

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



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen



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

Anlage: FCC-Anlage, Herstellung von Spaltanlagen-Katalysatoren

Betreiber: Grace GmbH
67547 Worms

Standort: In der Hollerhecke 1
67547 Worms

Auftragsdatum: 10.07.2023

Bestellzeichen: 45030008150

Messtermin: 27.06.2023

Berichtsnummer: 3840796_Grace_K7700_EMI_2023_Bericht

Aufgabenstellung: Wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Genehmigungsbescheides

Befristete Bekanntgabe: 18.02.2026

Datum: 01.09.2023

Unsere Zeichen:
IS-US1-MAN / Ha

Dieses Dokument besteht aus 23 Seiten.
Seite 1 von 23

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.



Zusammenfassung

Quelle	Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert minus Up	Maximaler Messwert plus Up	Emissionsbegrenzung	Betriebszustand
K 7700	Feststoffe (Staub)	mg/m ³ N,tr	3	4	10	Trocknung 6 t/h Produkt
K 7700	HCl	mg/m ³ N,tr	0	2	20	Trocknung 6 t/h Produkt
Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen.						

Inhaltsverzeichnis

1	Formulierung der Messaufgabe	3
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe.....	6
3	Beschreibung der Probenahmestelle.....	9
4	Mess- und Analyseverfahren, Geräte	12
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen.....	16
6	Zusammenstellung der Messergebnisse	17
7	Anhang.....	20



1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Firma: Grace GmbH
In der Hollerhecke 1
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: FCC
Emittent: Kamin K7700

1.4 Anlage

gemäß Nr. 4.1.16, [G, E], Anhang 1 der 4. BImSchV
FCC-Anlage; Herstellung von Spaltanlagen-Katalysatoren

1.5 Datum der Messung

Zeitpunkt/Zeitraum der Messung: 27.06.2023
Datum der letzten Messung: 02.03.2021
Datum der nächsten Messung: 06/2026

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.

Genehmigungsbescheid / Auflagen	
Ausstellende Behörde	Stadtverwaltung Worms (Umweltschutz und Wirtschaft)
Aktenzeichen	32.3-HE/MÜ
Ausstelldatum	21.12.1988



1.13 Fachlich Verantwortliche

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]



2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1.16, [G, E] der 4.BImSchV.

Anlagen zur Herstellung von Stoffen oder Stoffgruppen durch chemische, biochemische oder biologische Umwandlung in industriellem Umfang, ausgenommen Anlagen zur Erzeugung oder Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe, zur Herstellung von Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kalziumkarbid, Silizium, Siliziumkarbid, anorganische Peroxide, Schwefel,

2.2 Beschreibung der Anlage



2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Höhe über Grund:	ca. 20 m
Austrittsfläche:	Ø 2,01 m ²
UTM-Koordinaten:	32 453875 / 5501412
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

Erfassung über Sprühtrockner in die Gaswäscher GW 7730 und GW 7740



3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Quelle	K 7700
Lage	Kamin im Freien
Höhe über Grund	ca. 12 m
Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser	rund / 1,6 m
Hydraulischer Durchmesser	1,6 m
Messquerschnitt	2,01 m ²
freie Einlaufstrecke	10 m
freie Auslaufstrecke	8 m
≥ 5 D _h Ein- und 2 D _h Auslauf (5 D _h vor Mündung)	ja

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Quelle	K 7700
dauerhafte Messbühne	ja
Tragfähigkeit i.O.	ja
ausreichende Arbeitsfläche und Arbeitshöhe	ja
ausreichender Traversierraum zur Erreichung aller Messpunkte im Messquerschnitt	nein, aufgrund der schmalen Messbühne hängt die Probenahmeapparatur an den ersten Punkten weit über das Gelände
keine Einflüsse durch Umgebungsbedingungen auf Messergebnisse?	ja

3.1.3 Messöffnungen

Quelle	K 7700
Anzahl	3
Größe	DN 25, 80, 100
Ausführung	Flansch (LK 16)
Lage am Kanal	direkt neben- bzw. übereinander



3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Quelle	K 7700
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	K 7700
Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259 erfüllt?	nein*
ergriffene Maßnahmen	keine
zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis	Es ist ein nicht quantifizierbarer Beitrag zur Messunsicherheit hinzuzufügen.
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen	keine

* Es ist nur eine Messachse verfügbar. Auf dieser Achse können alle Messpunkte erreicht werden, die Anforderungen an die Geschwindigkeits- und Strömungsverhältnisse werden erfüllt, so dass eine normkonforme und repräsentative Probenahme für diese Achse möglich ist. Aufgrund der ausreichenden Einlaufstrecke und der Art der Quelle (Gaswäscher) ist davon auszugehen, dass keine Strähnen oder ähnliches vorliegen.

