

Müller-BBM Industry Solutions GmbH  
Niederlassung Dresden

01465 Dresden-Langebrück

www.mbbm-ind.com

04. Dezember 2023  
M176667/03 Version 1

## **Tesla Manufacturing Brandenburg SE**

**Messbericht über die Durchführung von  
Emissionsmessungen (Nachmessung)  
sowie des Nachweises des  
ordnungsgemäßen Betriebes bei einer  
Mindest-, Maximal- und  
Durchschnittstemperatur**

**A006-02-00-16-AE01 (Q\_35)**

**Bericht Nr. M176667/03**

|                    |                                                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Betreiber:         | Tesla Manufacturing Brandenburg SE<br>Tesla Straße 1<br>15537 Grünheide (Mark) |
| Standort:          | Tesla Straße 1<br>15537 Grünheide (Mark)                                       |
| Anlage:            | A006-02-00-16-AE01 (Q_35)<br>RTO Kunststoff Lackiererei                        |
| Datum der Messung: | 16.11.2023                                                                     |
| Berichtsumfang:    | insgesamt 47 Seiten<br>inkl. 12 Seiten Anlagen                                 |

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

**Zusammenfassung**

Emissionsquelle

Bezeichnung gemäß Genehmigungsbescheid

RTO im Bereich A006-02

A006-02-00-16-AE01 (Q\_35)

**Tabelle 0.1.** Zusammenfassung der Messergebnisse – Massenkonzentrationen (Nachmessung).

| Komponente              | Einheit               | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Grenzwert | Kontrollwert | Betriebszustand                                |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------------------|
| CO                      | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,00              | 0,10      | -            | repräsentativ<br>(Normalzustand<br>von 830 °C) |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,01              | 0,01              | 0,10      | -            |                                                |
| Staub                   | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 3         | -            |                                                |
| C Ges                   | mgC/m <sup>3</sup> ,N | 4                 | 10                | 20        | -            |                                                |
| SO <sub>2</sub>         | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,00              | 0,35      | 10           |                                                |
| HCHO                    | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 1                 | 1                 | 2         | -            |                                                |
| org.StoffeKl.I          | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 20        | 0,25         |                                                |
| Benzol                  | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 1         | -            |                                                |

**Tabelle 0.2.** Zusammenfassung der Messergebnisse – Massenkonzentrationen (Mindesttemperatur).

| Komponente              | Einheit               | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Grenzwert | Kontrollwert | Betriebszustand                                    |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------|--------------|----------------------------------------------------|
| CO                      | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,00              | 0,10      | -            | repräsentativ<br>(Mindesttemperatur<br>von 790 °C) |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,01              | 0,10      | -            |                                                    |
| Staub                   | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 3         | -            |                                                    |
| C Ges                   | mgC/m <sup>3</sup> ,N | 3                 | 8                 | 20        | -            |                                                    |
| SO <sub>2</sub>         | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,00              | 0,35      | 10           |                                                    |
| HCHO                    | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 1                 | 1                 | 2         | -            |                                                    |
| org.StoffeKl.I          | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 20        | 0,25         |                                                    |
| Benzol                  | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 1         | -            |                                                    |

**Tabelle 0.3.** Zusammenfassung der Messergebnisse – Massenkonzentrationen (Maximaltemperatur).

| Komponente              | Einheit               | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Grenzwert | Kontrollwert | Betriebszustand                                    |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------|--------------|----------------------------------------------------|
| CO                      | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,00              | 0,10      | -            | repräsentativ<br>(Maximaltemperatur<br>von 850 °C) |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,01              | 0,02              | 0,10      | -            |                                                    |
| Staub                   | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 3         | -            |                                                    |
| C Ges                   | mgC/m <sup>3</sup> ,N | 4                 | 10                | 20        | -            |                                                    |
| SO <sub>2</sub>         | g/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00              | 0,00              | 0,35      | 10           |                                                    |
| HCHO                    | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 1                 | 1                 | 2         | -            |                                                    |
| org.StoffeKl.I          | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 20        | 0,25         |                                                    |
| Benzol                  | mg/m <sup>3</sup> ,N  | 0                 | 0                 | 1         | -            |                                                    |

Zeichenerklärung:

\*): Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

 $Y_{\max}$ : maximaler Messwert $U_P$ : Messunsicherheit

Die angegebenen Massenkonzentrationen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1013 hPa).

**Inhaltsverzeichnis**

|          |                                                              |           |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Formulierung der Messaufgabe</b>                          | <b>4</b>  |
| 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                                             | 5         |
| 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                                    | 6         |
| <b>2</b> | <b>Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1      | Bezeichnung der Anlage                                       | 7         |
| 2.2      | Beschreibung der Anlage                                      | 7         |
| 2.3      | Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben      | 7         |
| 2.4      | Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe | 7         |
| 2.5      | Betriebszeiten nach Betreiberangaben                         | 7         |
| 2.6      | Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen       | 7         |
| <b>3</b> | <b>Beschreibung der Probenahmestelle</b>                     | <b>9</b>  |
| 3.1      | Messstrecke und Messquerschnitt                              | 9         |
| 3.2      | Lage der Messpunkte im Messquerschnitt                       | 10        |
| <b>4</b> | <b>Messverfahren und Messeinrichtungen</b>                   | <b>11</b> |
| 4.1      | Abgasrandbedingungen                                         | 11        |
| 4.2      | Automatische Messverfahren                                   | 12        |
| 4.3      | Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen  | 14        |
| 4.4      | Messverfahren für partikelförmige Emissionen                 | 18        |
| 4.5      | Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/PCDF u. Ä.)  | 19        |
| 4.6      | Geruchsemission                                              | 19        |
| <b>5</b> | <b>Betriebszustand der Anlage während der Messungen</b>      | <b>20</b> |
| 5.1      | Produktionsanlage                                            | 20        |
| 5.2      | Abgasreinigungsanlagen                                       | 20        |
| <b>6</b> | <b>Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion</b>    | <b>21</b> |
| 6.1      | Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen    | 21        |
| 6.2      | Messergebnisse                                               | 21        |
| 6.3      | Messunsicherheiten                                           | 33        |
| 6.4      | Plausibilitätsprüfung                                        | 35        |
| <b>7</b> | <b>Anlagen</b>                                               | <b>36</b> |

## 1 Formulierung der Messaufgabe

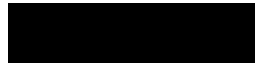
### 1.1 Auftraggeber

Tesla Manufacturing Brandenburg SE  
Tesla Straße 1  
15537 Grünheide (Mark)

### 1.2 Betreiber

Tesla Manufacturing Brandenburg SE  
Tesla Straße 1  
15537 Grünheide (Mark)

Ansprechpartner



### 1.3 Standort

Tesla Straße 1, 15537 Grünheide (Mark), Gemarkung Grünheide, Flur 9, Flurstücke: 20, 22, 24, 31, 37, 38, 315, 317, 319, 322, 329, 339, 394, 400, 415, 419, 421, 423, 425, 427, 429, 431, 433, 435, 562

### 1.4 Anlage

Abluft des Anlagenteils A006-02 Kunststoff Lackiererei  
genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 5.1.1.2V des Anhangs zur 4. BImSchV, in der aktuellen Fassung

### 1.5 Datum der Messung

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| Datum der Messung          | 16.11.2023 (Nachmessung) |
| Datum der letzten Messung  | 31.07.2023               |
| Datum der nächsten Messung | 2026                     |

### 1.6 Anlass der Messung

Emissionsmessung zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen nach erhöhten Werten für flüchtige organische Verbindungen, angegeben als Ges-C (Nachmessung) sowie der Nachweis des ordnungsgemäßen Betriebs der Abgasreinigungsanlage (RTO) in einem festgelegten Temperaturfenster zwischen 790 °C und 850 °C entsprechend NB Pkt. 3.3.5.73.

## 1.7 Aufgabenstellung

Messung gemäß nachstehendem Genehmigungsbescheid

|                      |                                            |
|----------------------|--------------------------------------------|
| Genehmigungsbehörde  | LfU Brandenburg (Bereich T13)              |
| Genehmigungsbescheid | Az.: 30.078.00/19/3.24G/T13 vom 04.03.2022 |
| Überwachungsbehörde  | LfU Brandenburg (Referat T23)              |

| Anlage                         | Parameter                                                                              | Grenzwert              | Kontrollwert           |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| A006-02 Kunststoff Lackiererei | Gesamtstaub                                                                            | 3 mg/m <sup>3</sup>    | -                      |
| A006-02-00-16-AE01             | Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid NO <sub>2</sub> | 0,10 g/m <sup>3</sup>  | -                      |
|                                | Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid SO <sub>2</sub>       | 0,35 g/m <sup>3</sup>  | 10 mg/m <sup>3</sup>   |
|                                | Kohlenstoffmonoxid                                                                     | 0,10 mg/m <sup>3</sup> | -                      |
|                                | organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff Ges-C                               | 20 mg/m <sup>3</sup>   | -                      |
|                                | organische Stoffe der Klasse I                                                         | 20 mg/m <sup>3</sup>   | 0,25 mg/m <sup>3</sup> |
|                                | Benzol C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>                                                   | 1 mg/m <sup>3</sup>    | -                      |
|                                | Formaldehyd HCHO                                                                       | 2 mg/m <sup>3</sup>    | -                      |

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand (273 K, 1013 hPa) nach Abzug des Volumengehaltes an Wasserdampf.

## 1.8 Messkomponenten und Messgrößen

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abgasrandbedingungen                      | Sauerstoff O <sub>2</sub> , Kohlendioxid CO <sub>2</sub> , Temperatur, Druck, Feuchte, Volumenstrom                                                                                                                                      |
| gasförmige Emissionen                     | Kohlenmonoxid CO, Stickstoffoxide NO <sub>x</sub> , Schwefeloxide SO <sub>x</sub> , flüchtige organische Verbindungen, angegeben als Gesamt-C Ges-C, organische Stoffe Klasse I, Benzol C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Formaldehyd HCHO |
| partikelförmige Emissionen                | Gesamtstaub                                                                                                                                                                                                                              |
| Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe | entfällt                                                                                                                                                                                                                                 |
| Geruch                                    | entfällt                                                                                                                                                                                                                                 |

## 1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

|                                                     |                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt am | 17.07.2023                                         |
| <input type="checkbox"/> nicht durchgeführt weil    | mit den vorherigen Messungen an der Anlage befasst |

## 1.10 Messplanabstimmung

Die Messplanung wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und der zuständigen Aufsichtsbehörde am 09.11.2023 per Mail mit Bezug auf den ausführlichen Messplan M176667/01 vom 17.07.2023 übermittelt.

## 1.11 An den Arbeiten beteiligte Personen

[REDACTED]

[REDACTED]

## 1.12 Beteiligung weiterer Institute

nein

### 1.13 Fachlich Verantwortlicher

Name

[REDACTED]

Telefon-Nr.

[REDACTED]

E-Mail-Adresse

[REDACTED]

## 2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

### 2.1 Bezeichnung der Anlage

Abluft des Anlagenteils A006-02 Kunststoff Lackiererei

genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 5.1.1.2V des Anhangs zur 4. BImSchV, in der aktuellen Fassung

### 2.2 Beschreibung der Anlage

In der Teilanlage A006-02 wird Kunststoff für Automobile lackiert. Die entstehenden Abgase aus folgenden Betriebsbereichen werden abgesaugt, durch eine RTO gereinigt und über einen Kamin an die Atmosphäre abgegeben:

- Basislack 1 Sprüh-Kabine (A006-02-00-06)
- Basislack 2 Sprüh-Kabine (A006-02-00-07)
- Klarlack Sprüh-Kabine (A006-02-00-09)
- Trockner (A006-02-00-08)
- Decklackofen (A006-02-00-11)
- Wade Seal Aushärtungsofen (A007-01-00-19)
- Aushärtungsofen (A007-01-00-13)
- Gel-Ofen 1 (A007-01-00-07)
- Gel-Ofen 2 (A007-01-00-10)

#### Technische Daten der Anlage

Regenerative thermische Oxidation (RTO) (Betriebsbezeichnung)

Die technischen Daten können beim Betreiber angefragt werden.

### 2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

|                                 |                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bezeichnung der Emissionsquelle | A006-02-00-16-AE01 (Q_35)                                                                           |
| Höhe über Grund                 | mindestens 32 m                                                                                     |
| UTM-Koordinaten (Z:33U)         | E: 417884 / N: 5805781 (näherungsweise bestimmt, da RTO auf Satellitenbildern noch nicht errichtet) |
| Bauausführung                   | einzügiger Stahlkamin                                                                               |

### 2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

Laut Bescheid darf nur Erdgas aus der öffentlichen Gasversorgung zum Einsatz kommen.

### 2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

8760 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 Rohrleitung der RTO und anschließend der Atmosphäre zugeführt:

- Basislack 1 Sprüh-Kabine (A006-02-00-06)
- Basislack 2 Sprüh-Kabine (A006-02-00-07)
- Klarlack Sprüh-Kabine (A006-02-00-09)
- Trockner (A006-02-00-08)
- Decklackofen (A006-02-00-11)
- Wade Seal Aushärtungsofen (A007-01-00-19)
- Aushärtungsofen (A007-01-00-13)
- Gel-Ofen 1 (A007-01-00-07) - Gel-Ofen 2 (A007-01-00-10)

## **2.6.1.2 Ventilatorckenndaten**

Etwaige Betriebsdaten können beim Betreiber angefragt werden.

## **2.6.1.3 Ansaugfläche**

entfällt

## **2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen**

Es wird eine regenerative thermische Oxidationsanlage (RTO) zur Emissionsminderung eingesetzt.

### **Technische Daten**

Die technischen Daten können beim Betreiber angefragt werden.

## **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 Messquerschnitt

##### 3.1.1 Lage und Abmessungen

|                                                                                                 |                                               |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Die Messstelle liegt                                                                            | <input checked="" type="checkbox"/> im Freien | <input type="checkbox"/> im Gebäude                  |
|                                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> im Kamin  | <input type="checkbox"/> im horizontalen Abgaskanal. |
| Kanalgeometrie                                                                                  | rund                                          |                                                      |
| Kanalabmessungen                                                                                | Ø 1,4                                         |                                                      |
| hydraulischer Durchmesser $D_h$                                                                 | Ø 1,4                                         |                                                      |
| Länge Ein-/Auslaufstrecke                                                                       | ca. 12 m / ca. 18 m                           |                                                      |
| Empfehlung<br>$\geq 5 \cdot D_h$ Einlauf und $2 \cdot D_h$ Auslauf ( $5 \cdot D_h$ vor Mündung) | <input checked="" type="checkbox"/> erfüllt   | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt               |

Anmerkung:

Die Länge der Ein- und Auslaufstrecken konnte am Messtag nicht genau ermittelt werden. Da die Gesamthöhe des Kamins mindestens 32 m beträgt, wurden die oben genannten Werte geschätzt.

##### 3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

|                            |                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Die Probenahmestelle liegt | ca. 12 m über Bodenniveau.                                       |
| Zugang                     | Hebebühne                                                        |
| Arbeitsbereich/Messbühne   | Korb der Hebebühne                                               |
| Traversierfläche           | Tiefe: 1 m, Breite: 2 m, Fläche: ca. 2 m <sup>2</sup> (temporär) |
| zusätzliche Arbeitsfläche  | gesamte Bodenfläche um den Kamin                                 |

Anmerkung:

Es ist keine Messbühne am Kamin installiert. Durch eine Hebebühne konnte jedoch der Zugang zu beiden Messöffnungen temporär ermöglicht werden.

