Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG
Graf-Zeppelin-Straße 2 . 56479 Liebenscheid
Tel. 02736/5097412

SGD Nord
Angelika Strauss-Malsch
Neustadt 21
56068 Koblenz

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Datum
		SF-KR	27.03.2023

Emissionsmessung für das Kalenderjahr 2022

Sehr geehrte [redacted]

in der Anlage übersenden wir Ihnen die Unterlagen für die Emissionsmessung für das Kalenderjahr 2022.

Mit freundlichen Grüßen

Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

[redacted]

[redacted]

Biomasse Heizkraftwerk Siegerland

Mitteilung über die Durchführung von Emissionsmessungen

gemäß Ziffer 3.5.16 des BImSchG-Genehmigungsbescheides Nr. 314-23-143-4/2001 vom 08.06.2004 sowie gemäß § 18 der 17.BImSchV

für das Kalenderjahr 2022

Inhaltsverzeichnis

1. Öffentliche Bekanntmachung der Emissionsmessung 2022
   Veröffentlichung auf www.kraftwerk-siegerland.de
2. Aufstellung Überschreitungen Tagesmittelwerte 2022
3. Klassenhäufigkeitsverteilung 2022
4. Veröffentlichung von Emissionsdaten nach der 17. BImSchV und § 27 BImSchG
   a. Beschreibung der Anlage
   b. Beschreibung der Mess- und Auswerteinrichtung
   c. Grenzwerte der Genehmigung
   d. Statussignale
5. Parameterprotokoll vom 07.07.2022
6. Funktionsprüfung und Einzelmessung durch den TÜV Süd
7. Durchsatzmessung Altholz AI bis AIV in 2022
   Art, Menge und Verbleib der Abfälle
8. Holz-Analysen
9. Besondere Vorkommnisse und Betriebsstörungen
   Betriebs- und Stillstandzeiten, die nicht aus Störungen herrühren
10. Auskunft nach § 31 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2022
11. Selbstüberwachungsbericht 2022

Liebenscheid den

27.03.2023

Öffentliche Bekanntmachung der Emissionsmessung 2022

Betreiber: Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG
Berichtszeitraum: 01.01.2022 bis 31.12.2022
Anlage: Biomasse-Heizkraftwerk Siegerland
Ort: Graf Zeppelin Straße 2; 56479 Liebenscheid

Der Betreiber informiert gemäß Ziffer 3.5.16 des BImSchG-Genehmigungsbescheides Nr. 314-23-143-4/2001 vom 08.06.2004 sowie gemäß § 18 der 17. BImSchV über die durchgeführten Emissionsmessungen wie folgt:

1. Jahresmittelwert der kontinuierlich gemessene Emissionen

Parameter / Substanz	Einheit	gemessener Jahresmittel-wert	max. Tagesmittelwert	Grenzwert	Anzahl Messwerte	Anzahl Überschreitungen	Grund	Maßnahmen
			Jahr 2022	gem. BImSchG-Bescheid	Jahr 2022	Jahr 2022		
				20		1		
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,01%		
				10		0		
Staub	mg/Nm³	0	6,24	Tagesmittelwert	317	0,00%		
				20		1		
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,01%		
				10		0		
Kohlenstoffgehalt (Cges)	mg/Nm³	0	1,21	Tagesmittelwert	317	0,00%		
				100		15	Schwankende Kesseleistung durch Feuerungseinstellungen und Störungen bei der Brennstoffzufuhr.	Störungsbeseitigung durch Betriebspersonal
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,10%		
				50		2		
Kohlenmonoxid (CO)	mg/Nm³	12	62,23	Tagesmittelwert	317	0,63%		
				200		30	Brennstoff bedingte Überschreitungen	
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,20%		
				50		12		
Schwefeldioxid (SO^2)	mg/Nm³	32	109,73	Tagesmittelwert	317	3,79%		
				60		0		
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,00%		
anorg. Chlorverbindungen (HCL)	mg/Nm³	1	6,81	10		0		
				Tagesmittelwert	281	0,00%		
				400		0	Schwankende Kesseleistung durch Feuerungseinstellungen und Störungen bei der Brennstoffzufuhr.	Störungsbeseitigung durch Betriebspersonal
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,00%		
				200		9		
Stickoxide (NOx)	mg/Nm³	195	220,69	Tagesmittelwert	317	2,84%		
				15		23		
				Halbstundenmittelwert	14.857	0,15%		
				10		0		
Ammoniak (NH^3)	mg/Nm³	2	9,94	Tagesmittelwert	317	0,00%		

2. Mittelwert der durch diskontinuierliche Einzelmessung bestimmten Emissionen

Die nicht kontinuierlich ermittelten Emissionswerte wurden durch ein behördlich zugelassenes Institut kontrolliert.

Parameter / Substanz	**Einheit**	**Mittelwert**	**Grenzwert**	**Schadstoffmenge**
			gem. 17. BImSchV	in % des Grenzwertes
Fluorwasserstoff	mg/Nm³	0,11	4	3%
Cadmium & Thallium	mg/Nm³	0,0015	0,04	4%
Sb,As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	mg/Nm³	0,0034	0,5	1%
As, BaP, Cd, Co, Cr	µg/m³	0,0021	0,04	5%
Quecksilber	mg/m³	0,0003	0,031	1%
PCDD/F	ng/m³	0,0031	0,1	3%

Die Verbrennungsbedingungen wurden gemäß den Vorgaben des o. g. Genehmigungsbescheides bis auf 2 Tagesgrenzwerte eingehalten. Ursache hierfür waren Störungen im Bereich der Brennstoffaufgabe und Feuerung.

Biomasse HKW Siegerland
Störmeldungen

Bearb.: A. Metz, S. Frosch
Datum:07.02.2023

	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ
HMW	100 mg/Nm³	200 mg/Nm³	400 mg/Nm³	60 mg/Nm³	20 mg/Nm³	15mg/Nm³	20 mg/Nm³	850 °C
TMW	50 mg/Nm³	50 mg/Nm³	200 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10mg/Nm³	10 mg/Nm³	850 °C

Datum	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ	Ursache, Maßnahmen	Meldung
17.02.2022						1x HMW 18,0			Aufgrund feuchten Brennstoffes kam es zu einem starken Leistungseinbruch, wodurch ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschritten wurde.	18.02.2022
19.02.2022						2x HMW max. 25,60			Durch eine Störung an der Rostfeuerung kam es zu einem starken Leistungseinbruch. Durch diesen Leistungseinbruch wurden am 19.02.2022 zwei Halbstundengrenzwerte NH^3 überschritten. Die Anlage wurde daraufhin abgefahren. Beim Abfahren kam es zu hohen NOx-Werten wodurch der Tagesgrenzwert am 20.02.2022 nicht eingehalten werden konnte.	21.02.2022
20.02.2022			TMW 212,43							
01.03.2022		1x HMW 323,60							Die Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Trotz Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnte ein Halbstundengrenzwert nicht eingehalten werden.	02.03.2022
10.03.2022		TMW 55,09							Durch erhöhte Werte, Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Auch durch Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnte der Tagesgrenzwert nicht eingehalten werden.	14.03.2022
13.03.2022		TMW 52,36								
25.03.2022		TMW 61,35							Ursache war vermutlich Brennstoff bedingt, trotz Austragen und Zuführen von Frischkalk sowie Brennstoffwechseln konnte der Tagesgrenzwert nicht eingehalten werden.	28.03.2022
29.03.2022		1x HMW 317,09				1x HMW 17,78			Durch ein Störung an der Holzförderanlage kam es durch wenig Brennstoff zu einem starken Leistungseinbruch. Wodurch ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschitten wurde. Zudem kam es vermutlich Brennstoff bedingt zu einer Halbstundengrenzwertüberschreitung SO^2.	30.03.2022
10.04.2022	1x HMW 108,21								Durch Schwankungen in der Feuerung und starkem Funkenflug kam es kurzzeitig zu hohen CO-Werten. Dadurch konnte ein Halbstundengrenzwert nicht eingehalten werden.	13.04.2022
22.04.2022						1x HMW 21,77			Durch eine Verpressung an den Dosierschnecken kam es zu einem starken Leistungseinbruch. Wodurch ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschritten wurde.	18.07.2022
24.04.2022		TMW 57,10							Durch eine Störung (Verstopfung) beim Kalkeintrag kam es zu erhöhten SO2 Werten, dies Führte dazu das der Tageswert nicht eingehaltenwerden konnte. Nach Beseitigung der Verstopfung sind die Werte wieder in den Vorgegebenen Grenzen.	25.04.2022