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Lage der Messpunkte [m]
Volumenstrom	1	6	0,07 / 0,23 / 0,47 / 1,13 / 1,37 / 1,53
Partikel (Gesamtstaub)	1	6	0,07 / 0,23 / 0,47 / 1,13 / 1,37 / 1,53
anorganische gasförmige Chlorverbindungen (HCl)	1	6	0,07 / 0,23 / 0,47 / 1,13 / 1,37 / 1,53

Für die Messungen steht nur eine Messachse zur Verfügung.



3.2.2 Homogenitätsprüfung

- durchgeführt (siehe Ergebnisse in Kap. 6)
- nicht durchgeführt, weil:
 - Fläche Messquerschnitt $< 0,1 \text{ m}^2$
 - Linienmessung (nur eine Achse vorhanden)
 - 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 zutreffend



4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Richtlinie	DIN EN 16911-1
Ermittlungsmethode	Bestimmung der Abgasgeschwindigkeit über den Messquerschnitt
Messpunkte	Lage im Netz gemäß DIN EN 15259
Messfühler	Prandtl-Staurohr
Messeinrichtung	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen
Messbereich	0 bis 1250 Pa / 0-40 m/s
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	0 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

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Richtlinie	DIN EN 14790
Ermittlungsmethode	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel
Messeinrichtung	Waage, Typ TE 412
Entnahmesonde	Edelstahl, Länge 1,5 m, elektrisch beheizt auf 160°C



	Partikelfilter	Planfilter Munktell MK 360 im Filtergehäuse, außenliegend, elektrisch beheizt
	Gasprobenehmer	Desaga Gasprobenehmer GS 212
	Analyseverfahren	Gravimetrie
	Messgerät	
	Hersteller	Sartorius TE 412
	Messbereich	4-40 Vol.-%
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	
4.3.1	Messkomponente gasf. anorg. Chlorverbindungen	
4.3.1.1	Messverfahren	
	Richtlinie	HCl: DIN EN 1911 Absorption in wässriger Lösung und ionenchromatografische Analyse
4.3.1.2	Probenahme und Probenaufbereitung	
	Entnahmesonde	Edelstahl, Länge 1,5 m, elektrisch beheizt auf 160°C
	Partikelfilter	Outstack Planfilter nach VDI 2066, elektrisch beheizt
	Absorptionssystem	zwei Frittenwaschflaschen in Reihe
	Absorptionsmittel	vollentsalztes Wasser
	Sorptionsmittelmenge	ca. 80 ml
	Absaugeinrichtung	Desaga GS 212
	Abstand Sonde - Absorptionssystem	Sondenlänge + ca. 0,1 m



Zeitraum zwischen Probenahme
und Analyse

Probentransport in PE-Fläschchen.
Zeit zwischen Probenahme und Analyse ist für
diese Komponente nicht qualitätsrelevant

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Verfahren
Probenvorbereitung
Gerät
Hersteller
Trennsäule
Detektor
Kalibrierung
Hinweis

Ionenchromatografie
außer ggf. Verdünnung nicht erforderlich
DX 1600 Ion Chromatograph
Dionex GmbH, Idstein
IC-Säule AS22 fast, 150 x 4 mm
Leitfähigkeitsdetektor
externer Standard, Mehrpunktkalibrierung
Die analytische Bestimmung wird im Chemi-
schen Labor der TÜV SÜD Industrie Service
GmbH am Standort München, Ridlerstraße
durchgeführt.

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
Anordnung
Entnahmesonde
Filtrationstemperatur
Krümmer zwischen Entnahmesonde
und Filtergehäuse
Material Sonde / Filterhalter
Filter

Plan-Filterkopfgerät,
beheizt auf ca. 160°C
außenliegend am Abgaskanal
Unmittelbar auf dem Krümmer angeschraubt
elektrisch beheizt auf 160°C
Wirkdurchmesser siehe Anhang
160 °C

Absaugrohr

ja
Edelstahl
Munktell MK 360 Quartz Microfibre
Stora Filter Products, Schweden
Abscheidegrad > 99,9%
Porendurchmesser 0,2µm
Durchmesser 45 mm
Material: Edelstahl mit Titaninlet
Länge 1,5 m
elektrisch beheizt auf ca. 160°C
entfällt, da nur Gesamtstaub bestimmt wird

