

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Messstelle nach § 29b BImSchG
Westendstraße 199
80686 München
Standort Mannheim



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Bericht

über die Durchführung von Emissionsmessungen



Die Akkreditierung gilt nur für den
in der Urkundenanlage aufgeführten
Akkreditierungsumfang.

— —

| | |
|-------------------------|--|
| Anlage: | Herstellung von Basisgelen SF 1800 |
| Betreiber: | Grace GmbH |
| Standort: | In der Hollerhecke 1 67547 Worms |
| Auftragsdatum: | 02.03.2023 |
| Bestellzeichen: | 4502996521 |
| Messtermin: | 03.03.2023 |
| Berichtsnummer: | 3785647_Grace_SF1800_EMI_2023 _Bericht |
| Aufgabenstellung: | wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Ge- nehmigungsbescheides |
| Befristete Bekanntgabe: | 18.02.2026 |

—

Datum: 04.04.2023

Unsere Zeichen:
IS-US1-MAN / Ha

Das Dokument besteht aus
19 Seiten.
Seite 1 von 19

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Industrie Service

Zusammenfassung

| Quelle | Messkomponente | Einheit | Maximaler Messwert minus Up | Maximaler Messwert plus Up | Emissionsbegrenzung | Betriebszustand |
|---|--------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Kamin SF1800 | Feststoffe (Staub) | mg/m ³ N, tr | 2 | 2 | 20 | 5000 kg/h Produkt BG 630 |
| Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen. | | | | | | |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Formulierung der Messaufgabe | 3 |
| 2 | Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe..... | 5 |
| 3 | Beschreibung der Probenahmestelle | 7 |
| 4 | Mess- und Analyseverfahren, Geräte | 9 |
| 5 | Betriebszustand der Anlage während der Messungen..... | 13 |
| 6 | Zusammenstellung der Messergebnisse | 14 |
| 7 | Anhang..... | 16 |



Industrie Service

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Firma: Grace GmbH
In der Hollerhecke 1
67547 Worms
Anschritt: 67547 Worms
Ansprechpartner: [REDACTED]
[REDACTED]

1.2 Betreiber

Firma: siehe 1.1
Anschritt: siehe 1.1
Ansprechpartner: siehe 1.1
Telefon: siehe 1.1
Arbeitsstätten-Nr.: nicht bekannt

1.3 Standort

Anschritt: In der Hollerhecke 1
67547 Worms
Gebäude: Basisgel
Emittent: Staubfilter SF 1800

1.4 Anlage

Herstellung von Basisgelen, Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1.16 der 4.BImSchV

1.5 Datum der Messung

Zeitpunkt/Zeitraum der Messung: 03.03.2023
Datum der letzten Messung: 11.08.2020
Datum der nächsten Messung: 03/2026

1.6 Anlass der Messung

Wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Genehmigungsbescheides

1.7 Aufgabenstellung

Zur Erfüllung der Auflagen des Genehmigungsbescheides in Bezug auf die nachstehend in Kapitel 1.8 aufgeführten Komponenten, beauftragte die oben genannte Firma die gemäß § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) benannte Messstelle „TÜV SÜD Industrie Service GmbH“ mit der Durchführung entsprechender Emissionsuntersuchungen.

Zuständige Behörde: Stadtverwaltung Worms
(Umweltschutz und Wirtschaft)
Genehmigungsbescheid: 2013



Im Genehmigungsbescheid ist folgender Emissionsgrenzwert festgelegt:

| Komponente | Grenzwert für die Probenahmezeit |
|------------|----------------------------------|
| Staub | 20 mg/m ³ |

Die Emissionsgrenzwerte sind als Masse der emittierten Stoffe, bezogen auf das Volumen des Abgases im Normzustand (273K, 1 013hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf zu verstehen.

1.8 Messobjekte

| Messkomponente Schadstoffe | Anzahl der Einzelmessungen Art der Erfassung |
|-------------------------------|---|
| Feststoffe (Staub) | 3 à 30 Min. |

| Messkomponente Bezugsgrößen und Randparameter | Anzahl der Einzelmessungen Art der Erfassung |
|--|---|
| Volumenstrom | 1 x diskontinuierlich |
| Abgastemperatur | 1 x diskontinuierlich |
| Druck im Abgaskanal | 1 x diskontinuierlich |
| Feuchtegehalt | 1 x diskontinuierlich |

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- Ortsbesichtigung durchgeführt am:
- keine Ortsbesichtigung durchgeführt, da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage schon befasst.

1.10 Messplanabstimmung

- mit dem Betreiber
- mit der zuständigen Aufsichtsbehörde
- keine Messplanabstimmung durchgeführt

1.11 An der Messung beteiligte Personen

[Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted]

1.12 Beteiligung weiterer Institute

keine

1.13 Fachlich Verantwortliche

[Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted] [Redacted] [Redacted]

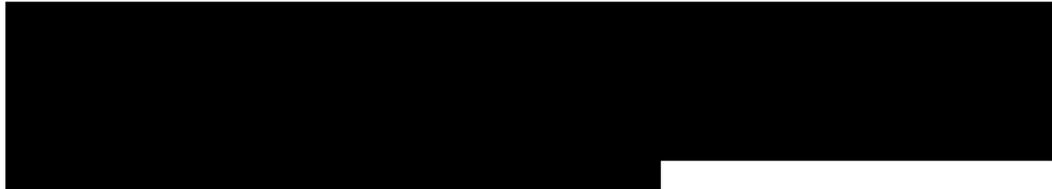


2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1.16 der 4.BImSchV.

2.2 Beschreibung der Anlage



2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

| | |
|------------------|--------------------------|
| Höhe über Grund: | 16,0 m |
| Austrittsfläche: | Ø 0,062 m ² |
| UTM-Koordinaten: | 32U E: 453666 N: 5501494 |
| Bauausführung: | Edelstahl |

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe



2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

2.5.1 Gesamtbetriebszeit



2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

entspricht der Gesamtbetriebszeit

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung



2.6.1.2 Ventilatorckenndaten

| | |
|---------------|--------------------------|
| Hersteller: | Caravent Aachen |
| Typ.: | HV 10 V/M |
| Fabrik.-Nr.: | 8122 |
| Nennleistung: | 9.000 Bm ³ /h |
| Umdrehungen: | 3.200 Upm |



Industrie Service

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

| Betriebseinheit | Gewebefilter |
|--|--|
| Hersteller: | Hosokawa MikroPul Köln |
| Typ: | 132 HP 8 TRH CD |
| Baujahr: | 2013 |
| Anzahl der Filterkammern: | 1 |
| Anzahl der Schläuche / Taschen: | 132 |
| Filterfläche: | 123 m ² |
| Filterflächenbelastung: | 1,22 m ³ /m ² • min. |
| Filtermaterial: | Polyester Nadelfilz |
| Abreinigung: | pneumatisch |
| Abreinigungsrhythmus: | zeitgesteuert |
| letzter Filterwechsel: | keine Angaben |
| Druckdifferenz zwischen Roh- und Rein- | 8 - 15 mbar |
| Nennleistung des Saugzugventilators: | 9.000 Bm ³ /h |
| Wartungsintervalle: | alle 12 Wochen (Schlauchwechsel bei Bedarf) |

