasprobennehmer  
DESAGA GmbH / D-69153 Wiesloch  
Letzte Überprüfung: 04.2024  
Abstand zwischen Ansaugöffnung  
der Entnahmesonde und dem  
Sorptionmittel: ca. 5 m (beheizt)  
Prüfzeitraum Labor: 29.08.2024 - 10.09.2024  
Labor: DEKRA Automobil GmbH / D-70565 Stuttgart

##### 4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Analysenverfahren: Bestimmung nach DIN EN 14791  
Die Sorptionslösung wird im Ionenchromatographen  
auf Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) analysiert  
Analysegerät: Dionex ICS-90 Ionenchromatograph mit  
Leitfähigkeitsdetektor  
Spez. Kenndaten / Angaben: Dionex IonPac AS22 Trennsäule 4 x 250 mm  
Eingesetzte Standards: 1 mg/l–20 mg/l Sulfat in 5 Schritten

**4.3.1.4 Verfahrenskenngrößen**

Bestimmungsgrenze: 0,07 mg/Probe bei 100 ml Sorptionslösung  
 Nachweisgrenze: 0,4 mg/m<sup>3</sup>  
 Abweichungen von der Norm: entfällt

**4.3.1.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung**

- Dichtheitsprüfung der Probenahmeeinrichtung
- Gesamtleerwert (< 10 % des festgelegten TMW)
- Messunsicherheit des Gasvolumens (< 2 %)
- Absorptionswirkungsrad des Absorbers nach jährlicher Prüfung (> 95 %)

**4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen**

**4.4.1 Messkomponente**

- Gesamtstaub (Planfilter)

**4.4.1.1 Messverfahren**

VDI-Richtlinie 2066 Blatt 1:2021-05

Messen von Partikeln – Staubbmessungen in strömenden Gasen – Gravimetrische Bestimmung der Staubbeladung

**4.4.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung**

Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe

Planfilter: Filterkopfsonde (Hersteller Paul Gothe GmbH in D-44789 Bochum)  
 Trockene Gasuhr nachgeschaltet

Anordnung:  innenliegend im Kanal  
 Schwanenhals als Sondenverlängerung vorgeschaltet  
 außenliegend vom Kanal, beheizt

Beheizt / Unbeheizt:  beheizt auf ..... °C  
 abgasbeheizt  unbeheizt

Ausführung / Material:  Titan  Edelstahl

Entnahmesonde / Absaugrohr Entnahmesonde

Wirkdurchmesser: 8 mm

Beheizt / Unbeheizt:  beheizt auf ..... °C  
 abgasbeheizt  unbeheizt

<u>Abscheidemedium</u>	Fa. Munktell, Typ MK 360
Filterdurchmesser:	50 mm
Abscheidegrad:	99,998 %
Absaugeinrichtung:	Fa. Gothe Trockenturm, Pumpe, Gasuhr, Rotameter
Nächste Überprüfung:	01.2025

#### 4.4.1.3 **Behandlung des Abscheidemediums und der Ablagerungen**

Transport und Lagerung: In speziellen Filterhaltern

Trocknungstemperatur und  
Trocknungszeit:

- vor Beaufschlagung: 180 °C, 2 h
- nach Beaufschlagung: 160 °C, 2 h

Danach werden die Filter über 8 h im Exsikkator auf Umgebungstemperatur abgekühlt.

Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Filter:  ja  
 nein – da aufgrund vorheriger Untersuchungen bekannt ist, dass Ablagerungen bei dieser Anordnung vor dem Filter < 10 % des Emissionsgrenzwertes betragen und damit vernachlässigbar sind.

Behandlung der Spüllösungen:  entfällt  
 eindampfen

Klimatisierter Wägeraum: ja

Waage: Mettler Toledo

Typ: XS 205

Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/Probe für QF-Filter 50 mm  
0,3 mg/Probe für Spüllösung