Biomasse HKW Siegerland

Störmeldungen

Bearb.: A. Metz, S. Frosch
Datum:07.02.2023

	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ
HMW	100 mg/Nm³	200 mg/Nm³	400 mg/Nm³	60 mg/Nm³	20 mg/Nm³	15mg/Nm³	20 mg/Nm³	850 °C
TMW	50 mg/Nm³	50 mg/Nm³	200 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10mg/Nm³	10 mg/Nm³	850 °C

Datum									Ursache, Maßnahmen	Meldung
25.05.2022									am Freitag den 20.05.2022 gegen 18:00 hatten wir bei einem starken Gewitter einen Blitzeinschlag / Überspannung in der HFA. Dabei ist die Emissionserfassung und ein Großteil der Kameras im Netzwerk ausgefallen. Die Emissionserfassung wurde durch unsere Fachfirma KHAnalytics GmbH noch in der Nacht zum Samstag repariert (Bauteile gewechselt), die Datenübertragung zum Emissionsrechner (DURAG) funktioniert noch nicht, hier muss DURAG eine neue Kommunikationskarte liefern und konfigurieren. Dieses soll bis Mitte nächster Woche erfolgen. Die Emissionsdaten werden derzeit per Hand stündlich aufgeschrieben.	15.07.2022
23.06.2022									anbei möchte ich Ihnen einen kurzen Update Bericht zum Stand der Emissionsdatenerfassung geben. 1.Die Datenerfassung (Messwerte) wurde am folgenden Tag des Blitzeinschlages durch KHAnalytics GmbH repariert (Datenerfassungskarte ersetzt) und erfasst die Ist-Werte der einzelnen Messpunkte (CO, SO2, HCL, …..) 2.Die Datenübertragung an den Emissionsrechner von DURAG ist jedoch noch teilweise gestört. 3.Die Kommunikationskarte wurde gewechselt und die Werte Staub, Volumen, Druck, Rauchgastemperatur, Feuchte, CO, SO2, HCL, Cges, NH3,O2 und H2O liegen am Emissionsrechner an und werden auch gespeichert. 4.Die Datenübertragung Temperatur NPZ und O2 NPZ liegen vor, können jedoch noch nicht zum Emissionsrechner übertragen werden. Die dazu notwendige „Hilcher Box“ Messwertwandler ist bei DURAG bestellt und liegt auch mittlerweile bei DURAG vor. 5.Der Einbau der Hilcher Box durch DURAG muss im Leitsystemrechner parametriert werden. Dazu ist die Actemium notwendig. Der nun gefundene gemeinsame Einbautermin ist der 07.07.2022. 6.Nach dem Einbau sollte der Emissionsrechner wieder voll einsatzbereit sein.	15.07.2022
14.07.2022	2x HMW max. 104,93								Beim Anfahren der Anlage nach der Revision konnten zwei Halbstundengrenzwerte CO nicht eingehalten werden.	15.07.2022
19.07.2022		TMW 81,55 3x HMW max. 312,35							Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Trotz Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnte der Tagesgrenzwert sowie drei Halbstundengrenzwerte nicht eingehalten werden.	20.07.2022

Biomasse HKW Siegerland
Störmeldungen

Bearb.: A. Metz, S. Frosch
Datum:07.02.2023

	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ
HMW	100 mg/Nm³	200 mg/Nm³	400 mg/Nm³	60 mg/Nm³	20 mg/Nm³	15mg/Nm³	20 mg/Nm³	850 °C
TMW	50 mg/Nm³	50 mg/Nm³	200 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10mg/Nm³	10 mg/Nm³	850 °C

Datum									Ursache, Maßnahmen	Meldung
30.07.2022		TMW 73,65							Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Trotz Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnte der Tagesgrenzwert nicht eingehalten werden.	01.08.2022
06.08.2022						HMW 16,00			Durch ein Störung an der Holzförderanlage kam es durch wenig Brennstoff zu einem starken Leistungseinbruch. Wodurch ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschitten wurde.	08.08.2022
09.08.2022		TMW 74,24 2x HMW max. 210,34							Aufgrund von Wartungsarbeiten durch die Fa. KH Analytics war die EMI-Messung von 9:00Uhr bis 19:00 Uhr auf Wartung geschalten. Nach dem Zuschalten kam es vermutlich Brennstoff bedingt zu hohen SO^2-Werten. Aufgrund der kurzen Betriebszeit konnte trotz Brennstoffwechsel sowie zuführen von frischem Kalk der Tagesgrenzwert sowie zwei Halbstundengrenzwerte nicht eingehalten werden.	10.08.2022
25.08.2022	1x HMW 108,21								Durch eine Störung am Sekundärlüfter kam es kurzzeitig zu hohen CO-Werten. Dadurch konnte ein Halbstundengrenzwert nicht eingehalten werden.	26.08.2022
28.08.2022							HMW 23,18		Aufgrund hoher Staubwerte wurde die Staubsonde ausgebaut und kontrolliert. Dabei wurde Kondensat auf der Isolierung festgestellt. Was wahrscheinlich zur Überschreitung eines Halbstundengrenzwertes Staub geführt hat. Nach dem Einbauen lagen die Werte wieder im normalen Bereich.	30.08.2022
14.09.2022	TMW 62,23 2x HMW max. 127,49								Durch eine Störung musste die Anlage abgefahren werden. Beim Abfahren wurden zwei Halbstundengrenzwerte CO überschritten, der Tagesgrenzwert konnte danach nicht mehr eingehalten werden.	15.09.2022
18.09.2022	HMW 100,69								Wegen eine Störung an der Holzförderanlage wurde die Anlage über die Notaufgabe befüllt. Dadurch kam es zu starken Schwankungen in der Feuerung. Wodurch ein Halbstundengrenzwert CO überschritten wurde.	19.09.2022
25.09.2022						HMW 23,52			Durch ein Störung an der Holzförderanlage kam es durch wenig Brennstoff zu einem starken Leistungseinbruch. Wodurch ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschitten wurde.	26.09.2022

Biomasse HKW Siegerland
Störmeldungen

Bearb.: A. Metz, S. Frosch
Datum:07.02.2023

	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ
HMW	100 mg/Nm³	200 mg/Nm³	400 mg/Nm³	60 mg/Nm³	20 mg/Nm³	15mg/Nm³	20 mg/Nm³	850 °C
TMW	50 mg/Nm³	50 mg/Nm³	200 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10mg/Nm³	10 mg/Nm³	850 °C

Datum	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ	Ursache, Maßnahmen	Meldung
28.09.2022						HMW 20,75			Durch eine Störung an der Feuerung kam es zu einem starken Leistungseinbruch. Wodurch ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschritten wurde.	29.09.2022
05.10.2022	HMW 111,97	TMW 51,03							Beim Anfahren der Anlage nach einer Störung wurde ein Halbstundengrenzwert CO überschritten. Zudem kam es vermutlich Brennstoff bedingt zu hohen SO^2-Werten. Auch durch Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnte der Tagesgrenzwert nicht eingehalten werden.	06.10.2022
16.10.2022	HMW 109,28				HMW 21,70				Störungsbedingt kam es zu starken Schwankungen in der Feuerung, wodurch ein Halbstundengrenzwert CO und ein Halbstundengrenzwert Cges. überschritten wurden.	17.10.2022
21.11.2022			TMW 213,59						Beim Anfahren der Anlage nach der Revision kam es zu hohen Nox-Werten. Der Tagesgrenzwert konnte nicht eingehalten werden.	22.11.2022
22.11.2022		HMW 211,02							Die Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Trotz Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnte ein Halbstundengrenzwert nicht eingehalten werden.	23.11.2022
24.11.2022	HMW 101,90								Die Anlage wurde durch eine Störung in der Feuerung abgefahren. Nach der Störungsbeseitigung wurde die Anlage wieder angefahren. Dabei wurde ein Halbstundengrenzwert CO überschritten.	25.11.2022
26.11.2022		TMW 97,26 7x HMW max. 346,61							Die Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Trotz mehrfachen Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnten mehrere Halbstundengrenzwerte SO^2 sowie der Tagesgrenzwert SO^2 nicht eingehalten werden.	27.11.2022
29.11.2022		TMW 57,22 HMW 219,31							Der Grund hierfür war wahrscheinlich Brennstoff bedingt. Obwohl mehrfach der Brennstoff gewechselt und ständig Frischkalk nachgefüllt wurde konnte der Tagesgrenzwert SO^2 sowie ein Halbstundengrenzwert nicht eingehalten werden.	30.11.2022