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

nicht zutreffend



3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

| Quelle | SF1800 |
|---|-----------------------|
| Lage | im Gebäude, Freien |
| Höhe über Grund | 16 m |
| Verlauf des Abgaskanals | senkrecht |
| Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser | 0,28 m |
| Hydraulischer Durchmesser | 0,28 m |
| Messquerschnitt | 0,0616 m ² |
| freie Einlaufstrecke | 3 m |
| freie Auslaufstrecke | 1,50 m |
| ≥ 5 D _h Ein- und 2 D _h Auslauf (5 D _h vor Mündung) | ja |

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

| Quelle | SF1800 |
|---|--------|
| dauerhafte Messbühne | ja |
| Tragfähigkeit i.O. | ja |
| ausreichende Arbeitsfläche und Arbeitshöhe | ja |
| ausreichender Traversierraum zur Erreichung aller Messpunkte im Messquerschnitt | ja |
| Einflüsse durch Umgebungsbedingungen auf Messergebnisse? | nein |

3.1.3 Messöffnungen

| Quelle | SF1800 |
|---------------|--------------|
| Anzahl | 1 |
| Größe | Ø 10 cm |
| Ausführung | Innengewinde |
| Lage am Kanal | mittig |

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

| Quelle | SF1800 |
|--|--------|
| Winkel Gasstrom zu Mittelachse Abgaskanal < 15 ° | ja |
| keine lokale negative Strömung? | ja |



| | |
|---|----|
| Verhältnis höchste/niedrigste örtliche Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3 : 1 | ja |
| Differenzdruck > 5 Pa | ja |

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

| | |
|--|---------------|
| Quelle | SF1800 |
| Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259 erfüllt? | ja |
| ergriffene Maßnahmen | keine |
| zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis | keine |
| Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen | keine |

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

| Messkomponente | Anzahl der Messachsen | Anzahl der Messpunkte / Messachse | Lage der Messpunkte [m] |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Volumenstrom | 1 | 1 | 0,14 |
| Feststoffe (Staub) | 1 | 1 | 0,14 |

3.2.2 Homogenitätsprüfung

durchgeführt (siehe Ergebnisse in Kap. 6)

nicht durchgeführt, weil:

Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²

Netzmessung

liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung:

Berichts-Nr.:

Prüfinstitut:

Ergebnisse der Homogenitätsprüfung:

Messung an einem beliebigen Punkt

Messung an einem repräsentativen Punkt

Achse:

Eintauchtiefe:

Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

nicht relevant



4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

| | |
|----------------------------|---|
| Richtlinie | DIN EN 16911-1 |
| Ermittlungsmethode | Bestimmung des dynamischen Staudruckes über den Messquerschnitt |
| Messpunkte | Lage im Netz gemäß DIN EN 15259 |
| Messfühler | Pitot-Staurohr |
| Messeinrichtung | kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messbereich | 0 bis 1250 Pa |
| Bestimmungsgrenze | 5 Pa |
| kontinuierliche Ermittlung | nein |

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

| | |
|-----------------|---|
| Richtlinie | DIN EN 16911-1 |
| Messeinrichtung | kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messbereich | -1250 bis +1250 Pa |

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

| | |
|-----------------|---|
| Messeinrichtung | kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |

4.1.4 Abgastemperatur

| | |
|----------------------------|---|
| Richtlinie | VDI/VDE 3511 Blatt 2 |
| Messeinrichtung | Digitalanzeigeinstrument Typ Almemo 2690 mit T-Modul FT FZA 9020-FS (NiCr-Ni) |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messfühler | Thermoelement NiCr-Ni (Typ K) |
| Messbereich | -200 bis +1370°C |
| kontinuierliche Ermittlung | nein |



Industrie Service

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

| | |
|--------------------|--|
| Ermittlungsmethode | thermoelektrisch / kapazitiver Feuchtefühler |
| Messeinrichtung | Digitalanzeigeeinstrument Typ Almemo 2690 mit T-Modul FT FZA 9020-FS (NiCr-Ni) |
| Messgerät | |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messbereich | -200 bis +1370°C |

4.1.6 Abgasdichte

| | |
|------------|---|
| Bestimmung | berechnet unter Berücksichtigung der Abgaszusammensetzung, des Luftdrucks, der Abgastemperatur und der Druckverhältnisse im Kanal |
|------------|---|

4.1.7 Abgasverdünnung

entfällt

4.1.8 Volumenstrom

| | |
|-------------------------------|--|
| Richtlinie | DIN EN 16911-1 |
| Ermittlungsmethode | Bestimmung der Abgasgeschwindigkeit über den Messquerschnitt |
| Mittlere Abgasgeschwindigkeit | |
| Messverfahren | siehe 4.1.1 |
| Messeinrichtung | siehe 4.1.1 |
| Querschnittsfläche | |
| Messverfahren | Messung mit Messstab |
| Messeinrichtung | Messstab |

4.2 Automatische Messverfahren

nicht Bestandteil der Prüfung



Industrie Service

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

4.4.1 Messkomponente Gesamtstaub

4.4.1.1 Messverfahren

Richtlinie DIN EN 13284-1 bzw. VDI 2066 Blatt 1
Gravimetrie der auf Planfiltern abgeschiedenen
Staubmasse

4.4.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

Filtergerät Plan-Filterkopfgerät, beheizt durch das Abgas
Anordnung innenliegend im Abgaskanal
Entnahmesonde Unmittelbar auf dem Krümmer angeschraubt,
Beheizung durch das Messgas
Wirkdurchmesser siehe Anhang

Filtrationstemperatur 44 °C
Krümmer zwischen Entnahmesonde
und Filtergehäuse nein

Material Sonde / Filterhalter Edelstahl
Filter Munktell MK 360 Quartz Microfibre
Stora Filter Products, Schweden
Abscheidegrad > 99,9%
Porendurchmesser 0,2µm
Durchmesser 45 mm

Absaugrohr Material: Edelstahl
Länge 0,5 m
elektrisch beheizt auf ca. 160°C
entfällt, da nur Gesamtstaub bestimmt wird

Absorptionssystem für filtergängige Stoffe
Absorptionsmittel entfällt
Sorptionsmittelmenge entfällt
Absaugeinrichtung Flügelzellenpumpe mit Gasuhr und Absaugregelung

4.4.1.3 Behandlung der Filter und der Ablagerungen

Trocknung der Filter vor Beaufschlagung: 180°C, > 1 h
Abkühlung im Exsiccator über Silicagel
nach Beaufschlagung: 160°C, > 1 h
Abkühlung im Exsiccator über Silicagel/CaCl₂
aufgrund der Bauweise der Probenahme und
der vorliegenden Abgasmatrix vernachlässig-
bar. Eine Spülung ist nicht erforderlich.