Nachweisgrenze: 0,1 mg/m<sup>3</sup> bei Probenvolumen von 1 m<sup>3</sup>

Ablesegenauigkeit der Waage: 0,01 mg

#### 4.4.1.4 **Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und Sorptionslösungen**

Entfällt

#### 4.4.1.5 **Verfahrenskenngrößen bei Abweichung von der VDI-Richtlinie 2066**

Entfällt

#### 4.4.1.6 **Maßnahmen zur Qualitätssicherung**

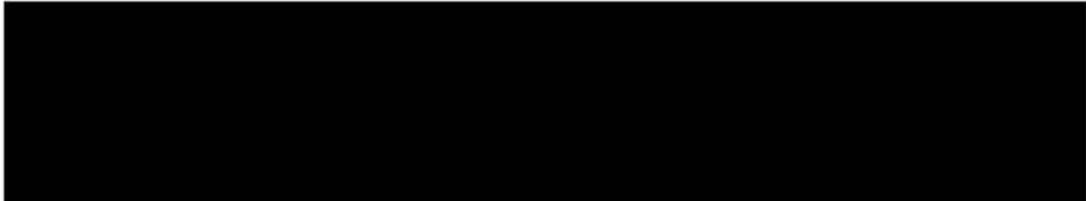
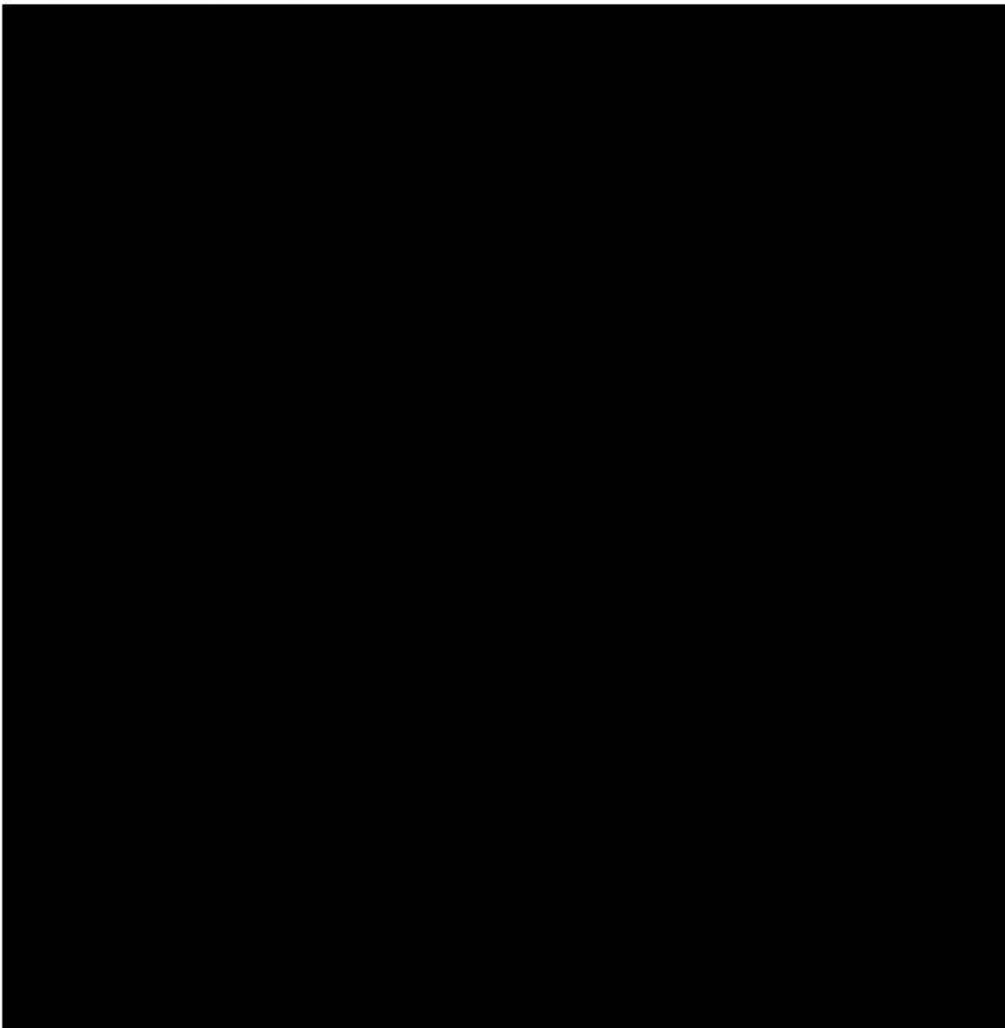
- Dichtheitsprüfung der Probenahmeeinrichtung
- Gesamtleerwert (< 10 % des festgelegten TMW)
- Einhaltung der isokinetischen Bedingungen
- Messunsicherheit des Gasvolumens (< 2 %)