Biomasse HKW Siegerland
Störmeldungen

Bearb.: A. Metz, S. Frosch
Datum:07.02.2023

	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ
HMW	100 mg/Nm³	200 mg/Nm³	400 mg/Nm³	60 mg/Nm³	20 mg/Nm³	15mg/Nm³	20 mg/Nm³	850 °C
TMW	50 mg/Nm³	50 mg/Nm³	200 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10mg/Nm³	10 mg/Nm³	850 °C

Datum	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ	Ursache, Maßnahmen	Meldung
30.11.2022		TMW 109,73 14x HMW max. 330,89							Die Ursache hierfür war wie am Vortag wahrscheinlich Brennstoff bedingt. Trotz Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk konnten mehrere Halbstundengrenzwerte sowie der Tagesgrenzwert nicht eingehalten werden.	01.12.2022
03.12.2022	1x HMW 101,00								Durch eine Störung an der Holzförderanlage wurde die Anlage kurzzeitig abgefahren. Nach der Störungsbeseitigung wurde die Anlage wieder angefahren. Beim Anfahren wurde ein Halbstundengrenzwert CO überschritten.	05.12.2022
09.12.2022						1x HMW 23,60			Durch eine Störung an der Holzförderanlage kam es kurzeitig zu einem starken Leistungseinbruch. Dabei wurde ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschritten.	12.12.2022
10.12.2022			TMW 211,33						Im Tagesverlauf kam es Brennstoff bedingt zu Schwankungen in der Feuerung. Dies führte zu erhöhten Nox-Werten. Nach mehreren Brennstoffwechseln waren die Werte wieder in den vorgegebenen Grenzen. Der Tagesgrenzwert konnte nicht eingehalten werden.	12.12.2022
14.12.2022	TMW 50,80 4x HMW max. 141,20					2x HMW 22,42			In folge von starken Funkenflug kam es zu Verbackungen im Leerzug, nach der Beseitigung durch unser Anlagenpersonal lagen die Werte wieder in den vorgegbenen Grenzen. Der Tagesgrenzwert CO sowie vier weiter Halbstundengrenzwerte konnten nicht eingehalten. Zudem kam es durch einen starken Leistungseinbruch zu zwei Halbstundengrenzwertüberschreitungen NH^3.	15.12.2022
21.12.2022			TMW 208,86			3x HMW 17,78			Aufgrund von feuchtem Brennstoff kam es zu Schwankungen in der Feuerung. Dies führte zu erhöhten Nox-Werten. Der Tagesgrenzwert NOx sowie drei Halbstundengrenzwerte NH^3 konnten nicht eingehalten werden.	22.12.2022
						HMW 16,65			Durch feuchten Brennstoff kam es kurzeitig zu einem starken Leistungseinbruch, dabei wurde ein Halbstundengrenzwert NH^3 überschritten.	23.12.2022
25.12.2022		TMW 54,85							Die Ursache hierfür war vermutlich Brennstoff bedingt. Trotz Brennstoffwechsel sowie Austragen und Nachfüllen von Frischkalk wurde der Tagesgrenzwert überschritten.	27.12.2022
26.12.2022			TMW 208,31			HMW 16,77			Durch eine stark schwankende Feuchte im Brennstoff, kam es zu einer unruhigen Verbrennung. Wodurch die Feuerraumtemperaturen beeinflusst wurden. Dies wiederum nahm Einfluß auf das Reaktionsverhalten des Harnstoffes, sodass die Nox Werte ebenfalls stark schwankten. Der Tagesgrenzwert NOx sowie ein Halbstundengrenzwert NH^3 konnten nicht eingehalten werden.	27.12.2022

Biomasse HKW Siegerland
Störmeldungen

Bearb.: A. Metz, S. Frosch
Datum:07.02.2023

	CO	SO^2	Nox	HCL	Cges	NH^3	Staub	Temp. NBZ
HMW	100 mg/Nm³	200 mg/Nm³	400 mg/Nm³	60 mg/Nm³	20 mg/Nm³	15mg/Nm³	20 mg/Nm³	850 °C
TMW	50 mg/Nm³	50 mg/Nm³	200 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10 mg/Nm³	10mg/Nm³	10 mg/Nm³	850 °C

Datum									Ursache, Maßnahmen	Meldung
27.12.2022			TMW 212,13			HMW 15,73			Aufgrund von feuchtem Brennstoff kam es zu Schwankungen in der Feuerung. Dies führte zu erhöhten Nox-Werten. Der Tagesgrenzwert NOx sowie ein Halbstundengrenzwert NH^3 konnten nicht eingehalten werden.	28.12.2022
29.12.2022			TMW 220,69						Durch eine stark schwankende Feuchte im Brennstoff, kam es zu einer unruhigen Verbrennung. Zeitweise musste der Stützbrenner zugeschaltet werden. Dadurch kam es zu sehr starken Leistungsschwankungen, die dazuführten das der Tagesgrenzwert NOx überschritten wurde.	30.12.2022
30.12.2022			TMW 218,29			2x HMW max. 17,75			Durch eine stark schwankende Feuchte im Brennstoff, kam es zu einer unruhigen Verbrennung, was zu erhöhten NOx-Werten führte. Zudem wurde die Anlage auf Grund eines Netzausfall abgefahren und nach Störungsbeseitigung wieder angefahren. Der Tagesgrenzwert NOx sowie zwei Halbstundengrenzwerte NH^3 wurden überschritten.	02.01.2022
31.12.2022			TMW 219,18			4x HMW max. 27,42			Aufgrund von feuchtem Brennstoff kam es zu Schwankungen in der Feuerung. Dies führte zu erhöhten Nox-Werten. Der Tagesgrenzwert NOx sowie vier Halbstundengrenzwert NH^3 konnten nicht eingehalten werden.	02.01.2022
HMW	15	30			1	23	1			
TMW	2	12	9						Aktueller Stand	02.01.2022