Wägung Wägung der Filter
Waage Sartorius ME 235-P - OCE

4.4.1.4 Aufbereitung und Analyse der Filter und der Absorptionslösungen

Messfilter entfällt
Absorptionslösungen entfällt



Industrie Service

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

nicht Bestandteil der Prüfung

4.6 Geruchsemissionen

nicht Bestandteil der Prüfung



5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Die Daten zur Beschreibung des Betriebszustandes wurden vom Betreiber zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität geprüft. Während der Messung wurden diese Daten stichprobenartig kontrolliert.

5.1 Produktionsanlage

| Quelle | SF1800 |
|--|--------------------|
| Messdatum | 03.03.2023 |
| Messzeit | 11:47 – 14:24 Uhr |
| Produkt | BG 630 H-S |
| Durchsatz | ca. 5.000 kg/h |
| Vorgang | Umfüllung in Silos |
| Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise | nicht erkennbar |
| besondere Vorkommnisse | keine |

5.2 Abgasreinigungsanlagen

| Quelle | SF1800 |
|--|-----------------|
| Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise | nicht erkennbar |
| besondere Vorkommnisse | keine |



6 Zusammenstellung der Messergebnisse

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Die Messungen erfolgten aus Sicht der § 29b-Messstelle bei Betriebsbedingungen, die für die Anlage typisch sind. Die visuelle Prüfung der Betriebsbedingungen ließ keine Abweichungen zu den Betreiberangaben für eine betriebsübliche Fahrweise der Anlage erkennen.

Zum Zeitpunkt der Messungen war die Forderung bezüglich Erfassung der höchsten Emissionen unseres Erachtens erfüllt. Die ermittelten Messwerte sind aus unserer Sicht repräsentativ für die vorliegenden Betriebsbedingungen.

6.2 Messergebnisse

6.2.1 Massenkonzentrationen

| Quelle | Messkomponente | Einheit | Anzahl der Einzelmessungen | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert |
|---|--------------------|-------------------------|----------------------------|------------|-------------|-------------|
| Kamin SF1800 | Feststoffe (Staub) | mg/m ³ N, tr | 3 à 30 min | 1,8 | 1,6 | 2,1 |
| Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen. | | | | | | |

6.2.2 Massenströme

| Quelle | Messkomponente | Einheit | Anzahl der Einzelmessungen | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert |
|--------------|--------------------|---------|----------------------------|------------|-------------|-------------|
| Kamin SF1800 | Feststoffe (Staub) | [kg/h] | 3 à 30 min | 0,004 | 0,004 | 0,005 |

Alle Einzelergebnisse der gemessenen Stoffkomponenten und die für die Ermittlung erforderlichen Bezugsgrößen sind in Tabellenform mit der jeweiligen Messzeit im Anhang Mess- und Rechenwerte aufgeführt.

6.3 Messunsicherheiten

| Quelle | Messkomponente | Einheit | y _{max} | Up | y _{max} - Up | y _{max} + Up | Bestimmungsmethode |
|--------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|---|
| Kamin SF1800 | Feststoffe (Staub) | mg/m ³ N, tr | 2,1 | 0,2 p = 0,95 | 2 | 2 | x Doppelbestimmung Indirekter Ansatz |
| | | | y _{max} = Maximaler Messwert | | Up = Erweiterte Messunsicherheit | | |



Industrie Service

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die ermittelten Messergebnisse weisen im Hinblick auf

- die Betriebsbedingungen (Einsatzstoffe im Messzeitraum, Temperaturen etc.),
- die Betriebsweise,
- die Abgasreinigung,
- den Produktionsablauf,
- die messtechnischen Abläufe

keine Unplausibilitäten auf.

Die Plausibilitätsprüfung erfolgte unter Berücksichtigung folgender Sachverhalte:

- Vorwissen von der in Rede stehenden Anlage
- Vorwissen von vergleichbaren Anlagen
- Vergleich von Messergebnissen miteinander

Prüflaboratorium Emissionsmessungen/Kalibrierungen

Messstelle nach § 29b BImSchG - DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

████████████████████

Handwritten signature

██████████

██████████

██████████

██████████

████████████████████



Industrie Service

7 Anhang
7.1 Mess- und Rechenwerte

| Inhalt | Seite |
|-----------------------|-------|
| Volumenstrom | A1 |
| Mess- und Rechenwerte | A2 |



| Anhang Mess- und Rechenwerte | | A 1 | |
|--|--|---|--------------------------------------|
| - Bericht-Nr. | 3785647 Grace SF1800 EMI 2023 | - Anlage | Silica |
| - Firma | Grace GmbH | - Quelle | Kamin SF1800 |
| - Probenahmeparameter vor Ort | | | |
| - Messdatum | 03.03.2023 | - Uhrzeit | von 11 47 bis 11 50 Uhr |
| - Beschreibung Messquerschnitt | | | |
| Durchmesser | [m] 0,280 $u_c = 0,006$ | gerade Einlaufstrecke | [m] 3,00 |
| Fläche Messebene A | [m ²] 0,0616 $u_c = 0,001$ | gerade Auslaufstrecke | [m] 1,50 |
| Hydraulischer Ø (HD) | [m] 0,280 | Messöffnungen | 1 |
| | | Innenwand | glattwandig |
| - Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1 | | - Empfehlung DIN 15259 | |
| Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 ° | ja | gerade Einlaufstrecke (3 m) >= 5 x HD (1,4 m) ? | ja |
| keine lokale negative Strömung ? | ja | gerade Auslaufstrecke (1,5 m) >= 2 x HD (0,56 m) ? | ja |
| v MAX / v MIN mit 1 : 1 ist < 3 : 1 ? | ja | | |
| Dynamischer Druck > 5 Pa ? | ja | | |
| Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ? | ja | | |
| - Mittlere Abgasparameter | | - Mittlerer Volumenstrom | |
| Abgastemperatur Tc | [°C] 43,9 $u_c = 0,2$ | Betriebszustand | [m ³ /h] 3.335 $u_c = 86$ |
| Feuchte *) | [kg/m ³] 0,019 $u_c = 0,001$ | Norm (feucht) | [m ³ /h] 2.863 $u_c = 81$ |
| Feuchte φ H2O | [Vol.-%] 2,4 $u_c = 0,1$ | Norm (trocken) | [m ³ /h] 2.796 $u_c = 79$ |
| Dichte ρ *) | [kg/m ³] 1,293 | Up Norm (trocken) | [m ³ /h] 158 5,7 % K = 2 |
| Dichte ρ Betrieb | [kg/m ³] 1,096 $u_c = 0,006$ | | |
| Luftdruck P atm | [Pa] 100.900 $u_c = 173$ | | |
| Statischer Druck P stat | [Pa] 86 $u_c = 0,9$ | | |
| Absolutdruck P c | [Pa] 100.986 $u_c = 173$ | | |
| Dynamischer Druck Δ P | [Pa] 125,2 $u_c = 1,3$ | | |
| Geschwindigkeit v | [m/s] 15,12 $u_c = 0,18$ | - Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte) | |
| Sauerstoff | [Vol.-%] 21,0 $u_c = 0,6$ | Ausgleichsfaktor für Wandflächen | |
| Kohlendioxid | [Vol.-%] 0 $u_c = 0,0$ | glattwandig | 0,995 |
| Kohlenmonoxid | [Vol.-%] 0 $u_c = 0,0$ | mittlere Geschwindigkeit v (korrigiert) | 15,04 m/s |
| Rest als Stickstoff | [Vol.-%] 79,0 | Entsprechend sind auch die Volumenströme korrigiert. | |
| *) bezogen auf Normzustand, (273 K; 1013 hPa), trocken | | | |
| - Geschwindigkeitsverteilung [m/s], Graph | | | |
| | | | |
| - Geschwindigkeitsverteilung [m/s], Tabelle | | | |
| Messpunkt | 1 | | |
| Eintauchtiefe [m] | 0,14 | | |
| Achse 1 | 15,12 | | |
| Grafik wird automatisch eingefügt | | | |
| - Crestfaktor Gesamt Profil = | < 1,3 ? ja | - Schiefe Gesamt Profil = | < 1,2 ? nein |