##### 3.1.3 Messöffnungen

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Anzahl    | 2               |
| Anordnung | um 90° versetzt |
| Größe     | ca. 3"          |

##### 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 checked="" type="checkbox"/> erfüllt | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt |
| Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren)            | <input checked="" type="checkbox"/> erfüllt | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt |

##### 3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

|                                                 |                                             |                                        |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| Messbedingungen nach DIN EN 15259               | <input checked="" type="checkbox"/> erfüllt | <input type="checkbox"/> nicht erfüllt |
| ergriffene Maßnahmen                            | keine erforderlich                          |                                        |
| zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis | keine                                       |                                        |

Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen

Einrichtung einer Messbühne gemäß DIN EN 15259, Zugang mit Steigleitern oder Treppen

### 3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

#### 3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

|                                              |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messquerschnitt                              | 1,539 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                               |
| gewählte Anzahl Messachsen                   | 2                                                                                                                                                                                  |
| gewählte Anzahl Messpunkte                   | 6                                                                                                                                                                                  |
| Verteilung der Messpunkte im Messquerschnitt | Die Festlegung der Messpunkte im Kanalquerschnitt zur Durchführung einer Netzmessung erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN 15259.<br>(siehe Strömungsprofil im Kapitel 7, Anlage 1) |

#### 3.2.2 Homogenitätsprüfung

- ☐ durchgeführt, siehe Ergebnisse in Abschnitt 6
- ☒ nicht durchgeführt, weil
- ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m<sup>2</sup>
  - ☒ Netzmessungen
  - ☐ liegt vor

#### 3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

| Messkomponente             | Anzahl der Messachsen | Anzahl der Messpunkte je Messachse | Homogenitätsprüfung durchgeführt | beliebiger Messpunkt     | repräsentativer Messpunkt | Netzmessung                         |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| O <sub>2</sub>             | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CO                         | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| NO <sub>x</sub>            | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SO <sub>x</sub>            | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ges-C                      | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| organische Stoffe Klasse I | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Benzol                     | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Formaldehyd                | 2                     | 6                                  | <input type="checkbox"/>         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/> |

## 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 vor jeder Messung bei unterschiedlichen Temperaturen der RTO sowie quasikontinuierlich in einem repräsentativen Messpunkt mit handschriftlicher Dokumentation |

#### 4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

siehe Abschnitt 4.1.1

#### 4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

siehe Abschnitt 4.1.1 unter Verwendung eines Absolutdrucksensors

#### 4.1.4 Abgastemperatur

|                                    |                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Messverfahren                      | Thermospannung, NiCr-Ni-Thermoelement                                 |
| Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer) | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente T                   |
| Erfassung                          | einmalig vor jeder Messung bei unterschiedlichen Temperaturen der RTO |

#### 4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

|                            |                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messverfahren              | gravimetrische Differenzmethode                                                                                                     |
| DIN EN 14790 (2017-05)     | Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung von Wasserdampf in Kanälen – Standardreferenzverfahren                              |
| Müller-BBM-Prüfanweisungen | 16-1Z04                                                                                                                             |
| Probenahme                 | Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/Kondensation mit gekühltem destilliertem Wasser und Adsorption an Silikagel/Gasprobennehmer |
| Probenahmesystem           | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente H <sub>2</sub> O                                                                  |
| Waage                      | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente H <sub>2</sub> O                                                                  |

#### 4.1.6 Abgasdichte

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

#### 4.1.7 Abgasverdünnung

entfällt

## 4.2 Automatische Messverfahren

### 4.2.1 Messobjekte

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

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

Kohlenmonoxid (CO)

Stickstoffoxide (NO + NO<sub>2</sub>, angegeben als NO<sub>2</sub>)

gasförmige organische Stoffe, angegeben als Gesamt-C

### 4.2.2 Messverfahren

|                                             |                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O <sub>2</sub>                              | magnetische Suszeptibilität, DIN EN 14789 (2017-05)                                                                                   |
| CO <sub>2</sub>                             | NDIR-Spektrometrie, in Anlehnung an DIN EN 15058 (2017-05); DIN CEN/TS 17405 (2020-11)                                                |
| CO                                          | NDIR-Spektrometrie, DIN EN 15058 (2017-05)                                                                                            |
| NO/NO <sub>x</sub>                          | Chemilumineszenz (mit Konverter zur Umwandlung von NO <sub>2</sub> zu NO), DIN EN 14792 (2017-05)                                     |
| Gesamt-C (Flammenionisationsdetektor (FID)) | DIN EN 12619 (2013-04)                                                                                                                |
| Müller-BBM-Prüfanweisungen                  | 16-1A06 (NO <sub>x</sub> ); 16-1A09 (CO, N <sub>2</sub> O); 16-1A08 (CO <sub>2</sub> ), 16-1A10 (O <sub>2</sub> ); 16-1I02 (Gesamt-C) |

### 4.2.3 Analysatoren

#### anorganische Gase

|                                                 |                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| O <sub>2</sub> (Hersteller/Typ/Nummer/...)      | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente O <sub>2</sub>  |
| CO <sub>2</sub> (Hersteller/Typ/Nummer/...)     | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente CO <sub>2</sub> |
| CO (Hersteller/Typ/Nummer/...)                  | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente CO              |
| NO, NO <sub>x</sub> (Hersteller/Typ/Nummer/...) | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente NO <sub>x</sub> |

#### organische Gase

|                                      |                                                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Gesamt-C (Hersteller/Typ/Nummer/...) | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente Ges-C |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|

### 4.2.4 Eingestellter Messbereich

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| O <sub>2</sub>  | 0... 25 Vol.-%             |
| CO <sub>2</sub> | 0... 20 Vol.-%             |
| CO              | 0... 150 mg/m <sup>3</sup> |
| NO <sub>x</sub> | 0... 100 ppm               |
| Gesamt-C        | 0... 100 ppm               |

#### 4.2.5 Messplatzaufbau

##### anorganische Gase

|                                      |                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Entnahmesonde                        | Titan, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m                                               |
| Partikelfilter                       | Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung<br>innenliegend, beheizt auf 180 °C         |
| Probegasleitung vor Gasaufbereitung  | Länge 5 m, PTFE-Leitung, beheizt auf 180 °C                                          |
| Probegasleitung nach Gasaufbereitung | Länge ca. 35 m, PTFE-Leitung, unbeheizt                                              |
| Werkstoff der gasführenden Teile     | Edelstahl, Titan, PTFE, Glas                                                         |
| Messgasaufbereitung                  | Messgaskühler                                                                        |
| Bauart                               | Kompressorkühler (Bauart M+C Products) mit Feinstaubfilter<br>und Feuchteüberwachung |
| Temperatur geregelt auf              | 4 °C                                                                                 |
| Trockenmittel                        | nicht vorhanden                                                                      |
| Messgasdurchfluss                    | 0,06 m³/h                                                                            |

##### organische Gase (FID)

|                                  |                                                                              |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Entnahmesonde                    | Titan, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m                                       |
| Partikelfilter                   | Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung<br>innenliegend, beheizt auf 180 °C |
| Probegasleitung zum FID          | Länge ca. 8 m, PTFE-Leitung, beheizt auf 180 °C                              |
| Werkstoff der gasführenden Teile | Edelstahl, Titan, PTFE                                                       |
| Messgasaufbereitung              | entfällt                                                                     |

##### Anmerkung:

Im Gegensatz zum Messgerät für die anorganischen Gase stand der FID auf der Plattform der Hebebühne.

#### 4.2.6 Überprüfung der Gerätekennlinie

| Prüfgas                                    | Gasgemisch NO/CO/CO <sub>2</sub>                                        | Propan C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Hersteller                                 | Westfalen                                                               | Air Liquide                          |
| Flaschennummer                             | 27600504704855                                                          | D34T3MP                              |
| Konzentration                              | NO: 87,4 ppm<br>CO: 70,5 ppm<br>CO <sub>2</sub> : 16,0 Vol.-%           | 50,2 ppm                             |
| Rest                                       | N <sub>2</sub>                                                          | synth. Luft                          |
| Analysentoleranz                           | ± 2 %                                                                   | ± 2 %                                |
| zertifiziert                               | Hersteller                                                              | Hersteller                           |
| Datum                                      | 14.09.2023                                                              | 25.07.2022                           |
| Stabilitätsgarantie                        | 12 Monate                                                               | 36 Monate                            |
| Garantiezeit eingehalten                   | ja                                                                      | ja                                   |
| Nullgas                                    | Stickstoff bzw. Umgebungsluft (aktivkohlegefiltert)                     |                                      |
| Prüfgas O <sub>2</sub>                     | Umgebungsluft (20,95 Vol.-%)                                            |                                      |
| Überprüfung des Zertifikates               | mit DKD-zertifizierten Prüfgasen gemäß Müller-BBM<br>Arbeitsanweisungen |                                      |
| Aufgabe durch das gesamte Probenahmesystem | ja                                                                      |                                      |

**4.2.7 90 % Einstellzeit des gesamten Messaufbaus**

ca. 47 s (ermittelt durch druckfreie Aufgabe von Prüfgas an der Entnahmesonde)

**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 12619, 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

Messunsicherheit      siehe 6.3

**4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen****4.3.1 Schwefeloxide (SO<sub>2</sub> und SO<sub>3</sub>, angegeben als SO<sub>2</sub>)****4.3.1.1 Messverfahren**

DIN EN 14791 (2017-05)      Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeldioxid – Referenzverfahren

Müller-BBM-Prüfanweisungen      16-1A03; 16-2A01

**4.3.1.2 Messplatzaufbau**

|                                        |                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aufbau der Probenahmeeinrichtung       | Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/Verteiler für weitere manuelle Parameter/zweistufige Absorption/Gasprobennehmer |
| Entnahmesonde                          | Titan, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m                                                                                  |
| Partikelfilter                         | Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung innenliegend, beheizt auf 180 °C, Material: Quarzfaser                         |
| Probegasleitung                        | entfällt                                                                                                                |
| Werkstoff der gasführenden Teile       | Titan, Glas                                                                                                             |
| Ab-/Adsorptionseinrichtung             | zwei Muenke-Waschflaschen in Reihe, dritte Waschflasche als Tropfenfänger                                               |
| Sorptionsmittel                        | 0,3 %ige Wasserstoffperoxidlösung                                                                                       |
| Sorptionsmittelmenge                   | 30 ml je Waschflasche                                                                                                   |
| Probenahmesystem                       | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente SO <sub>2</sub>                                                       |
| eingestellter Durchfluss               | ca. 0,12 m <sup>3</sup> /h                                                                                              |
| Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement | ca. 1,6 m                                                                                                               |
| Probentransfer                         | ungekühlt in 50-ml-PE-Gefäßen                                                                                           |
| Standzeit der Proben                   | max. 7 Tage (Analyse am 23.11.2023)                                                                                     |

Beteiligung eines Fremdlabors

keine

**4.3.1.3 Analytische Bestimmung**

Beschreibung des Analysenverfahrens

Bestimmung des Sulfatgehaltes mittels Ionenchromatographie

Aufarbeitung des Probenmaterials

nicht erforderlich, Analytik direkt aus der Probe, ggf. Verdünnung

Analysengeräte (Hersteller/Typ)

Ionenchromatograph (Thermo ICS-2100); automatischer Probengeber (Thermo/AS-AP); Trennsäule (Thermo/AS9-HC); Suppressor (Dionex/ASRS); Leitfähigkeitsdetektor

Analysenbedingungen

Eluent: 9 mMol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
Fluss: 1 ml/min

Standards

Sulfat-Standardlösung, Standardkalibrierverfahren

**4.3.1.4 Verfahrenskenngrößen**

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)

gegenüber filtergängigen Sulfat-Salzen

absolute Bestimmungsgrenze

0,01 mg/Probe

relative Bestimmungsgrenze

0,2 mg/m<sup>3</sup> bei 0,05 Nm<sup>3</sup> 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

Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung

Unterdruckprüfung

Messunsicherheit

siehe 6.3

**4.3.2 Gasförmige organische Stoffe: Aktivkohleproben/GCMS (zusammen mit Benzol)**Anmerkung:

Die Messung von Benzol erfolgte insofern zusammen mit den organischen Stoffen Klasse I, dass beide Parameter vom gleichen Aktivkohleröhrchen bestimmt worden sind und Benzol einzeln als Ergebnis angegeben wird.

**4.3.2.1 Messverfahren**

VDI 2457, Blatt 1 (11 – 1997)

Messen gasförmiger Emissionen – Chromatographische Bestimmung organischer Verbindungen – Grundlagen

DIN CEN/TS 13649 (03 – 2015)

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von gasförmigen organischen Einzelverbindungen – Sorptive Probenahme und Lösemittlextraktion oder thermische Desorption

Müller-BBM-Prüfanweisungen

16-1104; 16-2104

Die Probenahme erfolgt durch Anreicherung auf Aktivkohle. Im Labor werden die Analyten mit Lösemittel desorbiert und mittels Kapillar-GC/MS analysiert.

**4.3.2.2 Messplatzaufbau**

Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/Verteiler für weitere manuelle Parameter/Adsorption/Gasprobennehmer

Entnahmesonde

Titan, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m

|                                        |                                                                                                       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Partikelfilter                         | Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung<br>innenliegend, beheizt auf 180 °C,<br>Material: Quarzfaser |
| Probegasleitung                        | entfällt                                                                                              |
| Werkstoff der gasführenden Teile       | Titan, Glas                                                                                           |
| Ab-/Adsorptionseinrichtung             | Adsorptionsröhrchen, mit Aktivkohle gefüllt                                                           |
| Sorptionsmittel                        | Aktivkohle-Sorptionsröhrchen, Dräger Typ G                                                            |
| Sorptionsmittelmenge                   | Adsorptionsschicht 750 mg/Röhrchen, Nachschaltschicht<br>250 mg/Röhrchen                              |
| Probenahmesystem                       | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente org.<br>Stoffe Kl. I / Benzol                       |
| eingestellter Durchfluss               | ca. 0,06 m³/h                                                                                         |
| Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement | ca. 1,6 m                                                                                             |
| Probentransfer                         | beidseitig verschlossene Röhrchen in gekühlter, dunkler<br>Lagerung                                   |
| Standzeit der Proben                   | max. 7 Tage (Analyse am 23.11.2023)                                                                   |
| Beteiligung eines Fremdlabors          | keine                                                                                                 |

#### 4.3.2.3 Analytische Bestimmung

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beschreibung des Analysenverfahrens | Die Analyten werden mit Lösemittel desorbiert. Die Analyse<br>erfolgt mittels Kapillar-GC/MS. Die Auswertung wird nach<br>der Methode des internen Standards (Toluol d8) durch-<br>geführt.                                                                                                                                                                     |
| Aufarbeitung des Probenmaterials    | Die Analyten werden mit 5 ml CS <sub>2</sub> eluiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Analysengeräte (Hersteller/Typ)     | Gaschromatograph: TRACE 1300 GC SSL-Injektor Modul<br>MS: ISQ 7000, VPI MS<br><br>Kapillarsäule: VF-5 MS, 60 m x 0,32 mm x 0,25 µm<br><br>GC Temperaturen: 3 min isotherm bei 40 °C; Aufheizrate<br>5 °C/min auf 80 °C; 6 min halten; Aufheizrate 20 °C/min auf<br>250 °C, 5 min halten<br>Injektion: split<br>Trärgas: Helium<br>MS Bedingungen: SCAN 40...200 |
| Analysenbedingungen                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Standards                           | jeweiliger Analyt als Reinsubstanz<br>Toluol d8 als interner Standard                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 4.3.2.4 Verfahrenskenngrößen