Absorptionssystem
für filtergängige Stoffe
Absorptionsmittel
Sorptionsmittelmenge
Absaugereinrichtung

entfällt
entfällt
Flügelzellenpumpe mit Gasuhr und Absaugre-
gelung



4.4.1.3 Behandlung der Filter und der Ablagerungen

Trocknung der Filter	vor Beaufschlagung: 180°C, > 1 h Abkühlung im Exsiccator über Silicage nach Beaufschlagung: 160°C, > 1 h Abkühlung im Exsiccator über Silicagel/CaCl ₂
Rückgewinnung von Ablagerungen vor Filter	Spülung von Düse, Krümmer und Absaugrohr, der Abdampfrückstand wurde auf Filtergewicht aufaddiert
Wägung Waage	Wägung der Filter 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	K 7700
Produkte	P3327Y2W4R
Vorgang	Trocknung
Durchsatz / Leistung	6 t/h
charakteristische Betriebsgrößen	Die Herstellung und Rezeptur von Spaltkatalysatoren unterliegt der Geheimhaltung und wird ausschließlich vom Betreiber mitgeteilt. Während der Messungen wurden die im Genehmigungsantrag festgelegten Einsatzstoffe gehandhabt Ammoniumsulfat, Aluminiumhydroxid, Salzsäure, Kaolin und Aluminiumgranalien.
Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise	nicht erkennbar
besondere Vorkommnisse	keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Quelle	K7700
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.

Der Gesamtauslastungsgrad der Anlagen betrug, nach den vorhandenen Betriebsanzeigen, zur Messzeit jeweils ca. 100 % (maximal mögliche Leistung).

6.2 Messergebnisse

6.2.1 Massenkonzentrationen

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl der Einzelmessungen	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
K 7700	Feststoffe (Staub)	mg/m ³ N,tr	3 à 30 min	3,1	2,7	3,4
K 7700	HCl	mg/m ³ N,tr	3 à 30 min	0,9	0,8	1,0
Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen.						

6.2.2 Massenströme

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl der Einzelmessungen	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
K 7700	Feststoffe (Staub)	[kg/h]	3 à 30 min	0,263	0,231	0,291
K 7700	HCl	[kg/h]	3 à 30 min	0,079	0,068	0,085

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
K 7700	Feststoffe (Staub)	mg/m ³ N,tr	3,4	0,4 $p = 0,95$	3	4	x Doppelbestimmung Indirekter Ansatz
K 7700	HCl	mg/m ³ N,tr	1,0	0,6 $p = 0,95$	0	2	x Doppelbestimmung Indirekter Ansatz
			y_{max} = Maximaler Messwert		U_p = Erweiterte Messunsicherheit		

Bemerkungen

Da die Messstelle (bzgl. der Erreichbarkeit der Netzpunkte (nur eine Messachse)) nicht den Anforderungen der DIN EN 15259 entspricht, ist ein nicht quantifizierbarer Beitrag zur angegebenen Messunsicherheit hinzuzurechnen.

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die ermittelten Messergebnisse weisen im Hinblick auf

- die Betriebsbedingungen (Einsatzstoffe im Messzeitraum, Temperaturen etc.),
- die Betriebsweise,
- die Abgasreinigung,
- 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

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]



7 Anhang
7.1 Mess- und Rechenwerte

Inhalt	Seite
Volumenstrom	A1
Mess- und Rechenwerte	A2-A3



Anhang Mess- und Rechenwerte

A 1

- Bericht-Nr.	3840796 Grace K7700	- Anlage	FCC
- Firma	Grace GmbH	- Quelle	K7700

- Probenahmeparameter vor Ort			
- Messdatum	27.06.2023	- Uhrzeit	von 11 05 bis 11 20 Uhr
- Bemerkung			

- Beschreibung Messquerschnitt			
Durchmesser	[m]	1,600	$u_c = 0,032$
Fläche Messebene A	[m ²]	2,0106	$u_c = 0,046$
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	1,600	
gerade Einlaufstrecke	[m]	10,00	
gerade Auslaufstrecke	[m]	8,00	
Messöffnungen		1	
Innenwand		glattwandig	

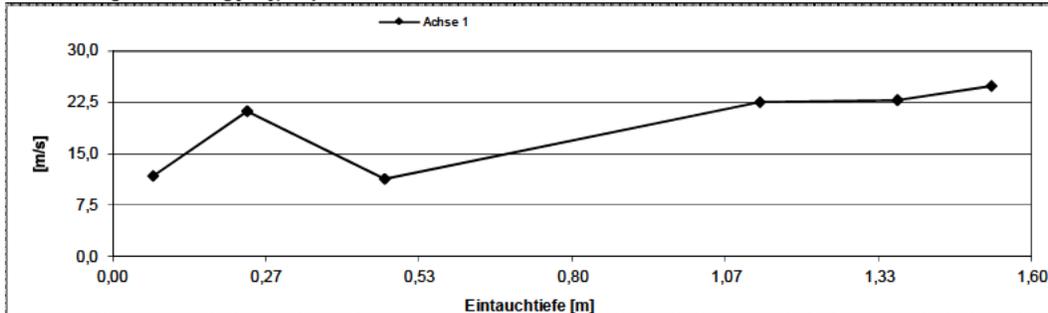
- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1		- Empfehlung DIN 15259	
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15°	ja	gerade Einlaufstrecke (10 m) >= 5 x HD (8 m) ?	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja	gerade Auslaufstrecke (8 m) >= 2 x HD (3,2 m) ?	ja
u MAX / u MIN mit 2,2 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja		
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja		
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja		