Anhang: Mess- und Rechenwerte

A 2

| | |
|--|-------------------------------|
| - Berichts-Nr.: 3785647_Grace_SF1800_EMI_2023 | - Anlage: Silica |
| - Firma: Grace GmbH | - Quelle: Kamin SF1800 |

Messkomponente:

Feststoffe (Staub)

In-Stack Planfilter

Probenahmeparameter Randbedingungen:

| | | | | |
|--|--------------------------|----------------|----------------|--|
| - Anzahl durchgeführter Einzelmessungen: | 3 | | | |
| - Bemerkung: | | | | |
| - Messung-Nr.: | 1 | 2 | 3 | |
| - Messdatum: | 03.03.23 | 03.03.23 | 03.03.23 | |
| - Uhrzeit : | von: 12:47 bis: 13:17 | 13:21 13 51 | 13:54 14:24 | |
| - Luftdruck: | [hPa] 1009 | 1009 | 1009 | |
| - Mittleres Abgasvolumen (N, tr): | [m³/h] 2.796 | 2.796 | 2.796 | |
| - Standardabweichung uc: | [m³/h] 79 | 79 | 79 | |
| - Mittlere Abgasgeschwindigkeit: | [m/s] 15,1 | 15,1 | 15,1 | |
| - Abgasreinigung vorhanden ? | ja | ja | ja | |

Probenahmeparameter Feststoffe (Staub):

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|--|
| - Zählerstand Gasuhr Messbeginn: | [m³] | 835,156 | 836,563 | 837,937 | |
| - Zählerstand Gasuhr Messende: | [m³] | 836,487 | 837,860 | 839,319 | |
| - Kalibrierfaktor Gasuhr | | 0,962 | 0,962 | 0,962 | |
| - Abgesaugtes Teilgasvolumen: | [m³] | 1,280 | 1,248 | 1,329 | |
| - Mittlerer Unterdruck Gasuhr: | [hPa] | 55 | 50 | 60 | |
| - Mittlere Temperatur Gasuhr: | [°C] | 12 | 14 | 15 | |
| - Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr): | [m³] * | 1,155 | 1,124 | 1,181 | |
| - Durchmesser Düse: | [mm] | 8 | 8 | 8 | |
| - Isokinetischer Faktor: | | 1,01 | 0,98 | 1,03 | |

Parameter Labor Feststoffe (Staub) :

| | | | | | |
|----------------------|-----------|------|------|------|--|
| - Bestimmungsgrenze: | [mg/Pr.] | 0,3 | 0,3 | 0,3 | |
| - Bestimmungsgrenze: | [mg/m³ *] | 0,25 | 0,26 | 0,25 | |

Analysenergebnisse Feststoffe (Staub) :

| | | | | | |
|----------------|----------|------------|------------|------------|--|
| Gesamtauswaage | [mg/Pr.] | 2,5 | 1,9 | 2,0 | |
|----------------|----------|------------|------------|------------|--|

| | | |
|---------------|----------|-------|
| Feldblindwert | [mg/Pr.] | < 0,3 |
|---------------|----------|-------|

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

| | | |
|---------------|-----------|--------|
| Feldblindwert | [mg/m³ *] | < 0,25 |
|---------------|-----------|--------|

Messergebnisse Einzelmessungen Feststoffe (Staub):

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|--|
| - Massenkonzentrationen | [mg/m³ *] | 2,1 | 1,6 | 1,6 | |
| - Standardabweichung uc: | [mg/m³ *] | 0,11 | 0,10 | 0,10 | |
| - Massenstrom: | [kg/h] | 0,0058 | 0,0044 | 0,0044 | |
| - Standardabweichung uc: | [kg/h] | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 | |

Messergebnisse Zusammenfassung Feststoffe (Staub):

| Messung 1 bis 3 | | MW | MIN | MAX | Bemerkungen |
|--------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---|
| - Massenkonzentrationen | [mg/m³ *] | 1,8 | 1,6 | 2,1 | |
| - Standardabweichung uc: | [mg/m³ *] | 0,10 | 0,10 | 0,11 | |
| - Massenstrom: | [kg/h] | 0,0049 | 0,0044 | 0,0058 | Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze |
| - Standardabweichung uc: | [kg/h] | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 | |

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

**) Normzustand (feucht), (273 K; 1013 hPa)



Industrie Service

7.2 Grafische Darstellung der zeitlichen Verläufe kontinuierlich gemessener Komponenten

nicht relevant

7.3 Hausverfahren

nicht relevant

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Messstelle nach § 29b BImSchG
Westendstraße 199
80686 München
Standort Mannheim



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Bericht

über die Durchführung von Emissionsmessungen



Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

— —

| | |
|-------------------------|---|
| Anlage: | Herstellung von Basisgelen SF 1805 |
| Betreiber: | Grace GmbH |
| Standort: | In der Hollerhecke 1 67547 Worms |
| Auftragsdatum: | 02.03.2023 |
| Bestellzeichen: | 4502996521 |
| Messtermin: | 03.03.2023 |
| Berichtsnummer: | 3785648_Grace_SF1805_EMI_2023 _Bericht |
| Aufgabenstellung: | wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Genehmigungsbescheides |
| Befristete Bekanntgabe: | 18.02.2026 |

—

Datum: 06.04.2023

Unsere Zeichen:
IS-US1-MAN / Ha

Das Dokument besteht aus
19 Seiten.
Seite 1 von 19

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.