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit) | können weitgehend ausgeschlossen werden, da die<br>Detektion der Einzelkomponenten durch deren<br>charakteristische Massenfragmente und Retentionszeit<br>erfolgt. Ähnliche Stellungsisomere werden als Summe<br>angegeben. |
| absolute Bestimmungsgrenze                        | 0,002 mg/Probe (                                                                                                                                                                                                            |
| relative Bestimmungsgrenze                        | 0,07 mg/m³ bei 0,03 Nm³ Probegasvolumen                                                                                                                                                                                     |
| Analysenunsicherheit                              | 4 % vom Messwert                                                                                                                                                                                                            |

#### 4.3.2.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Doppelbestimmungen, Blindwertbestimmungen, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen

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

Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung

Unterdruckprüfung

Messunsicherheit

siehe 6.3

## 4.3.3 Formaldehyd

### 4.3.3.1 Messverfahren

VDI 3862, Blatt 2 (2000-12)

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

Müller-BBM-Prüfanweisungen

16-1I08; 16-2I08

### 4.3.3.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/Verteiler für weitere manuelle Parameter/zweistufige Absorption/Gasprobennehmer

Entnahmesonde

Titan, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m

Partikelfilter

Quarzwatte gestopft in der Sondenöffnung innenliegend, beheizt auf 180 °C, Material: Quarzfaser

Probegasleitung

entfällt

Werkstoff der gasführenden Teile

Titan, 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 HCHO

eingestellter Durchfluss

ca. 0,06 m³/h

Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement

ca. 1,6 m

Probentransfer

gekühlt in 50-ml-Schott Glasgefäßen

Standzeit der Proben

max. 3 Tage (Analyse am 25./26.11.2023)

Beteiligung eines Fremdlabors

keine

### 4.3.3.3 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

**4.3.3.4 Verfahrenskenngrößen**

|                                                   |                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit) | hohe NO <sub>2</sub> -Konzentrationen (z. B. bei Verbrennungsabgasen mit hohem Luftüberschuss) verursachen Minderbefunde |
| absolute Bestimmungsgrenze                        | 0,0025 mg/Probe Formaldehyd                                                                                              |
| relative Bestimmungsgrenze                        | 0,05 mg/m <sup>3</sup> Formaldehyd bei 0,05 Nm <sup>3</sup> Probegasvolumen                                              |
| Analysenunsicherheit                              | 2,5 % vom Messwert                                                                                                       |

**4.3.3.5 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                                             | Unterdruckprüfung |
| Messunsicherheit                                                                          | siehe 6.3         |

**4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen****4.4.1 Gesamtstaub****4.4.1.1 Messverfahren**

|                             |                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 13284-1 (2018-02)    | Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen - Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren                                              |
| Müller-BBM-Prüfanweisungen  | 16-2D01 (Vorbehandlung und Wägung von Filtermaterialien)<br>16-1D01 (Staub in geringen Konzentrationen messen DIN 13284 und VDI 2066 Bl. 1)                          |
| Durchführung der Probenahme | isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilgasvolumens aus dem Hauptvolumenstrom und Abscheidung des enthaltenen Staubes durch ein Rückhaltesystem, Gravimetrie |

**4.4.1.2 Messplatzaufbau**

|                                              |                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aufbau der Probenahmeeinrichtung             | Absaugdüse, Partikelfilter, Lanze, Kondensatgefäß mit Trockenturm, Pumpe mit Gasuhr und Temperaturfühler                                               |
| Entnahmesonde                                | Edelstahl, abgasbeheizt, Länge 1,5 m                                                                                                                   |
| Partikelfilter                               | Planfilter im Filtergehäuse aus Titan, innenliegend, abgasbeheizt, parallel zur Strömungsrichtung positioniert                                         |
| Abscheidemedium (Typ/Durchmesser/Hersteller) | Quarzfaser-Planfilter / Typ MK 360<br>Blattdurchmesser 45 mm<br>Munktell Filter AB, Schweden<br>ohne organische Bindemittel, hohe Schwermetallreinheit |
| Probenahmesystem                             | siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente Staub                                                                                                |
| eingestellter Durchfluss                     | gemäß Isokinetik                                                                                                                                       |
| Transport und Lagerung                       | Filter in Rundbehältern aus PE oder Polystyrol, SONDENSPÜLUNG in dichten Glasgefäßen                                                                   |

**4.4.1.3 Behandlung des Abscheidemediums und der Ablagerungen**

|                                                         |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trocknungstemperatur<br>vor und nach der Beaufschlagung | 180 °C/160 °C                                                                                 |
| Trocknungszeit<br>vor und nach der Beaufschlagung       | ≥ 1 h                                                                                         |
| Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Filter           | mindestens 1-mal Spüllösung pro Messreihe und Tag                                             |
| Behandlung der Spüllösungen                             | eindampfen, trocknen, abkühlen analog Planfilter                                              |
| Äquilibrierung<br>vor und nach der Beaufschlagung       | 24 h/24 h<br>klimatisierter Wägeraum                                                          |
| Waage                                                   |                                                                                               |
| Typ/Hersteller/Prüfmittelnummer                         | Analysenwaage MSA225-100-DA/Sartorius/8033 bzw.<br>Analysenwaage MSA225-100-DI/Sartorius/8034 |
| letzte Überprüfung                                      | arbeitstäglich sowie jährlich im Rahmen des Qualitätsmanagements Müller-BBM                   |

**4.4.1.4 Verfahrenskenngrößen**

|                             |                                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|
| absolute Bestimmungsgrenze  | 0,3 mg (Planfilter)<br>0,3 mg (Spüllösung)            |
| relative Bestimmungsgrenze  | 0,3 mg/m³ bei 1 m³ Probegasvolumen                    |
| Blindwertbestimmungen       | Planfilter M460: < 0,3 mg<br>Spüllösung A08: < 0,3 mg |
| Bestimmung der Ablagerungen | Spüllösung N151: 0,3 mg                               |
| Analysenunsicherheit        | 0,3 mg (Planfilter)<br>0,3 mg (Spüllösung)            |

**4.4.1.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung**

|                                                                                             |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| jährliche Wartung der Waage (Hersteller), vor jeder Wägeserie Überprüfung mit Gebrauchsnorm |                   |
| Doppelbestimmungen, Blindwertbestimmungen, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen           |                   |
| QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM   |                   |
| Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung                                               | Unterdruckprüfung |
| Messunsicherheit                                                                            | siehe 6.3         |

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

entfällt

**4.6 Geruchsemission**

entfällt

## 5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Datenbasis: Betreiberangaben und Erhebungen durch Müller-BBM

### 5.1 Produktionsanlage

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einsatzstoffe                                                      | lackhaltige Abluft von lackierten Fahrzeugteilen aus Kunststoff                                                                                                                                                                                                                                          |
| Brennstoffe                                                        | Erdgas                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Betriebsweise                                                      | repräsentativer Betriebszustand (830 °C)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| besondere Vorkommnisse                                             | Die offizielle Emissionsmessung (Nachmessung) bei einer durchschnittlichen Temperatur von 830 °C wurde zwischen 11:50 Uhr und 13:39 Uhr durchgeführt. Die Messung bei einer Mindesttemperatur der RTO von 790 °C und bei einer Maximaltemperatur von 850 °C fand zwischen 13:49 Uhr und 15:08 Uhr statt. |

### 5.2 Abgasreinigungsanlagen

Die Abgasreinigungsanlage (Regenerative thermische Oxidation, RTO) war im Messzeitraum im bestimmungsgemäßen repräsentativen Betrieb.

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise | keine |
| besondere Vorkommnisse                            | keine |

## 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. Unter diesen Bedingungen lag zum Messzeitpunkt sowohl eine repräsentative wie auch eine maximale Auslastung der Anlage vor.

Die Vorgabe der Ziffer 5.3.2.2 TA Luft nach Betriebsbedingungen mit höchster Emission war erfüllt.

### 6.2 Messergebnisse

#### 6.2.1 Offizielle Emissionsmessung (Nachmessung)

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 6.2.1.1.** Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

| Komponente                                                                      |            | Volumenstrom |                   |       |                  |        |                        |                        |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|-------------------|-------|------------------|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit         | Volumenstrom      | T     | H <sub>2</sub> O | P      | Volumenstrom           | Volumenstrom           | Up                     |
|                                                                                 |            |              | m <sup>3</sup> /h | °C    | Vol. %           | hPa    | 1)                     | 1)3)                   | 2)3)                   |
|                                                                                 |            |              |                   |       |                  |        | m <sup>3</sup> /h,N,tr | m <sup>3</sup> /h,N,tr | m <sup>3</sup> /h,N,tr |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 11:50-13:39  | 44.088,99         | 102,0 | 2,2              | 1001,3 | 31.024,77              | 31.024,7               | 960,6                  |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |              |                   |       |                  |        |                        | 31.024,7               |                        |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |              |                   |       |                  |        |                        | 30.064                 |                        |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |              |                   |       |                  |        |                        | 31.985                 |                        |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.1.2.** Messergebnisse automatische Messparameter - Stickstoffoxide NO<sub>x</sub>.

| Komponente                                                                     |            | NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> |                   |                      |                     |                     |                 |      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------|--|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit                                | NO <sub>x</sub>   | NO <sub>x</sub>      | NO <sub>x</sub>     | Up                  | NO <sub>x</sub> | Up   |  |
|                                                                                |            |                                     | mg/m <sup>3</sup> | 1)                   | 1)3)                | 2)3)                | 3)              | 2)3) |  |
|                                                                                |            |                                     |                   | mg/m <sup>3</sup> ,N | g/m <sup>3</sup> ,N | g/m <sup>3</sup> ,N | g/h             | g/h  |  |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20                         | 8,68              | 8,68                 | 0,008               | 0,002               | 269,1           | 62,8 |  |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03                         | 10,02             | 10,02                | 0,010               | 0,002               | 310,8           | 63,1 |  |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39                         | 8,33              | 8,33                 | 0,008               | 0,002               | 258,4           | 62,7 |  |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |                                     |                   |                      | 0,009               |                     | 279,5           |      |  |
| Maximalwert                                                                    |            |                                     |                   |                      | 0,010               |                     | 310,8           |      |  |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                      |            |                                     |                   |                      | 0,01                |                     | 248             |      |  |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                      |            |                                     |                   |                      | 0,01                |                     | 374             |      |  |
| Grenzwert                                                                      |            |                                     |                   |                      | 0,10                |                     | -               |      |  |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.1.3.** Messergebnisse automatische Messparameter - Kohlenstoffmonoxid CO.

| Komponente                                                                     |            | CO          |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|--|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit        | CO                | CO<br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | CO<br>1)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | CO<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |  |
|                                                                                |            |             | mg/m <sup>3</sup> |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,66              | 0,66                             | < 0,001                           | 0,0008                            | < 38,78         | 26,4              |  |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,64              | 0,64                             | < 0,001                           | 0,0008                            | < 38,78         | 26,4              |  |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,61              | 0,61                             | < 0,001                           | 0,0008                            | < 38,78         | 26,4              |  |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |                   |                                  | 0,0000                            |                                   | 0,00            |                   |  |
| <b>Maximalwert</b>                                                             |            |             |                   |                                  | <b>0,0000</b>                     |                                   | <b>0,00</b>     |                   |  |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |                   |                                  | <b>0,00</b>                       |                                   | <b>0</b>        |                   |  |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |                   |                                  | <b>0,00</b>                       |                                   | <b>26</b>       |                   |  |
| <b>Grenzwert</b>                                                               |            |             |                   |                                  | <b>0,10</b>                       |                                   | -               |                   |  |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung  
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt  
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.1.4.** Messergebnisse automatische Messparameter - flüchtige organische Verbindungen ang. als Ges-C.

| Komponente                                                                     |            | C Ges       |                    |                  |                                      |                                        |                                     |                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit        | C Ges              | H <sub>2</sub> O | C Ges<br>1)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,N | C Ges<br>1)3)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,N | C Ges<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                |            |             | mgC/m <sup>3</sup> | Vol. %           |                                      |                                        |                                     |                    |                   |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 6,73               | 2,2              | 6,89                                 | 6,8                                    | 2,8                                 | 213,7              | 90,1              |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 5,62               | 1,2              | 5,69                                 | 5,6                                    | 2,8                                 | 176,4              | 89,0              |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 6,91               | 1,8              | 7,03                                 | 7,0                                    | 2,8                                 | 218,1              | 89,7              |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |                    |                  |                                      | 6,5                                    |                                     | 202,7              |                   |
| <b>Maximalwert</b>                                                             |            |             |                    |                  |                                      | <b>7,0</b>                             |                                     | <b>218,1</b>       |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |                    |                  |                                      | <b>4</b>                               |                                     | <b>128</b>         |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |                    |                  |                                      | <b>10</b>                              |                                     | <b>308</b>         |                   |
| <b>Grenzwert</b>                                                               |            |             |                    |                  |                                      | <b>20</b>                              |                                     | -                  |                   |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung  
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt  
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.1.5.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - Schwefeloxide SO<sub>x</sub>.

| Komponente                                                                     |            | SO <sub>2</sub> |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit            | SO <sub>2</sub> | Volumen          | SO <sub>2</sub><br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | SO <sub>2</sub><br>1)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | SO <sub>2</sub><br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                |            |                 | mg/Probe        | m <sup>3</sup> N |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20     | 0,00            | 0,054            | 0,00                                          | < 0,00001                                      | 0,0000                            | < 0,310                      | 0,06              |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03     | 0,00            | 0,052            | 0,00                                          | < 0,00001                                      | 0,0000                            | < 0,310                      | 0,06              |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39     | 0,00            | 0,056            | 0,00                                          | < 0,00001                                      | 0,0000                            | < 0,310                      | 0,06              |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |                 |                 |                  |                                               | 0,0000                                         |                                   | 0,000                        |                   |
| <b>Maximalwert</b>                                                             |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,0000</b>                                  |                                   | <b>0,000</b>                 |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,00</b>                                    |                                   | <b>0,0</b>                   |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,00</b>                                    |                                   | <b>0,1</b>                   |                   |
| <b>Grenzwert</b> [g/m <sup>3</sup> ]                                           |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,35</b>                                    |                                   | -                            |                   |
| <b>Kontrollwert</b> [mg/m <sup>3</sup> ]                                       |            |                 |                 |                  |                                               | <b>10</b>                                      |                                   | -                            |                   |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung  
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt  
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.1.6.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - organische Stoffe Klasse I.

| Komponente                                                                     |            | org.StoffeKl.I |                            |                |                                 |                                   |                       |                              |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|----------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit           | org.StoffeKl.I<br>mg/Probe | Volumen<br>m³N | org.StoffeKl.I<br>1)<br>mg/m³,N | org.StoffeKl.I<br>1)3)<br>mg/m³,N | Up<br>2)3)<br>mg/m³,N | org.StoffeKl.I<br>3)<br>mg/h | Up<br>2)3)<br>mg/h |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20    | 0,00                       | 0,052          | 0,00                            | 0,00                              | 0,00                  | 0,00                         | 0,00               |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03    | 0,00                       | 0,052          | 0,00                            | 0,00                              | 0,00                  | 0,00                         | 0,00               |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39    | 0,00                       | 0,052          | 0,00                            | 0,00                              | 0,00                  | 0,00                         | 0,00               |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |                |                            |                |                                 | 0,00                              |                       | 0,00                         |                    |
| <b>Maximalwert</b>                                                             |            |                |                            |                |                                 | <b>0,00</b>                       |                       | <b>0,00</b>                  |                    |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |                |                            |                |                                 | <b>0</b>                          |                       | <b>0</b>                     |                    |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |                |                            |                |                                 | <b>0</b>                          |                       | <b>0</b>                     |                    |
| <b>Grenzwert [mg/m³]</b>                                                       |            |                |                            |                |                                 | <b>20</b>                         |                       | -                            |                    |
| <b>Kontrollwert [mg/m³]</b>                                                    |            |                |                            |                |                                 | <b>0,25</b>                       |                       | -                            |                    |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Es wurden keine Substanzen detektiert.