#### 4.5 **Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe**

Entfällt

**4.6 Geruchsemissionen**

Entfällt

**5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen****5.1 Produktionsanlage****5.2 Abgasreinigungsanlagen**

## 6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

### 6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen



### 6.2 Messergebnisse

Messkomponente	Mittlere Konzentration	Höchste Konzentration	Grenzwert	Mittlerer Massenstrom	Höchster Massenstrom	Grenzwert
	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
CO	1,2	1,8	80	0,125	0,192	-
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	99,3	101,1	200	10,738	10,935	-
Gesamt-C	1,2	2,9	10	0,129	0,313	-
Gesamtstaub	< 0,1	0,1	15	< 0,008	0,008	-
SO <sub>x</sub> als SO <sub>2</sub>	< 0,8	< 0,9	35	< 0,080	0,095	-

#### Angaben zu Gesamtleerwerten

Messkomponente	Gesamtleerwert	Mittleres Teilgasvolumen der Messreihe [Nm <sup>3</sup> ]	Konzentration Gesamtleerwert bezogen auf das mittlere Teilgasvolumen	Gesamtleerwert < 10 % des Grenzwertes?
Gesamtstaub	< 0,1 mg/Probe	1,332	< 0,1 mg/Nm <sup>3</sup>	Ja
SO <sub>x</sub> als SO <sub>2</sub>	< 0,03 mg/Probe	0,0555	< 0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	Ja

Massenkonzentration bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand.

### 6.3 Messunsicherheit

Messkomponente y	Dimension	Maximaler Messwert y <sub>max</sub>	Erweiterte Messunsicherheit (U <sub>p</sub> ) mit p=0,95	y <sub>max</sub> - U <sub>p</sub>	y <sub>max</sub> + U <sub>p</sub>	Emissionsbegrenzung	Bestimmungsmethode
CO	mg/m <sup>3</sup>	1,8	2,4	0	4	80	<input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	101,1	3,8	97	105	200	<input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
Gesamt-C	mg/m <sup>3</sup>	2,9	1,5	1	4	10	<input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
Gesamtstaub	mg/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	0	0,2	15	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
SO <sub>x</sub> als SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	< 0,9	0,9	0	< 2	35	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz

Gesamtstaub und SO<sub>x</sub> als SO<sub>2</sub>: Da die Befunde an bzw. unter der Bestimmungsgrenze lagen, wurde die Messunsicherheit mit 100 % angenommen.

Messkomponente	Messunsicherheit
Abgasvolumenstrom	±7 % vom Messwert
Strömungsgeschwindigkeit	±5 % vom Messwert
Abgastemperatur	±1% vom Messwert
Abgasfeuchte	±5 % vom Messwert
Statischer Druck	±5 % vom Messwert

#### 6.4 Diskussion der Ergebnisse

Alle Anlagenteile wurden zum Zeitpunkt der Emissionsmessungen bestimmungsgemäß und mit dem am Messtag maximalen Durchsatz betrieben. Eine Plausibilitätsprüfung der Messergebnisse erfolgte durch Auswertung der vom Betreiber zur Verfügung gestellten Anlagendaten.

Die Messergebnisse liegen in einem erwarteten Konzentrationsbereich, sie sind gut reproduzierbar und messtechnisch als plausibel einzustufen (siehe Ziffer 6.2).

Darüber hinaus lagen keine messtechnischen Abweichungen von der Norm vor, daher sind die Ergebnisse als plausibel einzustufen.

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Messergebnisse bleibt der Überwachungsbehörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung des Prüfinstituts erfolgen.

Karlsruhe, 11.10.2024

vs

**DEKRA Automobil GmbH**  
Industrie, Bau und Immobilien

Dieser Bericht wurde nach den Akkreditierungsvorgaben in elektronischer Form erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

**7. Anhang – Mess- und Rechenwerte**

Anhang A 1	Hauptvolumenstrom
Anhang A 2	Kontinuierliche Probenahme O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO
Anhang A 3	Kontinuierliche Probenahme Gesamt-C
Anhang A 4	Messunsicherheit für CO, NO <sub>x</sub> , Gesamt-C
Anhang A 5	Driftkontrolle CO, NO <sub>x</sub>
Anhang A 6	Diskontinuierliche Probenahme SO <sub>x</sub>
Anhang A 7	Diskontinuierliche Probenahme Gesamtstaub