Industrie Service

Zusammenfassung

| Quelle | Messkomponente | Einheit | Maximaler Messwert minus Up | Maximaler Messwert plus Up | Emissionsbegrenzung | Betriebszustand |
|---|--------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| SF1805 | Feststoffe (Staub) | mg/m ³ N,tr | 4 | 5 | 20 | 6.000 kg/h Produkt BG175 X-ALF |
| Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen. | | | | | | |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Formulierung der Messaufgabe | 3 |
| 2 | Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe..... | 5 |
| 3 | Beschreibung der Probenahmestelle | 7 |
| 4 | Mess- und Analyseverfahren, Geräte | 10 |
| 5 | Betriebszustand der Anlage während der Messungen | 13 |
| 6 | Zusammenstellung der Messergebnisse | 14 |
| 7 | Anhang..... | 16 |



Industrie Service

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Firma: Grace GmbH
In der Hollerhecke 1
67547 Worms
Anschrift: 67547 Worms
Ansprechpartner: [REDACTED]
[REDACTED]

1.2 Betreiber

Firma: siehe 1.1
Anschrift: siehe 1.1
Ansprechpartner: siehe 1.1
Telefon: siehe 1.1
Arbeitsstätten-Nr.: nicht bekannt

1.3 Standort

Anschrift: In der Hollerhecke 1
67547 Worms
Gebäude: Basisgel
Emittent: Staubfilter SF 1805

1.4 Anlage

Herstellung von Basisgelen, Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1.16 der 4.BImSchV

1.5 Datum der Messung

Zeitpunkt/Zeitraum der Messung: 03.03.2023
Datum der letzten Messung: 11.08.2020
Datum der nächsten Messung: 03/2026

1.6 Anlass der Messung

Wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Genehmigungsbescheides

1.7 Aufgabenstellung

Zur Erfüllung der Auflagen des Genehmigungsbescheides in Bezug auf die nachstehend in Kapitel 1.8 aufgeführten Komponenten, beauftragte die oben genannte Firma die gemäß § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) benannte Messstelle „TÜV SÜD Industrie Service GmbH“ mit der Durchführung entsprechender Emissionsuntersuchungen.

zuständige Behörde: Stadtverwaltung Worms
(Umweltschutz und Wirtschaft)
Genehmigungsbescheid: von 2013



Im Genehmigungsbescheid ist folgender Emissionsgrenzwert festgelegt:

| Komponente | Grenzwert für die Probenahmezeit |
|------------|----------------------------------|
| Staub | 20 mg/m ³ |

Die Emissionsgrenzwerte sind als Masse der emittierten Stoffe, bezogen auf das Volumen des Abgases im Normzustand (273K, 1.013 hPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf zu verstehen.

1.8 Messobjekte

| Messkomponente Schadstoffe | Anzahl der Einzelmessungen Art der Erfassung |
|-------------------------------|---|
| Feststoffe (Staub) | 3 à 30 Min. |

| Messkomponente Bezugsgrößen und Randparameter | Anzahl der Einzelmessungen Art der Erfassung |
|--|---|
| Volumenstrom | 1 x diskontinuierlich |
| Abgastemperatur | 1 x diskontinuierlich |
| Druck im Abgaskanal | 1 x diskontinuierlich |
| Feuchtegehalt | 1 x diskontinuierlich |

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- Ortsbesichtigung durchgeführt am:
- keine Ortsbesichtigung durchgeführt, da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage schon befasst.

1.10 Messplanabstimmung

- mit dem Betreiber
- mit der zuständigen Aufsichtsbehörde
- keine Messplanabstimmung durchgeführt

1.11 An der Messung beteiligte Personen

[Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted]

1.12 Beteiligung weiterer Institute

keine

1.13 Fachlich Verantwortliche

[Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted] [Redacted] [Redacted]
 [Redacted] [Redacted] [Redacted]

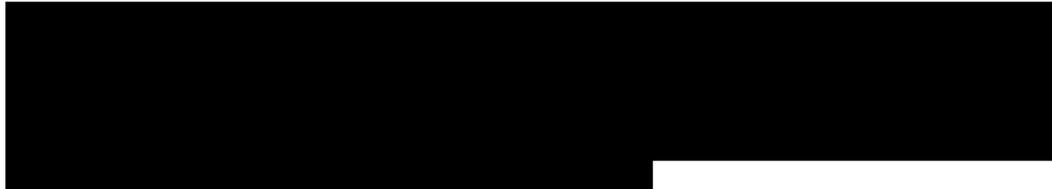


2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1.16 der 4.BImSchV.

2.2 Beschreibung der Anlage



2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

| | |
|------------------|--------------------------|
| Höhe über Grund: | 16,0 m |
| Austrittsfläche: | Ø 0,080 m ² |
| UTM-Koordinaten: | 32U E: 453674 N: 5501496 |
| Bauausführung: | Edelstahl |

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe



2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

2.5.1 Gesamtbetriebszeit



2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

entspricht der Gesamtbetriebszeit

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung



2.6.1.2 Ventilatorckenndaten

| | |
|---------------|--------------------------|
| Hersteller: | Caravent Aachen |
| Typ.: | HV 10 V/M |
| Fabrik.-Nr.: | 8485 |
| Nennleistung: | 9.000 Bm ³ /h |
| Umdrehungen: | 3.200 Upm |



Industrie Service

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

| Betriebseinheit | Gewebefilter |
|---|---|
| Hersteller | Hosokawa MikroPul Köln |
| Typ | 132 HP 8 TRH CD |
| Baujahr | 2013 |
| Anzahl der Filterkammern | 1 |
| Anzahl der Schläuche / Taschen | 132 |
| Filterfläche | 123 m ² |
| Filterflächenbelastung | 1,22 m ³ /m ² • min. |
| Filtermaterial | Polyester Nadelfilz |
| Abreinigung | pneumatisch |
| Abreinigungsrhythmus | zeitgesteuert |
| letzter Filterwechsel | keine Angaben |
| Druckdifferenz zwischen Roh- und Reingasseite | 8 - 15 mbar |
| Nennleistung des Saugzugventilators | 9.000 Bm ³ /h |
| Wartungsintervalle | alle 12 Wochen (Schlauchwechsel bei Bedarf) |
| Letzte Wartung | keine Angaben |

