

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
Körnerstraße 48c
12157 Berlin

Telefon +49(30)217975 0
Telefax +49(30)217975 35

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. Philipp Kiltz
Telefon +49(30)217975 40
philipp.kiltz@mbbm-ind.com

28. Januar 2026
M187268/02 Version 1 KTZ/REC

ALBA TAV Betriebs GmbH

Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Reingas der thermischen Abfallverwertungsanlage in 19288 Ludwigslust

2025

Bericht Nr. M187268/02

Betreiber:	ALBA TAV Betriebs GmbH Am Alten Flugplatz 1 19288 Ludwigslust
Standort:	Am Alten Flugplatz 1 19288 Ludwigslust
Anlage:	Thermische Abfallverwertungsanlage
Datum der Messung:	24.11. bis 26.11.2025
Berichtsumfang:	insgesamt 47 Seiten inkl. 20 Seiten Anlagen

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Zusammenfassung

Emissionsquelle

Kamin

Tabelle 0.1. Zusammenfassung der Messergebnisse - Massenkonzentrationen.

Komponente		Einheit	$Y_{\max}-U_P^*)$	$Y_{\max}+U_P^*)$	Grenzwert	Vertrauensgrenze**)	Betriebszustand
HF		mg/m ³ ,N	0,0	0,0	0,9	0,0	17 bis 18 t _{FD} /h
Schwermetalle (Cd, Tl) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 a der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 a	mg/m ³ ,N	0,00	0,00	0,02	0,00	17 bis 18 t _{FD} /h
Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 b der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 b	mg/m ³ ,N	0,0	0,0	0,3	0,1	17 bis 18 t _{FD} /h
Stoffe (As, B[a]P, Cd, Co, Cr) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 c der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 c	mg/m ³ ,N	0,00	0,00	0,05	0,01	17 bis 18 t _{FD} /h
PCDD/F + dl-PCB	WHO-TEQ	1) ng/m ³ ,N	0,00	0,00	0,08	0,01	17 bis 18 t _{FD} /h
B(a)P		1) ng/m ³ ,N	0	0	-	0	17 bis 18 t _{FD} /h

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**) obere Vertrauensgrenze, berechnet auf Grundlage des 50%-Vertrauensniveaus des Maximalwertes $f_{\max,50}$

1) Fremdanalytik (siehe 1.12)

 $Y_{\max}$: maximaler Messwert U_P : Messunsicherheit**Tabelle 0.2.** Zusammenfassung der Messergebnisse - Massenströme.

Komponente		Einheit	$Y_{\max}-U_P^*)$	$Y_{\max}+U_P^*)$	Grenzwert	Vertrauensgrenze**)	Betriebszustand
HF		g/h	0	0	-	0	17 bis 18 t _{FD} /h
Schwermetalle (Cd, Tl) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 a der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 a	mg/h	12,4	15,3	-	24,9	17 bis 18 t _{FD} /h
Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 b der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 b	mg/h	1.371,4	1.692,8	-	2.757,8	17 bis 18 t _{FD} /h
Stoffe (As, B[a]P, Cd, Co, Cr) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 c der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 c	mg/h	121,8	150,3	-	244,9	17 bis 18 t _{FD} /h
PCDD/F + dl-PCB	WHO-TEQ	1) mg/h	0,0	0,0	-	0,0	17 bis 18 t _{FD} /h
B(a)P		1) mg/h	0,0	0,0	-	0,0	17 bis 18 t _{FD} /h

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

**) obere Vertrauensgrenze, berechnet auf Grundlage des 50%-Vertrauensniveaus des Maximalwertes $f_{\max,50}$

1) Fremdanalytik (siehe 1.12)

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

Die angegebenen Massenkonzentrationen beziehen sich auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1013 hPa) und einen Sauerstoffbezugswert von 11 Vol.-% bei Überschreitung des Bezugs-O₂-Gehaltes.

Anmerkung:

Bei den Summenbildungen bleiben Einzelstoffe (Metalle, PCDD/F- und dl-PCB-Kongenere, Benzo(a)pyren), deren Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze liegen, unberücksichtigt (für den Fall, dass alle in der Summe enthaltenen Einzelkomponenten unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze liegen, ergibt sich demzufolge für den Summenwert der Zahlenwert „Null“).

Anmerkung: (für Anlagen der 17. BImSchV)

Gemäß §18 Absatz 3 der 17. BImSchV vom 13.02.2024 sind die periodischen Einzelmessungen nur einmal jährlich durchzuführen, wenn der Maximalwert der periodischen Messungen mit einem Vertrauensniveau von 50 % (nach der Richtlinie VDI 2448 Blatt 2, 1997-07) den jeweiligen Emissionsgrenzwert nicht überschreitet.

Inhaltsverzeichnis

1	Messaufgabe	5
1.1	Auftraggeber	5
1.2	Betreiber	5
1.3	Standort	5
1.4	Anlage	5
1.5	Datum der Messung	5
1.6	Anlass der Messung	5
1.7	Aufgabenstellung	5
1.8	Messkomponenten und Messgrößen	7
1.9	Ortsbesichtigung vor Messdurchführung	7
1.10	Messplanabstimmung	7
1.11	An den Arbeiten beteiligte Personen	7
1.12	Beteiligung weiterer Institute	7
1.13	Fachlich Verantwortlicher	7
2	Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe	8
2.1	Bezeichnung der Anlage	8
2.2	Beschreibung der Anlage	8
2.3	Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben	8
2.4	Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe	8
2.5	Betriebszeiten nach Betreiberangaben	8
2.6	Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	8
3	Beschreibung der Probenahmestelle	10
3.1	Messstrecke und Messquerschnitt	10
3.2	Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	11
4	Messverfahren und Messeinrichtungen	12
4.1	Abgasrandbedingungen	12
4.2	Automatische Messverfahren	13
4.3	Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen	15
4.4	Messverfahren für partikelförmige Emissionen	16
4.5	Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/PCDF u. Ä.)	18
4.6	Geruchsemission	21
5	Betriebszustand der Anlage während der Messungen	22
5.1	Produktionsanlage	22
5.2	Abgasreinigungsanlagen	22
6	Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion	23
6.1	Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen	23
6.2	Messergebnisse	23
6.3	Messunsicherheiten	26
6.4	Plausibilitätsprüfung	27

7	Anlagen	28
	Anlage 1: Mess- und Rechenwerte	29
	Anlage 2: Graphische Darstellung des Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten	44
	Anlage 3: Prüfmittelkatalog	47

1 Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

ALBA TAV Betriebs GmbH
Thermische Abfallverwertungsanlage
Am Alten Flugplatz 1
19288 Ludwigslust

1.2 Betreiber

ALBA TAV Betriebs GmbH
Thermische Abfallverwertungsanlage
Am Alten Flugplatz 1
19288 Ludwigslust

Ansprechpartner

Herr Rosemann
Tel. +49(3874)2507-20

Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.

keine Angaben vorhanden

1.3 Standort

Am Alten Flugplatz 1, 19288 Ludwigslust
Gemarkung Ludwigslust, Flur 25

1.4 Anlage

Thermische Abfallverwertungsanlage
genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 8.1.2.2 des Anhanges der 4. BImSchV sowie § 1 der 17. BImSchV in der Fassung der Bekanntgabe vom 31.05.2017 (BGBl. I, Nr. 33, S. 1440 vom 08.06.2017)

Anlagen-Nr.

keine Angabe vorhanden

1.5 Datum der Messung

Datum der Messung	24.11. bis 26.11.2025
Datum der letzten Messung	25.11. bis 27.11.2024
Datum der nächsten Messung	2026

1.6 Anlass der Messung

wiederkehrende Messung zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen
(periodische Messungen)

1.7 Aufgabenstellung

Messung gemäß nachstehendem Genehmigungsbescheid

Genehmigungsbehörde

StAUN Schwerin

Genehmigungsbescheid

Az.: SN 410-5711.0.801a-5404069/40.088.00/02
vom 10.03.2003

Überwachungsbehörde

Staatliche Ämter für Landwirtschaft und Umwelt
Westmecklenburg, Dienststelle Schwerin

Emissionsbegrenzungen gemäß des o. g. Genehmigungsbescheids sowie novellierter 17. BImSchV vom 13.02.2024

Tabelle 1.7.1. Emissionsbegrenzungen.

Komponente	Einheit	Grenzwert ¹⁾ TMW/HMW
HF	mg/Nm ³	0,9/4
Summe Cd, Tl (nach § 8 (1) 3, Anlage 1 a der 17. BImSchV)	mg/Nm ³	0,02
Summe Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn (nach § 8 (1) 3, Anlage 1 b der 17. BImSchV)	mg/Nm ³	0,3
Summe As, Cd, Co, Cr, Benzo(a)pyren (nach § 8 (1) 3, Anlage 1 c der 17. BImSchV)	mg/Nm ³	0,05
Summe PCDD/F und di-PCB	ng WHO-TEQ /Nm ³	0,08

Legende zu Tabelle 1.7.1

HF	gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff
Summe Cd, Tl (nach § 8 (1) 3 Anlage 1 a der 17. BImSchV)	Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd, Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl-insgesamt
Summe Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn (nach § 8 (1) 3 Anlage 1 a der 17. BImSchV)	Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb, Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As, Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb, Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr, Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co, Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu, Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn, Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni, Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V, Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn
Summe As, Cd, Co, Cr, Benzo(a)pyren (nach § 8 (1) 3 Anlage 1 c der 17. BImSchV)	Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As, Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd, Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co, Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr, Benzo(a)pyren
Summe PCDD/F und di-PCB	polychlorierte Dibenzodioxine und -furane und dioxin-ähnliche PCB, angegeben als Summenwert der Berechnung des WHO 2005-TEQ-Werts unter Einbeziehung nur der quantifizierten Kongenere
TMW/HMW	Tagesmittelwert/Halbstundenmittelwert

¹⁾ Wenn keine Differenzierung in TMW und HMW angegeben ist, ist der Mittelwert über die jeweilige Probenahmezeit angeführt.

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf das Abgasvolumen im Normzustand (0 °C, 1013 hPa) nach Abzug des Volumengehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 11 vom Hundert (bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehalt).

1.8 Messkomponenten und Messgrößen

Abgasrandbedingungen	Sauerstoff O ₂ , Kohlendioxid CO ₂ , Temperatur, Druck, Feuchte, Volumenstrom
gasförmige Emissionen	gasförmige anorganische Fluorverbindungen angegeben als Fluorwasserstoff (HF)
partikelförmige Emissionen	Metalle (partikelförmige und filtergängige) gemäß 17. BImSchV)
Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe	PCDD/PCDF, di-PCB, Benzo(a)pyren
Geruch	nicht zutreffend

1.9 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- ☐ durchgeführt am
- ☒ 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 23.10.2025 in Form einer Messmitteilung übermittelt.

1.11 An den Arbeiten beteiligte Personen

Dipl.-Ing. Philipp Kiltz	Projektleiter
Tino Pecorelli	Messtechniker

1.12 Beteiligung weiterer Institute

mas münster analytical solutions gmbh Technologiepark Münster Wilhelm-Schickard-Str. 5 48149 Münster oder	PCDD/F-, dl-PCB- und PAH-Analytik
--	-----------------------------------

1.13 Fachlich Verantwortlicher

Name	Dipl.-Ing. (FH) Stephan Hempfling
Telefon-Nr.	+49(89)85602-3204
E-Mail-Adresse	Stephan.Hempfling@mbbm-ind.com

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Thermische Abfallverwertungsanlage

genehmigungsbedürftig gemäß BImSchG i. V. mit Nr. 8.1.2.2 des Anhanges der 4. BImSchV sowie § 1 der 17. BImSchV in der aktuellen Fassung

2.2 Beschreibung der Anlage

Anlage zur thermischen Behandlung von Abfällen

Die Anlage besteht im Wesentlichen aus den Anlagenteilen: Brennstofflagerung und -zuführung, Feuerung, Dampfkessel und Luftkondensator, Speisewassersystem, Rauchgasreinigungsanlage sowie den Nebenanlagen.

Betriebsbezeichnung	RMHKW
Hersteller	SES
Fabr.-Nr.	2526
Baujahr	2004
Bauart	Dreizug-Naturumlauf-Dampferzeuger
Dampferzeugung, max.	18,1 t/h
Frischdampf-Betriebsdruck	40 bar
Genehmigungsdruck	54,3 bar
Frischdampf-Temperatur	400 °C
Feuerungsart	Vorschubrost
Feuerungswärmeleistung	16 MW

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Bezeichnung der Emissionsquelle	Kamin
Höhe über Grund	41 m
Austrittsfläche	1,13 m ²
Rechtswert/Hochwert	4467885/5908094
Bauausführung	einzügiger Stahlkamin mit Isolierung

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

festen Abfälle, Hausmüll, hausmüllähnliche Stoffe

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

24 h/Tag, 365 Tage pro Jahr, abzüglich Stillstands- und Wartungsarbeiten

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 wird durch festinstallierte Rohrleitungen über eine Filterentstaubung der Atmosphäre zugeführt.

2.6.1.2 Ventilatorckenndaten

Hersteller	Rotamil
Typ	Ro 48.1-150-AD
Baujahr	2004
Volumenstrom	1489 m ³ /min
Motorleistung	126 kW

2.6.1.3 Ansaugfläche

entfällt

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Die Rauchgasreinigungsanlage besteht aus folgenden Komponenten:

- DeNO_x-SNCR-Anlage,
- Rückstromwirbler,
- Gewebefilter.

Stickstoffoxidminderungsmaßnahmen (SNCR)

Reagenz	25%ige NH ₄ OH-Lösung
Anzahl Ebenen	1
Anzahl Düsen je Einbauort	8
Förderpumpen	2 Stück
max. Dosierleistung	50 l/h
letzte Wartung	keine Angabe vorhanden

Rückstromwirbler

Reagenz	97 % Kalkhydrat 3 % Herdofenkoks
Fördermenge	40 bis 240 kg/h

Gewebefilter

Hersteller	Von Roll
Baujahr	2004
Bauart	Schlauchfilter
Typ	11
Anzahl der Filterkammern	1
Anzahl der Filterschläuche	336
Filtermaterial	PPS/PI
Gesamtfilterfläche	1096 m ²
Art der Abreinigung	pneumatisch über Differenzdruck und Zeitsteuerung ($\Delta p_{\max} = 18 \text{ hPa}$)

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

Es sind keine Einrichtungen zur Verdünnung oder Kühlung der Abgase installiert.