**Tabelle 6.2.1.7.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - Benzol.

| Komponente                                                                     |            | Benzol      |                    |                |                         |                           |                       |                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit        | Benzol<br>mg/Probe | Volumen<br>m³N | Benzol<br>1)<br>mg/m³,N | Benzol<br>1)3)<br>mg/m³,N | Up<br>2)3)<br>mg/m³,N | Benzol<br>3)<br>mg/h | Up<br>2)3)<br>mg/h |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,00               | 0,052          | 0,00                    | < 0,001                   | 0,00                  | < 31,02              | 1,0                |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,00               | 0,052          | 0,00                    | < 0,001                   | 0,00                  | < 31,02              | 1,0                |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,00               | 0,052          | 0,00                    | < 0,001                   | 0,00                  | < 31,02              | 1,0                |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |                    |                |                         | 0,00                      |                       | 0,00                 |                    |
| <b>Maximalwert</b>                                                             |            |             |                    |                |                         | <b>0,00</b>               |                       | <b>0,00</b>          |                    |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |                    |                |                         | <b>0</b>                  |                       | <b>0</b>             |                    |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |                    |                |                         | <b>0</b>                  |                       | <b>1</b>             |                    |
| <b>Grenzwert</b>                                                               |            |             |                    |                |                         | <b>1</b>                  |                       | -                    |                    |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.1.8.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter Formaldehyd HCHO.

| Komponente                                                                     |            | HCHO        |          |         |         |         |         |       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|---------|---------|---------|---------|-------|------|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit        | HCHO     | Volumen | HCHO    | HCHO    | Up      | HCHO  | Up   |
|                                                                                |            |             |          |         | 1)      | 1)3)    | 2)3)    | 3)    | 2)3) |
|                                                                                |            |             | mg/Probe | m³N     | mg/m³,N | mg/m³,N | mg/m³,N | g/h   | g/h  |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,03     | 0,023   | 1,19    | 1,1     | 0,1     | 36,76 | 5,97 |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,02     | 0,023   | 0,76    | 0,7     | 0,1     | 23,52 | 4,73 |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,02     | 0,020   | 0,82    | 0,8     | 0,1     | 25,56 | 4,94 |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |          |         |         | 0,9     |         | 28,61 |      |
| Maximalwert                                                                    |            |             |          |         |         | 1,1     |         | 36,76 |      |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                      |            |             |          |         |         | 1       |         | 30,8  |      |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                      |            |             |          |         |         | 1       |         | 42,7  |      |
| Grenzwert                                                                      |            |             |          |         |         | 2       |         | -     |      |
| 1) keine O <sub>2</sub> -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 NO<sub>2</sub> auftritt.

**Tabelle 6.2.1.9.** Messergebnisse partikelförmige Messparameter.

| Komponente                                                                     |            | Staub       |          |         |      |              |                        |                          |                       |                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|---------|------|--------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| Nr                                                                             | Datum      | Zeit        | Staub    | Volumen | Düse | Absaugfehler | Staub<br>1)<br>mg/m³,N | Staub<br>1)3)<br>mg/m³,N | Up<br>2)3)<br>mg/m³,N | Staub<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                |            |             |          |         |      |              |                        |                          |                       |                    |                   |
|                                                                                |            |             | mg/Probe | m³N     | mm   | %            |                        |                          |                       |                    |                   |
| 1                                                                              | 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,25     | 1,145   | 12   | 0            | 0,22                   | < 0,5                    | 0,08                  | < 15,51            | 2,5               |
| 2                                                                              | 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,35     | 1,160   | 12   | 2            | 0,30                   | < 0,5                    | 0,07                  | < 15,51            | 2,4               |
| 3                                                                              | 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,15     | 1,147   | 12   | 1            | 0,13                   | < 0,5                    | 0,08                  | < 15,51            | 2,5               |
| Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |          |         |      |              |                        | 0,00                     |                       | 0,00               |                   |
| <b>Maximalwert</b>                                                             |            |             |          |         |      |              |                        | <b>0,00</b>              |                       | <b>0,00</b>        |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |          |         |      |              |                        | <b>0</b>                 |                       | <b>0</b>           |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                               |            |             |          |         |      |              |                        | <b>0</b>                 |                       | <b>3</b>           |                   |
| <b>Grenzwert</b>                                                               |            |             |          |         |      |              |                        | <b>3</b>                 |                       | <b>-</b>           |                   |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung  
 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt  
 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

### 6.2.2 Messung bei Mindesttemperatur

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 6.2.2.10.** Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

| Komponente                                                                      |            | Volumenstrom |                   |       |                  |        |                          |                          |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|-------------------|-------|------------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit         | Volumenstrom      | T     | H <sub>2</sub> O | P      | Volumenstrom             | Volumenstrom             | Up                       |
|                                                                                 |            |              | m <sup>3</sup> /h | °C    | Vol. %           | hPa    | 1)                       | 1)3)                     | 2)3)                     |
|                                                                                 |            |              |                   |       |                  |        | m <sup>3</sup> /h, N, tr | m <sup>3</sup> /h, N, tr | m <sup>3</sup> /h, N, tr |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 13:49-14:19  | 46.733,48         | 108,3 | 1,9              | 1001,2 | 32.437,52                | 32.437,5                 | 945,3                    |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |              |                   |       |                  |        |                          | 32.437,5                 |                          |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |              |                   |       |                  |        |                          | 31.492                   |                          |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |              |                   |       |                  |        |                          | 33.383                   |                          |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.2.11.** Messergebnisse automatische Messparameter - Stickstoffoxide NO<sub>x</sub>.

| Komponente                                                                      |            | NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> |                   |                       |                      |                      |                 |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------|-------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit                                | NO <sub>x</sub>   | NO <sub>x</sub>       | NO <sub>x</sub>      | Up                   | NO <sub>x</sub> | Up    |       |
|                                                                                 |            |                                     | mg/m <sup>3</sup> | 1)                    | 1)3)                 | 2)3)                 | 3)              | 2)3)  |       |
|                                                                                 |            |                                     |                   | mg/m <sup>3</sup> , N | g/m <sup>3</sup> , N | g/m <sup>3</sup> , N | g/h             | g/h   |       |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 13:49-14:19                         | 6,27              | 6,27                  | 0,006                | 0,002                | 203,4           | 65,4  |       |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |                                     |                   |                       |                      |                      |                 | 0,006 | 203,4 |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |                                     |                   |                       |                      |                      |                 | 0,00  | 138   |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |                                     |                   |                       |                      |                      |                 | 0,01  | 269   |
| Grenzwert                                                                       |            |                                     |                   |                       |                      |                      |                 | 0,10  | -     |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.2.12.** Messergebnisse automatische Messparameter - Kohlenstoffmonoxid CO.

| Komponente                                                                             |            | CO          |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|--|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit        | CO                | CO<br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | CO<br>1)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | CO<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |  |
|                                                                                        |            |             | mg/m <sup>3</sup> |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 1,23              | 1,23                             | < 0,001                           | 0,0008                            | < 40,54         | 28,2              |  |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |             |                   |                                  | <b>0,0000</b>                     |                                   | <b>0,00</b>     |                   |  |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                   |                                  | <b>0,00</b>                       |                                   | <b>0</b>        |                   |  |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                   |                                  | <b>0,00</b>                       |                                   | <b>28</b>       |                   |  |
| <b>Grenzwert</b>                                                                       |            |             |                   |                                  | <b>0,10</b>                       |                                   | <b>-</b>        |                   |  |
| 1) keine O <sub>2</sub> -Bezugswertrechnung                                            |            |             |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt                                      |            |             |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht                                 |            |             |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |

**Tabelle 6.2.2.13.** Messergebnisse automatische Messparameter - flüchtige organische Verbindungen ang. als Ges-C.

| Komponente                                                                             |            | C Ges       |                    |                  |                                       |                                         |                                      |                    |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit        | C Ges              | H <sub>2</sub> O | C Ges<br>1)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,Nm | C Ges<br>1)3)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,Nm | Up<br>2)3)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,Nm | C Ges<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                        |            |             | mgC/m <sup>3</sup> | Vol. %           |                                       |                                         |                                      |                    |                   |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 5,46               | 2,0              | 5,57                                  | 5,5                                     | 2,8                                  | 180,6              | 94,0              |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |             |                    |                  |                                       | <b>5,5</b>                              |                                      | <b>180,6</b>       |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                    |                  |                                       | <b>3</b>                                |                                      | <b>87</b>          |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                    |                  |                                       | <b>8</b>                                |                                      | <b>275</b>         |                   |
| <b>Grenzwert</b>                                                                       |            |             |                    |                  |                                       | <b>20</b>                               |                                      | <b>-</b>           |                   |
| 1) keine O <sub>2</sub> -Bezugswertrechnung                                            |            |             |                    |                  |                                       |                                         |                                      |                    |                   |
| 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt                                      |            |             |                    |                  |                                       |                                         |                                      |                    |                   |
| 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht                                 |            |             |                    |                  |                                       |                                         |                                      |                    |                   |

**Tabelle 6.2.2.14.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - Schwefeloxide SO<sub>x</sub>.

| Komponente                                                                             |            | SO <sub>2</sub> |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit            | SO <sub>2</sub> | Volumen          | SO <sub>2</sub><br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | SO <sub>2</sub><br>1)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | SO <sub>2</sub><br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                        |            |                 | mg/Probe        | m <sup>3</sup> N |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 13:49-14:19     | 0,00            | 0,056            | 0,00                                          | < 0,00001                                      | 0,0000                            | < 0,324                      | 0,06              |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,0000</b>                                  |                                   | <b>0,000</b>                 |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,00</b>                                    |                                   | <b>0,0</b>                   |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,00</b>                                    |                                   | <b>0,1</b>                   |                   |
| <b>Grenzwert [g/m<sup>3</sup>]</b>                                                     |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,35</b>                                    |                                   | <b>-</b>                     |                   |
| <b>Kontrollwert [mg/m<sup>3</sup>]</b>                                                 |            |                 |                 |                  |                                               | <b>10</b>                                      |                                   | <b>-</b>                     |                   |
| 1) keine O <sub>2</sub> -Bezugswertrechnung                                            |            |                 |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt                                      |            |                 |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht                                 |            |                 |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |

**Tabelle 6.2.2.15.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - organische Stoffe Klasse I.

| Komponente                                                                             |            | org.StoffeKl.I |                             |                |                                  |                                    |                       |                               |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit           | org. StoffeKl.I<br>mg/Probe | Volumen<br>m³N | org. StoffeKl.I<br>1)<br>mg/m³,N | org. StoffeKl.I<br>1)3)<br>mg/m³,N | Up<br>2)3)<br>mg/m³,N | org. StoffeKl.I<br>3)<br>mg/h | Up<br>2)3)<br>mg/h |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 13:49-14:19    | 0,00                        | 0,042          | 0,00                             | 0,00                               | 0,00                  | 0,00                          | 0,00               |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |                |                             |                |                                  | <b>0,00</b>                        |                       | <b>0,00</b>                   |                    |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |                |                             |                |                                  | <b>0</b>                           |                       | <b>0</b>                      |                    |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |                |                             |                |                                  | <b>0</b>                           |                       | <b>0</b>                      |                    |
| <b>Grenzwert [mg/m³]</b>                                                               |            |                |                             |                |                                  | <b>20</b>                          |                       | -                             |                    |
| <b>Kontrollwert [mg/m³]</b>                                                            |            |                |                             |                |                                  | <b>0,25</b>                        |                       | -                             |                    |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Es wurden keine Substanzen detektiert.

**Tabelle 6.2.2.16.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - Benzol.

| Komponente                                                                             |            | Benzol      |                    |                |                         |                           |                       |                      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit        | Benzol<br>mg/Probe | Volumen<br>m³N | Benzol<br>1)<br>mg/m³,N | Benzol<br>1)3)<br>mg/m³,N | Up<br>2)3)<br>mg/m³,N | Benzol<br>3)<br>mg/h | Up<br>2)3)<br>mg/h |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 0,00               | 0,042          | 0,00                    | < 0,001                   | 0,00                  | < 32,43              | 1,0                |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |             |                    |                |                         | <b>0,00</b>               |                       | <b>0,00</b>          |                    |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                    |                |                         | <b>0</b>                  |                       | <b>0</b>             |                    |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                    |                |                         | <b>0</b>                  |                       | <b>1</b>             |                    |
| <b>Grenzwert</b>                                                                       |            |             |                    |                |                         | <b>1</b>                  |                       | -                    |                    |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.2.17.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter Formaldehyd HCHO.

| Komponente                                                                      |            | HCHO        |      |         |                                    |                                      |                                    |                   |                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|------|---------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit        | HCHO | Volumen | HCHO<br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | HCHO<br>1)3)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | HCHO<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |  |
|                                                                                 |            |             |      |         |                                    |                                      |                                    |                   |                   |  |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 0,02 | 0,026   | 0,71                               | 0,7                                  | 0,1                                | 23,07             | 4,78              |  |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |      |         |                                    | 0,7                                  |                                    | 23,07             |                   |  |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |      |         |                                    | 1                                    |                                    | 18,3              |                   |  |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |      |         |                                    | 1                                    |                                    | 27,9              |                   |  |
| Grenzwert                                                                       |            |             |      |         |                                    | 2                                    |                                    | -                 |                   |  |

1) keine O<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub> auftritt.