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

nicht zutreffend



3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

| Quelle | SF1805 |
|--|-----------------------|
| Lage | im Freien |
| Höhe über Grund | 16 m |
| Verlauf des Abgaskanals | senkrecht |
| Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser | 0,32 m |
| Hydraulischer Durchmesser | 0,32 m |
| Messquerschnitt | 0,0804 m ² |
| freie Einlaufstrecke | 3 m |
| freie Auslaufstrecke | 1,5 m |
| ≥ 5 D _h Ein- und 2 D _h Auslauf (5 D _h vor Mündung) | ja |

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

| Quelle | SF1805 |
|---|--------|
| dauerhafte Messbühne | ja |
| Tragfähigkeit i.O. | ja |
| ausreichende Arbeitsfläche und Arbeitshöhe | ja |
| ausreichender Traversierraum zur Erreichung aller Messpunkte im Messquerschnitt | ja |
| keine Einflüsse durch Umgebungsbedingungen auf Messergebnisse? | nein |

3.1.3 Messöffnungen

| Quelle | SF1805 |
|---------------|--------------|
| Anzahl | 1 |
| Größe | Ø 10 cm |
| Ausführung | Innengewinde |
| Lage am Kanal | mittig |



3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

| Quelle | SF1805 |
|---|--------|
| Winkel Gasstrom zu Mittelachse Abgaskanal < 15 ° | ja |
| keine lokale negative Strömung? | ja |
| Verhältnis höchste/niedrigste örtliche Geschwindigkeit im Messquerschnitt < 3 : 1 | ja |
| Differenzdruck > 5 Pa | ja |

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

| Quelle | SF1805 |
|--|--------|
| Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259 erfüllt? | ja |
| ergriffene Maßnahmen | keine |
| zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis | keine |
| Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen | keine |

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

| Messkomponente | Anzahl der Messachsen | Anzahl der Messpunkte / Messachse | Lage der Messpunkte [m] |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Volumenstrom | 1 | 1 | 0,16 |
| Feststoffe (Staub) | 1 | 1 | 0,16 |



Industrie Service

3.2.2 Homogenitätsprüfung

- durchgeführt (siehe Ergebnisse in Kap. 6)
- nicht durchgeführt, weil:
 - Fläche Messquerschnitt $< 0,1 \text{ m}^2$
 - Netzmessung
 - liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung:

Berichts-Nr.:

Prüfinstitut:

Ergebnisse der Homogenitätsprüfung:

- Messung an einem beliebigen Punkt
- Messung an einem repräsentativen Punkt

Achse:

Eintauchtiefe:

- Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

nicht relevant



4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

| | |
|----------------------------|---|
| Richtlinie | DIN EN 16911-1 |
| Ermittlungsmethode | Bestimmung des dynamischen Staudruckes über den Messquerschnitt |
| Messpunkte | Lage im Netz gemäß DIN EN 15259 |
| Messfühler | Pitot-Staurohr |
| Messeinrichtung | kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messbereich | 0 bis 1250 Pa |
| Bestimmungsgrenze | 5 Pa |
| kontinuierliche Ermittlung | nein |

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

| | |
|-----------------|---|
| Richtlinie | DIN EN 16911-1 |
| Messeinrichtung | kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messbereich | -1250 bis +1250 Pa |

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

| | |
|-----------------|---|
| Messeinrichtung | kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |

4.1.4 Abgastemperatur

| | |
|----------------------------|---|
| Richtlinie | VDI/VDE 3511 Blatt 2 |
| Messeinrichtung | Digitalanzeigeinstrument Typ Almemo 2690 mit T-Modul FT FZA 9020-FS (NiCr-Ni) |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messfühler | Thermoelement NiCr-Ni (Typ K) |
| Messbereich | -200 bis +1370°C |
| kontinuierliche Ermittlung | nein |



Industrie Service

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

| | |
|--------------------|--|
| Ermittlungsmethode | thermoelektrisch / kapazitiver Feuchtefühler |
| Messeinrichtung | Digitalanzeigeeinstrument Typ Almemo 2690 mit T-Modul FT FZA 9020-FS (NiCr-Ni) |
| Messgerät | |
| Hersteller | Ahlborn, Holzkirchen |
| Messbereich | -200 bis +1370°C |

4.1.6 Abgasdichte

| | |
|------------|---|
| Bestimmung | berechnet unter Berücksichtigung der Abgaszusammensetzung, des Luftdrucks, der Abgastemperatur und der Druckverhältnisse im Kanal |
|------------|---|

4.1.7 Abgasverdünnung

entfällt

4.1.8 Volumenstrom

| | |
|-------------------------------|--|
| Richtlinie | DIN EN 16911-1 |
| Ermittlungsmethode | Bestimmung der Abgasgeschwindigkeit über den Messquerschnitt |
| Mittlere Abgasgeschwindigkeit | |
| Messverfahren | siehe 4.1.1 |
| Messeinrichtung | siehe 4.1.1 |
| Querschnittsfläche | |
| Messverfahren | Messung mit Messstab |
| Messeinrichtung | Messstab |

4.2 Automatische Messverfahren

nicht Bestandteil der Prüfung

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

4.4.1 Messkomponente Gesamtstaub

4.4.1.1 Messverfahren

| | |
|------------|---|
| Richtlinie | DIN EN 13284-1 bzw. VDI 2066 Blatt 1 Gravimetrie der auf Planfiltern abgeschiedenen Staubmasse |
|------------|---|

4.4.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

| | |
|-----------------------|---|
| Filtergerät | Plan-Filterkopfgerät, beheizt durch Abgas |
| Anordnung | innenliegend im Abgaskanal |
| Entnahmesonde | Unmittelbar auf dem Krümmer angeschraubt |
| | Beheizung durch das Messgas |
| | Wirkdurchmesser siehe Anhang |
| Filtrationstemperatur | 46-48 °C |



Industrie Service

| | |
|--|--|
| Krümmen zwischen Entnahmesonde und Filtergehäuse | nein |
| Material Sonde / Filterhalter | Edelstahl |
| Filter | Munktell MK 360 Quartz Microfibre Stora Filter Products, Schweden Abscheidegrad > 99,9% Porendurchmesser 0,2µm Durchmesser 45 mm |
| Absaugrohr | Material: Edelstahl Länge 0,5 m elektrisch beheizt auf ca. 160°C |
| Absorptionssystem für filtergängige Stoffe | entfällt, da nur Gesamtstaub bestimmt wird |
| Absorptionsmittel | entfällt |
| Sorptionsmittelmenge | entfällt |
| Absaugeinrichtung | Flügelzellenpumpe mit Gasuhr und Absaugregelung |

4.4.1.3 **Behandlung der Filter und der Ablagerungen**

| | |
|---|---|
| Trocknung der Filter | vor Beaufschlagung: 180°C, > 1 h Abkühlung im Exsiccator über Silicagel nach Beaufschlagung: 160°C, > 1 h Abkühlung im Exsiccator über Silicagel/CaCl ₂ |
| Rückgewinnung von Ablagerungen vor Filter | aufgrund der Bauweise der Probenahme und der vorliegenden Abgasmatrix vernachlässigbar. Eine Spülung ist nicht erforderlich. |
| Wägung | Wägung der Filter |
| Waage | Sartorius ME 235-P - OCE |

4.4.1.4 **Aufbereitung und Analyse der Filter und der Absorptionslösungen**

| | |
|---------------------|----------|
| Messfilter | entfällt |
| Absorptionslösungen | entfällt |

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

nicht Bestandteil der Prüfung

4.6 **Geruchsemissionen**

nicht Bestandteil der Prüfung



5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Die Daten zur Beschreibung des Betriebszustandes wurden vom Betreiber zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität geprüft. Während der Messung wurden diese Daten stichprobenartig kontrolliert.