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Die Messstelle liegt	☐ im Freien	☒ im Gebäude
	☐ vor Saugzug	☒ nach Saugzug
	☒ im Kamin	☐ im horizontalen Abgaskanal.
Kanalgeometrie	rund	
Kanalabmessungen	Ø 1,2 m	
hydraulischer Durchmesser d_h	Ø 1,2 m	
Länge Ein-/Auslaufstrecke	10 m/17 m	
Empfehlung		
$\geq 5 \cdot d_h$ Einlauf und $2 \cdot d_h$ Auslauf ($5 \cdot d_h$ vor Mündung)	☒ erfüllt	☐ nicht erfüllt

Bei Ein- und Auslaufstrecken, die wie im vorliegenden Fall den Empfehlungen der DIN EN 15259 entsprechen, sind im Allgemeinen homogene Strömungsverhältnisse zu erwarten.

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Die Probenahmestelle liegt	24 m über Bodenniveau.
Zugang	Aufzug und Messbühne
Arbeitsbereich/Messbühne	Im Kesselhaus am Kamin
Traversierfläche	Tiefe: 3 m, Breite: 3 m, Fläche: ca. 8 m ²
zusätzliche Arbeitsfläche	nicht vorhanden

3.1.3 Messöffnungen

Anzahl	4
Anordnung	um 90° versetzt
Größe	3" (Außengewinde) und 1" (Außengewinde)

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Winkel des Gasstroms zu Mittelachse des Abgaskanals $< 15^\circ$	☒ erfüllt	☐ nicht erfüllt
keine lokale negative Strömung	☒ erfüllt	☐ nicht erfüllt
Verhältnis von höchster zu niedrigster Geschwindigkeit im Messquerschnitt $< 3 : 1$	☒ erfüllt	☐ nicht erfüllt
Mindestgeschwindigkeit (in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren)	☒ erfüllt	☐ nicht erfüllt

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259	☒ erfüllt	☐ nicht erfüllt
ergriffene Maßnahmen	keine erforderlich	
zu erwartende Auswirkungen auf das Messergebnis	keine	
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen	Nutzbarmachung der verstellten Traversierfläche	

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messquerschnitt	1,131 m ²
gewählte/mögliche Anzahl Messachsen	2
gewählte/mögliche Anzahl Messpunkte	8
Verteilung der Messpunkte im Messquerschnitt	Die Festlegung der Messpunkte im Kanalquerschnitt zur Durchführung einer Netzmessung erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN 15259. (siehe Strömungsprofil im Kapitel 7, Anlage 1)

3.2.2 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt, siehe Ergebnisse in Abschnitt 6

☐ nicht durchgeführt, weil

☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²

☐ Netzmessungen

☒ liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung

12.12.2013

Berichts-Nr.

M112053/03

Prüfinstitut

Müller-BBM GmbH

Ergebnis der Homogenitätsprüfung
(für gasförmige Verbindungen)

☒ Messung an einem beliebigen Punkt

☐ Messung an einem repräsentativen Punkt:
Messachse x, Messpunkt x

☐ Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Mess-komponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte je Messachse	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt	Netzmessung
CO ₂ /O ₂	1	1	☒	☒	☐	☐
Schwermetalle	2	4	☐	☐	☐	☒
HF*)	1	1	☐	☒	☐	☐
PCDD/F	2	4	☐	☐	☐	☒

*) Als Analogieschluss aus der durchgeführten Homogenitätsprüfung (für NO, O₂ und Temperatur) werden alle gasförmigen Verbindungen an einem beliebigen Messpunkt beprobt.

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 mit handschriftlicher Dokumentation

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

Messverfahren	Prandtl'sches Staurohr in Verbindung mit elektronischem Mikromanometer
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente pstat
Erfassung	mittels elektronischer Aufzeichnung, Messkomponente Datenlogger

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle

Messverfahren	Digitalbarometer
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente patm

4.1.4 Abgastemperatur

Messverfahren	Thermospannung, NiCr-Ni-Thermoelement
Prüfmittel (Hersteller/Typ/Nummer)	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente T
Erfassung	kontinuierlich in einem repräsentativen Messpunkt mit elektronischer Dokumentation Messkomponente Datenlogger

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
Probenahme	Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/Kondensation mit gekühltem destilliertem Wasser und Adsorption an Silikagel/Gasprobennehmer
Probenahmesystem	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente H ₂ O
Waage	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente Waage H ₂ O

4.1.6 Abgasdichte

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

4.1.7 Abgasverdünnung

entfällt

4.2 Automatische Messverfahren

4.2.1 Messobjekte

Sauerstoff (O₂)

Kohlendioxid (CO₂)

4.2.2 Messverfahren

O₂

magnetische Suszeptibilität, DIN EN 14789 (2017-05)

CO₂

NDIR-Spektrometrie, DIN CEN/TS 17405 (2020-11)

4.2.3 Analysatoren

anorganische Gase

O₂

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente O₂

CO₂

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente CO₂

Arbeitstemperatur

geräteintern geregelt

4.2.4 Eingestellter Messbereich

O₂

0 bis 25 Vol. %

CO₂

0 bis 20 Vol. %

4.2.5 Messplatzaufbau

anorganische Gase

Entnahmesonde

Edelstahl, beheizt auf Abgastemperatur, Länge 1 m

Partikelfilter

Keramikfilter, außenliegend, beheizt auf 180 °C

Probegasleitung vor Gasaufbereitung

Länge 10 m, PTFE-Leitung, beheizt auf 180 °C

Probegasleitung nach Gasaufbereitung

Länge ca. 1,5 m, PTFE-Leitung, unbeheizt

Werkstoff der gasführenden Teile

Edelstahl, PTFE, Glas

Messgasaufbereitung

Messgaskühler

Bauart

Kompressorkühler (Bauart M+C Products)
mit Feinstaubfilter und Feuchteüberwachung

Temperatur geregelt auf

4 °C

Trockenmittel

nicht vorhanden

Messgasdurchfluss

0,15 m³/h

4.2.6 Überprüfung der Gerätekennlinie

Prüfstandards Müller-BBM für die Messung

Komponente	Konzentration		Toleranz	Hersteller	Herstelldatum	Seriennummer	Stabilität		Einhaltung Garantiezeit	letzte Überprüfung
CO ₂	16,0	Vol. %	± 2 %	Westfalen	29.07.2025	27600504134748	24	Monat(e)	ja	05.08.2025
N ₂	5.0		--	Westfalen	--	27600504901647	--	--	--	--
Synth. Luft	20,38	Vol. %	± 1 %	Westfalen	--	27600504881649	--	--	--	18.03.2025

Überprüfung des Zertifikates mit DKD-zertifizierten Prüfgasen gemäß Müller-BBM
Arbeitsanweisungen

Aufgabe durch das gesamte Probenahmesystem ja

4.2.7 90 % Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

ca. 60 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 Datalogger der Bauart HP, Typ 34970A in Verbindung mit einem PC
siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog,
Messkomponente Datenerfassung

Software Benchlink

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 15058, 14792, 14789 (Unsicherheitsbilanz), 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
Überwachung der Sauerstoffkonzentration
Durchflusskontrolle

Messunsicherheit siehe 6.3

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1 Gasförmige anorganische Fluorverbindungen (angegeben als HF)

4.3.1.1 Messverfahren

VDI 2470, Blatt 1 (1975-10)

Messung gasförmiger Emissionen; Messen gasförmiger Fluorverbindungen; Absorptions-Verfahren

4.3.1.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Partikelabscheidung/beheizte Probenahme/zweistufige Absorption/Gasprobennehmer

Entnahmesonde

Quarzglas, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m, mit beheiztem Verteiler für weitere Messparameter

Partikelfilter

Planfilter im Filtergehäuse aus Titan, außenliegend, beheizt auf 180 °C,

Werkstoff der gasführenden Teile

Quarzglas, Titan

Ab-/Adsorptionseinrichtung

zwei Muenke-Waschflaschen in Reihe, dritte Waschflasche als Tropfenfänger

Sorptionsmittel

0,1 n Natronlauge

Sorptionsmittelmenge

40 ml je Waschflasche

Probenahmesystem

siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente HF

eingestellter Durchfluss

ca. 0,14 m³/h

Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement

ca. 1,7 m

Probentransfer

ungekühlt in 250-ml-PE-Gefäßen

Standzeit der Proben

Analyse am 03.12.2025

Beteiligung eines Fremdlabors

keine

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Beschreibung des Analysenverfahrens

Bestimmung des Fluoridgehaltes mittels ionensensitiver Elektrode

Aufarbeitung des Probenmaterials

Einstellung pH 5-6 mittels Salzsäure, Zugabe von Citratpufferlösung (pH 5,8)

Analysengeräte (Hersteller/Typ)

Fluorid-Elektrode Mettler Toledo perfectION
pH-Elektrode Mettler Toledo InLab Micro Pro-ISM

Standards

Natriumfluorid-Lösung, Standardkalibrierverfahren

4.3.1.4 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)	Einige Schwermetalle wie Cd, Zn, Ag, Ni, Cu, Fe und Hg komplexieren das Fluorid-Ion und können zu Minderbefunden führen.
absolute Bestimmungsgrenze	0,003 mg/Probe
relative Bestimmungsgrenze	0,06 mg/m ³ bei 0,05 Nm ³ 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	Durchflussskontrolle O ₂ -Vergleichsmessung im Kamin und am Ende der Probenahmeapparatur
Messunsicherheit	siehe 6.3

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

4.4.1 Staubinhalstoffe und an Staub adsorbierte chemische Verbindungen (Metalle, Halbmetalle und ihre Verbindungen) einschließlich filtergängiger Anteile

4.4.1.1 Messverfahren

DIN EN 14385 (2004-05)	Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Gesamtemission von As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Ti und V
VDI 2268, Blatt 1 – 4	Beschreibung des Aufschlussverfahrens
Durchführung der Probenahme	isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilgasvolumens aus dem Hauptvolumenstrom und Abscheidung des enthaltenen Staubes und filtergängiger Anteile durch Rückhaltesysteme

4.4.1.2 Messplatzaufbau

Probenahme nach dem Hauptstromverfahren

Aufbau der Probenahmeeinrichtung	Absaugdüse, beheizte Lanze, beheizter Partikelfilter, 2-stufige Absorption, Kondensatgefäß mit Trockenturm, Pumpe mit Gasuhr und Temperaturfühler (out-stack-Anordnung)
Entnahmesonde	Glas, beheizt auf 180 °C, Länge 1,5 m mit beheiztem Verteiler für weitere Messparameter

Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe

Partikelfilter	Planfilter im Filtergehäuse aus Titan, außenliegend, beheizt auf 180 °C (Messung mit Schwanenhalsdüse) (out-stack-Anordnung)
Abscheidemedium (Typ/Durchmesser/Hersteller)	Quarzfaser-Planfilter / Typ MK 360 Blattdurchmesser 45 mm Munktell Filter AB, Schweden ohne organische Bindemittel, hohe Schwermetallreinheit

Rückhaltesystem für filtergängige Stoffe

Absorptionseinrichtung	Waschflaschenstraßen mit je 3 Impinger-Waschflaschen und einem Tropfenabscheider in Reihe
Sorptionsmittel	verdünnte HNO ₃ -Lösung mit H ₂ O ₂ -Zusatz
Sorptionsmittelmenge	40 ml je Impingerwaschflasche
Abstand Sondenöffnung/Abscheideelement	ca. 1,7 m
Spüllösung	5%ige HNO ₃ (zur Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Partikelfilter und von filtergängigen Anteilen zwischen Partikelfilter und erster Absorptionsstufe)
Probentransfer	Planfilter in Rundbehältern aus PE oder Polystyrol; SONDENSPÜLLÖSUNG und Absorptionslösungen ungekühlt in PE-Gefäßen
Probenahmesystem	siehe Anlage 3, Prüfmittelkatalog, Messkomponente SM
eingestellter Durchfluss	gemäß Isokinetik
Standzeit der Proben	Analyse am 17.12.2025 (Adsorptionslösungen) Analyse am 18.12.2025 (Planfilter)
Beteiligung eines Fremdlabors	keine

4.4.1.3 Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und der Absorptionslösungen

Messfilter (Aufarbeitung des Probenmaterials)	Mikrowellendruckaufschluss mit HNO ₃ /H ₂ O ₂ und Flußsäure
Absorptionslösung	getrennte Vermessung der Absorptionslösungen (ohne weitere Probenaufbereitung) und der Filteraufschlüsse (Teilstrom- oder Hauptstromverfahren)
Beschreibung des Analysenverfahrens	Bestimmung von Schwermetallen mittels ICP und MS-Detektion
Analysengeräte (Hersteller/Typ)	ICP-MS (Thermo/XseriesII) (PMV6411)
Analysebedingungen	Hot Plasma (ca. 8.000 K)
Standard	6-Punkt-Kalibrierung der Analyten mit geeignetem, massenabhängigem internen Standard (Rhodium, Scandium, Ruthenium, Germanium, Rhenium)

4.4.1.4 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeiten)	Da die Detektion der Elemente durch deren charakteristische Massen erfolgt, können Querempfindlichkeiten weitgehend ausgeschlossen werden.
relative Bestimmungsgrenze	Bei den eingesetzten Sorptionsmittelmengen und den entnommenen Probenvolumina berechnen sich für die eingesetzten Messverfahren folgende relative Bestimmungsgrenzen

Bestimmungsgrenzen	partikelförmig	filtergängig
Element	[µg/Nm ³]	[µg/Nm ³]
Cd, Tl	0,05	0,05
Sb, As, Pb, Cr, Co, Mn, Ni, Cu, V, Sn	0,5	1

4.4.1.5 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

Durchflusskontrolle

O₂-Vergleichsmessung im Kamin und am Ende der Probenahmeapparatur

Messunsicherheit

siehe 6.3

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

4.5.1 Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/PCDF) und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)