Bericht-Nr.: 555013564-02/1

Hauptvolumenstrom an der Messstelle	
Betreiber:	BASF SE
Projektnummer:	555013564
Standort:	Carl-Bosch-Str. 38, 67063 Ludwigshafen am Rhein
Anlage:	Acrylmonomere Nord, Bau Q 301
Messstelle:	Auslass A 001
Messtermin:	27.08.2024

Emissionstechnische Daten		
Luftdruck	1002	hPa
Mittlerer Sauerstoff-Gehalt	3,6	Vol.-%
Mittlerer Kohlendioxid-Gehalt	6,0	Vol.-%
Mittlere Abgastemperatur	211	°C
Abgasfeuchte (trocken)	153,4	g/m <sup>3</sup>
Abgasfeuchte (feucht)	16,0	Vol.-%
Abgasdichte (Betriebszustand)	0,682	kg/m <sup>3</sup>
Abgasdichte (Normzustand, trocken)	1,301	kg/m <sup>3</sup>
Statischer Druck	-51	Pa
Kanalquerschnitt	2,545	m <sup>2</sup>
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	25,2	m/s
Volumenstrom (Betriebszustand)	230831	m <sup>3</sup> /h
Volumenstrom (Normzustand, feucht)	128853	m <sup>3</sup> /h
Volumenstrom (Normzustand, trocken)	108203	m <sup>3</sup> /h

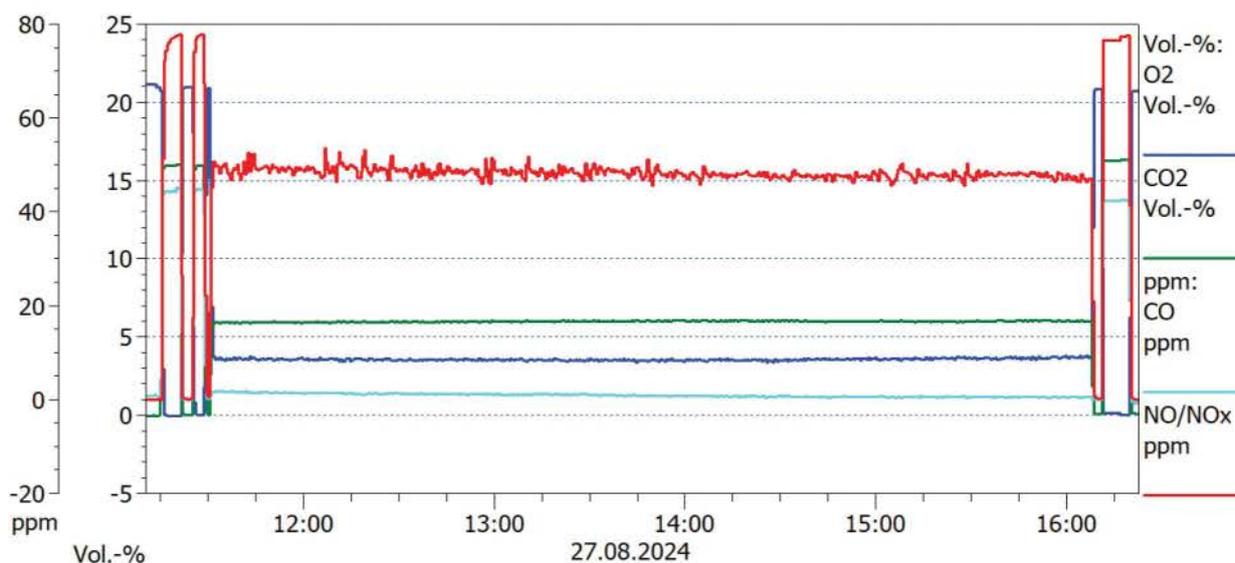
Geschwindigkeitsprofil im Kanal [m/s]:						
Achse 1	26,6	27,7	27,8	27,7	21,7	19,5
Achse 2	24,6	26,5	26,3	25,9	23,1	25,1