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
01.01.2022	10,60	187,57	35,37	0,00	4,47	927,83	0,80	0,00
02.01.2022	14,28	193,90	29,16	0,00	1,35	928,23	0,72	0,00
03.01.2022	14,99	192,64	36,24	0,00	0,31	925,22	1,03	0,02
04.01.2022	15,93	193,88	23,54	0,00	0,21	931,73	1,18	0,01
05.01.2022	13,89	195,27	34,42	0,00	0,26	935,94	0,80	0,00
06.01.2022	11,36	186,57	26,05	0,00	0,80	934,78	0,92	0,00
07.01.2022	10,49	184,38	22,45	0,00	1,36	939,46	0,48	0,00
08.01.2022	10,31	180,65	35,83	0,00	1,75	948,09	0,79	0,00
09.01.2022	22,12	175,22	40,67	0,00	0,98	946,03	1,45	0,02
10.01.2022	16,66	180,34	33,23	0,00	0,91	942,97	1,80	0,03
11.01.2022	9,04	189,11	18,63	0,00	0,96	953,74	0,58	0,00
12.01.2022	3,10	186,28	2,74	0,00	0,99	944,16	0,48	0,00
13.01.2022	0,75	191,36	1,75	0,00	2,85	944,00	0,08	0,00
14.01.2022	1,80	194,52	4,77	0,00	4,40	949,98	0,03	0,00
15.01.2022	2,60	192,03	7,51	0,00	4,12	945,17	0,14	0,00
16.01.2022	4,71	190,78	7,10	0,00	3,75	957,50	0,05	0,00
17.01.2022	3,11	183,16	32,61	0,00	6,27	948,42	0,02	0,01
18.01.2022	1,07	193,94	34,20	0,00	4,90	951,26	0,02	0,00
19.01.2022	0,97	192,93	19,04	0,00	3,57	963,54	0,00	0,00
20.01.2022	2,25	181,67	26,53	0,00	2,56	966,24	0,00	0,00
21.01.2022	2,45	185,80	41,13	0,00	1,00	949,40	0,05	0,00
22.01.2022	3,56	181,75	42,32	0,00	0,37	945,85	0,20	0,00
23.01.2022	4,20	185,92	17,16	0,00	0,43	946,06	0,10	0,00
24.01.2022	3,73	181,28	25,98	0,00	0,68	944,68	0,07	0,01
25.01.2022	3,06	179,61	34,71	0,00	0,71	940,38	0,10	0,00
26.01.2022	3,41	185,41	36,56	0,00	0,32	937,52	0,02	0,00
27.01.2022	4,03	179,64	40,01	0,00	0,16	946,07	0,31	0,00
28.01.2022	2,17	184,22	42,38	0,00	0,02	947,94	0,07	0,00
29.01.2022	3,76	193,94	37,71	0,00	0,01	966,74	0,02	0,00
30.01.2022	4,34	187,99	45,64	0,00	0,03	969,51	0,09	0,00
31.01.2022	1,59	190,10	38,93	0,00	0,04	960,85	0,03	0,01
01.02.2022	1,16	195,04	35,42	0,00	0,22	963,08	0,00	0,00
02.02.2022	1,88	186,73	12,99	0,00	1,66	961,34	0,02	0,00
03.02.2022	4,52	193,39	2,79	0,00	2,77	964,79	0,10	0,02
04.02.2022	5,75	190,75	29,78	0,00	2,23	956,91	0,10	0,01
05.02.2022	4,85	195,33	31,46	0,00	0,51	964,68	0,03	0,01
06.02.2022	3,03	194,51	13,98	0,00	0,36	955,99	0,03	0,00
07.02.2022	5,24	187,60	0,12	0,00	0,02	956,72	0,18	0,00
08.02.2022	6,71	185,33	5,98	0,00	0,46	967,32	0,49	0,00
09.02.2022	5,05	197,69	6,31	0,00	0,00	970,81	1,72	0,00
10.02.2022	5,92	197,06	2,54	0,00	0,00	962,88	1,71	0,00
11.02.2022	9,49	194,30	10,69	0,00	0,91	951,71	1,68	0,00
12.02.2022	9,13	192,00	19,23	0,00	3,08	959,76	1,25	0,00
13.02.2022	10,60	195,32	26,07	0,00	3,17	965,90	1,83	0,00
14.02.2022	9,80	196,26	43,41	0,00	0,07	962,71	5,45	0,00
15.02.2022	8,31	196,95	37,89	0,00	0,00	970,89	4,07	0,00
16.02.2022	8,74	198,62	45,27	0,00	0,00	976,90	5,71	0,00
17.02.2022	10,70	195,15	33,92	0,00	0,00	989,68	4,94	0,00
18.02.2022	9,95	198,83	39,85	0,00	0,00	1032,17	2,13	0,00
19.02.2022	10,40	198,71	43,78	0,00	0,00	1052,02	4,70	0,00
20.02.2022	15,35	212,43	22,66	0,00	0,00	962,98	7,56	0,00
21.02.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22.02.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
23.02.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24.02.2022	33,11	195,20	31,62	0,00	0,00	1017,98	5,62	0,00
25.02.2022	31,01	193,29	11,75	0,00	0,00	1034,13	3,10	0,00
26.02.2022	16,51	189,88	4,43	0,00	0,40	1032,71	2,28	0,00
27.02.2022	12,96	196,00	23,35	0,00	1,97	1028,62	1,49	0,00
28.02.2022	10,25	198,54	46,93	0,00	0,17	1049,61	2,70	0,00
01.03.2022	8,83	198,12	47,56	0,00	0,02	1045,71	2,62	0,00
02.03.2022	4,64	197,91	42,71	0,00	0,00	1059,50	2,70	0,00
03.03.2022	8,76	194,39	40,39	0,00	0,01	1056,83	2,62	0,00
04.03.2022	10,38	197,80	39,35	0,00	0,00	1085,66	2,57	0,00
05.03.2022	11,27	189,87	34,95	0,01	0,00	1055,20	2,90	0,02
06.03.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07.03.2022	20,08	192,77	26,28	0,02	0,00	1007,77	2,56	0,07
08.03.2022	14,43	195,65	45,53	0,00	0,00	1061,01	1,77	0,00
09.03.2022	14,24	197,65	45,19	0,00	0,00	1081,13	1,71	0,00
10.03.2022	13,89	195,09	55,09	0,00	0,00	1088,12	2,05	0,00
11.03.2022	15,89	197,13	41,63	0,00	0,02	1088,86	1,78	0,00
12.03.2022	14,02	194,51	41,29	0,00	0,00	1094,88	1,43	0,00
13.03.2022	12,90	195,56	52,36	0,00	0,04	1079,54	1,98	0,00
14.03.2022	14,07	197,76	10,29	0,00	0,00	1083,49	1,49	0,00
15.03.2022	10,22	198,30	2,95	0,00	0,31	1077,75	1,46	0,00
16.03.2022	12,55	197,98	17,49	0,00	4,73	1082,80	0,99	0,00
17.03.2022	14,36	194,88	43,29	0,00	3,90	1083,19	1,98	0,00
18.03.2022	12,41	197,85	41,84	0,00	0,26	1040,92	2,79	0,00
19.03.2022	14,26	196,92	46,38	0,00	0,00	1048,01	2,30	0,00
20.03.2022	11,80	197,04	46,18	0,00	0,00	1070,91	2,39	0,00
21.03.2022	12,73	192,26	24,22	0,00	0,00	1079,51	1,55	0,00
22.03.2022	15,98	191,82	1,94	0,00	0,04	1063,37	2,30	0,00
23.03.2022	7,76	199,18	10,00	0,00	2,73	1072,61	1,37	0,00
24.03.2022	11,19	196,91	26,68	0,00	6,23	1075,82	0,55	0,00
25.03.2022	8,92	193,61	61,35	0,00	1,83	1068,53	2,58	0,00
26.03.2022	9,32	191,02	41,37	0,00	0,01	1055,03	1,08	0,00
27.03.2022	12,66	195,94	11,85	0,00	1,60	1066,54	2,10	0,00
28.03.2022	19,99	193,78	19,70	0,00	3,35	1066,24	2,49	0,00
29.03.2022	17,10	196,82	48,32	0,00	0,45	1071,77	3,60	0,00
30.03.2022	12,33	196,92	39,64	0,00	0,00	1065,81	3,31	0,00
31.03.2022	10,23	197,37	40,02	0,00	0,51	1084,06	2,11	0,00
01.04.2022	15,09	194,97	20,12	0,00	0,07	1071,69	2,50	0,00
02.04.2022	13,28	193,82	8,43	0,00	0,69	1075,19	1,84	0,00
03.04.2022	13,84	189,93	50,19	0,00	2,08	1063,77	2,56	0,00
04.04.2022	13,42	193,40	43,11	0,00	0,01	1056,82	2,12	0,00
05.04.2022	17,43	197,68	8,38	0,00	2,92	1042,84	4,31	0,10
06.04.2022	16,31	198,02	7,10	0,00	6,81	1042,69	8,14	0,03
07.04.2022	19,13	199,04	2,82	0,00	3,14	1082,35	5,00	0,10
08.04.2022	12,91	193,15	7,16	0,00	2,58	1064,99	2,87	0,20
09.04.2022	13,64	194,03	39,16	0,00	2,90	1056,39	1,48	0,18
10.04.2022	27,84	199,90	36,66	0,00	0,15	1038,71	3,05	0,19
11.04.2022	20,85	197,16	23,38	0,00	0,65	1046,41	2,48	0,05
12.04.2022	9,24	198,29	45,20	0,10	1,17	1070,55	0,92	0,00
13.04.2022	8,63	197,52	46,08	3,24	0,67	1081,54	1,34	0,00
14.04.2022	13,63	197,80	33,74	2,81	0,00	1069,96	2,18	0,00
15.04.2022	6,88	198,64	46,89	1,13	0,00	1067,63	1,99	0,00
16.04.2022	7,35	197,92	42,31	1,74	0,00	1035,78	1,73	0,00