**Tabelle 6.2.2.18.** Messergebnisse partikelförmige Messparameter.

| Komponente                                                                      |            | Staub       |       |         |      |              |                                     |                                       |                                    |                    |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------|---------|------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit        | Staub | Volumen | Düse | Absaugfehler | Staub<br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | Staub<br>1)3)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | Staub<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                 |            |             |       |         |      |              |                                     |                                       |                                    |                    |                   |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 0,38  | 1,155   | 12   | -3           | 0,33                                | < 0,5                                 | 0,08                               | < 16,21            | 2,6               |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |       |         |      |              |                                     | 0,00                                  |                                    | 0,00               |                   |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |       |         |      |              |                                     | 0                                     |                                    | 0                  |                   |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |       |         |      |              |                                     | 0                                     |                                    | 3                  |                   |
| Grenzwert                                                                       |            |             |       |         |      |              |                                     | 3                                     |                                    | -                  |                   |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

### 6.2.3 Messung bei Maximaltemperatur

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 6.2.3.19.** Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

| Komponente                                                                      |            | Volumenstrom |                   |       |                  |        |                          |                          |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|-------------------|-------|------------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit         | Volumenstrom      | T     | H <sub>2</sub> O | P      | Volumenstrom             | Volumenstrom             | Up                       |
|                                                                                 |            |              | m <sup>3</sup> /h | °C    | Vol. %           | hPa    | 1)                       | 1)3)                     | 2)3)                     |
|                                                                                 |            |              |                   |       |                  |        | m <sup>3</sup> /h, N, tr | m <sup>3</sup> /h, N, tr | m <sup>3</sup> /h, N, tr |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 14:38-15:08  | 47.119,64         | 104,3 | 1,9              | 1001,4 | 33.058,42                | 33.058,4                 | 935,4                    |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |              |                   |       |                  |        |                          | 33.058,4                 |                          |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |              |                   |       |                  |        |                          | 32.123                   |                          |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |              |                   |       |                  |        |                          | 33.994                   |                          |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.3.20.** Messergebnisse automatische Messparameter - Stickstoffoxide NO<sub>x</sub>.

| Komponente                                                                      |            | NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> |                   |                       |                      |                      |                 |      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|------|--|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit                                | NO <sub>x</sub>   | NO <sub>x</sub>       | NO <sub>x</sub>      | Up                   | NO <sub>x</sub> | Up   |  |
|                                                                                 |            |                                     | mg/m <sup>3</sup> | 1)                    | 1)3)                 | 2)3)                 | 3)              | 2)3) |  |
|                                                                                 |            |                                     |                   | mg/m <sup>3</sup> , N | g/m <sup>3</sup> , N | g/m <sup>3</sup> , N | g/h             | g/h  |  |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 14:38-15:08                         | 15,43             | 15,43                 | 0,015                | 0,002                | 510,0           | 68,6 |  |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |                                     |                   |                       | 0,015                |                      | 510,0           |      |  |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |                                     |                   |                       | 0,01                 |                      | 441             |      |  |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |                                     |                   |                       | 0,02                 |                      | 579             |      |  |
| Grenzwert                                                                       |            |                                     |                   |                       | 0,10                 |                      | -               |      |  |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.3.21.** Messergebnisse automatische Messparameter - Kohlenstoffmonoxid CO.

| Komponente                                                                             |            | CO          |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|--|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit        | CO                | CO<br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | CO<br>1)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | CO<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |  |
|                                                                                        |            |             | mg/m <sup>3</sup> |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,84              | 0,84                             | < 0,001                           | 0,0008                            | < 41,32         | 28,7              |  |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |             |                   |                                  | <b>0,0000</b>                     |                                   | <b>0,00</b>     |                   |  |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                   |                                  | <b>0,00</b>                       |                                   | <b>0</b>        |                   |  |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |             |                   |                                  | <b>0,00</b>                       |                                   | <b>29</b>       |                   |  |
| <b>Grenzwert</b>                                                                       |            |             |                   |                                  | <b>0,10</b>                       |                                   | <b>-</b>        |                   |  |
| 1) keine O <sub>2</sub> -Bezugswertrechnung                                            |            |             |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt                                      |            |             |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |
| 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht                                 |            |             |                   |                                  |                                   |                                   |                 |                   |  |

**Tabelle 6.2.3.22.** Messergebnisse automatische Messparameter - flüchtige organische Verbindungen ang. als Ges-C.

| Komponente                                                                            |            | C Ges       |                    |                  |                                       |                                         |                                   |                    |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| Nr                                                                                    | Datum      | Zeit        | C Ges              | H <sub>2</sub> O | C Ges<br>1)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,Nm | C Ges<br>1)3)<br>mgC/m <sup>3</sup> ,Nm | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | C Ges<br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                       |            |             | mgC/m <sup>3</sup> | Vol. %           |                                       |                                         |                                   |                    |                   |
| 1                                                                                     | 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 6,73               | 2,2              | 6,89                                  | 6,8                                     | 2,8                               | 213,7              | 90,1              |
| 2                                                                                     | 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 5,62               | 1,2              | 5,69                                  | 5,6                                     | 2,8                               | 176,4              | 89,0              |
| 3                                                                                     | 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 6,91               | 1,8              | 7,03                                  | 7,0                                     | 2,8                               | 218,1              | 89,7              |
| <b>Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |             |                    |                  |                                       | <b>6,5</b>                              |                                   | <b>202,7</b>       |                   |
| <b>Maximalwert</b>                                                                    |            |             |                    |                  |                                       | <b>7,0</b>                              |                                   | <b>218,1</b>       |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                      |            |             |                    |                  |                                       | <b>4</b>                                |                                   | <b>128</b>         |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                      |            |             |                    |                  |                                       | <b>10</b>                               |                                   | <b>308</b>         |                   |
| <b>Grenzwert</b>                                                                      |            |             |                    |                  |                                       | <b>20</b>                               |                                   | <b>-</b>           |                   |
| 1) keine O <sub>2</sub> -Bezugswertrechnung                                           |            |             |                    |                  |                                       |                                         |                                   |                    |                   |
| 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt                                     |            |             |                    |                  |                                       |                                         |                                   |                    |                   |
| 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht                                |            |             |                    |                  |                                       |                                         |                                   |                    |                   |

**Tabelle 6.2.3.23.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - Schwefeloxide SO<sub>x</sub>.

| Komponente                                                                             |            | SO <sub>2</sub> |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Nr                                                                                     | Datum      | Zeit            | SO <sub>2</sub> | Volumen          | SO <sub>2</sub><br>1)<br>mg/m <sup>3</sup> ,N | SO <sub>2</sub><br>1)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | Up<br>2)3)<br>g/m <sup>3</sup> ,N | SO <sub>2</sub><br>3)<br>g/h | Up<br>2)3)<br>g/h |
|                                                                                        |            |                 | mg/Probe        | m <sup>3</sup> N |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 1                                                                                      | 16.11.2023 | 14:38-15:08     | 0,00            | 0,060            | 0,00                                          | < 0,00001                                      | 0,0000                            | < 0,330                      | 0,06              |
| <b>Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)</b> |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,0000</b>                                  |                                   | <b>0,000</b>                 |                   |
| <b>Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,00</b>                                    |                                   | <b>0,0</b>                   |                   |
| <b>Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit</b>                                       |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,00</b>                                    |                                   | <b>0,1</b>                   |                   |
| <b>Grenzwert</b> [g/m <sup>3</sup> ]                                                   |            |                 |                 |                  |                                               | <b>0,35</b>                                    |                                   | <b>-</b>                     |                   |
| <b>Kontrollwert</b> [mg/m <sup>3</sup> ]                                               |            |                 |                 |                  |                                               | <b>10</b>                                      |                                   | <b>-</b>                     |                   |
| 1) keine O <sub>2</sub> -Bezugswertrechnung                                            |            |                 |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt                                      |            |                 |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |
| 3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht                                 |            |                 |                 |                  |                                               |                                                |                                   |                              |                   |

**Tabelle 6.2.3.24.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - organische Stoffe Klasse I.

| Komponente                                                                      |            | org.StoffeKl.I |                |         |                |                 |                 |                |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|----------------|---------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit           | org.StoffeKl.I | Volumen | org.StoffeKl.I | org.StoffeKl.I  | Up              | org.StoffeKl.I | Up           |
|                                                                                 |            |                | mg/Probe       | m³N     | 1)<br>mg/m³,N  | 1)3)<br>mg/m³,N | 2)3)<br>mg/m³,N | 3)<br>mg/h     | 2)3)<br>mg/h |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 14:38-15:08    | 0,00           | 0,043   | 0,00           | 0,00            | 0,00            | 0,00           | 0,00         |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |                |                |         |                | 0,00            |                 | 0,00           |              |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |                |                |         |                | 0               |                 | 0              |              |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |                |                |         |                | 0               |                 | 0              |              |
| Grenzwert [mg/m³]                                                               |            |                |                |         |                | 20              |                 | -              |              |
| Kontrollwert [mg/m³]                                                            |            |                |                |         |                | 0,25            |                 | -              |              |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Es wurden keine Substanzen detektiert.

**Tabelle 6.2.3.25.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter - Benzol.

| Komponente                                                                      |            | Benzol      |          |         |               |                 |                 |            |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|---------|---------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit        | Benzol   | Volumen | Benzol        | Benzol          | Up              | Benzol     | Up           |
|                                                                                 |            |             | mg/Probe | m³N     | 1)<br>mg/m³,N | 1)3)<br>mg/m³,N | 2)3)<br>mg/m³,N | 3)<br>mg/h | 2)3)<br>mg/h |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,00     | 0,043   | 0,00          | < 0,001         | 0,00            | < 33,05    | 1,0          |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |          |         |               | 0,00            |                 | 0,00       |              |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |          |         |               | 0               |                 | 0          |              |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |          |         |               | 0               |                 | 1          |              |
| Grenzwert                                                                       |            |             |          |         |               | 1               |                 | -          |              |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**Tabelle 6.2.3.26.** Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter Formaldehyd HCHO.

| Komponente                                                                      |            | HCHO        |          |  |         |         |         |         |       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|--|---------|---------|---------|---------|-------|------|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit        | HCHO     |  | Volumen | HCHO    | HCHO    | Up      | HCHO  | Up   |
|                                                                                 |            |             | mg/Probe |  |         | 1)      | 1)3)    | 2)3)    | 3)    | 2)3) |
|                                                                                 |            |             | m³N      |  |         | mg/m³,N | mg/m³,N | mg/m³,N | g/h   | g/h  |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,02     |  | 0,024   | 0,73    | 0,7     | 0,1     | 24,12 | 4,93 |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |          |  |         |         | 0,7     |         | 24,12 |      |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |          |  |         |         | 1       |         | 19,2  |      |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |          |  |         |         | 1       |         | 29,1  |      |
| Grenzwert                                                                       |            |             |          |  |         |         | 2       |         | -     |      |

1) keine O<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub> auftritt.

**Tabelle 6.2.3.27.** Messergebnisse partikelförmige Messparameter.

| Komponente                                                                      |            | Staub       |          |         |      |              |         |         |         |         |      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|----------|---------|------|--------------|---------|---------|---------|---------|------|--|
| Nr                                                                              | Datum      | Zeit        | Staub    | Volumen | Düse | Absaugfehler | Staub   | Staub   | Up      | Staub   | Up   |  |
|                                                                                 |            |             |          |         |      |              | 1)      | 1)3)    | 2)3)    | 3)      | 2)3) |  |
|                                                                                 |            |             | mg/Probe | m³N     | mm   | %            | mg/m³,N | mg/m³,N | mg/m³,N | g/h     | g/h  |  |
| 1                                                                               | 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,31     | 1,171   | 12   | -4           | 0,26    | < 0,5   | 0,07    | < 16,52 | 2,6  |  |
| Maximalwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt) |            |             |          |         |      |              |         | 0,00    | 0,00    |         |      |  |
| Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |          |         |      |              |         | 0       | 0       |         |      |  |
| Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit                                       |            |             |          |         |      |              |         | 0       | 3       |         |      |  |
| Grenzwert                                                                       |            |             |          |         |      |              |         | 3       | -       |         |      |  |

1) keine O<sub>2</sub>-Bezugswertrechnung

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

### 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.

#### 6.3.1 Offizielle Emissionsmessung (Nachmessung)

**Tabelle 6.3.1.1.** Messunsicherheit Massenkonzentrationen.

| Komponente              | Einheit                | $Y_{\max}$ | $U_P$  | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Bestimmungsmethode |
|-------------------------|------------------------|------------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CO                      | g/m <sup>3</sup> ,N    | 0,0000     | 0,0008 | 0,00              | 0,00              | indirekt           |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/m <sup>3</sup> ,N    | 0,010      | 0,002  | 0,01              | 0,01              | indirekt           |
| Staub                   | mg/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00       | 0,08   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| C Ges                   | mgC/m <sup>3</sup> ,N  | 7,0        | 2,8    | 4                 | 10                | indirekt           |
| SO <sub>2</sub>         | g/m <sup>3</sup> ,N    | 0,0000     | 0,0000 | 0,00              | 0,00              | indirekt           |
| HCHO                    | mg/m <sup>3</sup> ,N   | 1,1        | 0,1    | 1                 | 1                 | indirekt           |
| org.StoffeKl.I          | mg/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00       | 0,00   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| Benzol                  | mg/m <sup>3</sup> ,N   | 0,00       | 0,00   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| O <sub>2</sub>          | Vol.%,N                | 20,1       | 0,5    | 20                | 21                | indirekt           |
| H <sub>2</sub> O        | Vol.%,N,f              | 2,2        | 0,9    | 1                 | 3                 | indirekt           |
| Volumenstrom            | m <sup>3</sup> /h,N,tr | 31.024,7   | 960,6  | 30.064            | 31.985            | indirekt           |

**Tabelle 6.3.1.2.** Messunsicherheit Massenströme.

| Komponente              | Einheit | $Y_{\max}$ | $U_P$ | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Bestimmungsmethode |
|-------------------------|---------|------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CO                      | g/h     | 0,00       | 26,4  | 0                 | 26                | indirekt           |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/h     | 310,8      | 63,1  | 248               | 374               | indirekt           |
| Staub                   | g/h     | 0,00       | 2,5   | 0                 | 3                 | indirekt           |
| C Ges                   | g/h     | 218,1      | 89,7  | 128               | 308               | indirekt           |
| SO <sub>2</sub>         | g/h     | 0,000      | 0,06  | 0,0               | 0,1               | indirekt           |
| HCHO                    | g/h     | 36,76      | 5,97  | 30,8              | 42,7              | indirekt           |
| org.StoffeKl.I          | mg/h    | 0,00       | 0,00  | 0                 | 0                 | indirekt           |
| Benzol                  | mg/h    | 0,00       | 1,0   | 0                 | 1                 | indirekt           |

Zeichenerklärung:

\*) : Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

$Y_{\max}$ : maximaler Messwert

$U_P$ : Messunsicherheit

### 6.3.2 Messung bei Mindesttemperatur

**Tabelle 6.3.2.3.** Messunsicherheit Massenkonzentrationen.

| Komponente              | Einheit   | $Y_{\max}$ | $U_P$  | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Bestimmungsmethode |
|-------------------------|-----------|------------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CO                      | g/m³,N    | 0,0000     | 0,0008 | 0,00              | 0,00              | indirekt           |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/m³,N    | 0,006      | 0,002  | 0,00              | 0,01              | indirekt           |
| Staub                   | mg/m³,N   | 0,00       | 0,08   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| C Ges                   | mgC/m³,N  | 5,5        | 2,8    | 3                 | 8                 | indirekt           |
| SO <sub>2</sub>         | g/m³,N    | 0,0000     | 0,0000 | 0,00              | 0,00              | indirekt           |
| HCHO                    | mg/m³,N   | 0,7        | 0,1    | 1                 | 1                 | indirekt           |
| org.StoffeKl.I          | mg/m³,N   | 0,00       | 0,00   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| Benzol                  | mg/m³,N   | 0,00       | 0,00   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| O <sub>2</sub>          | Vol.%,N   | 20,2       | 0,5    | 20                | 21                | indirekt           |
| H <sub>2</sub> O        | Vol.%,N,f | 1,9        | 0,8    | 1                 | 3                 | indirekt           |
| Volumenstrom            | m³/h,N,tr | 32.437,5   | 945,3  | 31.492            | 33.383            | indirekt           |

**Tabelle 6.3.2.4.** Messunsicherheit Massenströme.

| Komponente              | Einheit | $Y_{\max}$ | $U_P$ | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Bestimmungsmethode |
|-------------------------|---------|------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CO                      | g/h     | 0,00       | 28,2  | 0                 | 28                | indirekt           |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/h     | 203,4      | 65,4  | 138               | 269               | indirekt           |
| Staub                   | g/h     | 0,00       | 2,6   | 0                 | 3                 | indirekt           |
| C Ges                   | g/h     | 180,6      | 94,0  | 87                | 275               | indirekt           |
| SO <sub>2</sub>         | g/h     | 0,000      | 0,06  | 0,0               | 0,1               | indirekt           |
| HCHO                    | g/h     | 23,07      | 4,78  | 18,3              | 27,9              | indirekt           |
| org.StoffeKl.I          | mg/h    | 0,00       | 0,00  | 0                 | 0                 | indirekt           |
| Benzol                  | mg/h    | 0,00       | 1,0   | 0                 | 1                 | indirekt           |