Bericht-Nr.: 555013564-02/1

<b>Kontinuierliche Probenahme - O<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub> / NO<sub>x</sub> / CO</b>	
Betreiber:	BASF SE
Projektnummer:	555013564
Standort:	Carl-Bosch-Str. 38, 67063 Ludwigshafen am Rhein
Anlage:	Acrylmonomere Nord, Bau Q 301
Messstelle:	Auslass A 001
Messtermin:	27.08.2024

		1	2	3	4	5	6
Datum Messung		27.08.24	27.08.24	27.08.24	27.08.24	27.08.24	27.08.24
Start Messung	[hh:mm]	11:45	12:15	12:45	14:21	15:00	15:34
Ende Messung	[hh:mm]	12:15	12:45	13:15	14:51	15:30	16:04
Messdauer	[hh:mm]	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30
Luftdruck	[hPa]	1002	1002	1002	1002	1002	1002
O <sub>2</sub>	[Vol.-%]	3,6	3,5	3,5	3,5	3,6	3,7
CO <sub>2</sub>	[Vol.-%]	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

CO - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	1,4	1,2	1,1	0,6	0,6	0,5
Massenkonzentration	[mg/m <sup>3</sup> ]	1,8	1,6	1,4	0,8	0,7	0,7
Massenstrom	[kg/h]	0,192	0,169	0,152	0,085	0,077	0,073
NO <sub>x</sub> ( NO + NO <sub>2</sub> , gerechnet als NO <sub>2</sub> ) - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	49,2	48,9	48,6	47,6	47,8	47,8
Massenkonzentration	[mg/m <sup>3</sup> ]	101,1	100,4	99,8	97,8	98,2	98,2
Massenstrom	[kg/h]	10,935	10,868	10,801	10,579	10,623	10,623



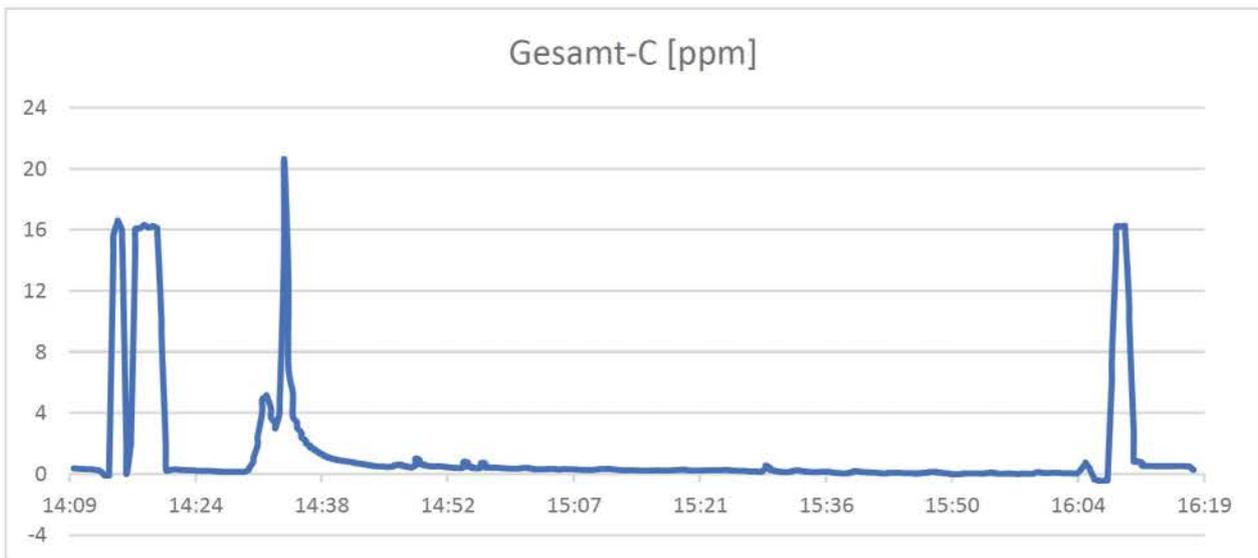
Prüfgasaufgabe bis ca. 11:32 Uhr und ab ca. 16:08 Uhr.