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
17.04.2022	10,75	197,34	38,35	1,91	0,00	1057,18	1,48	0,00
18.04.2022	5,49	196,08	20,76	1,52	1,02	1066,05	0,57	0,00
19.04.2022	6,12	195,52	7,29	1,17	1,21	1051,97	0,13	0,00
20.04.2022	2,64	196,80	45,86	1,12	3,55	1067,78	0,30	0,00
21.04.2022	1,95	198,00	47,77	0,71	0,00	1063,63	0,61	0,00
22.04.2022	2,74	190,16	34,46	0,51	0,00	1053,92	1,90	0,00
23.04.2022	6,32	195,75	37,30	0,92	0,00	1067,94	0,81	0,00
24.04.2022	5,66	195,02	57,10	0,76	0,00	1044,03	1,85	0,00
25.04.2022	5,78	195,81	9,04	1,06	0,00	980,18	1,52	0,00
26.04.2022	3,48	197,06	3,05	0,98	0,00	1014,34	0,42	0,00
27.04.2022	3,06	194,98	16,87	0,82	1,16	1023,40	0,06	0,00
28.04.2022	3,81	195,01	39,75	0,86	0,01	1016,07	0,61	0,00
29.04.2022	3,42	196,94	42,48	0,50	0,00	1038,07	0,11	0,00
30.04.2022	3,66	196,23	39,91	0,00	0,00	1049,41	0,10	0,00
01.05.2022	2,19	198,69	39,98	0,00	0,00	1058,22	0,01	0,00
02.05.2022	2,42	192,52	23,60	0,22	0,00	1048,70	0,49	0,00
03.05.2022	1,57	194,90	3,27	0,76	0,00	1048,37	0,03	0,00
04.05.2022	2,41	197,42	11,32	0,57	2,30	1061,60	0,00	0,00
05.05.2022	2,95	197,31	21,89	0,52	3,87	1041,96	0,00	0,00
06.05.2022	3,99	196,22	37,72	0,55	0,52	1052,11	0,10	0,00
07.05.2022	1,92	196,40	37,01	0,22	0,00	1059,20	0,01	0,00
08.05.2022	3,56	194,91	24,90	0,00	0,00	1048,93	0,04	0,00
09.05.2022	1,32	194,20	4,62	0,00	0,45	1041,39	0,03	0,00
10.05.2022	2,41	194,38	24,62	0,00	4,42	1035,99	0,02	0,00
11.05.2022	1,04	195,68	40,12	0,00	0,07	1038,48	0,05	0,00
12.05.2022	1,16	197,30	27,40	0,00	0,00	1045,50	0,00	0,00
13.05.2022	1,85	195,52	8,60	0,00	0,70	1043,14	0,00	0,00
14.05.2022	3,58	192,12	16,30	0,00	2,12	1047,43	0,10	0,00
15.05.2022	5,74	195,63	42,21	0,00	1,08	1061,00	0,01	0,00
16.05.2022	2,79	186,97	39,50	0,00	0,00	1050,48	0,08	0,00
17.05.2022	4,34	189,15	27,12	0,00	0,00	1047,60	0,04	0,00
18.05.2022	4,84	191,93	0,39	0,00	0,00	1053,94	0,10	0,00
19.05.2022	4,46	196,29	1,33	0,00	0,34	1043,76	0,07	0,00
20.05.2022	2,97	188,42	23,76	0,00	3,33	1045,19	0,08	0,00
21.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31.05.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
09.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30.06.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.07.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13.07.2022	28,91	195,61	2,01	0,71	0,00	890,59	4,47	0,76
14.07.2022	19,41	187,88	5,75	0,00	0,00	942,23	3,90	0,44
15.07.2022	8,73	183,84	23,81	0,00	0,00	968,47	2,57	0,07
16.07.2022	0,18	194,83	40,09	0,00	0,00	960,30	2,29	0,06
17.07.2022	0,04	195,74	39,22	0,00	0,00	972,93	2,38	0,28
18.07.2022	0,57	190,39	47,59	0,00	0,00	975,40	2,57	0,44
19.07.2022	0,00	183,44	81,55	0,00	0,00	966,46	2,41	0,07
20.07.2022	0,04	196,15	49,34	0,02	0,00	939,91	3,34	0,11
21.07.2022	0,00	195,49	31,02	0,00	0,00	980,60	4,00	0,36
22.07.2022	0,82	196,38	35,14	0,00	0,00	994,50	3,22	0,54
23.07.2022	8,74	185,23	28,99	0,00	0,00	1019,38	1,90	0,72
24.07.2022	2,87	187,54	42,19	0,00	0,00	1022,44	2,35	0,78
25.07.2022	1,37	195,04	40,82	0,00	0,00	1022,47	3,20	0,18
26.07.2022	4,17	194,88	33,40	0,00	0,00	1034,24	4,22	0,00
27.07.2022	2,38	195,56	39,66	0,00	0,00	1039,07	2,50	0,01
28.07.2022	0,17	197,22	38,32	0,00	0,00	1034,01	2,51	0,01
29.07.2022	0,52	195,02	46,24	0,00	0,00	1078,15	1,96	0,00
30.07.2022	0,71	196,04	73,65	0,00	0,00	1086,48	1,93	0,02
31.07.2022	0,55	196,65	36,21	0,00	0,00	1104,78	1,74	0,00

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
01.08.2022	0,17	197,50	37,56	0,00	0,00	1095,75	1,98	0,01
02.08.2022	3,71	192,63	26,63	0,00	0,00	1105,06	1,88	0,00
03.08.2022	1,89	197,79	27,21	0,00	0,00	1087,98	1,43	0,00
04.08.2022	0,83	197,63	47,18	0,03	0,00	1091,27	1,89	0,00
05.08.2022	6,81	194,58	44,32	0,00	0,00	1074,27	3,25	0,04
06.08.2022	5,57	194,50	39,10	0,00	0,00	1092,29	2,65	0,00
07.08.2022	1,78	191,13	39,36	0,00	0,00	1090,69	2,61	0,00
08.08.2022	4,20	191,78	37,68	0,14	0,00	1094,77	1,31	0,02
09.08.2022	1,60	196,97	74,24	0,00	0,00	1108,00	1,15	0,01
10.08.2022	11,00	187,67	43,39	0,09	0,00	1091,19	0,85	0,00
11.08.2022	11,54	192,80	47,75	0,00	0,00	1097,73	0,62	0,00
12.08.2022	15,97	190,27	26,91	0,00	0,00	1112,21	0,77	0,00
13.08.2022	20,12	191,83	25,47	0,00	0,00	1123,45	0,33	0,00
14.08.2022	10,53	194,80	35,75	0,00	0,00	1125,92	0,77	0,00
15.08.2022	9,65	196,39	41,09	0,00	0,00	1125,87	0,23	1,21
16.08.2022	11,84	195,44	30,83	0,00	0,11	1089,15	0,72	0,64
17.08.2022	11,86	195,73	28,97	0,00	0,00	1121,97	0,68	0,23
18.08.2022	13,50	193,59	37,41	0,86	0,00	1110,22	0,86	0,00
19.08.2022	28,31	185,40	24,92	1,41	0,00	1113,85	0,52	0,14
20.08.2022	23,58	191,99	27,17	1,51	0,00	1085,81	0,00	0,00
21.08.2022	15,48	192,94	34,10	1,46	0,00	1091,83	0,09	0,00
22.08.2022	10,82	191,01	39,81	1,36	0,00	1095,66	0,40	0,00
23.08.2022	14,31	194,14	40,22	1,48	0,00	1110,73	0,69	0,00
24.08.2022	18,46	197,13	22,70	1,82	0,00	1108,98	0,40	0,00
25.08.2022	14,07	195,14	29,38	2,04	0,00	1112,61	0,40	0,22
26.08.2022	16,19	194,47	24,11	2,06	0,00	1108,19	0,75	0,00
27.08.2022	17,36	191,73	13,89	1,54	0,00	1100,73	0,80	0,00
28.08.2022	13,19	197,76	45,61	3,12	0,00	1110,21	0,56	0,00
29.08.2022	12,82	195,95	36,02	3,22	0,00	1108,26	0,34	0,00
30.08.2022	14,07	197,85	34,68	3,54	0,00	1116,32	0,05	0,00
31.08.2022	13,89	197,11	22,28	2,69	0,00	1090,22	1,27	0,06
01.09.2022	11,05	195,16	40,73	3,54	0,00	1110,82	1,17	0,00
02.09.2022	14,23	195,98	43,47	0,00	0,00	1112,35	0,76	0,00
03.09.2022	20,99	196,30	26,31	0,00	0,00	1121,96	0,81	0,00
04.09.2022	21,62	195,92	23,44	0,52	0,00	1123,17	0,24	0,00
05.09.2022	22,78	196,09	26,89	0,19	0,00	1101,26	0,19	0,00
06.09.2022	18,43	192,67	45,67	0,12	0,00	1071,91	0,45	0,00
07.09.2022	12,98	198,24	29,59	0,13	0,00	1088,36	0,54	0,00
08.09.2022	13,01	197,57	35,68	0,01	0,00	1082,97	2,64	0,06
09.09.2022	14,01	198,48	31,43	0,04	0,00	1092,22	2,51	0,00
10.09.2022	26,02	195,87	31,94	0,11	0,00	1090,00	0,87	0,00
11.09.2022	19,08	192,91	36,57	0,44	0,00	1090,06	1,63	0,00
12.09.2022	19,38	194,07	41,67	0,09	0,00	1095,37	2,37	0,01
13.09.2022	15,24	197,59	40,27	0,26	0,00	1093,61	2,39	0,02
14.09.2022	62,23	180,72	27,07	1,96	0,06	1132,25	4,75	0,25
15.09.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.09.2022	26,68	193,11	18,18	0,47	0,00	978,73	5,79	0,05
17.09.2022	28,25	194,95	36,09	0,10	0,00	1002,79	2,71	0,07
18.09.2022	20,94	198,24	38,10	0,04	0,00	1033,86	3,40	0,03
19.09.2022	28,45	197,61	18,16	0,09	0,00	1019,34	3,56	0,03
20.09.2022	18,42	200,00	21,13	0,49	0,20	978,72	4,53	0,82
21.09.2022	15,20	193,68	45,20	0,22	0,15	1052,51	1,88	0,15
22.09.2022	17,57	194,19	38,10	0,32	0,02	1068,66	1,78	0,01