5.1 Produktionsanlage

| Quelle | SF1805 |
|--|--------------------|
| Messdatum | 03.03.2023 |
| Messzeit | 09:47 – 11:33 Uhr |
| Produkt | BG 175 X-ALF |
| Durchsatz | ca. 6.000 kg/h |
| Vorgang | Umfüllung in Silos |
| Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise | nicht erkennbar |
| besondere Vorkommnisse | keine |

5.2 Abgasreinigungsanlagen

| Quelle | SF1805 |
|--|-----------------|
| Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise | nicht erkennbar |
| besondere Vorkommnisse | keine |



6 Zusammenstellung der Messergebnisse

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Die Messungen erfolgten aus Sicht der § 29b-Messstelle bei Betriebsbedingungen, die für die Anlage typisch sind. Die visuelle Prüfung der Betriebsbedingungen ließ keine Abweichungen zu den Betreiberangaben für eine betriebsübliche Fahrweise der Anlage erkennen.

Zum Zeitpunkt der Messungen war die Forderung bezüglich Erfassung der höchsten Emissionen unseres Erachtens erfüllt. Die ermittelten Messwerte sind aus unserer Sicht repräsentativ für die vorliegenden Betriebsbedingungen.

6.2 Messergebnisse

6.2.1 Massenkonzentrationen

| Quelle | Messkomponente | Einheit | Anzahl der Einzelmessungen | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert |
|---|--------------------|-------------------------|----------------------------|------------|-------------|-------------|
| SF1805 | Feststoffe (Staub) | mg/m ³ N, tr | 3 à 30 min | 3,8 | 3,4 | 4,4 |
| Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen. | | | | | | |

6.2.2 Massenströme

| Quelle | Messkomponente | Einheit | Anzahl der Einzelmessungen | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert |
|--------|--------------------|---------|----------------------------|------------|-------------|-------------|
| SF1805 | Feststoffe (Staub) | [kg/h] | 3 à 30 min | 0,013 | 0,011 | 0,015 |

Alle Einzelergebnisse der gemessenen Stoffkomponenten und die für die Ermittlung erforderlichen Bezugsgrößen sind in Tabellenform mit der jeweiligen Messzeit im Anhang Mess- und Rechenwerte aufgeführt.

6.3 Messunsicherheiten

| Quelle | Messkomponente | Einheit | y _{max} | U _p | y _{max} - U _p | y _{max} + U _p | Bestimmungsmethode |
|--------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|--|-----------------------------------|---|
| SF1805 | Feststoffe (Staub) | mg/m ³ N, tr | 4,4 | 0,3 p = 0,95 | 4 | 5 | x Doppelbestimmung Indirekter Ansatz |
| | | | y _{max} = Maximaler Messwert | | U _p = Erweiterte Messunsicherheit | | |



Industrie Service

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die ermittelten Messergebnisse weisen im Hinblick auf

- die Betriebsbedingungen (Einsatzstoffe im Messzeitraum, Temperaturen etc.),
- die Betriebsweise,
- die Abgasreinigung,
- den Produktionsablauf,
- die Art und Funktion der Abluftbehandlung und
- die messtechnischen Abläufe

keine Unplausibilitäten auf.

Die Plausibilitätsprüfung erfolgte unter Berücksichtigung folgender Sachverhalte:

- Vorwissen von der in Rede stehenden Anlage
- Vorwissen von vergleichbaren Anlagen
- Vergleich von Messergebnissen miteinander

Prüflaboratorium Emissionsmessungen/Kalibrierungen

Messstelle nach § 29b BImSchG - DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Handwritten signature

- _____
- _____
- _____



Industrie Service

| | | |
|------------|------------------------------|--|
| 7 | Anhang | |
| 7.1 | Mess- und Rechenwerte | |
| | Inhalt | |
| | Volumenstrom | |
| | Mess- und Rechenwerte | |