Bericht-Nr.: 555013564-02/1

<b>Kontinuierliche Probenahme - Gesamt - C</b>	
Betreiber:	BASF SE
Projektnummer:	555013564
Standort:	Carl-Bosch-Str. 38, 67063 Ludwigshafen am Rhein
Anlage:	Acrylmonomere Nord, Bau Q 301
Messstelle:	Auslass A 001
Messtermin:	27.08.2024

		1	2	3	4	5	6
Datum Messung					27.08.24	27.08.24	27.08.24
Start Messung	[hh:mm]				14:21	15:00	15:34
Ende Messung	[hh:mm]				14:51	15:30	16:04
Messdauer	[hh:mm]				00:30	00:30	00:30
Luftdruck	[hPa]				1002	1002	1002
O <sub>2</sub>	[Vol.-%]				3,5	3,6	3,7
CO <sub>2</sub>	[Vol.-%]				6,0	6,0	6,0

Gesamtkohlenstoff - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]				1,5	0,3	0,1
Massenkonzentration	[mg/m <sup>3</sup> ]				2,9	0,5	0,1
Massenstrom	[kg/h]				0,313	0,058	0,016



Prüfgasaufgabe bis ca. 14:20 Uhr und ab ca. 16:08 Uhr.

Bericht-Nr.: 555013564-02/1

**Ermittlung der Messunsicherheit nach DIN EN 15058,  
DIN EN 14792 / ISO 10849, DIN EN 12619**

Leistungskenngröße	Partielle Standardunsicherheit	Wert der partiellen Standardunsicherheit beim Grenzwert in ppm		
		CO	NO	Ges.-C
Abweichung von der Linearität	$u(Corr_{lin})$	0,21	0,12	-0,08
Nullpunktdrift	$u(Corr_{0, dr})$	0,00	0,00	0,00
Prüfpunktdrift	$u(Corr_{s, dr})$	0,00	0,00	0,17
Empfindlichkeit gegenüber dem Probenvolumenstrom	$u(Corr_{s, vf})$	0,02	0,04	0,00
Einflussgröße Luftdruck	$u(Corr_{a, press})$	0,00	0,00	0,00
Einflussgröße Umgebungstemperatur	$u(Corr_{temp})$	0,54	0,35	0,42
Einflussgröße elektr. Spannung	$u(Corr_v)$	0,11	0,07	-0,02
Einflussgröße: CO <sub>2</sub>	$u(Corr_{CO2})$	0,60	0,60	0,01
Einflussgröße: NO	$u(Corr_{NO})$	0,10	-	0,01
Einflussgröße: CO	$u(Corr_{CO})$	-	0,00	-
Einflussgröße: SO <sub>2</sub>	$u(Corr_{SO2})$	0,00	0,00	-
Einflussgröße: C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	$u(Corr_{C3H8})$	0,00	0,00	-
Einflussgröße: NH <sub>3</sub>	$u(Corr_{NH3})$	-	0,00	-
Einflussgröße: O <sub>2</sub>	$u(Corr_{O2})$	-	-	0,11
Einflussgröße: NO <sub>2</sub>	$u(Corr_{NO2})$	-	-	0,00
Wiederholpräzision im Labor am Prüfpunkt	$u(Corr_{rep})$	0,12	0,22	0,02
Unsicherheit des Kalibriergases	$u(Corr_{adj})$	0,40	0,49	0,03

$$\begin{aligned}
 u(C_{CO, ppm}) &= 0,9 \text{ ppm} & u(C_{NO, ppm}) &= 0,9 \text{ ppm} & u(C_{Ges.-C, ppm}) &= 0,5 \text{ ppm} \\
 U(C_{CO, mg/m^3}) &= 2,4 \text{ mg/m}^3 (k = 2) & U(C_{NOx, mg/m^3}) &= 3,8 \text{ mg/m}^3 (k = 2) & U(C_{Ges.-C, mg/m^3}) &= 1,5 \text{ mg/m}^3 (k = 2)
 \end{aligned}$$