- Mittlere Abgasparameter				- Mittlerer Volumenstrom				
Abgasstemperatur	Tc	[°C]	65,0	$u_c = 0,3$	Betriebszustand	[m ³ /h]	137.213	$u_c = 3,488$
Feuchte	*)	[kg/m ³]	0,233	$u_c = 0,008$	Norm (feucht)	[m ³ /h]	110.718	$u_c = 2,385$
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	22,4	$u_c = 0,8$	Norm (trocken)	[m ³ /h]	85.870	$u_c = 1,835$
Dichte	ρ *)	[kg/m ³]	1,293		Up Norm (trocken)	[m ³ /h]	3 671	4,3 % K = 2
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m ³]	0,951	$u_c = 0,006$				
Luftdruck	P atm	[Pa]	100.510	$u_c = 173$				
Statischer Druck	P stat	[Pa]	706	$u_c = 0,9$				
Absolutdruck	P c	[Pa]	101.216	$u_c = 173$				
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	186,7	$u_c = 1,3$				

Geschwindigkeit	u	[m/s]	19,05	$u_c = 0,20$	- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)			
Sauerstoff		[Vol.-%]	20,9	$u_c = 0,6$	Ausgleichsfaktor für Wandflächen			
Kohlendioxid		[Vol.-%]	0,0	$u_c = 0,0$	glattwandig 0,995			
Rest als Stickstoff		[Vol.-%]	79,1		mittlere Geschwindigkeit u (korrigiert) 18,96 m/s			
					Entsprechend sind auch die Volumenströme korrigiert.			

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

- Geschwindigkeitsverteilung [m/s], Graph



- Geschwindigkeitsverteilung [m/s], Tabelle

Messpunkt	1	2	3	4	5	6					Crest Faktor	Schiefe
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,23	0,47	1,13	1,37	1,53						
Achse 1	11,77	21,16	11,28	22,45	22,79	24,85					1,30	1,59

Crestfaktor Gesamt Profil =	< 1,3 ?	ja	Schiefe Gesamt Profil =	< 1,2 ?	nein
-----------------------------	---------	----	-------------------------	---------	------



Anhang: Mess- und Rechenwerte

A 2

- Berichts-Nr.: 3840796 Grace K7700	- Anlage: FCC
- Firma: Grace GmbH	- Quelle: K 7700

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

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:	3				
- Bemerkung:					
- Messung-Nr.:	1	2	3		
- Messdatum:	27.06.23	27.06.23	27.06.23		
- Uhrzeit:	von: 14:12 bis: 14:42	14:47 15:17	15:22 15:52		
- Luftdruck:	[hPa] 1005	1005	1005		
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h] 85.870	85.870	85.870		
Standardabweichung uc:	[m³/h] 1.835	1.835	1.835		
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit:	[m/s] 19,1	19,1	19,1		
- Abgasreinigung vorhanden ?	ja	ja	ja		

Probenahmeparameter Feststoffe (Staub):

- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³] 18,618	20,110	21,600		
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³] 20,099	21,589	23,101		
- Kalibrierfaktor Gasuhr	0,992	0,992	0,992		
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³] 1,469	1,467	1,489		
- Mittlerer Unterdruck Gasuhr:	[hPa] 190	185	190		
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C] 27	29	32		
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr): 1)	[m³] * 1,131	1,132	1,130		
- Durchmesser Düse:	[mm] 8	8	8		
- Isokinetischer Faktor:	1,05	1,05	1,05		

1) Bei dem abgesaugten Teilgasvolumen Staub wurde das abgesaugte Normvolumen des Teilstromes HCl mit berücksichtigt.

Parameter Labor Feststoffe (Staub) :

Die Auswaage Sonde wurde Massenanteilig auf die Einzelmessungen verteilt.