4.5.1.1 Messverfahren

DIN EN 1948-1 (2006-06)

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von PCDD/PCDF und dioxin-ähnlichen PCB - Teil 1: Probenahme von PCDD/PCDF

DIN EN 1948-4 (2014-03)

Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration von PCDD/PCDF und dioxin-ähnlichen PCB - Teil 4: Probenahme und Analyse dioxin-ähnlicher PCB

Durchführung der Probenahme

Probenahme nach der Filter-Kühler-Methode; isokinetische Absaugung eines Teilstromes, Abscheidung der an Partikel gebundenen PCDD/F und PCB auf einem außenliegenden beheizbaren Filter, Kondensation und Adsorption der gas- und aerosolförmigen PCDD/F- und PCB-Fractionen auf XAD-2 (Filter-Kühler-Methode)

4.5.1.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung (Filter-Kühler-Methode)

beheizte Sonde, beheizter Partikelfilter, Intensivkühler, Kondensatgefäß; ggf. Tropfenabscheider; XAD-Kartusche; Pumpe; Gasuhr mit Temperaturfühler (ggf. Massendurchflussmesser mit Temperaturfühler)

Entnahmesonde

beheizte Titansonde mit auswechselbarem Duranglas- bzw. Borsilikatglasrohr, Länge 1,5 m

Material

gesamte Probenahmeapparatur aus Borsilikatglas, ausgenommen Düse und Krümmer aus Titan

Partikelfilter

Fingerfilter aus Glasfaser

Beheizung: Taupunkt + 20 °C / < 125 °C

Absorptionseinrichtung

Kartusche mit Feststoffadsorbens
Kondensatsammelbehälter

Sorptionsmittel und -menge

mindestens 30 g gereinigtes XAD-2, dotiert mit ¹³C₁₂-Standard markiertem PCDD/F- und PCB-Probenahmestandard gemäß EN 1948-1 und -4

Probenahmesystem

siehe Anlage 1, Prüfmittelkatalog,
Messkomponente PCDD/F

eingestellter Durchfluss

gemäß Isokinetik

Abstand zwischen Ansaugöffnung der Entnahmesonde und dem Sorptionsmittel

ca. 1,8 m

4.5.1.3 Probenahme und Nachbehandlung

Nachbehandlung

Auskochen bzw. Spülen der Probenahmeapparatur mit destilliertem H₂O und Aceton

Probentransfer

lichtgeschützt, Kondensat und Spüllösung in Braunglasflaschen

Zeitraum zwischen Probenahme und Probenaufbereitung

max. 9 Tage

Zeitraum der Analyse

08.12. bis 22.12.2025

Beteiligung eines Fremdlabors

mas | münster analytical solutions gmbh, 48149 Münster

4.5.1.4 Analytische Bestimmung

Richtlinie

DIN EN 1948-2/-3/-4 (2006-06/2006-06/2014-03)

Beschreibung des Analysenverfahrens

Bestimmung der PCDD-/PCDF- und dl-PCB-Gehalte mittels hochauflösender HRGC/HRMS

Aufarbeitung des Probenmaterials

Extraktion der festen Phasen (XAD-2 nach Trocknung, Quarzwatte und Planfilter nach HCl-Behandlung und Trocknung) mit Toluol/Aceton; nach Zugabe von ¹³C₁₂-markierten PCDD-/PCDF- und PCB-Extraktionsstandards, Ausschütteln der flüssigen Phase mit Toluol; Trocknen und Einengen der vereinigten Toluollösungen; säulenchromatographische Reinigung unter Trennung von PCDD/F und PCB; Zugabe von ¹³C₁₂-markierten PCDD/F und PCB Wiederfindungsstandards zu den Messlösungen und Einengen auf geeignete Endvolumina

Auswertung

Getrennte Analyse der PCDD/F und PCB; jeweils Injektion am GC, Analyse mittels HRMS, Auswertung nach Retentionszeiten und Isotopenverhältnis-Vergleich, Angabe der PCDD/F und dl-PCB als Konzentrationswerte und daraus berechnete Toxische Äquivalente (WHO-TEQ 2005), berechnet gemäß EN 1948 und 17. BImSchV

Analysengeräte (Hersteller/Typ)

Kaltaufgabesystem (Thermo Scientific PTV)
Gaschromatograph (Thermo Scientific Trace GC Ultra)
Massenspektrometer (Thermo Scientific DFS oder MAT 95 XP)

Trennsäulen

60 m DB-5 MS/ggf. 60 m RTX 2330

Standards

¹³C₁₂-Standards gemäß EN1948

4.5.1.5 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeiten)	wird durch Probenaufbereitung minimiert
Bestimmungsgrenze bei 10 m ³ Probenahmenvolumen	0,0001 ng/m ³ für 2,3,7,8-TetraCDD und 0,0025 ng/m ³ für das PCB 126 bei den vorliegenden Probenahmerandbedingungen und der verwendeten Analytik
relative erweiterte Messunsicherheit	Die Messunsicherheiten für die o. g. analytischen Verfahren wurden nach DIN ISO 11352_2013-03 abgeleitet. Sie stellen jeweils die erweiterte Unsicherheit dar und wurden mit einem Erweiterungsfaktor von k = 2 erhalten. Dies entspricht einem Vertrauensniveau von ungefähr 95 %. PCDD/F (I-TEQ): 23,9 % PCDD/F (WHO2005-TEQ): 23,5 % PCB (WHO2005-TEQ): 28,6 % PCDD/F-PCB (WHO2005-TEQ): 37,0 %

4.5.1.6 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Blindwertbestimmungen und Bestimmung von Wiederfindungsraten durch Standardzugabe	
QM-System gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kalibrierungen gemäß Qualitätsmanagement Müller-BBM	
Akkreditierung des Labors, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen für die o. g. Parameter	
Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung	Durchflusskontrolle O ₂ -Vergleichsmessung im Kamin und am Ende der Probenahmeapparatur
Messunsicherheit	siehe 6.3
PCDD/F- und PCB-Wiederfindungsraten	
Die Wiederfindungsraten (nach DIN EN 1948) der internen PCDD/F- und PCB-Standards, mit welchen die XAD-Adsorptionsstufe gespikt wurde, sind bei den Messergebnissen im Anhang aufgeführt.	

4.5.2 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (B(a)P)

4.5.2.1 Messverfahren

DIN EN 1948-1 (2006-06)

Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von PCDD/PCDF und dioxin-ähnlichen PCB - Teil 1: Probenahme von PCDD/PCDF

VDI 3874 (2006-12)

Messen von Emissionen - Messen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) - GC/MS-Verfahren

4.5.2.2 Messplatzaufbau

Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Es wurden für die Probenahme die unter Pos. 4.5.1.2 beschriebenen Messgeräte eingesetzt.

4.5.2.3 Probenahme und Nachbehandlung

vgl. 4.5.1.3

4.5.2.4 Analytische Bestimmung

Beschreibung des Analysenverfahrens

Bestimmung des PAK-Gehaltes mittels HRGC/MS (GC/MS Isotopenverdünnungsmethode)

Aufarbeitung des Probenmaterials

Die Probenahmemedien werden nach Zugabe des internen Standards mit Toluol extrahiert und an Kieselgel gereinigt.

Analysengeräte (Hersteller/Typ)

GC/MS Thermo Trace GC Ultra/MS ISQ

Trennsäulen

TG-5MS, Länge 30 m, ID 0,25 mm, Filmdicke 0,25 µm

Standards

Lösung der 16 PAK als Kalibrierstandard
Lösung der 16 PAK deuteriert als interner Standard

4.5.2.5 Verfahrenskenngrößen

Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeiten)

wird durch Probenaufbereitung minimiert
Die Methode ist hochselektiv, bei einigen PAK treten jedoch Co-Elutionen auf.

Bestimmungsgrenze bei 10 m³ Probenahmevervolumen

für Benzo(a)pyren i. d. R. bei 0,001 µg/m³

4.5.2.6 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Blindwertbestimmungen und Bestimmung von Wiederfindungsraten durch Standardzugabe

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

Akkreditierung des Labors, regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen für die o. g. Parameter

Dichtigkeitsprüfung der Probenahmeeinrichtung

Durchflusskontrolle
O₂-Vergleichsmessung im Kamin und am Ende der Probenahmeapparatur

Messunsicherheit

siehe 6.3

4.6 Geruchsemission

entfällt

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

Datenbasis: Betreiberangaben und Erhebungen durch Müller-BBM

5.1 Produktionsanlage

Betriebsweise	repräsentativer Betriebszustand
Einsatzstoffe	Hausmüll bzw. hausmüllähnliche Stoffe
Produkte	Strom und Frischdampf

Tabelle 5.1.1. Betriebsdaten Frischdampf, T_{NBZ} , Summe Müllmenge (Kranwaage) (siehe auch Anlage 2).

Datum	Zeit	Frischdampf [t/h]	HBK10CT011 [°C]	HBK10CT012 [°C]	HBK10CT901 [°C]	Müllmenge t/h
24.11.2025	11:00 bis 19:00	17,3	861,5	871,6	866,5	6,3
25.11.2025	08:00 bis 17:10	17,8	857,2	871,5	864,3	5,4
26.11.2025	08:00 bis 14:30	18,0	847,7	865,3	856,5	5,8

Abweichungen von genehmigter oder bestimmungs- gemäßer Betriebsweise	keine
besondere Vorkommnisse	keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Tabelle 5.2.1. Betriebsdaten (siehe auch Anlage 2).

Datum	Zeit	NH3 [kg/h]	Kalk [kg/min]
24.11.2025	11:00 bis 19:00	10,8	11,4
25.11.2025	08:00 bis 17:10	13,2	6,3
26.11.2025	08:00 bis 14:30	11,1	8,8

Abweichungen von bestimmungsgemäßer Betriebsweise	keine
besondere Vorkommnisse	keine

6 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Bei einer maximal möglichen Dampferzeugung von 18,1 t/h und der tatsächlichen Dampferzeugung von im Mittel ca. 17,7 t/h (in Spitzen größer 20 t/h) sowie einer verarbeiteten Müllmenge von ca. 6,5 t/h, kann von einem Regelbetrieb mit dem Zustand maximaler Emissionen ausgegangen werden.

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

Nachfolgend werden die wichtigsten Messergebnisse zusammengefasst. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Konzentrationen auf das trockene Abgas im Normzustand (273 K, 1013 hPa) und einen Sauerstoffbezugswert von 11 Vol.% bei Überschreitung des Bezugs-O₂-Gehaltes.

Die Einzelmessungen, deren Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze lagen, wurden bei der Mittelwert- bzw. Summenbildung nicht berücksichtigt.

Anmerkung

Nach TA Luft Nr. 2.9 ist der Zahlenwert zur Beurteilung der Einhaltung des Grenzwertes mit der gleichen Anzahl an Dezimalstellen wie der Grenzwert anzugeben. Die entsprechenden Mess- und Rechengrößen sind mit einer Dezimalstelle mehr anzugeben.

Tabelle 6.2.1. Messergebnisse Abgasrandbedingungen.

Datum	Zeit	P hPa	v m/s	T °C	H ₂ O Vol. %	O ₂ Vol. %	dV/dt, Betrieb m³/h	dV/dt, N,f m³/h,N,f	dV/dt, N,tr m³/h,N,tr
24.11.2025	11:20-11:30	985,1	14,9	143,8	18,9	9,0	60555	38572	31262
24.11.2025	18:02-18:10	985,7	15,2	143,6	20,1	9,4	62010	39542	31611
25.05.2025	08:33-08:41	991,4	14,1	143,5	8,9	9,6	57316	36764	33481
25.05.2025	15:42-15:50	995,5	14,8	143,3	18,9	10,2	60206	38794	31462
26.05.2025	08:00-08:08	1005,3	14,6	143,1	17,8	10,6	59453	38707	31811
26.05.2025	08:08-08:16	1005,3	14,8	143,3	17,6	10,4	60160	39148	32248
P	Druck			T	Temperatur		O ₂	Sauerstoff	
v	Strömungsgeschwindigkeit			H ₂ O	Abgasfeuchte		dV/dt	Volumenstrom	

Tabelle 6.2.2. Messergebnisse diskontinuierliche Messparameter.

Komponente	HF									
Nr	Datum	Zeit	HF	O ₂	Volumen	HF 1)	HF 1)3)	Up 2)3)	HF 3)	Up 2)3)
			mg/Probe	Vol. %	m³N	mg/m³,N	mg/m³,N	mg/m³,N	g/h	g/h
1	24.11.2025	11:47-12:17	0,000	9,9	0,068	0,000	< 0,06	0,01	< 2,08	0,3
2	24.11.2025	17:53-18:23	0,000	9,2	0,060	0,000	< 0,06	0,01	< 2,24	0,3
3	25.11.2025	13:20-13:50	0,000	9,0	0,065	0,000	< 0,06	0,01	< 2,40	0,4
4	25.11.2025	16:00-16:30	0,000	10,0	0,068	0,000	< 0,06	0,01	< 2,07	0,3
5	26.11.2025	07:57-08:27	0,000	9,9	0,055	0,000	< 0,06	0,01	< 2,11	0,3
6	26.11.2025	13:58-14:28	0,000	10,1	0,067	0,000	< 0,06	0,01	< 2,11	0,3
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)							0,000		0,00	
Maximalwert							0,000		0,00	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit							0,0		0	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit							0,0		0	
Grenzwert							0,9		-	
Vertrauensgrenze (50%; Faktor 1,65)							0,0		0	

1) bezogen auf 11 Vol.% O₂

2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt

3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

Tabelle 6.2.3. Messergebnisse partikelförmige Messparameter.