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
23.09.2022	20,10	195,97	37,77	0,65	0,01	1068,52	2,54	0,00
24.09.2022	18,61	196,01	33,52	0,40	0,00	1066,44	2,85	0,00
25.09.2022	17,77	196,57	27,15	0,64	0,10	1052,11	2,70	0,00
26.09.2022	17,26	193,47	1,22	1,48	0,84	1054,24	1,59	0,00
27.09.2022	17,25	193,19	17,12	1,59	3,61	1057,51	1,75	0,00
28.09.2022	17,19	197,41	38,80	1,80	6,34	1078,76	2,51	0,26
29.09.2022	17,05	197,12	40,15	1,74	4,63	1060,07	2,31	0,00
30.09.2022	20,66	198,07	40,87	1,29	0,88	1094,70	2,03	0,03
01.10.2022	23,44	198,17	30,83	1,52	0,05	1071,24	3,51	0,19
02.10.2022	25,88	196,74	18,43	1,60	0,04	1067,99	2,31	0,00
03.10.2022	28,37	181,67	1,17	1,04	0,26	1021,36	1,91	0,00
04.10.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05.10.2022	20,43	184,27	51,03	1,76	3,31	1006,38	2,34	0,89
06.10.2022	20,30	189,29	33,37	0,92	1,08	1062,53	2,03	0,00
07.10.2022	17,49	192,96	36,19	1,12	1,26	1066,46	1,29	0,00
08.10.2022	16,60	194,39	41,24	1,47	0,22	1076,14	0,56	0,00
09.10.2022	14,76	194,25	32,74	1,36	0,34	1093,13	0,29	0,00
10.10.2022	14,24	195,64	35,56	1,82	0,21	1089,87	0,79	0,00
11.10.2022	12,06	195,14	30,98	1,63	0,24	1096,59	0,66	0,00
12.10.2022	10,49	198,47	40,90	1,97	0,30	1095,72	0,64	0,00
13.10.2022	14,94	196,89	36,72	2,49	0,17	1091,66	0,85	0,00
14.10.2022	12,03	196,90	28,25	3,48	0,07	1107,39	0,60	0,00
15.10.2022	15,43	193,00	40,40	4,34	0,08	1076,44	1,02	0,01
16.10.2022	17,95	192,38	46,27	3,51	0,17	1100,65	1,03	0,49
17.10.2022	15,05	198,11	37,66	3,43	0,19	1094,24	0,39	0,00
18.10.2022	19,43	195,71	30,90	3,80	0,19	1091,16	0,39	0,00
19.10.2022	19,39	195,06	41,75	4,00	0,06	1081,80	1,52	0,00
20.10.2022	19,68	197,30	46,31	5,09	0,00	1106,13	0,39	0,10
21.10.2022	13,76	193,54	46,78	6,24	0,07	1105,82	0,64	0,00
22.10.2022	18,61	192,00	38,89	1,38	0,02	1103,41	0,84	0,14
23.10.2022	11,50	198,90	46,34	0,98	0,04	1097,17	0,45	0,00
24.10.2022	12,20	199,97	41,59	0,83	0,02	1098,14	1,08	0,02
25.10.2022	12,93	197,33	38,63	0,89	0,01	1104,10	1,92	0,00
26.10.2022	16,02	192,48	45,81	0,57	0,03	1091,32	0,88	0,00
27.10.2022	11,41	189,71	17,50	0,00	0,00	1009,49	2,26	0,00
28.10.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29.10.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30.10.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31.10.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tagesmittelwerte 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

EMI								
Tageswert	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS	BMHKW_FS
2022	CO	NOx	SO2	Staub	HCL	Temp NBZ	NH3	Cges
	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte	Tageswerte
	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	°C	mg/Nm³	mg/Nm³
15.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20.11.2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21.11.2022	32,16	213,59	0,01	0,17	0,00	888,84	8,90	0,16
22.11.2022	23,81	197,87	49,49	0,00	0,00	898,94	8,51	0,16
23.11.2022	19,10	198,35	42,24	0,00	0,00	905,77	8,37	0,00
24.11.2022	36,60	187,01	47,19	0,00	0,00	902,07	8,12	1,07
25.11.2022	24,21	199,66	49,05	0,00	0,00	896,79	9,64	0,49
26.11.2022	13,01	189,87	97,29	0,00	0,00	889,04	7,34	0,00
27.11.2022	17,39	193,14	43,33	0,00	0,00	908,41	4,72	0,07
28.11.2022	15,05	195,93	13,06	0,00	0,00	901,12	5,33	0,00
29.11.2022	13,26	192,33	57,22	0,00	0,00	908,13	5,45	0,00
30.11.2022	15,23	193,80	109,73	0,00	0,31	909,28	4,39	0,00
01.12.2022	13,42	197,51	35,28	0,00	0,00	913,33	8,95	0,00
02.12.2022	15,47	194,26	41,63	0,00	0,00	913,70	6,48	0,00
03.12.2022	27,66	189,95	31,63	0,00	0,00	915,74	3,76	0,23
04.12.2022	22,02	196,19	33,66	0,00	0,00	918,54	3,64	0,00
05.12.2022	14,44	197,18	21,19	0,00	0,00	917,73	5,65	0,00
06.12.2022	17,49	197,43	25,67	0,00	0,00	917,01	6,17	0,01
07.12.2022	23,00	196,10	42,35	0,00	0,00	915,26	5,98	0,07
08.12.2022	19,29	198,64	31,02	0,00	0,00	917,95	6,81	0,02
09.12.2022	16,29	196,49	49,37	0,00	0,00	911,98	7,77	0,05
10.12.2022	15,08	211,33	37,86	0,00	0,00	911,14	7,00	0,02
11.12.2022	20,86	193,48	30,17	0,00	0,00	916,16	6,36	0,02
12.12.2022	11,78	196,60	29,58	0,00	0,00	916,00	6,05	0,00
13.12.2022	23,25	194,43	41,21	0,00	0,00	931,68	4,22	0,16
14.12.2022	50,80	186,92	40,51	0,00	0,00	954,18	6,10	0,35
15.12.2022	14,71	184,29	45,68	0,00	0,00	977,49	3,40	0,04
16.12.2022	14,41	196,84	43,73	0,00	0,00	997,42	2,54	0,00
17.12.2022	13,81	195,53	37,32	0,00	0,00	974,01	6,03	0,00
18.12.2022	16,46	187,66	42,84	0,00	0,00	966,75	5,55	0,07
19.12.2022	10,58	195,61	42,71	0,00	0,00	1012,26	2,39	0,00
20.12.2022	13,78	195,66	38,97	0,00	0,00	1010,02	3,68	0,00
21.12.2022	18,63	208,86	17,94	0,00	0,00	992,94	5,73	0,00
22.12.2022	14,88	199,21	5,19	0,00	0,04	972,45	7,68	0,05
23.12.2022	16,23	191,54	1,91	0,00	0,55	952,55	5,27	0,03
24.12.2022	13,95	198,77	43,97	0,00	0,56	949,66	7,01	0,03
25.12.2022	12,20	199,23	54,89	0,00	0,16	968,11	6,68	0,26
26.12.2022	10,74	208,31	34,31	0,00	0,00	975,38	8,51	0,18
27.12.2022	14,72	212,13	36,69	0,00	0,00	981,69	7,13	0,00
28.12.2022	22,77	196,33	21,19	0,00	0,00	974,29	7,99	0,07
29.12.2022	10,37	220,69	26,51	0,00	0,00	950,86	7,78	0,00
30.12.2022	28,13	218,29	33,58	0,01	0,00	1013,44	9,93	0,81
31.12.2022	23,86	219,18	28,54	0,00	0,00	983,33	9,94	0,17

nicht klassifiziert

klassifiziert

Außer Betrieb

Störung Datenübetragung

Klassenhäufigkeitsverteilung

DURAG DATA SYSTEMS

Tagesverteilung Konzentration von	31.12.2022	00:00	bis	31.12.2022	24:00
Jahresverteilung Konzentration von	Klassierungsbeginn		bis	31.12.2022	24:00
Parameterstand	07.07.2022 16:31				
Auswertung nach	17. BImSchV				
Anlagenname	BMHKW_FS				