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

Analysenergebnisse Feststoffe (Staub) :

Gesamtauswaage	[mg/Pr.] 3,9	3,1	3,6		
davon Auswaage Filter	[mg/Pr.] 1,97	1,57	1,79		
davon Auswaage Sonde	[mg/Pr.]		5,3		
Anteil Auswaage Sonde je Einzelmessung	[mg/Pr.] 2,0	1,6	1,8		
Feldblindwert	[mg/Pr.] < 0,3				

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

Feldblindwert	[mg/m³ *] < 0,26
---------------	------------------

Messergebnisse Einzelmessungen Feststoffe (Staub):

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *] 3,4	2,7	3,1		
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *] 0,21	0,19	0,20		
- Massenstrom:	[kg/h] 0,291	0,231	0,266		
Standardabweichung uc:	[kg/h] 0,019	0,017	0,018		

Messergebnisse Zusammenfassung Feststoffe (Staub):

Messung 1 bis 3		MW	MIN	MAX	Bemerkungen MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze
- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *] 3,1	2,7	3,4		
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *] 0,20	0,19	0,21		
- Massenstrom:	[kg/h] 0,263	0,231	0,291		
Standardabweichung uc:	[kg/h] 0,018	0,017	0,019		

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

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



Anhang: Mess- und Rechenwerte

A 3

- Berichts-Nr.: 3840796 Grace K7700	- Anlage: FCC
- Firma: Grace GmbH	- Quelle: K 7700

Messkomponente: **HCl**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:	3			
- Bemerkung:				
- Messung-Nr.:	1	2	3	
- Messdatum:	27.06.23	27.06.23	27.06.23	
- Uhrzeit:	von: 14:12 bis: 14:42	14:47 15:17	15:22 15:52	
- Luftdruck:	[hPa] 1005	1005	1005	
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h] 85.870	85.870	85.870	
Standardabweichung uc:	[m³/h] 1.835	1.835	1.835	
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit:	[m/s] 19,1	19,1	19,1	
- Abgasreinigung vorhanden ?	ja	ja	ja	

Probenahmeparameter HCl:

- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³] 0	0	0	
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³] 0,061	0,064	0,064	
- Kalibrierfaktor Gasuhr	1,002	1,002	1,002	
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³] 0,061	0,064	0,064	
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C] 27	27	28	
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr): 1)	[m³] * 0,055	0,058	0,058	

##

Parameter Labor HCl :

- Bestimmungsgrenze:	[mg/Pr.] 0,01	0,01	0,01	
- Bestimmungsgrenze:	[mg/m³ *] 0,1	0,1	0,1	

Analysenergebnisse HCl :

Gesamtprobe	[mg/Pr.] 0,06	0,05	0,06	
-------------	----------------------	-------------	-------------	--

Feldblindwert	[mg/Pr.] 0,017
---------------	----------------

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

Feldblindwert	[mg/m³ *] 0,3
---------------	---------------

Messergebnisse Einzelmessungen HCl:

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *] 1,0	0,8	1,0	
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *] 0,31	0,31	0,31	
- Massenstrom:	[kg/h] 0,085	0,068	0,085	
Standardabweichung uc:	[kg/h] 0,026	0,026	0,026	

Messergebnisse Zusammenfassung HCl:

Messung 1 bis 3	MW	MIN	MAX	Bemerkungen
- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *] 0,9	0,8	1,0	MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *] 0,31	0,31	0,31	
- Massenstrom:	[kg/h] 0,079	0,068	0,085	
Standardabweichung uc:	[kg/h] 0,026	0,026	0,026	

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

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

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



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen



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

Anlage:	Herstellung von Spaltanlagenkatalysatoren	
Betreiber:	Grace GmbH	
Standort:	In der Hollerhecke 1 67547 Worms	
Auftragsdatum:	13.06.2023	Datum: 01.12.2023
Bestellzeichen:	4503005639	Unsere Zeichen: IS-US1-MAN / Ha
Messtermin:	21.06.2023	Dieses Dokument besteht aus 20 Seiten. Seite 1 von 20
Berichtsnummer:	3833831_Grace_GW60350_EMI_2023_Bericht	
Aufgabenstellung:	wiederkehrende Emissionsmessung entsprechend den Vorgaben des Genehmigungsbescheides	Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.
Befristete Bekanntgabe:	18.02.2026	Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.



Zusammenfassung

Quelle	Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert minus Up	Maximaler Messwert plus Up	Emissionsbegrenzung	Betriebszustand
GW 60350	NH3	mg/m ³ N _{t,r}	12	14	30	3 m ³ /h Ammonium/O ₂ -Gemisch
Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen.						