Komponente Schwermetalle (Cd, Ti) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 a der 17. BImSchV											
Nr	Datum	Zeit	O ₂	Volumen 1	Volumen 2	Düse, Absaugfehler	Summe nach Anlage 1 a	Summe nach Anlage 1 a	Up	Summe nach Anlage 1 a	Up
				5) m³N	5) m³N						
			Vol. %			4) mm %	1) µg/m³,N	1)3) mg/m³,N	2)3) mg/m³,N	3) mg/h	2)3) mg/h
1	24.11.2025	17:53-18:23	9,2	0,481	0,541	7 2	0,32	0,0003	0,0000	9,88	1,04
2	25.11.2025	16:00-16:30	10,0	0,466	0,534	7 0	0,44	0,0004	0,0000	13,86	1,46
3	26.11.2025	13:58-14:28	10,1	0,484	0,551	7 0	0,41	0,0004	0,0000	13,35	1,40
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt)								0,0003		12,37	
Maximalwert								0,0004		13,86	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit								0,00		12,4	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit								0,00		15,3	
Grenzwert								0,02		-	
Vertrauensgrenze (50%; Faktor 1,8)								0,00		24,9	
1) bezogen auf 11 Vol.% O ₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 11 Vol.% O ₂											
2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt											
3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht											
4) Berechnung des Absaugfehlers unter Berücksichtigung der Probenahmevolumina anderer Komponenten.											
5) Die zur Summenberechnung verwendeten Einzelanalysen sind auf verschiedene Probenahmevolumina bezogen.											

Komponente Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 b der 17. BImSchV											
Nr	Datum	Zeit	O ₂	Volumen 1	Volumen 2	Düse, Absaugfehler	Summe nach Anlage 1 b	Summe nach Anlage 1 b	Up	Summe nach Anlage 1 b	Up
				5) m³N	5) m³N						
			Vol. %			4) mm %	1) µg/m³,N	1)3) mg/m³,N	2)3) mg/m³,N	3) mg/h	2)3) mg/h
1	24.11.2025	17:53-18:23	9,2	0,481	0,541	7 2	18,62	0,01	0,001	581,99	61,41
2	25.11.2025	16:00-16:30	10,0	0,466	0,534	7 0	48,70	0,04	0,004	1.532,12	161,74
3	26.11.2025	13:58-14:28	10,1	0,484	0,551	7 0	24,64	0,02	0,002	794,57	83,87
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt)								0,03		969,56	
Maximalwert								0,04		1.532,12	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit								0,0		1.370,4	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit								0,0		1.693,9	
Grenzwert								0,3		-	
Vertrauensgrenze (50%; Faktor 1,8)								0,1		2.757,8	
1) bezogen auf 11 Vol.% O ₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 11 Vol.% O ₂											
2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt											
3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht											
4) Berechnung des Absaugfehlers unter Berücksichtigung der Probenahmevolumina anderer Komponenten.											
5) Die zur Summenberechnung verwendeten Einzelanalysen sind auf verschiedene Probenahmevolumina bezogen.											

Komponente Stoffe (As, B[a]P, Cd, Co, Cr) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 c der 17. BImSchV											
Nr	Datum	Zeit	O ₂	Volumen 1	Volumen 2	Düse, Absaugfehler	Summe nach Anlage 1 c	Summe nach Anlage 1 c	Up	Summe nach Anlage 1 c	Up
				5) m³N	5) m³N						
			Vol. %			4) mm %	1) µg/m³,N	1)3) mg/m³,N	2)3) mg/m³,N	3) mg/h	2)3) mg/h
1	24.11.2025	17:53-18:23	9,2	0,481	0,541	7 2	3,78	0,003	0,0003	118,12	12,46
2	25.11.2025	16:00-16:30	10,0	0,466	0,534	7 0	4,32	0,004	0,0004	136,03	14,36
3	26.11.2025	13:58-14:28	10,1	0,484	0,551	7 0	3,91	0,003	0,0003	126,00	13,30
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt)								0,004		126,72	
Maximalwert								0,004		136,03	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit								0,00		121,7	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit								0,00		150,4	
Grenzwert								0,05		-	
Vertrauensgrenze (50%; Faktor 1,8)								0,01		244,9	
1) bezogen auf 11 Vol.% O ₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 11 Vol.% O ₂											
2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt											
3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht											
4) Berechnung des Absaugfehlers unter Berücksichtigung der Probenahmevolumina anderer Komponenten.											
5) Die zur Summenberechnung verwendeten Einzelanalysen sind auf verschiedene Probenahmevolumina bezogen.											

Tabelle 6.2.4. Messergebnisse besondere hochtoxische Messparameter.

Komponente		PCDD/F + dl-PCB										
Nr	Datum	Zeit	WHO-TEQ	O ₂	Volumen	Düse	Absaugfehler	WHO-TEQ 1)	WHO-TEQ 1)3)	Up 2)3)	WHO-TEQ 3)	Up 2)3)
			ng/Probe	Vol. %	m³N	mm	%	ng/m³, N	ng/m³, N	ng/m³, N	mg/h	mg/h
1	24.11.2025	11:20-17:20	0,0172	9,5	4,945	6	5	0,0035	0,003	0,0008	0,000	0,000
2	25.11.2025	08:48-14:48	0,0163	9,6	4,789	6	-3	0,0034	0,003	0,0008		
3	26.11.2025	08:20-14:20	0,0194	9,5	4,934	6	3	0,0039	0,003	0,0009	0,000	0,000
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)									0,003		0,000	
Maximalwert									0,003		0,000	
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit									0,00		0,0	
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit									0,00		0,0	
Grenzwert									0,08		-	
Vertrauensgrenze (50%; Faktor 1,8)									0,01		0,0	
1) bezogen auf 11 Vol. % O ₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 11 Vol. % O ₂												
2) Bestimmung der Messunsicherheit (Up): indirekt												
3) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht												

Komponente		B(a)P										
Nr	Datum	Zeit	B(a)P	O ₂	Volumen	Düse	Absaugfehler	B(a)P	B(a)P	Up	B(a)P	Up
			ng/Probe	Vol. %				1) ng/m ³ ,N	1)3) ng/m ³ ,N	2)3) ng/m ³ ,N	3) mg/h	2)3) mg/h
1	24.11.2025	11:20-17:20	0,00	9,5	4,945	6	5	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
2	25.11.2025	08:48-14:48	0,00	9,6	4,789	6	-3	0,00	0,00	0,00		
3	26.11.2025	08:20-14:20	0,00	9,5	4,934	6	3	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Mittelwert (Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 0% der BG berücksichtigt)										0,00		0,000
Maximalwert										0,00		0,000
Maximalwert - erweiterte Messunsicherheit										0		0,0
Maximalwert + erweiterte Messunsicherheit										0		0,0
Grenzwert										-		-
Vertrauensgrenze (50%; Faktor 1,8)										0		0,0
1) bezogen auf 11 Vol. % O ₂ nur bei Überschreitung des Bezugssauerstoffgehaltes von 11 Vol. % O ₂												
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.

Tabelle 6.3.1. Messunsicherheit Massenkonzentration.

Komponente		Einheit	Y _{max}	U _P	Y _{max} -U _P *)	Y _{max} +U _P *)	Bestimmungsmethode
HF		mg/m³,N	0,000	0,01	0,0	0,0	indirekt
Schwermetalle (Cd, Tl) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 a der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 a	mg/m³,N	0,0004	0,0000	0,00	0,00	indirekt
Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 b der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 b	mg/m³,N	0,04	0,004	0,0	0,0	indirekt
Stoffe (As, B[a]P, Cd, Co, Cr) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 c der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 c	mg/m³,N	0,004	0,0004	0,00	0,00	indirekt
PCDD/F + dl-PCB	WHO-TEQ	1) ng/m³,N	0,003	0,0009	0,00	0,00	indirekt
B(a)P		1) ng/m³,N	0,00	0,00	0	0	indirekt

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

1) Fremdanalytik (siehe 1.12)

$Y_{\max}$: maximaler Messwert

U_P : Messunsicherheit

Tabelle 6.3.2. Messunsicherheit Massenstrom.

Komponente		Einheit	Y _{max}	U _p	Y _{max} -U _p *)	Y _{max} +U _p *)	Bestimmungsmethode
HF		g/h	0,00	0,3	0	0	indirekt
Schwermetalle (Cd, Tl) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 a der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 a	mg/h	13,86	1,46	12,4	15,3	indirekt
Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 b der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 b	mg/h	1.532,12	161,74	1.370,4	1.693,9	indirekt
Stoffe (As, B[a]P, Cd, Co, Cr) nach § 8 (1) 3, Anlage 1 c der 17. BImSchV	Summe nach Anlage 1 c	mg/h	136,03	14,36	121,7	150,4	indirekt
PCDD/F + dl-PCB	WHO-TEQ	1) mg/h	0,000	0,000	0,0	0,0	indirekt
B(a)P		1) mg/h	0,000	0,000	0,0	0,0	indirekt

*) Rundung gemäß bundeseinheitlichem Mustermessbericht

1) Fremdanalytik (siehe 1.12)

$Y_{\max}$: maximaler Messwert

U_P : Messunsicherheit

6.4 Plausibilitätsprüfung

Durch die Einhaltung der erforderlichen Verbrennungstemperaturen und den Betrieb offensichtlich funktionsfähiger Abgasreinigungsanlagen (vgl. Abschnitte 5.1 und 5.2) wurden Messergebnisse ermittelt, wie sie unter vergleichbaren Bedingungen zu erwarten waren und auch an anderen Anlagen dieser oder ähnlicher Bauart gemessen wurden. Die Ergebnisse sind daher insgesamt als plausibel einzustufen.

Die unter 1.7 genannten Emissionsbegrenzungen werden nicht überschritten.

Der jeweilige Maximalwert der periodischen Messungen mit einem Vertrauensniveau von 50 % (nach der Richtlinie VDI 2448 Blatt 2, 1997-07) überschreitet den jeweiligen Emissionsgrenzwert für die Komponenten HF, Schwermetalle; und PCDD/F inkl. PCB nicht.

Für den Inhalt des Berichtes zeichnen verantwortlich:



Dipl.-Ing. P. Kiltz

Projektleitung

Telefon +49(30)217975-40



Dipl.-Met. Fabian Rasch

Qualitätssicherung

Telefon +49(30)217975-693



Dipl.-Ing. C. Gohlke

Stellvertretend fachlich verantwortlich

Telefon +49(30)217975-44

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.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

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/Strömungsprofil.

Projekt-Nr.	M187268		
Betreiber	Alba		
Anlage	TAV Ludwigslust		
Messstelle	TAV		
Brennstoff	Hausmüll		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	24.11.2025	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 985,8	O ₂ -Konzentration	Vol.% 9,0
statischer Druck	hPa -0,7	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 10,0
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 143,8
Kanaldurchmesser	m 1,2	Abgasfeuchte	Vol.% 18,9
		Abgasfeuchte	g/m ³ 187,9
Kanalfläche	m ² 1,131		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m ³ 0,791
Anzahl der Messpunkte/Achse	4	Dichte N,f	kg/m ³ 1,242
Anzahl der Messpunkte/Ebene	8	Dichte N,tr	kg/m ³ 1,345
Teilfläche	m ² 0,141		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt	dV/dt	dV/dt
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	Betrieb	Betrieb	N,f	N,tr
				m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
11:20	1	80	0,81	14,3	7282	4639	3760
	1	300	0,94	15,4	7845	4997	4050
	1	900	0,89	15,0	7648	4871	3948
	1	1120	0,89	15,0	7634	4862	3941
	2	80	0,95	15,5	7887	5024	4072
	2	300	0,97	15,7	7969	5076	4114
	2	900	0,80	14,2	7252	4619	3744
	2	1120	0,76	13,8	7039	4483	3634
Mittelwert			0,88	14,87			
Summe					60555	38572	31262

Projekt-Nr.	M187268		
Betreiber	Alba		
Anlage	TAV Ludwigslust		
Messstelle	TAV		
Brennstoff	Hausmüll		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	24.11.2025	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 986,3	O ₂ -Konzentration	Vol.% 9,4
statischer Druck	hPa -0,6	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 9,6
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 143,6
Kanaldurchmesser	m 1,2	Abgasfeuchte	Vol.% 20,1
		Abgasfeuchte	g/m³ 201,7
Kanalfläche	m² 1,131		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m³ 0,787
Anzahl der Messpunkte/Achse	4	Dichte N,f	kg/m³ 1,234
Anzahl der Messpunkte/Ebene	8	Dichte N,tr	kg/m³ 1,342
Teilfläche	m² 0,141		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt	dV/dt	dV/dt
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	Betrieb	Betrieb	N,f	N,tr
				m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
18:02	1	80	0,98	15,8	8045	5130	4101
	1	300	0,93	15,3	7810	4980	3981
	1	900	0,90	15,2	7711	4917	3931
	1	1120	0,92	15,3	7768	4953	3960
	2	80	0,88	15,0	7625	4862	3887
	2	300	0,85	14,7	7480	4770	3813
	2	900	0,98	15,8	8045	5130	4101
	2	1120	0,86	14,8	7524	4798	3836
Mittelwert			0,91	15,23			
Summe					62010	39542	31611

Projekt-Nr. M187268
Betreiber Alba
 Anlage TAV Ludwigslust
 Messstelle TAV

Brennstoff	Hausmüll		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	25.05.2025	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 992,1	O ₂ -Konzentration	Vol.% 9,6
statischer Druck	hPa -0,7	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 9,4
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 143,5
Kanaldurchmesser	m 1,2	Abgasfeuchte	Vol.% 8,9
		Abgasfeuchte	g/m ³ 78,8
Kanalfläche	m ² 1,131		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m ³ 0,829
Anzahl der Messpunkte/Achse	4	Dichte N,f	kg/m ³ 1,293
Anzahl der Messpunkte/Ebene	8	Dichte N,tr	kg/m ³ 1,341
Teilfläche	m ² 0,141		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt	dV/dt	dV/dt
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	Betrieb	Betrieb	N,f	N,tr
				m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
08:33	1	80	0,64	12,4	6306	4045	3684
	1	300	0,86	14,4	7329	4701	4281
	1	900	0,92	14,9	7580	4862	4428
	1	1120	0,78	13,7	6995	4487	4086
	2	80	0,88	14,6	7428	4764	4339
	2	300	0,78	13,7	6965	4467	4069
	2	900	0,79	13,8	7010	4496	4095
	2	1120	0,95	15,1	7703	4941	4500
Mittelwert			0,82	14,08			
Summe					57316	36764	33481