Komponentenname	CO		SO2		NOx		HCL		Cges		NH3	
Einheit	mg/Nm³		mg/Nm³		mg/Nm³		mg/Nm³		mg/Nm³		mg/Nm³	
Integral-Grenzwert	100		200		400		60		20		15	
Klassierungsbeginn	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00
Kalibrierung gültig	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30
Klassierzeitpunkt	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00
	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag
M1	4052	0	2820	15	0	0	11815	48	12538	47	5043	0
M2	2883	3	1664	8	0	0	590	0	23	0	1850	0
M3	2466	9	1943	6	0	0	182	0	11	0	1550	0
M4	1308	12	2275	8	5	0	18	0	8	0	1153	0
M5	685	11	1622	3	9	0	0	0	6	0	666	0
M6	423	2	963	2	33	0	0	0	2	1	482	0
M7	248	4	500	1	119	0	0	0	4	0	374	1
M8	156	2	289	3	540	5	0	0	1	0	285	2
M9	109	2	181	1	2210	6	0	0	2	0	258	3
M10	80	1	98	0	5050	6	0	0	2	0	202	5
M11	56	0	71	1	3362	8	0	0	0	0	170	5
M12	40	1	46	0	961	8	0	0	0	0	164	7
M13	20	0	34	0	227	8	0	0	1	0	120	5
M14	16	0	24	0	44	2	0	0	0	0	90	5
M15	17	0	15	0	23	3	0	0	0	0	62	4
M16	8	1	5	0	10	1	0	0	0	0	42	3
M17	9	0	12	0	9	1	0	0	0	0	26	3
M18	4	0	9	0	3	0	0	0	0	0	18	0
M19	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	12	1
M20	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	15	0
S1	15	0	30	0	0	0	0	0	1	0	23	4
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	240	0	196	0	245	0	216	0	245	0	91	0
S4	103	0	102	0	102	0	102	0	109	0	102	0
S5	288	0	288	0	288	0	288	0	286	0	288	0
S6	13129	48	13129	48	13129	48	13129	48	13129	48	13129	48
S7	134	0	134	0	134	0	134	0	134	0	134	0
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S9		3		89		0		0		10		277
S10	0		213		0		33		6		142	
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ausser Betrieb	4390	0	4390	0	4390	0	4390	0	4390	0	4390	0
Tagesgrenzwert	50	mg/Nm³	50	mg/Nm³	200	mg/Nm³	10	mg/Nm³	10	mg/Nm³	10	mg/Nm³
T1	78	0	21	0	0	0	242	1	281	1	132	0
T2	38	0	14	0	0	0	9	0	0	0	56	0
T3	84	0	8	0	0	0	13	0	0	0	35	0
T4	47	0	14	0	0	0	10	0	0	0	14	0
T5	17	1	22	0	0	0	3	0	0	0	10	0
T6	11	0	28	1	0	0	3	0	0	0	13	0
T7	3	0	33	0	0	0	1	0	0	0	6	0
T8	1	0	57	0	0	0	0	0	0	0	8	0
T9	0	0	43	0	4	0	0	0	0	0	4	0
T10	0	0	29	0	268	0	0	0	0	0	3	1
TS1	2	0	12	0	9	1	0	0	0	0	0	0
TS2	84	0	84	0	84	0	84	0	84	0	84	0
TS3	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0
Tageskonzentration	24	mg/Nm³	29	mg/Nm³	219	mg/Nm³	0	mg/Nm³	0	mg/Nm³	10	mg/Nm³
Jahreskonzentration	12	mg/Nm³	32	mg/Nm³	195	mg/Nm³	1	mg/Nm³	0	mg/Nm³	2	mg/Nm³
Tagesemission	59,88	kg/d	74,91	kg/d	525,28	kg/d	0,72	kg/d	0,74	kg/d	25,51	kg/d
Jahresemission	8119,46	kg/a	21435,52	kg/a	118346,99	kg/a	788,78	kg/a	89,72	kg/a	1808,50	kg/a

Klassenhäufigkeitsverteilung

DURAG DATA SYSTEMS

Tagesverteilung Konzentration von	31.12.2022	00:00	bis	31.12.2022	24:00
Jahresverteilung Konzentration von	Klassierungsbeginn		bis	31.12.2022	24:00
Parameterstand	07.07.2022 16:31				
Auswertung nach	17. BImSchV				
Anlagenname	BMHKW_FS				

Komponentenname	Staub		O2		H2O		RG Temp		Druck		Volumen	
Einheit	mg/Nm³		Vol%		Vol%		°C		hPa		Nm³/h	
Integral-Grenzwert	20		26		42		600		2600		540000	
Klassierungsbeginn	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00
Kalibrierung gültig	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30	20.08.20	14:30
Klassierzeitpunkt	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00
	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag	Jahr	Tag
M1	11346	48	36	0	0	0	0	0	0	0	7	0
M2	770	0	346	0	0	0	14	0	0	0	12715	48
M3	226	0	9515	26	1972	0	12163	0	0	0	26	0
M4	261	0	2454	22	9907	32	571	48	12748	48	0	0
M5	74	0	54	0	721	16	0	0	0	0	0	0
M6	31	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0
M7	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	591	0	51	0	0	0	0	0	0	0	349	0
S4	241	0	297	0	105	0	240	0	240	0	240	0
S5	7	0	287	0	285	0	7	0	7	0	7	0
S6	13129	48	13129	48	13129	48	13129	48	13129	48	13129	48
S7	134	0	134	0	134	0	134	0	134	0	134	0
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S9		0		0		0		0		0		0
S10	13		0		0		0		0		0	
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ausser Betrieb	3734	0	4390	0	4390	0	3734	0	3734	0	3734	0
Tagesgrenzwert	10	mg/Nm³	26	Vol%	42	Vol%	300	°C	1300	hPa	270000	Nm³/h
T1	247	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	19	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T3	7	0	229	0	42	0	0	0	0	0	11	0
T4	6	0	39	1	229	1	0	0	0	0	270	1
T5	1	0	0	0	10	0	163	0	0	0	0	0
T6	1	0	0	0	0	0	104	0	0	0	0	0
T7	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0
T8	0	0	0	0	0	0	0	0	281	1	0	0
T9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TS2	84	0	89	0	84	0	84	0	84	0	84	0
TS3	13	0	13	0	12	0	13	0	13	0	13	0
Tageskonzentration	0	mg/Nm³	7,9	Vol%	16,6	Vol%	188	°C	938	hPa	96875	Nm³/h
Jahreskonzentration	0	mg/Nm³	7,2	Vol%	14,3	Vol%	152	°C	945	hPa	92230	Nm³/h
Tagesemission	1,09	kg/d	0,00	kg/d	0,00	kg/d	0,00	kg/d	0,00	kg/d	0,00	kg/d
Jahresemission	608,18	kg/a	0,00	kg/a	0,00	kg/a	0,00	kg/a	0,00	kg/a	0,00	kg/a

Klassenhäufigkeitsverteilung

Tagesverteilung Konzentration von	31.12.2022	00:00	bis	31.12.2022	24:00
Jahresverteilung Konzentration von	Klassierungsbeginn		bis	31.12.2022	24:00
Parameterstand	07.07.2022 16:31				
Auswertung nach	17. BImSchV				
Anlagenname	BMHKW_FS				

Komponentenname	O2 NBZ		Dampf	
Einheit	Vol%		t/h	
Integral-Grenzwert	42		136	
Klassierungsbeginn	01.01.22	00:00	01.01.22	00:00
Kalibrierung gültig	20.08.20	14:10	20.08.20	14:30
Klassierzeitpunkt	31.12.22	24:00	31.12.22	24:00
	Jahr	Tag	Jahr	Tag
M1	15630	30	0	0
M2	23267	113	1	0
M3	7	0	37	0
M4	0	0	4619	14
M5	0	0	8336	34
M6	1	0	0	0
M7	0	0	0	0
M8	0	0	0	0
M9	0	0	0	0
M10	0	0	0	0
M11	0	0	0	0
M12	0	0	0	0
M13	0	0	0	0
M14	0	0	0	0
M15	0	0	0	0
M16	0	0	0	0
M17	0	0	0	0
M18	0	0	0	0
M19	0	0	0	0
M20	0	0	0	0
S1	0	0	0	0
S2	0	0	0	0
S3	0	0	0	0
S4	0	0	2	0
S5	0	0	0	0
S6	39233	144	13129	48
S7	313	1	134	0
S8	15	0	0	0
S9		0		0
S10	0		0	
S11	0	0	0	0
S12	0	0	0	0
S15	0	0	0	0
S16	0	0	0	0
S17	0	0	0	0
S ausser Betrieb	6347	0	4390	0
Tagesgrenzwert	21	Vol%	68	t/h
T1	0	0	0	0
T2	65	0	0	0
T3	214	1	0	0
T4	1	0	0	0
T5	0	0	0	0
T6	0	0	1	0
T7	0	0	6	0
T8	0	0	88	0
T9	0	0	178	1
T10	0	0	8	0
TS1	0	0	0	0
TS2	85	0	84	0
TS3	0	0	0	0
Tageskonzentration	4,9	Vol%	56,2	t/h
Jahreskonzentration	4,5	Vol%	55,8	t/h
Tagesemission	0,00	kg/d	0,00	kg/d
Jahresemission	0,00	kg/a	0,00	kg/a