Inhaltsverzeichnis

1	Formulierung der Messaufgabe	3
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe.....	6
3	Beschreibung der Probenahmestelle	8
4	Mess- und Analyseverfahren, Geräte	10
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen.....	13
6	Zusammenstellung der Messergebnisse	14
7	Anhang.....	17



1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Firma: Grace GmbH
Anschrift: In der Hollerhecke 1
67547 Worms

Ansprechpartner: [REDACTED]
[REDACTED]

1.2 Betreiber

Firma: Grace GmbH
Anschrift: In der Hollerhecke 1
67547 Worms

Ansprechpartner: [REDACTED]
[REDACTED]

Arbeitsstätten-Nr.: nicht bekannt

1.3 Standort

Anschrift: In der Hollerhecke 1
67547 Worms
Gebäude: FCC-Bereich
Emittent: Gaswäscher GW 60350

1.4 Anlage

Herstellung von Spaltanlagenkatalysatoren
Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1 (4.BImSchV)

1.5 Datum der Messung

Zeitpunkt/Zeitraum der Messung: 21.06.2023
Datum der letzten Messung: 05.08.2020
Datum der nächsten Messung: 06/2026

1.6 Anlass der Messung

wiederkehrende Messung bei genehmigungsbedürftigen Anlagen

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.

Genehmigungsbescheid / Auflagen	
Ausstellende Behörde	Stadtverwaltung Worms (Umweltschutz und Wirtschaft)
Aktenzeichen	39.61-01/01/my
Ausstelldatum	13.07.2001



1.13 Fachlich Verantwortliche

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]



2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Anlage nach Anhang 1, Nr. 4.1.21 der 4.BImSchV.

2.2 Beschreibung der Anlage

[REDACTED]

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Höhe über Grund:	10,0 m
Austrittsfläche:	Ø 0,091 m ²
Rechtswert/Hochwert:	3453875 / 5503300
UTM-Koordinaten:	32U E: 453817.277 / N: 5501537.86
Bauausführung:	Kunststoff

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

[REDACTED]

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

2.5.1 Gesamtbetriebszeit

[REDACTED]

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

Direkte Absaugung über geschlossenes Rohrsystem.



3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Quelle	GW 60350
Lage	im Freien (über Treppe und Leiter erreichbar)
Höhe über Grund	6,0 m
Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser	rund m, 0,34 m
Hydraulischer Durchmesser	0,34 m
Messquerschnitt	0,091 m ²
freie Einlaufstrecke	1,1 m
freie Auslaufstrecke	4,0 m
≥ 5 D _h Ein- und 2 D _h Auslauf (5 D _h vor Mündung)	nein

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Quelle	GW 60350
dauerhafte Messbühne	ja
Tragfähigkeit i.O.	ja
ausreichende Arbeitsfläche und Arbeitshöhe	ja
ausreichender Traversierraum zur Er- reichung aller Messpunkte im Mess- querschnitt	ja
keine Einflüsse durch Umgebungsbe- dingungen auf Messergebnisse?	ja

3.1.3 Messöffnungen

Quelle	GW 60350
Anzahl	1
Größe	0,2 m
Ausführung	Öffnung verschlossen mit Stopfen
Lage am Kanal	mittig



3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Quelle	GW 60350
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	GW 60350
Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259 erfüllt?	nein
ergriffene Maßnahmen	keine
zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis	[REDACTED]
Empfehlungen und Hinweise zur Ver- besserung 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	0,17
Ammoniak (NH ₃)	1	1	0,17

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:



3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

nicht zutreffend

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Richtlinie	DIN EN 16911-1
Ermittlungsmethode	Bestimmung der Abgasgeschwindigkeit über den Messquerschnitt
Messpunkte	Lage im Netz gemäß DIN EN 15259
Messfühler	Prandtl-Staurohr
Messeinrichtung	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen
Messbereich	0 bis 1250 Pa / 0-40 m/s
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 Pa 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	Digitalanzeigeeinstrument 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



4.1.5	Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)	
	Ermittlungsmethode	thermoelektrisch / kapazitiver Feuchtefühler
	Messeinrichtung	Digitalanzeigeeinstrument Typ Almemo 2690 mit Feuchtefühler
	Messgerät	Almemo 2690
	Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen
	Messbereich	0-98% rel. F.
	Bemerkung:	Die erwartete Abluftfeuchte liegt nicht im Anwendungsbereich der DIN EN 14790 von 4 -40 Vol.-%. Es liegt ein Feuchtegehalt < 4 Vol.-% vor.
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	
4.3.1	Messkomponente Ammoniak und gasförmige anorganische Ammoniumverbindungen	
4.3.1.1	Messverfahren	
	Richtlinie	NH ₃ : DIN EN ISO 21877 Absorption in verdünnter Schwefelsäure mit ionenchromatografischer Analyse
4.3.1.2	Probenahme und Probenaufbereitung	
	Entnahmesonde	Titan, Länge 0,5 m, elektrisch beheizt auf 160°C
	Partikelfilter	entfällt
	Absorptionssystem	zwei Frittenwaschflaschen in Reihe