Zeichenerklärung:

\*)): Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

$Y_{\max}$ : maximaler Messwert

$U_P$ : Messunsicherheit

### 6.3.3 Messung bei Maximaltemperatur

**Tabelle 6.3.3.5.** Messunsicherheit Massenkonzentrationen.

| Komponente              | Einheit   | $Y_{\max}$ | $U_P$  | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Bestimmungsmethode |
|-------------------------|-----------|------------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CO                      | g/m³,N    | 0,0000     | 0,0008 | 0,00              | 0,00              | indirekt           |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/m³,N    | 0,015      | 0,002  | 0,01              | 0,02              | indirekt           |
| Staub                   | mg/m³,N   | 0,00       | 0,07   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| C Ges                   | mgC/m³,N  | 6,6        | 2,9    | 4                 | 10                | indirekt           |
| SO <sub>2</sub>         | g/m³,N    | 0,0000     | 0,0000 | 0,00              | 0,00              | indirekt           |
| HCHO                    | mg/m³,N   | 0,7        | 0,1    | 1                 | 1                 | indirekt           |
| org.StoffeKl.I          | mg/m³,N   | 0,00       | 0,00   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| Benzol                  | mg/m³,N   | 0,00       | 0,00   | 0                 | 0                 | indirekt           |
| O <sub>2</sub>          | Vol.%,N   | 20,0       | 0,5    | 19                | 21                | indirekt           |
| H <sub>2</sub> O        | Vol.%,N,f | 2,2        | 0,8    | 1                 | 3                 | indirekt           |
| Volumenstrom            | m³/h,N,tr | 33.058,4   | 935,4  | 32.123            | 33.994            | indirekt           |

**Tabelle 6.3.3.6.** Messunsicherheit Massenströme.

| Komponente              | Einheit | $Y_{\max}$ | $U_P$ | $Y_{\max}-U_P$ *) | $Y_{\max}+U_P$ *) | Bestimmungsmethode |
|-------------------------|---------|------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CO                      | g/h     | 0,00       | 28,7  | 0                 | 29                | indirekt           |
| NOx als NO <sub>2</sub> | g/h     | 510,0      | 68,6  | 441               | 579               | indirekt           |
| Staub                   | g/h     | 0,00       | 2,6   | 0                 | 3                 | indirekt           |
| C Ges                   | g/h     | 218,4      | 96,1  | 122               | 315               | indirekt           |
| SO <sub>2</sub>         | g/h     | 0,000      | 0,06  | 0,0               | 0,1               | indirekt           |
| HCHO                    | g/h     | 24,12      | 4,93  | 19,2              | 29,1              | indirekt           |
| org.StoffeKl.I          | mg/h    | 0,00       | 0,00  | 0                 | 0                 | indirekt           |
| Benzol                  | mg/h    | 0,00       | 1,0   | 0                 | 1                 | indirekt           |

Zeichenerklärung:

\*)): Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

$Y_{\max}$ : maximaler Messwert

$U_P$ : Messunsicherheit

#### 6.4 Plausibilitätsprüfung

Die Messergebnisse ähneln denen der anderen RTO-Anlage im Bereich A004 und sind im niedrigen Bereich. Die Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Anlage nach den letzten Messungen mit erhöhten Werten für Gesamt-C und organische Stoffe Klasse I waren offensichtlich erfolgreich. Zwischen den Messungen bei einer Mindesttemperatur von 790 °C, der Maximaltemperatur von 850 °C sowie der durchschnittlichen Temperatur von 850 °C sind keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Emissionsverhaltens zu beobachten.

Die Ergebnisse sind insgesamt als plausibel einzustufen.

Für den Inhalt des Berichtes zeichnen verantwortlich:

[REDACTED]

[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.

## 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 (Nachmessung).

|                                    |                                           |                                |                         |
|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Projekt-Nr.</b>                 | <b>M176667</b>                            |                                |                         |
| <b>Betreiber</b>                   | <b>Tesla Manufacturing Brandenburg SE</b> |                                |                         |
| <b>Anlage</b>                      | <b>A006 RTO</b>                           |                                |                         |
| <b>Messstelle</b>                  | <b>Q_35</b>                               |                                |                         |
| <b>Brennstoff</b>                  | Erdgas                                    |                                |                         |
| <b>Betriebszustand</b>             | repräsentativ (830 °C)                    |                                |                         |
| <b>Datum</b>                       | 16.11.2023                                |                                |                         |
| <b>Luftdruck</b>                   | hPa 1002,0                                | WAF Pos. 10.4, EN16911-1       | 1,000                   |
| <b>statischer Druck</b>            | hPa -0,71                                 | Faktor Staudrucksonde          | 0,987                   |
| <b>Kanalform</b>                   | kreisförmig                               | O <sub>2</sub> -Konzentration  | Vol.% 20,12             |
| <b>Kanaldurchmesser</b>            | m 1,4                                     | CO <sub>2</sub> -Konzentration | Vol.% 0,51              |
|                                    |                                           | Abgastemperatur                | °C 102,0                |
|                                    |                                           | Abgasfeuchte                   | Vol.% 2,2               |
|                                    |                                           | Abgasfeuchte                   | g/m <sup>3</sup> 18,1   |
| <b>Kanalfläche</b>                 | m <sup>2</sup> 1,539                      |                                |                         |
| <b>Anzahl der Messachsen</b>       | 2                                         | Dichte Betrieb                 | kg/m <sup>3</sup> 0,924 |
| <b>Anzahl der Messpunkte/Achse</b> | 6                                         | Dichte N,f                     | kg/m <sup>3</sup> 1,285 |
| <b>Anzahl der Messpunkte/Ebene</b> | 12                                        | Dichte N,tr                    | kg/m <sup>3</sup> 1,295 |
| <b>Teilfläche</b>                  | m <sup>2</sup> 0,128                      |                                |                         |

| Zeit  | Teilfläche  | Eintauchtiefe | dynamischer Druck | Geschwindigkeit Betrieb | dV/dt Betrieb     | dV/dt N,f         | dV/dt N,tr        |
|-------|-------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| hh:mm | (Achse/Nr.) | mm            | hPa               | m/s                     | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h |
| 11:50 | 1           | 61            | 0,14              | 5,5                     | 2539              | 1827              | 1786              |
|       | 1           | 205           | 0,23              | 7,0                     | 3239              | 2330              | 2279              |
|       | 1           | 414           | 0,32              | 8,2                     | 3793              | 2729              | 2669              |
|       | 1           | 986           | 0,40              | 9,2                     | 4258              | 3064              | 2997              |
|       | 1           | 1195          | 0,37              | 8,8                     | 4060              | 2921              | 2857              |
|       | 1           | 1339          | 0,38              | 9,0                     | 4151              | 2987              | 2921              |
|       | 2           | 61            | 0,18              | 6,1                     | 2818              | 2028              | 1983              |
|       | 2           | 205           | 0,21              | 6,7                     | 3073              | 2211              | 2162              |
|       | 2           | 414           | 0,28              | 7,7                     | 3548              | 2553              | 2497              |
|       | 2           | 986           | 0,43              | 9,5                     | 4380              | 3151              | 3082              |
|       | 2           | 1195          | 0,37              | 8,8                     | 4079              | 2935              | 2870              |
|       | 2           | 1339          | 0,38              | 9,0                     | 4151              | 2987              | 2921              |
|       | Mittelwert  |               | 0,31              | 7,96                    |                   |                   |                   |
|       | Summe       |               |                   |                         | 44089             | 31723             | 31025             |
| 13:39 | 2           |               |                   |                         |                   |                   |                   |

**Tabelle 7.1.2.** Mess- und Rechenwerte Abgasrandbedingungen (Mindesttemperatur).

|                             |                                           |                                |                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Projekt-Nr.</b>          | <b>M176667</b>                            |                                |                         |
| <b>Betreiber</b>            | <b>Tesla Manufacturing Brandenburg SE</b> |                                |                         |
| Anlage                      | A006 RTO                                  |                                |                         |
| Messstelle                  | Q_35                                      |                                |                         |
| Brennstoff                  | Erdgas                                    |                                |                         |
| Betriebszustand             | repräsentativ (790 °C)                    | WAF Pos. 10.4, EN16911-1       | 1,000                   |
| Datum                       | 16.11.2023                                | Faktor Staudrucksonde          | 0,987                   |
| Luftdruck                   | hPa 1002,0                                | O <sub>2</sub> -Konzentration  | Vol.% 20,21             |
| statischer Druck            | hPa -0,84                                 | CO <sub>2</sub> -Konzentration | Vol.% 0,54              |
| Kanalform                   | kreisförmig                               | Abgastemperatur                | °C 108,3                |
| Kanaldurchmesser            | m 1,4                                     | Abgasfeuchte                   | Vol.% 1,9               |
|                             |                                           | Abgasfeuchte                   | g/m <sup>3</sup> 15,6   |
| Kanalfläche                 | m <sup>2</sup> 1,539                      |                                |                         |
| Anzahl der Messachsen       | 2                                         | Dichte Betrieb                 | kg/m <sup>3</sup> 0,910 |
| Anzahl der Messpunkte/Achse | 6                                         | Dichte N,f                     | kg/m <sup>3</sup> 1,286 |
| Anzahl der Messpunkte/Ebene | 12                                        | Dichte N,tr                    | kg/m <sup>3</sup> 1,296 |
| Teilfläche                  | m <sup>2</sup> 0,128                      |                                |                         |

| Zeit  | Teilfläche  | Eintauchtiefe | dynamischer Druck | Geschwindigkeit Betrieb | dV/dt Betrieb     | dV/dt N,f         | dV/dt N,tr        |
|-------|-------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| hh:mm | (Achse/Nr.) | mm            | hPa               | m/s                     | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h |
| 13:49 | 1           | 61            | 0,15              | 5,7                     | 2646              | 1872              | 1836              |
|       | 1           | 205           | 0,35              | 8,6                     | 3978              | 2815              | 2761              |
|       | 1           | 414           | 0,37              | 8,9                     | 4091              | 2895              | 2840              |
|       | 1           | 986           | 0,37              | 8,9                     | 4091              | 2895              | 2840              |
|       | 1           | 1195          | 0,39              | 9,1                     | 4220              | 2986              | 2929              |
|       | 1           | 1339          | 0,44              | 9,7                     | 4465              | 3159              | 3099              |
|       | 2           | 61            | 0,15              | 5,7                     | 2617              | 1852              | 1816              |
|       | 2           | 205           | 0,34              | 8,5                     | 3920              | 2774              | 2721              |
|       | 2           | 414           | 0,33              | 8,4                     | 3881              | 2746              | 2694              |
|       | 2           | 986           | 0,39              | 9,1                     | 4220              | 2986              | 2929              |
|       | 2           | 1195          | 0,36              | 8,8                     | 4054              | 2868              | 2814              |
|       | 2           | 1339          | 0,45              | 9,9                     | 4549              | 3219              | 3158              |
|       | Mittelwert  |               | 0,34              | 8,43                    |                   |                   |                   |
|       | Summe       |               |                   |                         | 46733             | 33066             | 32438             |

**Tabelle 7.1.3.** Mess- und Rechenwerte Abgasrandbedingungen (Maximaltemperatur).

|                             |                                           |                                |                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Projekt-Nr.</b>          | <b>M176667</b>                            |                                |                         |
| <b>Betreiber</b>            | <b>Tesla Manufacturing Brandenburg SE</b> |                                |                         |
| Anlage                      | A006 RTO                                  |                                |                         |
| Messstelle                  | Q_35                                      |                                |                         |
| Brennstoff                  | Erdgas                                    |                                |                         |
| Betriebszustand             | repräsentativ (850 °C)                    | WAF Pos. 10.4, EN16911-1       | 1,000                   |
| Datum                       | 16.11.2023                                | Faktor Staudrucksonde          | 0,987                   |
| Luftdruck                   | hPa 1002,0                                | O <sub>2</sub> -Konzentration  | Vol.% 20,04             |
| statischer Druck            | hPa -0,65                                 | CO <sub>2</sub> -Konzentration | Vol.% 0,58              |
| Kanalform                   | kreisförmig                               | Abgastemperatur                | °C 104,3                |
| Kanaldurchmesser            | m 1,4                                     | Abgasfeuchte                   | Vol.% 1,9               |
|                             |                                           | Abgasfeuchte                   | g/m <sup>3</sup> 15,6   |
| Kanalfläche                 | m <sup>2</sup> 1,539                      |                                |                         |
| Anzahl der Messachsen       | 2                                         | Dichte Betrieb                 | kg/m <sup>3</sup> 0,920 |
| Anzahl der Messpunkte/Achse | 6                                         | Dichte N,f                     | kg/m <sup>3</sup> 1,286 |
| Anzahl der Messpunkte/Ebene | 12                                        | Dichte N,tr                    | kg/m <sup>3</sup> 1,296 |
| Teilfläche                  | m <sup>2</sup> 0,128                      |                                |                         |

| Zeit  | Teilfläche  | Eintauchtiefe | dynamischer Druck | Geschwindigkeit Betrieb | dV/dt Betrieb     | dV/dt N,f         | dV/dt N,tr        |
|-------|-------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| hh:mm | (Achse/Nr.) | mm            | hPa               | m/s                     | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h |
| 14:38 | 1           | 61            | 0,15              | 5,6                     | 2574              | 1841              | 1806              |
|       | 1           | 205           | 0,30              | 7,9                     | 3661              | 2618              | 2568              |
|       | 1           | 414           | 0,42              | 9,4                     | 4355              | 3115              | 3056              |
|       | 1           | 986           | 0,48              | 10,0                    | 4640              | 3318              | 3255              |
|       | 1           | 1195          | 0,40              | 9,2                     | 4233              | 3027              | 2970              |
|       | 1           | 1339          | 0,38              | 9,0                     | 4143              | 2963              | 2907              |
|       | 2           | 61            | 0,14              | 5,4                     | 2515              | 1798              | 1764              |
|       | 2           | 205           | 0,34              | 8,5                     | 3919              | 2803              | 2749              |
|       | 2           | 414           | 0,39              | 9,1                     | 4215              | 3014              | 2957              |
|       | 2           | 986           | 0,40              | 9,2                     | 4233              | 3027              | 2970              |
|       | 2           | 1195          | 0,38              | 8,9                     | 4125              | 2950              | 2894              |
|       | 2           | 1339          | 0,45              | 9,8                     | 4508              | 3224              | 3163              |
|       | Mittelwert  |               | 0,35              | 8,50                    |                   |                   |                   |
|       | Summe       |               |                   |                         | 47120             | 33699             | 33058             |