Projekt-Nr. M187268
Betreiber Alba
 Anlage TAV Ludwigslust
 Messstelle TAV

Brennstoff	Hausmüll		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	25.05.2025	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 996,2	O ₂ -Konzentration	Vol.% 10,2
statischer Druck	hPa -0,7	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 8,8
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 143,3
Kanaldurchmesser	m 1,2	Abgasfeuchte	Vol.% 18,9
		Abgasfeuchte	g/m ³ 187,3
Kanalfläche	m ² 1,131		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m ³ 0,797
Anzahl der Messpunkte/Achse	4	Dichte N,f	kg/m ³ 1,237
Anzahl der Messpunkte/Ebene	8	Dichte N,tr	kg/m ³ 1,338
Teilfläche	m ² 0,141		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt	dV/dt	dV/dt
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	Betrieb	Betrieb	N,f	N,tr
				m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
15:42	1	80	0,80	14,2	7225	4656	3776
	1	300	0,89	14,9	7605	4900	3974
	1	900	0,88	14,9	7562	4873	3952
	1	1120	0,85	14,6	7432	4789	3884
	2	80	0,94	15,4	7829	5045	4091
	2	300	0,97	15,6	7939	5116	4149
	2	900	0,81	14,3	7270	4684	3799
	2	1120	0,83	14,4	7344	4732	3838
Mittelwert			0,87	14,79			
Summe					60206	38794	31462

Projekt-Nr. M187268
Betreiber Alba
 Anlage TAV Ludwigslust
 Messstelle TAV

Brennstoff	Hausmüll		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	26.05.2025	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 1006,1	O ₂ -Konzentration	Vol.% 10,6
statischer Druck	hPa -0,8	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 8,4
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 143,1
Kanaldurchmesser	m 1,2	Abgasfeuchte	Vol.% 17,8
		Abgasfeuchte	g/m ³ 174,3
Kanalfläche	m ² 1,131		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m ³ 0,808
Anzahl der Messpunkte/Achse	4	Dichte N,f	kg/m ³ 1,241
Anzahl der Messpunkte/Ebene	8	Dichte N,tr	kg/m ³ 1,336
Teilfläche	m ² 0,141		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt Betrieb	dV/dt N,f	dV/dt N,tr
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
08:00	1	80	0,93	15,1	7708	5018	4124
	1	300	0,93	15,2	7721	5027	4131
	1	900	0,72	13,3	6794	4423	3635
	1	1120	0,91	15,0	7652	4982	4094
	2	80	0,90	15,0	7610	4955	4072
	2	300	0,90	14,9	7596	4945	4064
	2	900	0,75	13,6	6919	4504	3702
	2	1120	0,87	14,6	7454	4853	3988
Mittelwert			0,86	14,60			
Summe					59453	38707	31811

Projekt-Nr. M187268
Betreiber Alba
 Anlage TAV Ludwigslust
 Messstelle TAV

Brennstoff	Hausmüll		
Betriebszustand	Nennlast	WAF Pos. 10.4, EN16911-1	1,000
Datum	26.05.2025	Faktor Staudrucksonde	1,000
Luftdruck	hPa 1006,1	O ₂ -Konzentration	Vol.% 10,4
statischer Druck	hPa -0,9	CO ₂ -Konzentration	Vol.% 8,6
Kanalform	kreisförmig	Abgastemperatur	°C 143,3
Kanaldurchmesser	m 1,2	Abgasfeuchte	Vol.% 17,6
		Abgasfeuchte	g/m ³ 172,0
Kanalfläche	m ² 1,131		
Anzahl der Messachsen	2	Dichte Betrieb	kg/m ³ 0,809
Anzahl der Messpunkte/Achse	4	Dichte N,f	kg/m ³ 1,243
Anzahl der Messpunkte/Ebene	8	Dichte N,tr	kg/m ³ 1,337
Teilfläche	m ² 0,141		

Zeit	Teilfläche	Eintauchtiefe	dynamischer Druck	Geschwindigkeit	dV/dt Betrieb	dV/dt N,f	dV/dt N,tr
hh:mm	(Achse/Nr.)	mm	hPa	m/s	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
08:08	1	80	0,81	14,2	7217	4697	3869
	1	300	0,88	14,8	7507	4885	4024
	1	900	0,80	14,1	7158	4658	3837
	1	1120	0,90	14,9	7578	4931	4062
	2	80	1,03	16,0	8135	5294	4361
	2	300	0,87	14,7	7479	4867	4009
	2	900	0,88	14,7	7493	4876	4017
	2	1120	0,90	14,9	7592	4940	4070
Mittelwert			0,88	14,78			
Summe					60160	39148	32248

Tabelle 7.1.2. Mess- und Rechenwerte kontinuierliche Messparameter.

Komponente		O ₂	
PM-Nr. Monitor		7913	
Messbereich O ₂		25 Vol. %	
Art der MU Berechnung		indirekt	

Komponente		CO ₂	
PM-Nr. Monitor		7913	
Messbereich CO ₂		20 Vol. %	
Art der MU Berechnung		indirekt	

Driften O ₂	berechnet mit	Maximalwert	Toleranz	T Raum	T Raum
Datum	Nullpunkt	Referenzpunkt	(Abgleich)	°C	°C
Prüfmittel	0,00	20,38	1,0%		38,6
					19,3
24.11.2025	-0,05	20,39	Vol. %	26,8 °C	19,3
24.11.2025	0,01	20,32	Vol. %	26,8 °C	23,8
Drift [%]	0,3	-0,6			32,9
25.11.2025	-0,03	20,29	Vol. %	31,7 °C	31,8
25.11.2025	-0,03	20,24	Vol. %	31,7 °C	32,0
Drift [%]	0	-0,2			31,6
26.11.2025	-0,03	20,36	Vol. %	31,8 °C	31,7
26.11.2025	-0,05	20,38	Vol. %	31,8 °C	31,5
Drift [%]	-0,1	0,2			31,7
					32,1
					31,0
Drift [%]					31,8
Schwankung der Umgebungsbedingungen					
Probengasvolumen	±	5 l/h			31,7
Spannungsschwankungen	±	11,5 V			
T Raum(min)		19,3 °C			
T Raum(max)		38,6 °C			
T Raum(bei Abgleich)		30,1 °C			
T Raum	0,50	% v. MBE pro 10°C			
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		3 hPa			
Abgasmatrix					
	Min	Max	Abgl.-Wert		
c CO ₂ Abgas	9,7	11,3	16 Vol. %		
c NO ₂ Abgas			0 mg/m ³		
c NO _x Abgas			0 mg/m ³		
Summe QE berücksichtigen		nein			
Dichtheitestest					
		Komponente			
Sollwert (Analysator)		0,00 Vol. %			
Istwert (Entnahmesonde)		0,10 Vol. %			
Abweichung		0,1 Vol. %			
Abweichung		0,4 % MB			

Driften CO ₂	berechnet mit	Maximalwert	Toleranz	T Raum	T Raum
Datum	Nullpunkt	Referenzpunkt	(Abgleich)	°C	°C
Prüfmittel	0,00	16,00	2,0%		38,6
					19,3
24.11.2025	0,00	16,20	Vol. %	26,8 °C	19,3
24.11.2025	0,07	16,07	Vol. %	26,8 °C	23,8
Drift [%]	0,4	-1,3			32,9
25.11.2025	0,02	15,96	Vol. %	31,7 °C	31,8
25.11.2025	0,01	15,91	Vol. %	31,7 °C	32,0
Drift [%]	-0,1	-0,3			31,6
26.11.2025	0,04	15,81	Vol. %	31,8 °C	31,7
26.11.2025	0,02	15,82	Vol. %	31,8 °C	31,5
Drift [%]	-0,1	0,2			31,7
					32,1
					31,0
Drift [%]					31,8
Schwankung der Umgebungsbedingungen					
Probengasvolumen	±	5 l/h			31,7
Spannungsschwankungen	±	11,5 V			
T Raum(min)		19,3 °C			
T Raum(max)		38,6 °C			
T Raum(bei Abgleich)		30,1 °C			
T Raum	0,50	% v. MBE pro 10°C			
p _{atm} (max) - p _{atm} (min)		3 hPa			
Abgasmatrix					
	Min	Max	Abgl.-Wert		
c CO ₂ Abgas	9,7	11,3	16 Vol. %		
c N ₂ O Abgas			0 mg/m ³		
c NH ₃ Abgas			0 mg/m ³		
Summe QE berücksichtigen		nein			
Dichtheitestest					
		über O ₂			
Sollwert (Analysator)		Vol. %			
Istwert (Entnahmesonde)		Vol. %			
Abweichung		Vol. %			
Abweichung		0,4 % MB			

Tabelle 7.1.3. Mess- und Rechenwerte diskontinuierliche Messparameter.

Komponente

HF

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m ³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m ³ N	Analyse mg/Probe	HF mg/m ³	Proben- bezeichn.
24.11.2025	11:47-12:17	0,965	0,082	34,3	985,9	0,068	0,00	0,0	1
24.11.2025	17:53-18:23	0,965	0,073	39,7	986,5	0,060	0,00	0,0	2
25.11.2025	13:20-13:50	0,965	0,077	32,9	995,2	0,065	0,00	0,0	3
25.11.2025	16:00-16:30	0,965	0,080	33,5	996,8	0,068	0,00	0,0	4
26.11.2025	07:57-08:27	0,965	0,063	27,2	1006,2	0,055	0,00	0,0	5
26.11.2025	13:58-14:28	0,965	0,080	33,3	987,0	0,067	0,00	0,0	6
Blindwert							0,00	0,0	
Bestimmungsgrenze							0,00	0,1	

Tabelle 7.1.4. Mess- und Rechenwerte partikelförmige Messparameter.

Komponente **SM_17BlmSchV**

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m³N	Proben- bezeichn.	Düse mm	Absaugfehler %
24.11.2025	17:53-18:23	1,000	0,481	0,0	1013	0,481	1	7	2
25.11.2025	16:00-16:30	1,000	0,466	0,0	1013	0,466	2	7	0
26.11.2025	13:58-14:28	1,000	0,484	0,0	1013	0,484	3	7	0

Komponente **SM_17BlmSchV**

Probe Nr	Datum	Zeit	Probe 1 m³N	Cd filtergänglich µg/Probe	Tl filtergänglich µg/Probe	Sb filtergänglich µg/Probe	As filtergänglich µg/Probe	Pb filtergänglich µg/Probe	Cr filtergänglich µg/Probe	Co filtergänglich µg/Probe	Cu filtergänglich µg/Probe	Mn filtergänglich µg/Probe	Ni filtergänglich µg/Probe	V filtergänglich µg/Probe	Sn filtergänglich µg/Probe
1	24.11.2025	17:53-18:23	0,481	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5240	0,0000	0,0000
2	25.11.2025	16:00-16:30	0,466	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,6450	0,0000	0,0000
3	26.11.2025	13:58-14:28	0,484	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,0080	0,0000	0,0000
BG															
BW															
Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt															
BG Bestimmungsgrenze															
BW Blindwert															

Komponente **SM_17BlmSchV**

Probe Nr	Datum	Zeit	Probe 1 m³N	Cd filtergänglich µg/m³	Tl filtergänglich µg/m³	Sb filtergänglich µg/m³	As filtergänglich µg/m³	Pb filtergänglich µg/m³	Cr filtergänglich µg/m³	Co filtergänglich µg/m³	Cu filtergänglich µg/m³	Mn filtergänglich µg/m³	Ni filtergänglich µg/m³	V filtergänglich µg/m³	Sn filtergänglich µg/m³
1	24.11.2025	17:53-18:23	0,481	<0,0500	<0,0500	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	1,0899	<1,0000	<1,0000
2	25.11.2025	16:00-16:30	0,466	<0,0500	<0,0500	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	24,9847	<1,0000	<1,0000
3	26.11.2025	13:58-14:28	0,484	<0,0500	<0,0500	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	<1,0000	4,1481	<1,0000	<1,0000
BG				0,0500	0,0500	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
BW				0,1270	0,1270	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702	1,2702
Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt															
BG Bestimmungsgrenze															
BW Blindwert															

Komponente **SM_17BlmSchV**

Probe Nr	Datum	Zeit	Probe 2 m³N	Cd partikulär µg/Probe	Tl partikulär µg/Probe	Sb partikulär µg/Probe	As partikulär µg/Probe	Pb partikulär µg/Probe	Cr partikulär µg/Probe	Co partikulär µg/Probe	Cu partikulär µg/Probe	Mn partikulär µg/Probe	Ni partikulär µg/Probe	V partikulär µg/Probe	Sn partikulär µg/Probe
1	24.11.2025	17:53-18:23	0,541	0,1160	0,0000	0,0000	0,0000	2,4980	0,7270	0,0000	1,7400	0,3590	0,3380	0,0000	0,0000
2	25.11.2025	16:00-16:30	0,534	0,1705	0,0000	0,1750	0,0000	3,5390	0,9010	0,0000	2,1480	0,8480	0,6330	0,0000	0,4200
3	26.11.2025	13:58-14:28	0,551	0,1642	0,0000	0,0000	0,0000	3,5250	0,7470	0,0000	1,8600	0,6930	0,0000	0,0000	0,3110
BG															
BW															
Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt															
BG Bestimmungsgrenze															
BW Blindwert															

Komponente **SM_17BlmSchV**

Probe Nr	Datum	Zeit	Probe 2 m³N	Cd partikulär µg/m³	Tl partikulär µg/m³	Sb partikulär µg/m³	As partikulär µg/m³	Pb partikulär µg/m³	Cr partikulär µg/m³	Co partikulär µg/m³	Cu partikulär µg/m³	Mn partikulär µg/m³	Ni partikulär µg/m³	V partikulär µg/m³	Sn partikulär µg/m³
1	24.11.2025	17:53-18:23	0,541	0,2145	<0,0500	<0,5000	<0,5000	4,6202	1,3446	<0,5000	3,2182	0,6640	0,6251	<0,5000	<0,5000
2	25.11.2025	16:00-16:30	0,534	0,3194	<0,0500	<0,5000	<0,5000	6,6305	1,6881	<0,5000	4,0244	1,5888	1,1860	<0,5000	0,7869
3	26.11.2025	13:58-14:28	0,551	0,2979	<0,0500	<0,5000	<0,5000	6,3962	1,3554	<0,5000	3,3750	1,2575	<0,5000	<0,5000	0,5643
BG				0,0500	0,0500	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
BW				0,0468	0,0468	0,4684	0,4684	0,4684	0,6820	0,4684	0,4684	0,4684	0,4684	0,4684	0,4684
Werte kleiner Bestimmungsgrenze (BG) mit 50% der BG berücksichtigt															
BG Bestimmungsgrenze															
BW Blindwert															

Tabelle 7.1.5. Mess- und Rechenwerte besondere hochtoxische Messparameter.