Absorptionsmittel	Waschflasche 1 und 2 werden i.d.R. separat analysiert
Sorptionsmittelmenge	0,1 n H ₂ SO ₄ -Lösung
Absaugeinrichtung	ca. 80 ml
Abstand Sonde - Absorptionssystem	Desaga GS 212
Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse	Sondenlänge + ca. 0,1 m gekühlter Proben transport in PE-Fläschchen. schnellstmögliche Analyse

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Verfahren	Ionen chromatografie
Probenvorbereitung	außer ggf. Verdünnung nicht erforderlich
Gerät	ICS 1100 Ion Chromatograph
Hersteller	Dionex GmbH, Idstein
Trennsäule	IC-Säule Ionpac CG 16 / CS 16; 5 x 250 mm
Detektor	Leitfähigkeitsdetektor
Kalibrierung	externer Standard, Mehrpunktkalibrierung
Hinweis	Die analytische Bestimmung wird im Chemischen Labor der TÜV SÜD Industrie Service GmbH am Standort München, Ridlerstraße durchgeführt.

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

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	GW 60350
Datum der Messungen:	21.06.2023
Messzeit:	13:12 – 15:18 Uhr
Einsatzstoffe / Brennstoffe	Ammonium/O ₂ -Gemisch
Durchsatz / Leistung	ca. 3 m ³ /h
Abweichungen von genehmigter oder bestimmungsgemäßer Betriebsweise	nicht erkennbar
besondere Vorkommnisse	keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Quelle	GW 60350
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
GW 60350	NH ₃	mg/m ³ N _{tr}	3 à 30 min	11,1	8,6	12,7
Die angegebenen Messwerte sind auf die Bedingungen der Emissionsbegrenzung bezogen.						

6.2.2 Massenströme

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl der Einzelmessungen	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
GW 60350	NH ₃	[kg/h]	3 à 30 min	0,025	0,019	0,029

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
GW 60350	NH3	mg/m ³ N, tr	12,7	1,1 $p = 0,95$	12	14	x Doppelbestimmung Indirekter Ansatz
			y_{max} = Maximaler Messwert		U_p = Erweiterte Messunsicherheit		

Bemerkungen

Da die Messstelle (bzgl. der Einlaufstrecke) nicht den Anforderungen der DIN EN 15259 entspricht, ist ein nicht quantifizierbarer Beitrag zur angegebenen Messunsicherheit hinzuzurechnen.

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

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]



7 Anhang

7.1 Mess- und Rechenwerte

Inhalt	Seite
Volumenstrom	A1
Mess- und Rechenwerte	A2



Anhang Mess- und Rechenwerte

A 1

- Bericht-Nr.	3833831 Grace ZABA GW60530	- Anlage	ZABA
- Firma	Grace GmbH	- Quelle	GW 60350

- Probenahmeparameter vor Ort			
- Messdatum	21.06.2023	- Uhrzeit	von 13 12 bis 13 15 Uhr
- Bemerkung			

- Beschreibung Messquerschnitt			
Durchmesser	[m]	0,340	$u_c = 0,007$
Fläche Messebene A	[m ²]	0,0908	$u_c = 0,002$
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	0,340	
gerade Einlaufstrecke	[m]	1,10	
gerade Auslaufstrecke	[m]	4,00	
Messöffnungen		1	
Innenwand		glattwandig	

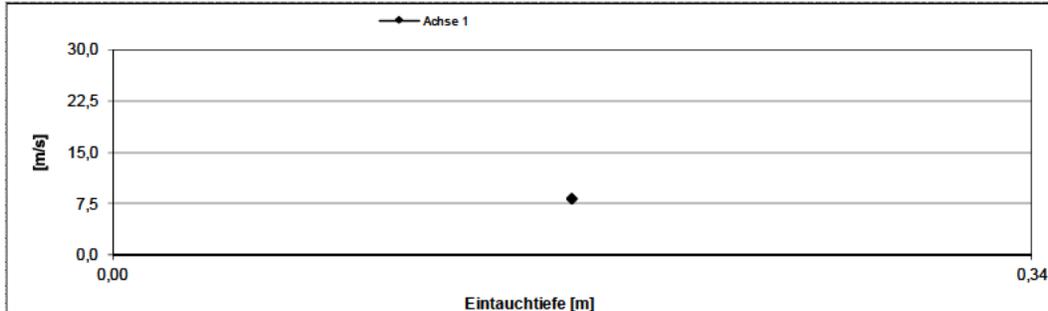
- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1		- Empfehlung DIN 15259	
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja	gerade Einlaufstrecke (1,1 m) >= 5 x HD (1,7 m) ?	nein
keine lokale negative Strömung ?	ja	gerade Auslaufstrecke (4 m) >= 2 x HD (0,68 m) ?	ja
o MAX / o MIN mit 1 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja		
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja		
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja		