Seite

A1

A2



| Anhang Mess- und Rechenwerte | | | | A 1 | | | | |
|---|-------------------|-----------------------------------|---------------|--|--|---------------------------|-------|-------------|
| - Bericht-Nr. | | 3785648 Grace SF1805 EMI 2023 | | - Anlage | | Silica | | |
| - Firma | | Grace GmbH | | - Quelle | | Kamin SF1805 | | |
| - Probenahmeparameter vor Ort | | | | | | | | |
| - Messdatum | | 03.03.2023 | | - Uhrzeit | | von 9 47 bis 9 50 Uhr | | |
| - Bemerkung | | | | | | | | |
| - Beschreibung Messquerschnitt | | | | | | | | |
| Durchmesser | [m] | 0,320 | $u_c = 0,006$ | gerade Einlaufstrecke | [m] | 3,00 | | |
| Fläche Messebene A | [m ²] | 0,0804 | $u_c = 0,002$ | gerade Auslaufstrecke | [m] | 1,50 | | |
| Hydraulischer Ø (HD) | [m] | 0,320 | | Messöffnungen | 1 | | | |
| | | | | Innenwand | glattwandig | | | |
| - Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1 | | | | - Empfehlung DIN 15259 | | | | |
| Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 ° | | | | ja | gerade Einlaufstrecke (3 m) >= 5 x HD (1,6 m) ? | | | ja |
| keine lokale negative Strömung ? | | | | ja | gerade Auslaufstrecke (1,5 m) >= 2 x HD (0,64 m) ? | | | ja |
| v MAX / v MIN mit 1 : 1 ist < 3 : 1 ? | | | | ja | | | | |
| Dynamischer Druck > 5 Pa ? | | | | ja | | | | |
| Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ? | | | | ja | | | | |
| - Mittlere Abgasparameter | | | | - Mittlerer Volumenstrom | | | | |
| Abgastemperatur | Tc | [°C] | 48,1 | $u_c = 0,2$ | Betriebszustand | [m ³ /h] | 4.085 | $u_c = 106$ |
| Feuchte | * | [kg/m ³] | 0,005 | $u_c = 0,000$ | Norm (feucht) | [m ³ /h] | 3.465 | $u_c = 98$ |
| Feuchte | φ H2O | [Vol.-%] | 0,7 | $u_c = 0,0$ | Norm (trocken) | [m ³ /h] | 3.442 | $u_c = 97$ |
| Dichte | ρ * | [kg/m ³] | 1,293 | | Up Norm (trocken) | [m ³ /h] | 195 | 5,7 % K = 2 |
| Dichte | ρ Betrieb | [kg/m ³] | 1,089 | $u_c = 0,006$ | | | | |
| Luftdruck | P atm | [Pa] | 100.900 | $u_c = 173$ | | | | |
| Statischer Druck | P stat | [Pa] | 194 | $u_c = 0,9$ | | | | |
| Absolutdruck | P c | [Pa] | 101.094 | $u_c = 173$ | | | | |
| Dynamischer Druck | Δ P | [Pa] | 109,5 | $u_c = 1,3$ | | | | |
| Geschwindigkeit | v | [m/s] | 14,18 | $u_c = 0,17$ | - Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte) | | | |
| Sauerstoff | [Vol.-%] | 21,0 | $u_c = 0,6$ | Ausgleichsfaktor für Wandflächen | | | | |
| Kohlendioxid | [Vol.-%] | 0 | $u_c = 0,0$ | glattwandig 0,995 | | | | |
| Kohlenmonoxid | [Vol.-%] | 0 | $u_c = 0,0$ | mittlere Geschwindigkeit v (korrigiert) 14,11 m/s | | | | |
| Rest als Stickstoff | [Vol.-%] | 79,0 | | Entsprechend sind auch die Volumenströme korrigiert. | | | | |
| *) bezogen auf Normzustand, (273 K; 1013 hPa), trocken | | | | | | | | |
| - Geschwindigkeitsverteilung [m/s] , Graph | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| - Geschwindigkeitsverteilung [m/s] , Tabelle | | | | | | | | |
| Messpunkt | 1 | | | | | | | |
| Eintauchtiefe [m] | 0,16 | | | | | | | |
| Achse 1 | 14,18 | Grafik wird automatisch eingefügt | | | | | | |
| - Crestfaktor Gesamt Profil = | | | | < 1,3 ? | ja | - Schiefe Gesamt Profil = | | |
| | | | | | | < 1,2 ? | nein | |



Anhang: Mess- und Rechenwerte

A 2

| | |
|---|------------------|
| - Berichts-Nr.: 3785648 Grace SF1805 EMI 2023 | - Anlage: Silica |
| - Firma: Grace GmbH | - Quelle: SF1805 |

Messkomponente: **Feststoffe (Staub)** **In-Stack Planfilter**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

| | | | | |
|--|------------|----------|----------|-------|
| - Anzahl durchgeführter Einzelmessungen: | 3 | | | |
| - Bemerkung: | | | | |
| - Messung-Nr.: | 1 | 2 | 3 | |
| - Messdatum: | 03.03.23 | 03.03.23 | 03.03.23 | |
| - Uhrzeit: | von: 9:57 | 10:30 | 11:03 | |
| | bis: 10:27 | 11:00 | 11:33 | |
| - Luftdruck: | [hPa] | 1009 | 1009 | 1009 |
| - Mittleres Abgasvolumen (N, tr): | [m³/h] | 3.442 | 3.442 | 3.442 |
| - Standardabweichung uc: | [m³/h] | 97 | 97 | 97 |
| - Mittlere Abgasgeschwindigkeit: | [m/s] | 14,2 | 14,2 | 14,2 |
| - Abgasreinigung vorhanden ? | ja | ja | ja | |

Probenahmeparameter Feststoffe (Staub):

| | | | | |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| - Zählerstand Gasuhr Messbeginn: | [m³] | 831,158 | 832,439 | 833,729 |
| - Zählerstand Gasuhr Messende: | [m³] | 832,371 | 833,666 | 834,961 |
| - Kalibrierfaktor Gasuhr | | 0,965 | 0,965 | 0,965 |
| - Abgesaugtes Teilgasvolumen: | [m³] | 1,171 | 1,184 | 1,189 |
| - Mittlerer Unterdruck Gasuhr: | [hPa] | 50 | 50 | 50 |
| - Mittlere Temperatur Gasuhr: | [°C] | 8 | 8 | 8 |
| - Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr): | [m³] * | 1,077 | 1,089 | 1,093 |
| - Durchmesser Düse: | [mm] | 8 | 8 | 8 |
| - Isokinetischer Faktor: | | 1,00 | 1,01 | 1,02 |

Parameter Labor Feststoffe (Staub) :

| | | | | |
|----------------------|-----------|------|------|------|
| - Bestimmungsgrenze: | [mg/Pr] | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| - Bestimmungsgrenze: | [mg/m³ *] | 0,27 | 0,27 | 0,27 |

Analysenergebnisse Feststoffe (Staub) :

| | | | | |
|----------------|---------|-----|-----|-----|
| Gesamtauswaage | [mg/Pr] | 3,7 | 3,9 | 4,9 |
|----------------|---------|-----|-----|-----|

| | | |
|---------------|---------|-------|
| Feldblindwert | [mg/Pr] | < 0,3 |
|---------------|---------|-------|

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

| | | |
|---------------|-----------|--------|
| Feldblindwert | [mg/m³ *] | < 0,27 |
|---------------|-----------|--------|

Messergebnisse Einzelmessungen Feststoffe (Staub):

| | | | | |
|--------------------------|-----------|--------|--------|--------|
| - Massenkonzentrationen | [mg/m³ *] | 3,4 | 3,5 | 4,4 |
| - Standardabweichung uc: | [mg/m³ *] | 0,14 | 0,14 | 0,16 |
| - Massenstrom: | [kg/h] | 0,0117 | 0,0120 | 0,0151 |
| - Standardabweichung uc: | [kg/h] | 0,0005 | 0,0005 | 0,0006 |

Messergebnisse Zusammenfassung Feststoffe (Staub):

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|--------|---------|---------|--|
| Messung 1 bis 3 | | | | | Bemerkungen MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze |
| - Massenkonzentrationen | [mg/m³ *] | MW 3,8 | MIN 3,4 | MAX 4,4 | |
| - Standardabweichung uc: | [mg/m³ *] | 0,15 | 0,14 | 0,16 | |
| - Massenstrom: | [kg/h] | 0,013 | 0,012 | 0,015 | |
| - Standardabweichung uc: | [kg/h] | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

**) Normzustand (feucht), (273 K; 1013 hPa)



Industrie Service

7.2 Grafische Darstellung der zeitlichen Verläufe kontinuierlich gemessener Komponenten

nicht relevant

7.3 Hausverfahren

nicht relevant