Komponente **WHO-TEQ PCDD/F /B(a)P**

Datum	Zeit	Faktor GZ	GZ m³	T GZ °C	p Luft hPa	Probe m³N	Proben- bezeichn.	Düse mm	Absaugfehler %
24.11.2025	11:20-17:20	1,000	4,947	0,0	1013	4,945	1	6	5
25.11.2025	08:48-14:48	1,000	4,790	0,0	1013	4,789	2	6	-3
26.11.2025	08:20-14:20	1,000	4,935	0,0	1013	4,934	3	6	3

- HCl-Aufschluß des Filters, Filtration des Kondensats, Trocknung des Filterrückstandes und des XAD-Harzes
- Zugabe von ¹³C₁₂-markierten PCDD/F- und PCB-Quantifizierungsstandards
- Soxhlet-Extraktion der Kompartimente mit Toluol/Aceton
- Teilung des Gesamtextraktes zur Analyse auf die verschiedenen Parameter

PCDD/F- und PCB-Analyse

- mehrstufiges Extrakt clean-up
- Zugabe von ¹³C₁₂-markierten PCDD/F- und PCB-Wiederfindungsstandards
- getrennte GC/HRMS Analyse auf PCDD/F und PCB
- Quantifizierung über die internen Standards (Isotopenverdünnungsmethode)

Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens sowie eventuelle Abweichungen von der Norm sind in der Prüfanweisung MAS_PA031:2020-11 dargelegt.

B[a]P-Analyse

- Zugabe von deuteriertem Benzo[a]pyren als internen Standard zu einem Aliquot des Extraktes
- säulenchromatographisches clean-up des Extraktes
- Zugabe des D₁₂-markierten Perylens als Wiederfindungsstandard
- GC/LRMS-Analyse
- Quantifizierung über die internen deuterierten Standards (Isotopenverdünnungsmethode)

Eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens sowie eventuelle Abweichungen von der Norm sind in der Prüfanweisung MAS_PA046:2013-09 dargelegt.

Bemerkungen: Die Prüfergebnisse sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Die Angaben wurden jeweils auf die Gesamtprobe bezogen.

Die Toxizitätsäquivalent-Faktoren (TE-Faktoren) nach NATO/CCMS (I-TEF) und WHO (WHO-TEF), sowie Angaben zur Messunsicherheit der analytischen Bestimmung für die hier untersuchten Parameter, sind im Anhang aufgeführt.

Kommentare: Eine Einordnung oder Bewertung der Analysenergebnisse bleibt dem Auftrag-



DAKKS
Deutscher Akkreditierungsausschuss
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Hinweise: Prüfverfahren nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Nicht akkreditierte Prüfverfahren werden extra gekennzeichnet. Die Befunde beziehen sich auf die hier analysierten Proben und dürfen ohne Zustimmung der mas gmbh nicht auszugewisse vervielfältigt werden.

Auftraggeber:
Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
Körnerstr. 48 c
12157 Berlin
Tel.: 030 217975-0
Fax: 030 217975-35
E-Mail: wiedke.gohlke@mbbm-ind.com
Auftrag / Projekt: M187268/B01, 28.11.2025

mas-Ansprechpartner:
Stefanie Gorkes
Wilhelm-Schickard-Straße 5
48149 Münster
Tel.: +49 (0) 251 384415-11
Fax: +49 (0) 251 384415-01
E-Mail: s.gorkes@mas-tp.com
mas-Auftrag: 25-4096

Prüfung: Analyse von Abgasproben auf polychlorierte Dibenzo(p)dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF), auf polychlorierte Biphenyle (hier: WHO-PCB) sowie auf Benzo[a]pyren (B[a]P)

Prüfgegenstand:

Probenbezeichnung Auftraggeber	Probenart	Proben-Ansicht	mas-Proben Nr.
25B3978 24.11.2025 TAV Dio 1	Abgasprobe	2 Kartuschen/Spül./Kond.	25-4096-001
25B3979 25.11.2025 TAV Dio 2	Abgasprobe	2 Kartuschen/Spül./Kond.	25-4096-002
25B3980 26.11.2025 TAV Dio 3	Abgasprobe	2 Kartuschen/Spül./Kond.	25-4096-003
25B3977 26.11.2025 TAV Dio BW	Blindprobe Abgas	2 Kartuschen/Spül.	25-4096-004

Probeneingang: 08.12.2025

Probenahme: Die Proben wurden der mas gmbh vom Auftraggeber zugesandt.

Prüfbeginn: 09.12.2025 **Prüfende:** 19.12.2025

Prüfverfahren: D/F:DIN EN 1948, Blatt 2/3:2006-06.
PCB:DIN EN 1948, Blatt 4:2014-03.
B[a]P:VDI 3874:2006-12. Die wichtigsten Analysenschritte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Probenvorbereitung und Extraktion



DAKKS
Deutscher Akkreditierungsausschuss
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Hinweise: Prüfverfahren nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Nicht akkreditierte Prüfverfahren werden extra gekennzeichnet. Die Befunde beziehen sich auf die hier analysierten Proben und dürfen ohne Zustimmung der mas gmbh nicht auszugewisse vervielfältigt werden.

geber vorbehalten.

Münster, den 22.12.2025

Dieser Prüfbericht wurde von Dr. Peter Luthardt freigegeben.
Der Prüfbericht ist auch ohne Unterschrift gültig.



DAKS
Deutscher
Institut für
Analytische
Kontrollen
e.V. (DAK-GL 03)

Hinweise: Prüfverfahren nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Nicht akkreditierte Prüfverfahren werden extra gekennzeichnet. Die Befunde beziehen sich auf die hier analysierten Proben und dürfen ohne Zustimmung der mas gmbh nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Tab. 01: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf PCDD/F;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber 2583978 24.11.2025
TAV Dio 1

Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren
PCDD 2378-Kongenerie				
2378-TetraCDD	ng/Probe	nd	0,001	DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDD	ng/Probe	0,00373	0,002	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDD	ng/Probe	0,00641	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDD	ng/Probe	0,0385	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDD	ng/Probe	0,0127	0,003	DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDD	ng/Probe	0,369	0,015	DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDD	ng/Probe	1,14	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDF 2378-Kongenerie				
2378-TetraCDF	ng/Probe	0,00142	0,001	DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDF	ng/Probe	0,0028	0,002	DIN EN 1948, 2/3
123478-PentaCDF	ng/Probe	0,00394	0,002	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDF	ng/Probe	0,00465	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDF	ng/Probe	0,00562	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDF	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
234678-HexaCDF	ng/Probe	0,00959	0,003	DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDF	ng/Probe	0,0253	0,015	DIN EN 1948, 2/3
1234789-HeptaCDF	ng/Probe	nd	0,015	DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDF	ng/Probe	nd	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDD Summen				
Summe TetraCDD	ng/Probe	0,106		DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDD	ng/Probe	0,222		DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDD	ng/Probe	0,654		DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDD	ng/Probe	0,758		DIN EN 1948, 2/3
OctaCDD	ng/Probe	1,14	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDF Summen				
Summe TetraCDF	ng/Probe	0,0744		DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDF	ng/Probe	0,0645		DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDF	ng/Probe	0,0613		DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDF	ng/Probe	0,059		DIN EN 1948, 2/3
OctaCDF	ng/Probe	nd	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F Summen				
Summe Tetra- bis OctaCDD ^a	ng/Probe	2,88		DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDF ^a	ng/Probe	0,259		DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDD/F ^a	ng/Probe	3,14		DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F-TEQ-Werte				
I-TEQ exklusive BG ^a	ng/Probe	0,017		DIN EN 1948, 2/3
I-TEQ inklusive BG ^a	ng/Probe	0,0185	0,00584	DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	0,0172		DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,0186	0,00634	DIN EN 1948, 2/3
Wiederfindung Probenahmestandard				
WF-12378-PentaCDF-PS	%	91		DIN EN 1948, 2/3
WF-123789-HexaCDF-PS	%	90		DIN EN 1948, 2/3
WF-1234789-HeptaCDF-PS	%	96		DIN EN 1948, 2/3

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Tab. 03: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf Benzo(a)pyren;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber					
2583978 24.11.2025 TAV Dio 1					
Probenart: mas-Proben Nr.		Abgasprobe 25-4096-001			
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren	
PAK Komponenten					
Benzo(a)pyren	µg/Probe	nd	0,010		VDI 3874

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Tab. 02: Ergebnisse der Analyse einer Abgasprobe auf PCB;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber					
2583978 24.11.2025 TAV Dio 1					
Probenart: mas-Proben Nr.		Abgasprobe 25-4096-001			
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren	
Non-ortho WHO-PCB					
PCB 77	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
PCB 81	ng/Probe	nd	0,050		DIN EN 1948, 4
PCB 126	ng/Probe	nd	0,020		DIN EN 1948, 4
PCB 169	ng/Probe	nd	0,050		DIN EN 1948, 4
Mono-ortho WHO-PCB					
PCB 105	ng/Probe	nd	0,500		DIN EN 1948, 4
PCB 114	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
PCB 118	ng/Probe	nd	1,00		DIN EN 1948, 4
PCB 123	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
PCB 156	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
PCB 157	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
PCB 167	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
PCB 189	ng/Probe	nd	0,100		DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ-Werte					
WHO-PCB-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	nb			DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,00359	0,00359		DIN EN 1948, 4
Wiederfindung Probenahmestandard					
WF PCB 60	%	103			DIN EN 1948, 4
WF PCB 127	%	109			DIN EN 1948, 4
WF PCB 159	%	94			DIN EN 1948, 4

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Tab. 05: Ergebnisse der Analyse einer Abgasprobe auf PCB;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber		2583979 25.11.2025 TAV Dio 2	
Probenart: mas-Proben Nr.	Abgasprobe 25-4096-002		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze * Prüfverfahren
Non-ortho WHO-PCB			
PCB 77	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 81	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 126	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 169	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
Mono-ortho WHO-PCB			
PCB 105	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 114	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 118	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 123	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 156	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 157	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 167	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
PCB 189	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ-Werte			
WHO-PCB-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	nb	DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,00359	DIN EN 1948, 4
Wiederfindung Probenahmestandard			
WF PCB 60	%	109	DIN EN 1948, 4
WF PCB 127	%	103	DIN EN 1948, 4
WF PCB 159	%	91	DIN EN 1948, 4

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

mas | münster analytical solutions gmbh • Technologiepark Münster • Wilhelm-Schickard-Stralle 5 • 48149 Münster • Internet: www.mas-tp.com

Tab. 04: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf PCDD/F;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber		2583979 25.11.2025 TAV Dio 2	
Probenart: mas-Proben Nr.	Abgasprobe 25-4096-002		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze * Prüfverfahren
PCDD 2378-Kongenerere			
2378-TetraCDD	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDD	ng/Probe	0,0035	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDD	ng/Probe	0,00523	DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDD	ng/Probe	0,0392	DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDD	ng/Probe	0,014	DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDD	ng/Probe	0,326	DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDD	ng/Probe	1,09	DIN EN 1948, 2/3
PCDF 2378-Kongenerere			
2378-TetraCDF	ng/Probe	0,0012	DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDF	ng/Probe	0,00261	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDF	ng/Probe	0,00363	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDF	ng/Probe	0,00397	DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDF	ng/Probe	0,00474	DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDF	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 2/3
234678-HexaCDF	ng/Probe	0,00976	DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDF	ng/Probe	0,0189	DIN EN 1948, 2/3
1234789-HeptaCDF	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDF	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 2/3
PCDD Summen			
Summe TetraCDD	ng/Probe	0,0869	DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDD	ng/Probe	0,190	DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDD	ng/Probe	0,551	DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDD	ng/Probe	0,693	DIN EN 1948, 2/3
OctaCDD	ng/Probe	1,09	DIN EN 1948, 2/3
PCDF Summen			
Summe TetraCDF	ng/Probe	0,0666	DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDF	ng/Probe	0,0521	DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDF	ng/Probe	0,0559	DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDF	ng/Probe	0,0508	DIN EN 1948, 2/3
OctaCDF	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F Summen			
Summe Tetra- bis OctaCDD ^a	ng/Probe	2,61	DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDF ^a	ng/Probe	0,225	DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDD/F ^a	ng/Probe	2,84	DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F-TEQ-Werte			
I-TEQ exklusive BG ^a	ng/Probe	0,016	DIN EN 1948, 2/3
I-TEQ inklusive BG ^a	ng/Probe	0,0175	DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	0,0163	DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,0177	DIN EN 1948, 2/3
Wiederfindung Probenahmestandard			
WF-12378-PentaCDF-PS	%	89	DIN EN 1948, 2/3
WF-123789-HexaCDF-PS	%	96	DIN EN 1948, 2/3
WF-1234789-HeptaCDF-PS	%	99	DIN EN 1948, 2/3

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

mas | münster analytical solutions gmbh • Technologiepark Münster • Wilhelm-Schickard-Stralle 5 • 48149 Münster • Internet: www.mas-tp.com