- Mittlere Abgasparameter				- Mittlerer Volumenstrom				
Abgas Temperatur	T _c	[°C]	31,6	$u_c = 0,2$	Betriebszustand	[m ³ /h]	2.665	$u_c = 82$
Feuchte	*)	[kg/m ³]	0,027	$u_c = 0,001$	Norm (feucht)	[m ³ /h]	2.372	$u_c = 70$
Feuchte	φ H ₂ O	[Vol.-%]	3,3	$u_c = 0,2$	Norm (trocken)	[m ³ /h]	2.294	$u_c = 68$
Dichte	ρ *)	[kg/m ³]	1,293		Up Norm (trocken)	[m ³ /h]	135	5,9 % K = 2
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m ³]	1,132	$u_c = 0,006$				
Luftdruck	P atm	[Pa]	100.600	$u_c = 173$				
Statischer Druck	P stat	[Pa]	12	$u_c = 0,9$				
Absolutdruck	P c	[Pa]	100.612	$u_c = 173$				
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	38,0	$u_c = 1,3$				

Geschwindigkeit	v	[m/s]	8,20	$u_c = 0,17$	- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)			
Sauerstoff		[Vol.-%]	21,0	$u_c = 0,6$	Ausgleichsfaktor für Wandflächen			
Kohlendioxid		[Vol.-%]	0,0	$u_c = 0,0$	glattwandig 0,995			
Rest als Stickstoff		[Vol.-%]	79,0		mittlere Geschwindigkeit v (korrigiert) 8,15 m/s			
					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]	0,17																		
Achse 1	8,20																		

- Crestfaktor Gesamt Profil =	< 1,3 ?	ja	- Schiefe Gesamt Profil =	< 1,2 ?	nein
-------------------------------	---------	----	---------------------------	---------	------



Anhang: Mess- und Rechenwerte

A 2

- Berichts-Nr.:	3833831 Grace GW60350	- Anlage:	ZABA
- Firma:	Grace GmbH	- Quelle:	GW 60350

Messkomponente:

NH3

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:					3
- Bemerkung:					
- Messung-Nr.:	1	2	3		
- Messdatum:	21.06.23	21.06.23	21.06.23		
- Uhrzeit :	von:	13:40	14 06	14:48	
	bis:	14:10	14 36	15:18	
- Luftdruck:	[hPa]	1006	1006	1006	
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	2.294	2.294	2.294	
- Standardabweichung uc:	[m³/h]	68	68	68	
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit:	[m/s]	8,2	8,2	8,2	
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja	

Probenahmeparameter NH3:

- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	0	0	0	
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	0,063	0,062	0,064	
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,002	1,002	1,002	
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	0,063	0,062	0,064	
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	30	30	31	
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	0,057	0,056	0,057	

Parameter Labor NH3 :

- Bestimmungsgrenze:	[mg/Pr.]	0,01	0,01	0,01	
- Bestimmungsgrenze:	[mg/m³ *]	0,1	0,1	0,1	

Analysenergebnisse NH3 :

Gesamtprobe	[mg/Pr.]	0,49	0,67	0,73	
-------------	----------	-------------	-------------	-------------	--

Feldblindwert	[mg/Pr.]	< 0,02
---------------	----------	--------

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

Feldblindwert	[mg/m³ *]	< 0,3
---------------	-----------	-------

Messergebnisse Einzelmessungen NH3:

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	8,6	12,0	12,7	
- Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,50	0,56	0,57	
- Massenstrom:	[kg/h]	0,019	0,027	0,029	
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,001	0,001	0,001	

Messergebnisse Zusammenfassung NH3:

Messung 1 bis 3		MW	MIN	MAX	Bemerkungen
- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	11,1	8,6	12,7	MW = Mittelwert MIN = Minimalwert MAX = Maximalwert n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze
- Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,54	0,50	0,57	
- Massenstrom:	[kg/h]	0,025	0,019	0,029	Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze
- Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,001	0,001	0,001	

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

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



7.2 Grafische Darstellung der zeitlichen Verläufe kontinuierlich gemessener Komponenten

nicht zutreffend

7.3 Hausverfahren

nicht zutreffend