Komponente		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NO	Gesamt-C			
QM-Nr.	Eingesetzte Messgeräte / Messbereiche	6268	6268	6268	6268	6321			
Messbereich		25	20	100	100	30			
Einheit		[Vol.-%]	[Vol.-%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]			
Uhrzeit	Kalibrierung / Justierung am Gerät	10:52		10:52	10:52	10:52			
Prüfgas-Losnummer		N2	27600505973859	27600505973859	27600505973859	27600504134677			
Soll-Konz. (Nullgas)		0	0	0	0	0			
Soll-Konz. (Prüf >5 bar) <input type="checkbox"/>		20,96	16,0	45,0	77,6	16,1			
rel. Messunsich. Kalibriergas [%]		0,5	2,0	2,0	2,0	2,0			
Ist-Konz.		20,96	16	45,0	77,6	16,1			
Nullpunkt nach Span		0,02		0,0	0,2	0,2			
Prüfung Kalibrierung		i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.			
Einstellzeit: [ s ]	ca. 50	ca. 50	ca. 50	ca. 50	ca. 25				
Ist-Konz. Nullgas	Kontrolle vor Messung über Sonde	0,02	Bei den Schadgasen Dichtigkeit mit PG prüfen!						
Ist-Konz. Prüfgas		20,92		44,8	77,7	15,8			
max. Abw. (-) / (+)		Bei O <sub>2</sub> Dichtigkeit mit N <sub>2</sub> prüfen!		44,1	45,9	76,0	79,2	15,8	16,4
Dichtigkeitsprüfung		Dicht (<0,2 Vol.-%)		Dicht (<2%)		Dicht (<2%)		Dicht (<2%)	
Abw. nach der Messung: < 2 % -> ok; 2 - 5 % -> Drift berücksichtigen; > 5 % -> Messung verwerfen (bezogen auf Sollwert vom PG)									
Uhrzeit	Kontrolle nach Messung über Sonde	16:08		16:08	16:08	16:08			
Ist-Konz.		20,85		42,6	77,3	16,1			
Referenzpunkt kontrolle nach der Messung		Keine Korrektur		Referenzpunkt-drift!	Keine Korrektur	Keine Korrektur			
Nullpunkt nach der Messung		0,00		0,0	0,2	0,0			
Nullpunkt kontrolle nach der Messung		Keine Korrektur		Keine Korrektur	Keine Korrektur	Keine Korrektur			
<b>Messung 1</b>									
Startzeit				11:45					
Messdauer [min]				30					
Mittelwert				1,40					
Zeit seit Start [min]				47					
Ccor Messung 1				1,42					
<b>Messung 2</b>									
Startzeit				12:15					
Messdauer [min]				30					
Mittelwert				1,2					
Zeit seit Start [min]				77					
Ccor Messung 2				1,25					
<b>Messung 3</b>									
Startzeit				12:45					
Messdauer [min]				30					
Mittelwert				1,1					
Zeit seit Start [min]				107					
Ccor Messung 3				1,12					
<b>Messung 4</b>									
Startzeit				14:21					
Messdauer [min]				30					
Mittelwert				0,6					
Zeit seit Start [min]				203					
Ccor Messung 1				0,63					
<b>Messung 5</b>									
Startzeit				15:00					
Messdauer [min]				30					
Mittelwert				0,55					
Zeit seit Start [min]				242					
Ccor Messung 2				0,57					
<b>Messung 6</b>									
Startzeit				15:34					
Messdauer [min]				30					
Mittelwert				0,5					
Zeit seit Start [min]				276					
Ccor Messung 3				0,54					

Bericht-Nr.: 555013564-02/1

Diskontinuierliche Probenahme - Stoffe	
Betreiber:	BASF SE
Projektnummer:	555013564
Standort:	Carl-Bosch-Str. 38, 67063 Ludwigshafen am Rhein
Anlage:	Acrylmonomere Nord, Bau Q 301
Messstelle:	Auslass A 001
Messtermin:	27.08.2024

Messung Nr.:		1	2	3			
Datum Messung		27.08.24	27.08.24	27.08.24			
Start Messung	[hh:mm]	14:21	15:00	15:34			
Ende Messung	[hh:mm]	14:51	15:30	16:04			
Messdauer	[hh:mm]	00:30	00:30	00:30			
Luftdruck	[hPa]	1002	1002	1002			
Sauerstoffgehalt	[Vol.-%]	3,5	3,6	3,7			

Schwefeloxide [SOx als SO2] - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Temperatur Gasuhr	[°C]	33,8	34,5	34,8			
Teilgas, Betrieb	[l]	61,9	63,4	64,3			
Teilgas, norm	[l]	54,4	55,6	56,4			
Kalibrierfaktor	-	1,019	1,019	1,019			
Analysen	[mg/Pr.]	< 0,037	< 0,049	< 0,037			
Massenkonzentration	[mg/m³]	< 0,7	< 0,9	< 0,7			
Massenstrom	[kg/h]	< 0,074	< 0,095	< 0,071			