Tab. 07: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf PCDD/F;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber		25B3980 26.11.2025 TAV Dio 3	
Probenart: mas-Proben Nr.	Abgasprobe 25-4096-003		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze * Prüfverfahren
PCDD 2378-Kongenerie			
2378-TetraCDD	ng/Probe	nd	0,001 DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDD	ng/Probe	0,00465	0,002 DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDD	ng/Probe	0,00854	0,003 DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDD	ng/Probe	0,0436	0,003 DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDD	ng/Probe	0,0123	0,003 DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDD	ng/Probe	0,398	0,015 DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDD	ng/Probe	1,24	0,045 DIN EN 1948, 2/3
PCDF 2378-Kongenerie			
2378-TetraCDF	ng/Probe	0,00206	0,001 DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDF	ng/Probe	0,00322	0,002 DIN EN 1948, 2/3
23478-PentaCDF	ng/Probe	0,00432	0,002 DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDF	ng/Probe	0,00418	0,003 DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDF	ng/Probe	0,00563	0,003 DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDF	ng/Probe	nd	0,003 DIN EN 1948, 2/3
234678-HexaCDF	ng/Probe	0,011	0,003 DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDF	ng/Probe	0,0227	0,015 DIN EN 1948, 2/3
1234789-HeptaCDF	ng/Probe	nd	0,015 DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDF	ng/Probe	nd	0,045 DIN EN 1948, 2/3
PCDD Summen			
Summe TetraCDD	ng/Probe	0,128	DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDD	ng/Probe	0,252	DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDD	ng/Probe	0,710	DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDD	ng/Probe	0,836	DIN EN 1948, 2/3
OctaCDD	ng/Probe	1,24	DIN EN 1948, 2/3
PCDF Summen			
Summe TetraCDF	ng/Probe	0,0977	DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDF	ng/Probe	0,0676	DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDF	ng/Probe	0,0644	DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDF	ng/Probe	0,058	DIN EN 1948, 2/3
OctaCDF	ng/Probe	nd	DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F Summen			
Summe Tetra- bis OctaCDD ^a	ng/Probe	3,16	DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDF ^a	ng/Probe	0,288	DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDD/F ^a	ng/Probe	3,45	DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F-TEQ-Werte			
I-TEQ exklusive BG ^a	ng/Probe	0,0188	DIN EN 1948, 2/3
I-TEQ inklusive BG ^a	ng/Probe	0,0203	DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	0,0194	DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,0208	DIN EN 1948, 2/3
Wiederfindung Probenahmestandard			
WF-12378-PentaCDF-PS	%	89	DIN EN 1948, 2/3
WF-123789-HexaCDF-PS	%	91	DIN EN 1948, 2/3
WF-1234789-HeptaCDF-PS	%	104	DIN EN 1948, 2/3

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Tab. 06: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf Benzo(a)pyren;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber		25B3979 25.11.2025 TAV Dio 2	
Probenart: mas-Proben Nr.	Abgasprobe 25-4096-002		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze * Prüfverfahren
PAK Komponenten			
Benzo(a)pyren	µg/Probe	nd	0,010 VDI 3874

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Tab. 09: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf Benzo(a)pyren;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber				
25B3980 26.11.2025 TAV Dio 3				
Probenart mas-Proben Nr.		Abgasprobe 25-4096-003		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren
PAK Komponenten				
Benzo(a)pyren	µg/Probe	nd	0,010	VDI 3874

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

mas | münster analytical solutions gmbh • Technologiepark Münster • Wilhelm-Schickard-Strasse 5 • 48149 Münster • Internet: www.mas-tp.com

Tab. 08: Ergebnisse der Analyse einer Abgasprobe auf PCB;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber				
25B3980 26.11.2025 TAV Dio 3				
Probenart mas-Proben Nr.		Abgasprobe 25-4096-003		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren
Non-ortho WHO-PCB				
PCB 77	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 81	ng/Probe	nd	0,050	DIN EN 1948, 4
PCB 126	ng/Probe	nd	0,020	DIN EN 1948, 4
PCB 169	ng/Probe	nd	0,050	DIN EN 1948, 4
Mono-ortho WHO-PCB				
PCB 105	ng/Probe	nd	0,500	DIN EN 1948, 4
PCB 114	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 118	ng/Probe	nd	1,00	DIN EN 1948, 4
PCB 123	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 156	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 157	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 167	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 189	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ-Werte				
WHO-PCB-TEQ 2005 exkl. BG ^a		nb		DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ 2005 inkl. BG ^a		0,00359	0,00359	DIN EN 1948, 4
Wiederfindung Probenahmestandard				
WF PCB 60	%	106		DIN EN 1948, 4
WF PCB 127	%	99		DIN EN 1948, 4
WF PCB 159	%	96		DIN EN 1948, 4

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

mas | münster analytical solutions gmbh • Technologiepark Münster • Wilhelm-Schickard-Strasse 5 • 48149 Münster • Internet: www.mas-tp.com

Tab. 11: Ergebnisse der Analyse einer Abgasprobe auf PCB;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber		2583977 26.11.2025 TAV Dio BW		
Probenart: mas-Proben Nr.		Blindprobe Abgas 25-4096-004		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren
Non-ortho WHO-PCB				
PCB 77	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 81	ng/Probe	nd	0,050	DIN EN 1948, 4
PCB 126	ng/Probe	nd	0,020	DIN EN 1948, 4
PCB 169	ng/Probe	nd	0,050	DIN EN 1948, 4
Mono-ortho WHO-PCB				
PCB 105	ng/Probe	nd	0,500	DIN EN 1948, 4
PCB 114	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 118	ng/Probe	nd	1,000	DIN EN 1948, 4
PCB 123	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 156	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 157	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 167	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
PCB 189	ng/Probe	nd	0,100	DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ-Werte				
WHO-PCB-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 4
WHO-PCB-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,00359	0,00359	DIN EN 1948, 4
Wiederfindung Probenahmestandard				
WF PCB 60	%	107		DIN EN 1948, 4
WF PCB 127	%	107		DIN EN 1948, 4
WF PCB 159	%	94		DIN EN 1948, 4

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Tab. 10: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf PCDD/F;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber		2583977 26.11.2025 TAV Dio BW		
Probenart: mas-Proben Nr.		Blindprobe Abgas 25-4096-004		
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren
PCDD 2378-Kongenerere				
2378-TetraCDD	ng/Probe	nd	0,001	DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDD	ng/Probe	nd	0,002	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDD	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDD	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDD	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDD	ng/Probe	nd	0,015	DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDD	ng/Probe	nd	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDF 2378-Kongenerere				
2378-TetraCDF	ng/Probe	nd	0,001	DIN EN 1948, 2/3
12378-PentaCDF	ng/Probe	nd	0,002	DIN EN 1948, 2/3
123478-HexaCDF	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123678-HexaCDF	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
123789-HexaCDF	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
234678-HexaCDF	ng/Probe	nd	0,003	DIN EN 1948, 2/3
1234678-HeptaCDF	ng/Probe	nd	0,015	DIN EN 1948, 2/3
1234789-HeptaCDF	ng/Probe	nd	0,015	DIN EN 1948, 2/3
12346789-OctaCDF	ng/Probe	nd	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDD Summen				
Summe TetraCDD	ng/Probe	0,00122		DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDD	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDD	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDD	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
OctaCDD	ng/Probe	nd	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDF Summen				
Summe TetraCDF	ng/Probe	0,0011		DIN EN 1948, 2/3
Summe PentaCDF	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
Summe HexaCDF	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
Summe HeptaCDF	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
OctaCDF	ng/Probe	nd	0,045	DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F Summen				
Summe Tetra- bis OctaCDD ^a	ng/Probe	0,00122		DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDF ^a	ng/Probe	0,0011		DIN EN 1948, 2/3
Summe Tetra- bis OctaCDD/F ^a	ng/Probe	0,00232		DIN EN 1948, 2/3
PCDD/F-TEQ-Werte				
I-TEQ exklusive BG ^a	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
I-TEQ inklusive BG ^a	ng/Probe	0,00584	0,00584	DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 exkl. BG ^a	ng/Probe	nb		DIN EN 1948, 2/3
WHO-PCDD/F-TEQ 2005 inkl. BG ^a	ng/Probe	0,00634	0,00634	DIN EN 1948, 2/3
Wiederfindung Probenahmestandard				
WF-12378-PentaCDF-PS	%	93		DIN EN 1948, 2/3
WF-123789-HexaCDF-PS	%	107		DIN EN 1948, 2/3
WF-1234789-HeptaCDF-PS	%	103		DIN EN 1948, 2/3

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

Prüfbericht Nr. 1301 25-4096 P01
Datum: 2025-12-22 • Seite: 16 von 19



Legende

- * Die Nachweisgrenzen sind in der Regel jeweils um Faktor 3 niedriger als die angegebenen Bestimmungsgrenzen
- nd nicht detektiert oberhalb der angegebenen Bestimmungsgrenze (BG)
- nb Wert nicht berechnet, da keines der Kongenere oberhalb der Bestimmungsgrenze (BG) lag
- a Summen- oder TEQ-Wert berechnet unter Einbezug nur der quantifizierten Kongenere (Konzentrationsuntergrenze)
- b Summen- oder TEQ-Wert berechnet unter Einbezug der vollen Bestimmungsgrenze (BG) für nicht quantifizierte Kongenere (Konzentrationsobergrenze)

Prüfbericht Nr. 1301 25-4096 P01
Datum: 2025-12-22 • Seite: 15 von 19



Tab. 12: Ergebnisse der Analyse einer Emissionsprobe auf Benzo(a)pyren;
Angaben bezogen auf die Gesamtprobe

Probenbezeichnung Auftraggeber					25B3977 26.11.2025 TAV Dio BW	
Probenart: mas-Proben Nr.					Blindprobe Abgas 25-4096-004	
Parameter	Einheit	Messwert	Best.-Grenze *	Prüfverfahren		
PAK Komponenten						
Benzo(a)pyren	µg/Probe	nd	0,010	VDI 3874		

Die Erläuterungen zu den Indizes entnehmen sie bitte der Legende im Anschluss an die Ergebnistabellen.

TE-Faktoren nach WHO 2005 (WHO-TEF) sowie Angaben zur relativen
erweiterten Messunsicherheit der analytischen Bestimmung der di-PCB
(WHO-PCB)

PCB Kongener	Strukturformel	WHO 2005	Relative Messunsicherheit %
non-ortho PCB			
PCB 77		0,0001	29,3
PCB 81		0,0003	27,7
PCB 126		0,1	29,5
PCB 169		0,03	30,4
mono-ortho PCB			
PCB 105		0,00003	37,3
PCB 114		0,00003	30,7
PCB 118		0,00003	34,2
PCB 123		0,00003	50,4
PCB 156		0,00003	34,3
PCB 157		0,00003	31,4
PCB 167		0,00003	27,5
PCB 189		0,00003	34,7
WHO-TEQ 2005			28,6

Die Messunsicherheit wurde nach DIN ISO 11552:2013-03 abgeleitet. Sie stellt die erweiterte Unsicherheit dar und wurde mit einem Erweiterungsfaktor von k=2 erhalten. Dies entspricht einem Vertrauensniveau von ungefähr 95 %.

TE-Faktoren nach NATO/CCMS (I-TEF) und WHO 2005 (WHO-TEF) sowie
Angaben zur relativen erweiterten Messunsicherheit der analytischen
Bestimmung der PCDD/F

PCDD/F Kongenere	Strukturformel	TE-Faktoren NATO/CCMS 1998	WHO 2005	Relative Messunsicherheit %
2378-TetracDD		1,0	1,0	26,7
12378-PentacDD		0,5	1,0	22,8
123478-HexaCDD		0,1	0,1	34,1
123678-HexaCDD		0,1	0,1	25,9
123789-HexaCDD		0,1	0,1	21,6
1234678-HeptaCDD		0,01	0,01	89,4
OctaCDD		0,001	0,0003	96,4
2378-TetracDF		0,1	0,1	27,0
12378-PentacDF		0,05	0,03	23,6
23478-PentacDF		0,5	0,3	28,6
123478-HexaCDF		0,1	0,1	27,9
123678-HexaCDF		0,1	0,1	21,7
123789-HexaCDF		0,1	0,1	21,7
234678-HexaCDF		0,1	0,1	21,8
1234678-HeptaCDF		0,01	0,01	23,5
1234789-HeptaCDF		0,01	0,01	24,8
OctaCDF		0,001	0,0003	25,7
I-TEQ				23,9
WHO-TEQ 2005				23,5

Die Messunsicherheit wurde nach DIN ISO 11552:2013-03 abgeleitet. Sie stellt die erweiterte Unsicherheit dar und wurde mit einem Erweiterungsfaktor von k=2 erhalten. Dies entspricht einem Vertrauensniveau von ungefähr 95 %.

Relative erweiterte Messunsicherheit für die Bestimmung von Benzo[a]pyren mittels HRGC/LRMS unter Verwendung eines internen deuterierten Benzo[a]pyren-Standards

PAK-Komponente	Strukturformel	Relative Messunsicherheit %
Benzo[a]pyren		24,0

Die Messunsicherheit wurde nach DIN ISO 11352:2013-03 abgeleitet. Sie stellt die relative erweiterte Messunsicherheit des Messergebnisses dar.

Das entspricht einem Vertrauensniveau von ungefähr 95 %.

Anlage 2: Graphische Darstellung des Verlaufs kontinuierlich gemessener Komponenten

Abbildung 7.2.1. Graphischer Verlauf SRM-Werte (Temperatur/Sauerstoff/Kohlendioxid gemessen durch Müller-BBM).