**Tabelle 7.1.4.** Mess- und Rechenwerte Strömungsprofil (Nachmessung).**Auswertung Volumenstrommessung**

**Projekt-Nr.** M176667  
**Betreiber** Tesla Manufacturing Brandenburg SE  
**Anlage** A006 RTO  
**Messstelle** Q\_35

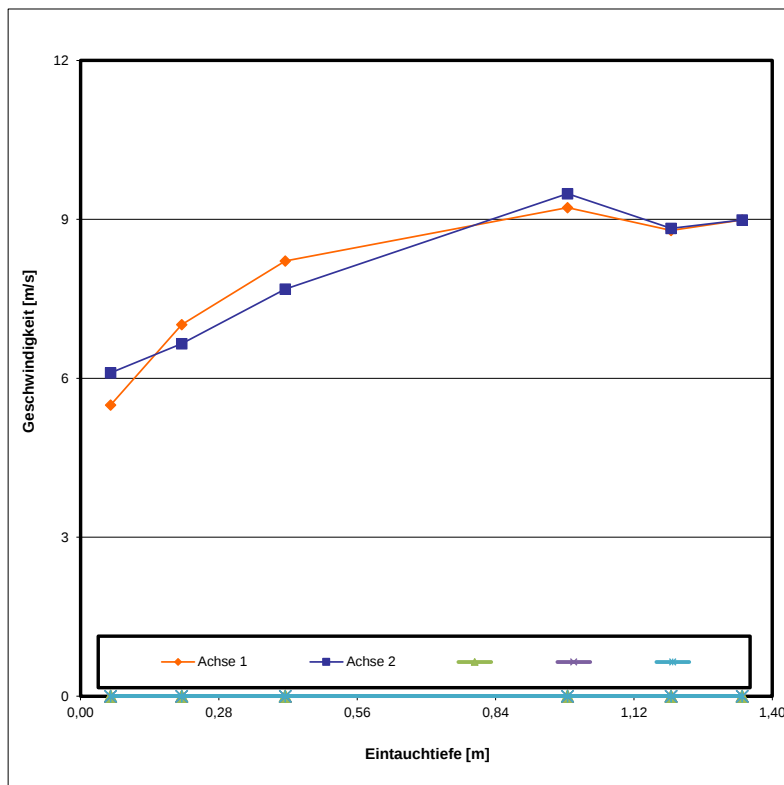
**Datum** 16.11.2023  
**Zeit** 11:40 - 13:39  
**Kanalform** kreisförmig  
**Kanaldurchmesser** 1,40 m

**Anzahl der Messachsen** 2  
**Anzahl der Messpunkte/Achse** 6

**mittlere Geschwindigkeit** 8,0 m/s  
**Standardabweichung** 1,3 m/s  
**relative Standardabweichung** 16,8 %  
**Unsicherheit der Mittelwertbildung \*)** 0,4 m/s  
**Verhältnis max./min. Geschwindigkeit** 1,73 : 1

**Geschwindigkeit Betriebszustand repräsentativ**

| Teilfläche | Eintauchtiefe<br>m | Achse 1<br>m/s | Achse 2<br>m/s |
|------------|--------------------|----------------|----------------|
| 1          | 0,061              | 5,5            |                |
| 2          | 0,205              | 7,0            |                |
| 3          | 0,414              | 8,2            |                |
| 4          | 0,986              | 9,2            |                |
| 5          | 1,195              | 8,8            |                |
| 6          | 1,339              | 9,0            |                |
| 7          | 0,061              |                | 6,1            |
| 8          | 0,205              |                | 6,7            |
| 9          | 0,414              |                | 7,7            |
| 10         | 0,986              |                | 9,5            |
| 11         | 1,195              |                | 8,8            |
| 12         | 1,339              |                | 9,0            |
| Mittelwert |                    | 8,0            | 8,0            |



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

**Tabelle 7.1.5.** Mess- und Rechenwerte Strömungsprofil (Mindesttemperatur).**Auswertung Volumenstrommessung**

**Projekt-Nr.** M176667  
**Betreiber** Tesla Manufacturing Brandenburg SE  
**Anlage** A006 RTO  
**Messstelle** Q\_35

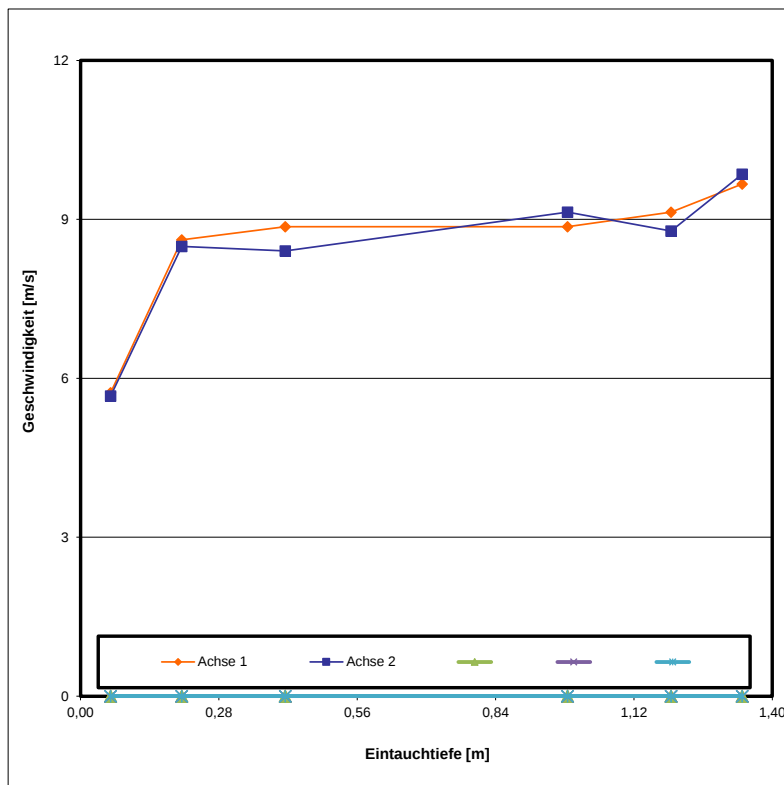
**Datum** 16.11.2023  
**Zeit** 13:49 - 14:19  
**Kanalform** kreisförmig  
**Kanaldurchmesser** 1,40 m

**Anzahl der Messachsen** 2  
**Anzahl der Messpunkte/Achse** 6

**mittlere Geschwindigkeit** 8,4 m/s  
**Standardabweichung** 1,3 m/s  
**relative Standardabweichung** 16,0 %  
**Unsicherheit der Mittelwertbildung \*)** 0,4 m/s  
**Verhältnis max./min. Geschwindigkeit** 1,74 : 1

**Geschwindigkeit Betriebszustand repräsentativ (790 °C)**

| Teilfläche | Eintauchtiefe<br>m | Achse 1<br>m/s | Achse 2<br>m/s |
|------------|--------------------|----------------|----------------|
| 1          | 0,061              | 5,7            |                |
| 2          | 0,205              | 8,6            |                |
| 3          | 0,414              | 8,9            |                |
| 4          | 0,986              | 8,9            |                |
| 5          | 1,195              | 9,1            |                |
| 6          | 1,339              | 9,7            |                |
| 7          | 0,061              |                | 5,7            |
| 8          | 0,205              |                | 8,5            |
| 9          | 0,414              |                | 8,4            |
| 10         | 0,986              |                | 9,1            |
| 11         | 1,195              |                | 8,8            |
| 12         | 1,339              |                | 9,9            |
| Mittelwert |                    | 8,5            | 8,4            |



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

**Tabelle 7.1.6.** Mess- und Rechenwerte Strömungsprofil (Maximaltemperatur).**Auswertung Volumenstrommessung**

**Projekt-Nr.** M176667  
**Betreiber** Tesla Manufacturing Brandenburg SE  
**Anlage** A006 RTO  
**Messstelle** Q\_35

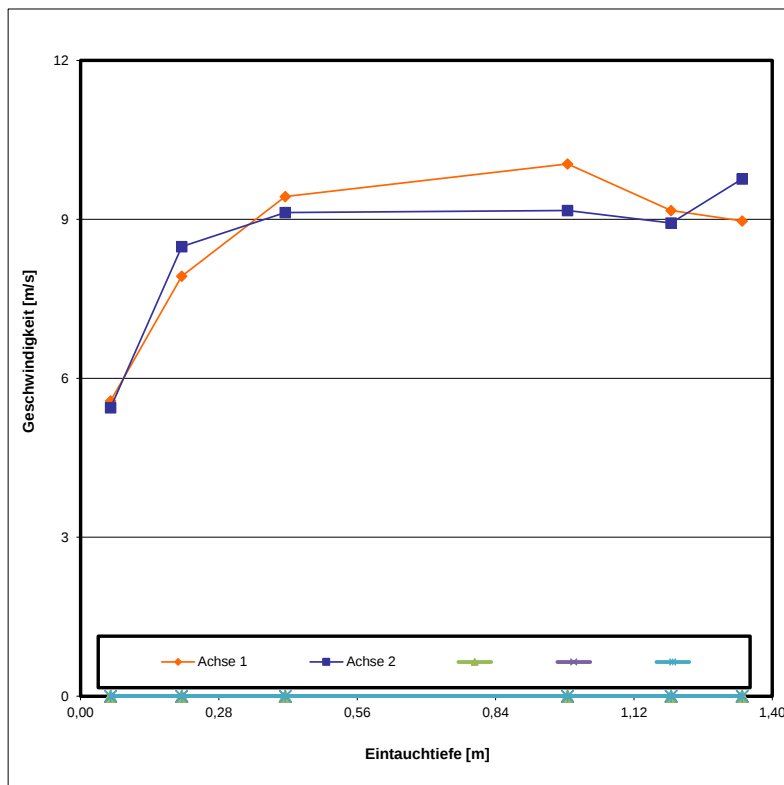
**Datum** 16.11.2023  
**Zeit** 14:38 - 15:08  
**Kanalform** kreisförmig  
**Kanaldurchmesser** 1,40 m

**Anzahl der Messachsen** 2  
**Anzahl der Messpunkte/Achse** 6

**mittlere Geschwindigkeit** 8,5 m/s  
**Standardabweichung** 1,5 m/s  
**relative Standardabweichung** 17,6 %  
**Unsicherheit der Mittelwertbildung \*)** 0,4 m/s  
**Verhältnis max./min. Geschwindigkeit** 1,85 : 1

**Geschwindigkeit Betriebszustand repräsentativ (850 °C)**

| Teilfläche | Eintauchtiefe<br>m | Achse 1<br>m/s | Achse 2<br>m/s |
|------------|--------------------|----------------|----------------|
| 1          | 0,061              | 5,6            |                |
| 2          | 0,205              | 7,9            |                |
| 3          | 0,414              | 9,4            |                |
| 4          | 0,986              | 10,0           |                |
| 5          | 1,195              | 9,2            |                |
| 6          | 1,339              | 9,0            |                |
| 7          | 0,061              |                | 5,4            |
| 8          | 0,205              |                | 8,5            |
| 9          | 0,414              |                | 9,1            |
| 10         | 0,986              |                | 9,2            |
| 11         | 1,195              |                | 8,9            |
| 12         | 1,339              |                | 9,8            |
| Mittelwert |                    | 8,5            | 8,5            |



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

**Tabelle 7.1.7.** Mess- und Rechenwerte automatische Messparameter (O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, Ges-C).

| <b>Driften O<sub>2</sub></b> | berechnet mit | Maximalwert   | Toleranz           | T Raum     |
|------------------------------|---------------|---------------|--------------------|------------|
| Datum                        | Nullpunkt     | Referenzpunkt |                    | (Abgleich) |
| Prüfmittel                   | 0,00          | 20,95         | 2,0%               |            |
| 16.11.2023                   | 0,00          | 20,94         | Vol. %             | 11,8 °C    |
| 16.11.2023                   | 0,28          | 21,09         | Vol. %             | 11,8 °C    |
| Drift [%]                    | 1,3           | -0,6          |                    |            |
| <b>Driften CO</b>            | berechnet mit | Maximalwert   | Toleranz           | T Raum     |
| Datum                        | Nullpunkt     | Referenzpunkt |                    | (Abgleich) |
| Prüfmittel                   | 0,00          | 88,13         | 2,0%               |            |
| 16.11.2023                   | 0,00          | 88,30         | mg/m <sup>3</sup>  | 11,8 °C    |
| 16.11.2023                   | 0,16          | 87,97         | mg/m <sup>3</sup>  | 11,8 °C    |
| Drift [%]                    | 0,2           | -0,6          |                    |            |
| <b>Driften NO</b>            | berechnet mit | Maximalwert   | Toleranz           | T Raum     |
| Datum                        | Nullpunkt     | Referenzpunkt |                    | (Abgleich) |
| Prüfmittel                   | 0,00          | 117,03        | 2,0%               |            |
| 16.11.2023                   | 0,01          | 117,15        | mg/m <sup>3</sup>  | 11,8 °C    |
| 16.11.2023                   | 0,08          | 116,02        | mg/m <sup>3</sup>  | 11,8 °C    |
| Drift [%]                    | 0,1           | -1            |                    |            |
| <b>Driften C Ges</b>         | berechnet mit | Maximalwert   | Toleranz           | T Raum     |
| Datum                        | Nullpunkt     | Referenzpunkt |                    | (Abgleich) |
| Prüfmittel                   | 0,00          | 80,82         | 2,0%               |            |
| 16.11.2023                   | 0,00          | 80,34         | mgC/m <sup>3</sup> | 11,8 °C    |
| 16.11.2023                   | 0,00          | 78,09         | mgC/m <sup>3</sup> | 11,8 °C    |
| Drift [%]                    | 0             | -3            | Driftkorrektur     |            |

Driftkorrektur für Ges-C durchgeführt.

**Tabelle 7.1.8.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Schwefeloxide SO<sub>2</sub> (Nachmessung).

| <b>Komponente</b> |             | <b>SO<sub>2</sub></b> |                      |            |               |                           |               |               |                      |
|-------------------|-------------|-----------------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| Datum             | Zeit        | Faktor GZ             | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | Analyse       |               | Proben-<br>bezeichn. |
|                   |             |                       |                      |            |               |                           | A<br>mg/Probe | B<br>mg/Probe |                      |
| 16.11.2023        | 11:50-12:20 | 0,972                 | 0,059                | 11,9       | 1002          | 0,054                     | 0,00          | 0,00          | 1 (A+B)              |
| 16.11.2023        | 12:33-13:03 | 0,972                 | 0,056                | 12,3       | 1002          | 0,052                     | 0,00          | 0,00          | 2 (A+B)              |
| 16.11.2023        | 13:09-13:39 | 0,972                 | 0,061                | 14,9       | 1002          | 0,056                     | 0,00          | 0,00          | 3 (A+B)              |
| Blindwert         |             |                       |                      |            |               |                           | 0,00          | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |                       |                      |            |               |                           | 0,0003        | 0,0003        |                      |

**Tabelle 7.1.9.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Schwefeloxide SO<sub>2</sub> (Mindesttemperatur).

| <b>Komponente</b> |             | <b>SO<sub>2</sub></b> |                      |            |               |                           |               |               |                      |
|-------------------|-------------|-----------------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| Datum             | Zeit        | Faktor GZ             | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | Analyse       |               | Proben-<br>bezeichn. |
|                   |             |                       |                      |            |               |                           | A<br>mg/Probe | B<br>mg/Probe |                      |
| 16.11.2023        | 13:49-14:19 | 0,972                 | 0,061                | 12,6       | 1002          | 0,056                     | 0,00          | 0,00          | 4 (A+B)              |
| Blindwert         |             |                       |                      |            |               |                           | 0,00          | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |                       |                      |            |               |                           | 0,0003        | 0,0003        |                      |

**Tabelle 7.1.10.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Schwefeloxide SO<sub>2</sub> (Maximaltemperatur).

| Komponente                     |             | SO <sub>2</sub> |                      |            |               |                           | Analyse       |               | Proben-<br>bezeichn. |
|--------------------------------|-------------|-----------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| Datum                          | Zeit        | Faktor GZ       | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | A<br>mg/Probe | B<br>mg/Probe |                      |
| 16.11.2023                     | 14:38-15:08 | 0,972           | 0,066                | 14,8       | 1002          | 0,060                     | 0,00          | 0,00          |                      |
| Blindwert<br>Bestimmungsgrenze |             |                 |                      |            |               |                           | 0,00          | 0,00          |                      |
|                                |             |                 |                      |            |               |                           | 0,0003        | 0,0003        |                      |