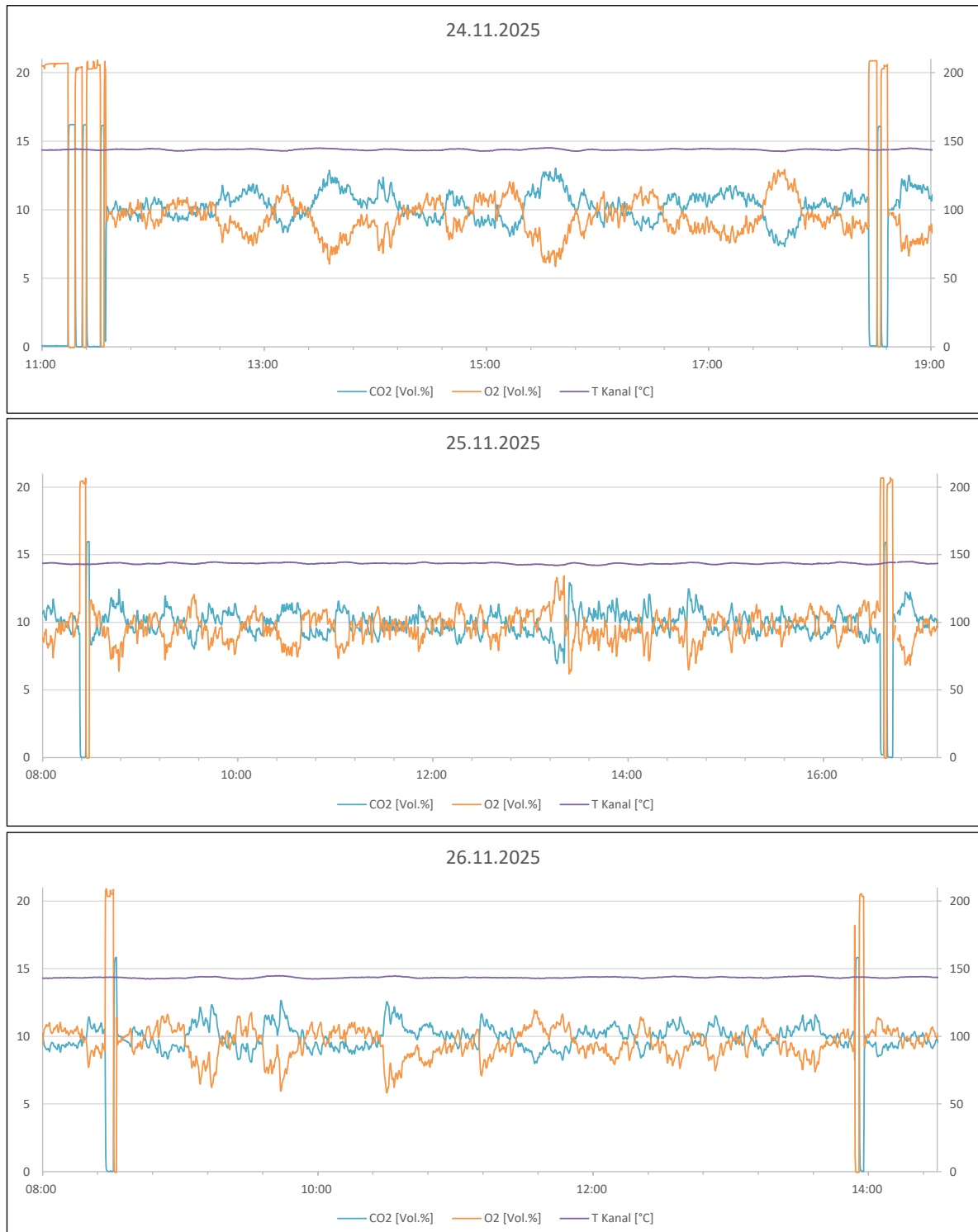


Abbildung 7.2.2. Graphischer Verlauf (T_{NBZ} , Frischdampf, Ammoniak, Kalk, Müllmenge - Betreibermessung).

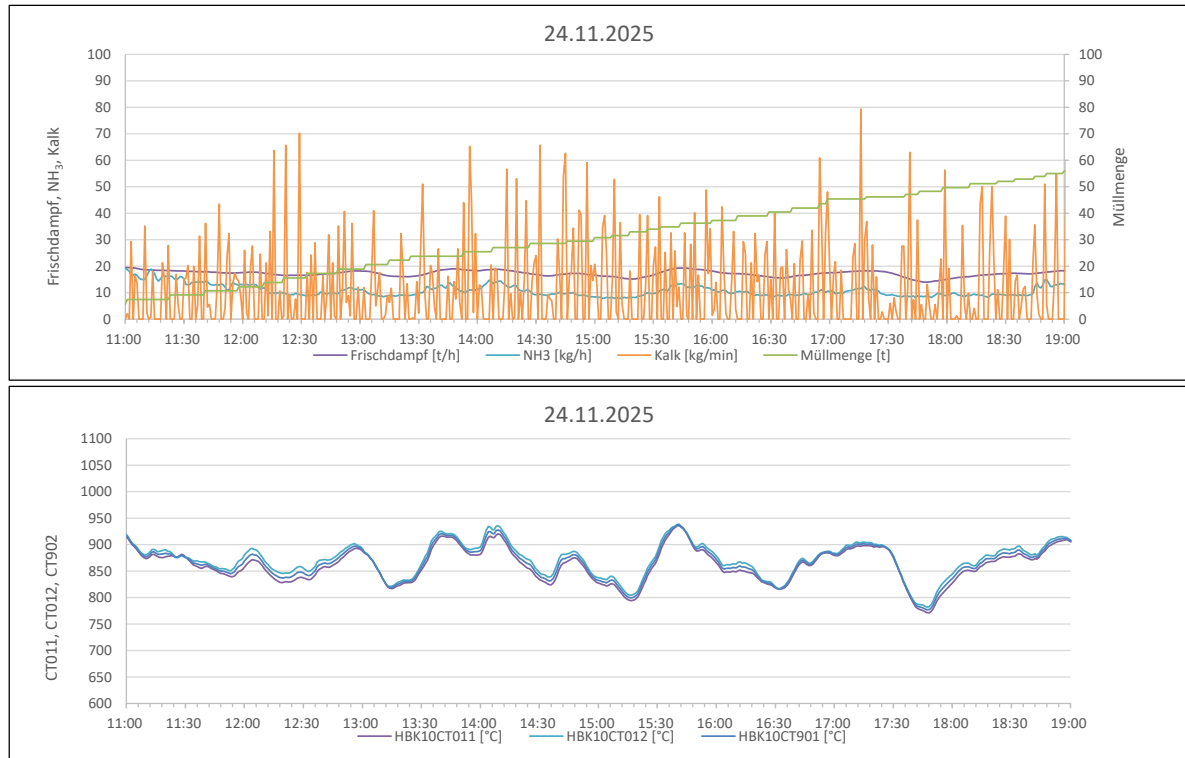


Abbildung 7.2.3. Graphischer Verlauf (T_{NBZ} , Frischdampf, Ammoniak, Kalk, Müllmenge - Betreibermessung).

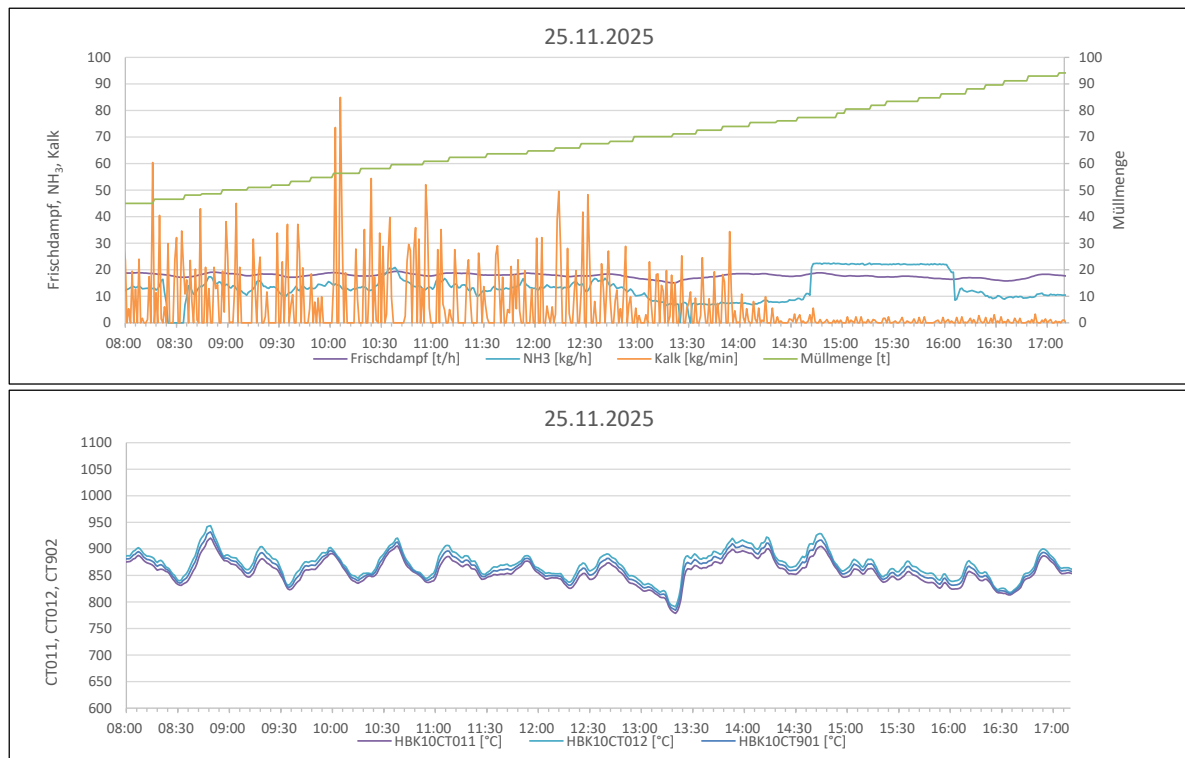
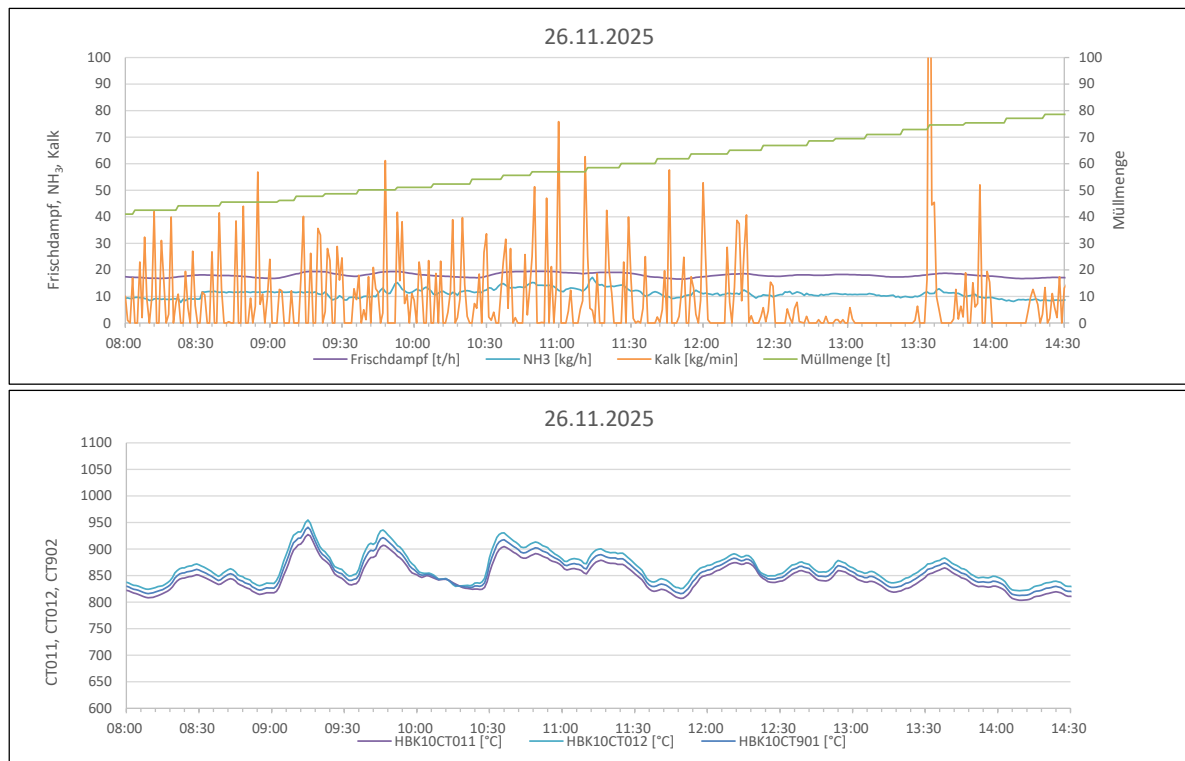


Abbildung 7.2.4. Graphischer Verlauf (T_{NBZ} , Frischdampf, Ammoniak, Kalk, Müllmenge - Betreibermessung).



Anlage 3: Prüfmittelkatalog

Prüfmittelkatalog Müller-BBM

Messkomponente	Prüfmittel-Nr.	Hersteller	Typ	letzte Überprüfung	Prüfintervall Monate	Eignungsbekanntgabe / Prüfbericht
T	9129	Conatex	Typ K (NiCr-Ni)	13.02.2025	12	
patm	11563	ExTech	SD700	09.05.2025	12	
pdyn, pstat	10632	Greisinger	GMH3156	08.08.2025	12	
Staurohr	11455	Göthe	150/30 S	vor Ort	arbeitstäglich	
PCDD/F	9830	Müller-BBM	Iso1.1	02.05.2025	12	
HF, H ₂ O	11945	Ittron	G1	26.09.2025	12	
SM	8798	Müller-BBM	Iso1.1 NI	06.01.2026	12	
Messgasleitung	12033	Winkler	10m 4/6mmPTFE	14.01.2025	12	
Messgasaufbereitung	10535	M&C	Kompressor	vor Ort	arbeitstäglich	
Waage H ₂ O	8972	Sartorius	AX4202	07.01.2025	12	
CO ₂ , O ₂	7913	ABB	EL 3020 CEM 1500	03.11.2025	12	BAnz. 2006, Nr. 194, S. 6715 vom 12.09.2006; TÜV Süddeutschland, Berichtsnummer 691317, 30.06.2006
	9465	Ecophysics	CLD822Mhr	07.08.2025	12	BAnz. 2006, Nr. 70, S. 2653 vom 21.02.2006; TÜV Süddeutschland, Berichtsnummer 555 720, 15.12.2005
Datenerfassung	7637	Agilent	34970A	10.01.2025	12	