**Tabelle 7.1.11.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Feuchte (Nachmessung).

| Komponente |             | H <sub>2</sub> O |                      |            |               |                           |                    |                                        |                           |
|------------|-------------|------------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| Datum      | Zeit        | Faktor GZ        | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | Analyse<br>g/Probe | H <sub>2</sub> O<br>kg/Nm <sup>3</sup> | H <sub>2</sub> O<br>Vol.% |
| 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,972            | 0,059                | 11,9       | 1002          | 0,054                     | 1,00               | 0,018                                  | 2,2                       |
| 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,972            | 0,056                | 12,3       | 1002          | 0,052                     | 0,50               | 0,010                                  | 1,2                       |
| 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,972            | 0,061                | 14,9       | 1002          | 0,056                     | 0,80               | 0,014                                  | 1,8                       |

**Tabelle 7.1.12.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Feuchte (Mindesttemperatur).

| Komponente |             | H <sub>2</sub> O |                      |            |               |                           |                    |                                        |                           |
|------------|-------------|------------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| Datum      | Zeit        | Faktor GZ        | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | Analyse<br>g/Probe | H <sub>2</sub> O<br>kg/Nm <sup>3</sup> | H <sub>2</sub> O<br>Vol.% |
| 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 0,972            | 0,061                | 12,6       | 1002          | 0,056                     | 0,90               | 0,016                                  | 2,0                       |

**Tabelle 7.1.13.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Feuchte (Maximaltemperatur).

| Komponente |             | H <sub>2</sub> O |                      |            |               |                           |                    |                                        |                           |
|------------|-------------|------------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| Datum      | Zeit        | Faktor GZ        | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | Analyse<br>g/Probe | H <sub>2</sub> O<br>kg/Nm <sup>3</sup> | H <sub>2</sub> O<br>Vol.% |
| 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,972            | 0,066                | 14,8       | 1002          | 0,060                     | 1,10               | 0,018                                  | 2,2                       |

**Tabelle 7.1.14.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – org. Stoffe Klasse I (Nachmessung).

| Komponente |             | org.StoffeKl.I |                      |            |               |                           | Analyse       |                      |
|------------|-------------|----------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|---------------|----------------------|
| Datum      | Zeit        | Faktor GZ      | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | A<br>mg/Probe | Proben-<br>bezeichn. |
| 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,932          | 0,059                | 12,3       | 1002          | 0,052                     | 0,00          | 1 (A+B)              |
| 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,932          | 0,059                | 11,9       | 1002          | 0,052                     | 0,00          | 2 (A+B)              |
| 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,932          | 0,059                | 11,5       | 1002          | 0,052                     | 0,00          | 3 (A+B)              |

**Tabelle 7.1.15.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – org. Stoffe Klasse I (Mindesttemperatur).

| Komponente |             | org.StoffeKl.I |                      |            |               |                           | Analyse       |                      |
|------------|-------------|----------------|----------------------|------------|---------------|---------------------------|---------------|----------------------|
| Datum      | Zeit        | Faktor GZ      | GZ<br>m <sup>3</sup> | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m <sup>3</sup> N | A<br>mg/Probe | Proben-<br>bezeichn. |
| 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 0,932          | 0,048                | 12,5       | 1002          | 0,042                     | 0,00          | 4 (A+B)              |

**Tabelle 7.1.16.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – org. Stoffe Klasse I (Maximaltemperatur)**Komponente****org.StoffeKI.I****Analyse**

| Datum      | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | A<br>mg/Probe | Proben-<br>bezeichn. |
|------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|
| 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,932     | 0,049    | 13,5       | 1002          | 0,043        | 0,00          | 5 (A+B)              |

**Tabelle 7.1.17.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Benzol (Nachmessung).**Komponente****Benzol****Analyse**

| Datum             | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | A<br>mg/Probe | Proben-<br>bezeichn. |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|
| 16.11.2023        | 11:50-12:20 | 0,932     | 0,059    | 12,3       | 1002          | 0,052        | 0,00          | 1 (A+B)              |
| 16.11.2023        | 12:33-13:03 | 0,932     | 0,059    | 11,9       | 1002          | 0,052        | 0,00          | 2 (A+B)              |
| 16.11.2023        | 13:09-13:39 | 0,932     | 0,059    | 11,5       | 1002          | 0,052        | 0,00          | 3 (A+B)              |
| Blindwert         |             |           |          |            |               |              | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |           |          |            |               |              | 0,00003       |                      |

**Tabelle 7.1.18.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Benzol (Mindesttemperatur).**Komponente****Benzol****Analyse**

| Datum             | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | A<br>mg/Probe | Proben-<br>bezeichn. |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|
| 16.11.2023        | 13:49-14:19 | 0,932     | 0,048    | 12,5       | 1002          | 0,042        | 0,00          | 4 (A+B)              |
| Blindwert         |             |           |          |            |               |              | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |           |          |            |               |              | 0,00002       |                      |

**Tabelle 7.1.19.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Benzol (Maximaltemperatur).**Komponente****Benzol****Analyse**

| Datum             | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | A<br>mg/Probe | Proben-<br>bezeichn. |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|
| 16.11.2023        | 14:38-15:08 | 0,932     | 0,049    | 13,5       | 1002          | 0,043        | 0,00          | 5 (A+B)              |
| Blindwert         |             |           |          |            |               |              | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |           |          |            |               |              | 0,00002       |                      |

**Tabelle 7.1.20.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Formaldehyd (Nachmessung).**Komponente****HCHO****Analyse**

| Datum             | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | A        |          | Proben-<br>bezeichn. |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|----------|----------|----------------------|
|                   |             |           |          |            |               |              | mg/Probe | mg/Probe |                      |
| 16.11.2023        | 11:50-12:20 | 1,001     | 0,024    | 13,1       | 1002          | 0,023        | 0,03     | 0,00     | 1 (A+B)              |
| 16.11.2023        | 12:33-13:03 | 1,001     | 0,024    | 12,8       | 1002          | 0,023        | 0,02     | 0,00     | 2 (A+B)              |
| 16.11.2023        | 13:09-13:39 | 1,001     | 0,022    | 13,3       | 1002          | 0,020        | 0,02     | 0,00     | 3 (A+B)              |
| Blindwert         |             |           |          |            |               |              | 0,00     | 0,00     |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |           |          |            |               |              | 0,00003  | 0,00003  |                      |

**Tabelle 7.1.21.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Formaldehyd (Mindesttemperatur).

**Komponente HCHO**

| Datum             | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | Analyse       |               | Proben-<br>bezeichn. |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------------|
|                   |             |           |          |            |               |              | A<br>mg/Probe | B<br>mg/Probe |                      |
| 16.11.2023        | 13:49-14:19 | 1,001     | 0,028    | 13,8       | 1002          | 0,026        | 0,02          | 0,00          | 4 (A+B)              |
| Blindwert         |             |           |          |            |               |              | 0,00          | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |           |          |            |               |              | 0,00003       | 0,00003       |                      |

**Tabelle 7.1.22.** Mess- und Rechenwerte manuelle Messparameter – Formaldehyd (Maximaltemperatur).**Komponente HCHO**

| Datum             | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | Analyse       |               | Proben-<br>bezeichn. |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------------|
|                   |             |           |          |            |               |              | A<br>mg/Probe | B<br>mg/Probe |                      |
| 16.11.2023        | 14:38-15:08 | 1,001     | 0,025    | 15,5       | 1002          | 0,024        | 0,02          | 0,00          | 5 (A+B)              |
| Blindwert         |             |           |          |            |               |              | 0,00          | 0,00          |                      |
| Bestimmungsgrenze |             |           |          |            |               |              | 0,00003       | 0,00003       |                      |

**Tabelle 7.1.23.** Mess- und Rechenwerte partikelförmige Messparameter (Nachmessung).**Komponente Staub**

| Datum      | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | Analyse<br>mg/Probe | Staub<br>mg/m³ | Proben-<br>bezeichn. | Düse<br>mm | Absaugfehler<br>% |
|------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------------|----------------|----------------------|------------|-------------------|
| 16.11.2023 | 11:50-12:20 | 0,964     | 1,245    | 10,0       | 1002          | 1,145        | 0,25                | 0,2            | M435                 | 12         | 0                 |
| 16.11.2023 | 12:33-13:03 | 0,964     | 1,264    | 10,7       | 1002          | 1,160        | 0,35                | 0,3            | M446                 | 12         | 2                 |
| 16.11.2023 | 13:09-13:39 | 0,964     | 1,255    | 11,7       | 1002          | 1,147        | 0,15                | 0,1            | M443                 | 12         | 1                 |
| Blindwert  |             |           |          |            |               |              | 0,00                | 0,0            |                      |            |                   |

**Tabelle 7.1.24.** Mess- und Rechenwerte partikelförmige Messparameter (Mindesttemperatur).**Komponente Staub**

| Datum      | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | Analyse<br>mg/Probe | Staub<br>mg/m³ | Proben-<br>bezeichn. | Düse<br>mm | Absaugfehler<br>% |
|------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------------|----------------|----------------------|------------|-------------------|
| 16.11.2023 | 13:49-14:19 | 0,964     | 1,256    | 10,0       | 1002          | 1,155        | 0,38                | 0,3            | M450                 | 12         | -5                |
| Blindwert  |             |           |          |            |               |              | 0,00                | 0,0            |                      |            |                   |

**Tabelle 7.1.25.** Mess- und Rechenwerte partikelförmige Messparameter (Maximaltemperatur).**Komponente Staub**

| Datum      | Zeit        | Faktor GZ | GZ<br>m³ | T GZ<br>°C | p Luft<br>hPa | Probe<br>m³N | Analyse<br>mg/Probe | Staub<br>mg/m³ | Proben-<br>bezeichn. | Düse<br>mm | Absaugfehler<br>% |
|------------|-------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|---------------------|----------------|----------------------|------------|-------------------|
| 16.11.2023 | 14:38-15:08 | 0,964     | 1,289    | 13,5       | 1002          | 1,171        | 0,31                | 0,3            | M436                 | 12         | -4                |
| Blindwert  |             |           |          |            |               |              | 0,00                | 0,0            |                      |            |                   |

Anlage 2: Graphische Darstellung des Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

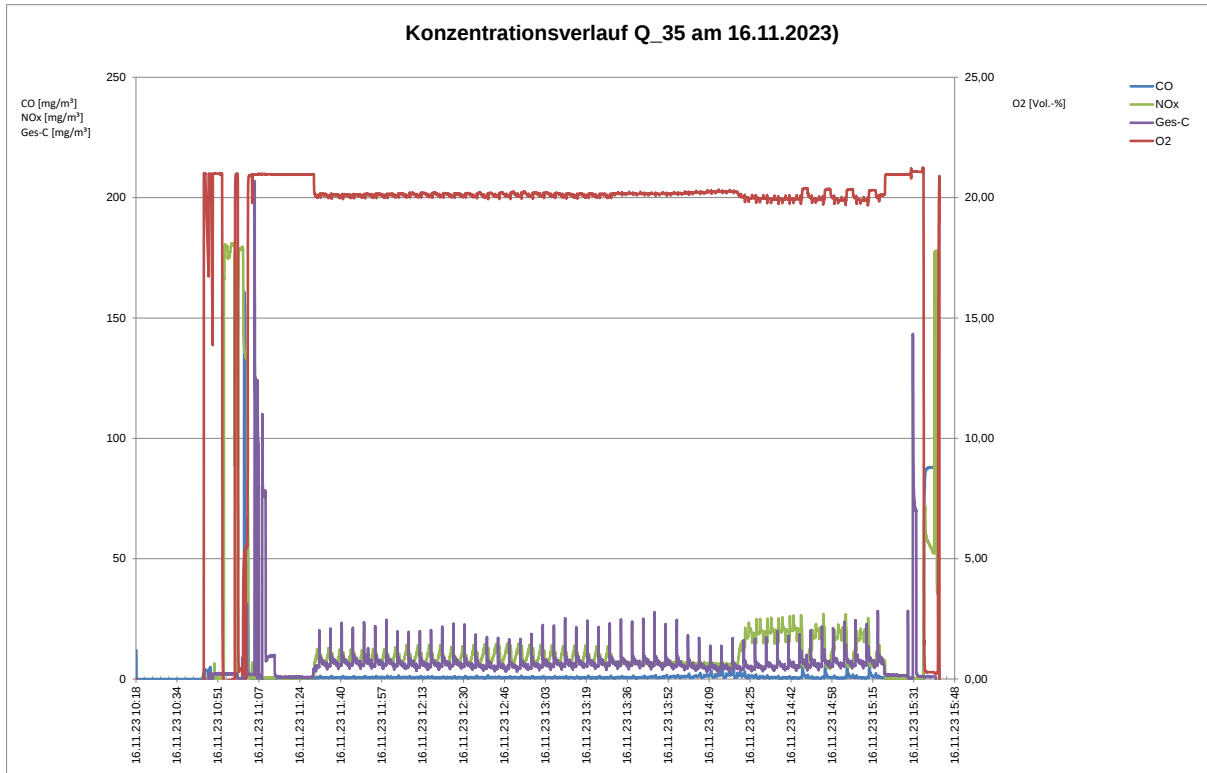


Abbildung 7.2.1. Graphischer Verlauf Q\_35 am 16.11.2023 (NO<sub>x</sub>, Ges-C, CO, O<sub>2</sub>).

Anlage 3: Prüfmittelkatalog

| Messkomponente                        | Prüfmittel-Nr. | Hersteller   | Typ         | letzte Überprüfung | Prüfintervall | Eignungsbekanntgabe / Prüfbericht                                                                                      |
|---------------------------------------|----------------|--------------|-------------|--------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $p_{atm}$ , $p_{dyn}$ , $p_{stat}$    | 9347           | Greisinger   | GMH 3156    | 05/2023            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| Abgastemperatur T                     | 10635          | Greisinger   | GMH 3210    | 05/2023            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| H <sub>2</sub> O (Waage)              | 6767           | Kern         | 440-47N     | 12/2022            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| Staub                                 | 6137           | Kromschroder | BK-G4       | 01/2023            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O    | 7561           | DESAGA       | GS212       | 08/2023            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| HCHO                                  | 10906          | Ittron       | G1,6        | 05/2023            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| org. Stoffe Klasse I / Benzol         | 7565           | DESAGA       | GS212       | 08/2023            | 12 Monate     |                                                                                                                        |
| O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO | 9894           | ABB          | EL 3020     | 01/2023            | 12 Monate     | TÜV Süd, Bericht-Nr. 691317, Banz.-Nr. 194, S 6715 vom 12.09.2006                                                      |
| NO <sub>x</sub>                       | 9896           | Ecophysics   | CLD 822 Mhr | 05/2023            | 12 Monate     | Banz. 2006, nr. 70, S.2653 vom 21.02.2006; TÜV Süddeutschland, Berichtsnummer 555720, 15.12.2005                       |
| Ges-C                                 | 12252          | TESTA        | iFID Mobile | 01/2023            | 12 Monate     | Banz AT 03.05.2021, Heft B9, Kapitel I, Nr. 4.2; TÜV Süd Industrie Service GmbH, Berichtsnummer 3299856 vom 03.09.2020 |

\\S-muc-fs01\allefirmen\M\Proj\176\M176667\M176667\_03\_Ber\_1D.DOCX:04. 12. 2023