Klassenhäufigkeitsverteilung TNBZ

Tagesverteilung Konzentration von	31.12.2022	00:00	bis	31.12.2022	24:00	
Jahresverteilung Konzentration von	Klassierungsbeginn		bis	31.12.2022	24:00	
Parameterstand	07.07.2022 16:31					
Auswertung nach	17. BImSchV					
Anlagenname	BMHKW_FS					

Komponentenname	Temp NBZ						
Einheit	°C						
Integral-Grenzwert	800						
Klassierungsbeginn	01.01.22	00:00					
Kalibrierung gültig	20.08.20	14:10					
Klassierzeitpunkt	31.12.22	24:00					
	Jahr	Tag					
TNBZ 1	1	0					
TNBZ 2	32	0					
TNBZ 3	2887	0					
TNBZ 4	10869	0					
TNBZ 5	9225	24					
TNBZ 6	4168	64					
TNBZ 7	7241	35					
TNBZ 8	3713	13					
TNBZ 9	768	7					
TNBZ 10	0	0					
TNBZ 11	0	0					
TNBZ 12	0	0					
TNBZ 13	0	0					
TNBZ 14	0	0					
TNBZ 15	0	0					
TNBZ 16	0	0					
TNBZ 17	0	0					
TNBZ 18	0	0					
TNBZ 19	0	0					
TNBZ 20	0	0					
S2	0	0					
S6	39233	144					
S7	313	1					
S8	15	0					
S17	1	0					
S ausser Betrieb	6347	0					
TNBZ 21	0	0					
VUB	00:10	00:00					

Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co.KG
Graf-Zeppelin-Straße 2 56479 Liebenscheid

Veröffentlichung von Emissionsdaten nach der 17. BImSchV und § 27 BImSchG

a) Art der Anlage

Art der Anlage	Biomasse Heizkraftwerk mit Vorschubrost-feuerung
Einstufung	gemäß Ziff. 8.1 in Verbindung mit Ziff. 8.2 und 8.2.1 des Anhanges zur 4.BImSchV

Beschreibung der Anlage

Die Energieerzeugung erfolgt auf Basis regenerativer Brennstoffe (Biomasse), wobei als Regelbrennstoff be- und unbelastetes Holz eingesetzt wird. So kann zusätzlich zu Holzresten aus Holzverarbeitungsbetrieben auch naturbelassenes Holz aus der lokalen Forstwirtschaft, Reste aus Kompostierungen, Rinden etc. zugesetzt werden. Der erzeugte Strom wird in das vorhandene Netz eines regionalen Energieversorgers eingespeist.

Mit der erzeugten Wärme bzw. dem Prozessdampf werden umliegende Gewerbe- und Industrieunternehmen versorgt. Der noch verbleibende Wärmeüberschuss wird dem regionalen Fernwärmeversorger angeboten und in das vorhandene Fernwärmenetz eingespeist.

Die Gesamtanlage besteht aus nachfolgend aufgeführten Betriebseinheiten:

- Holzannahme und -lagerung
- Brennstoffversorgung
- Dampfkesselanlage mit Vorschubrostfeuerung
- Nachgeschaltete Rauchgasreinigungsanlage zur sicheren Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte

Baugruppen:

- Turbinen-Generatorsatz zur Stromerzeugung und Auskopplung von Wärme
- Neben- und Hilfseinrichtungen
- Nah- bzw. Fernwärmenetz zu den Abnehmern

Technische Daten

Hersteller/Kessel	Wulff / Vorschubrostfeuerung
Baujahr	2005
Feuerungswärmeleistung	49,5 MW
Nenndampfleistung	60 t/h
elektrische Leistung	Mind. 15,25 MW el
Brennstoffdurchsatz	13.320 kg/h bei Hu= 13,5 MJ/kg
Brennstoff	belastete Holzabfälle und naturbelassenes Holz
Wartungsintervall / letzte Wartung	November 2022

b) Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

Anlage zur Emissionserfassung	geschlossene Anlage mit gerichteter Emissions-quelle
Erfassungselement	Saugzugventilator

Ventilatorkenndaten

Anzahl	1
Hersteller, Typ	Pollrich Ventilatoren GmbH / VR 50 S 23 CO SK 2000
Baujahr	2005
Leistungsaufnahme el	560 KW
Drehzahl	1500 1/min
Differenzdruck	-65 mbar saugseitig
Förderleistung	95. 000 Nm^3
Ansaugfläche/Abströmfläche	1500 x 1500 mm / 1500 x 1500 mm
Art des Kanals	Stahl
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
Letzte Wartung	November 2022

Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Beschreibung	geschlossenes Abgaserfassungssystem
	Stützbrenner zur Einhaltung der Mindesttemperatur von 850 °C
	Kalkeindüsung in den RSW zur SO2 Minderung, konditionierte Trockensorption, NOX Minderung mit Harnstoff-Dosierung und Partikel-abscheidung am Gewebefilter

NOX Minderung

Art	SNCR
Reduktionsmittel	Harnstoff (NH4OH), 45 %-ig
Anzahl der Düsenebenen	2

SO2 Minderung

Adsorbens	Kalkhydrateindüsung vor Gewebefilter RSW

Zyklonanlage (Funkenabscheider)

Hersteller, Typ	Wulff / nicht vorhanden
Baujahr	2005
Anzahl der Einzelzyklone	1
Schaltung	in Reihe
Zyklondurchmesser	nicht vorhanden
Nennleistung des Saugzugventilators	95.000 Nm^3/h
Art des Staubaustrages	Schnecke, anschließend Nass Entstaubung
Gasvolumenstrom	Volumenstrom der Gesamtanlage
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
Letzte Wartung	November 2022

Gewebefilter

Hersteller, Typ	Wulff, nicht vorhanden
Baujahr	2005
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
letzte Wartung	November 2022

2.5.3 Einrichtung zur Kühlung des Ab-gases

Anlagenkomponente	RSW (Rückstromwirbler)

3. [Gesamtstaub/Volumenstrom] - Beschreibung der AMS 3.1 Probenahme

3.1.1 Lage des Messquerschnittes:

Der Messquerschnitt liegt im Abgaskamin in ca. 25 m Höhe über Grund.

Einlaufstrecke:	ca. 11,2 m
Auslaufstrecke:	ca. 9,8 m

Die Probenahmestelle entspricht den Forderungen der VDI 2066/1 und der DIN EN 13284

3.1.2 Abmessungen des Messquer-schnittes:	d = 2,1 m
	A = 3,46 m²

3.1.3 Beschreibung der Probenahme:

3.1.3.1 Art der Probenahme:	In-situ
3.1.3.2 Ausgestaltung d. Probenahme:	punktförmig
3.2 Probengasaufbereitung:	Entfällt

3.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:

3.3.1 Messverfahren:	Triboelektrisches Messprinzip
3.3.2 Analysator:	

Hersteller:	Fa. DURAG
Typ:	D-RX 250 S
Geräte-Nr.:	427509
Baujahr:	2006
Aufstellungsort:	am Kanal angeflanscht
Umgebungstemperatur:	Außentemperatur
Wartungszyklus:	halbjährlich
Art d. Referenzpunktkontrolle:	automatisch alle 2 h
3.3.3 eingestellte Messbereiche:	0 – 50 mg/m³, 4-20 mA
	0 – 200.000 m³/h
	0 – 300 °C
	900 – 1200 hPa
3.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, Prüfbericht Nr. 936/800006/A
	TÜV Rheinland GmbH vom 25.01.2001
3.3.5 Registriereinrichtung:	EMI-Rechner, Prozess Leitsystem
3.3.6 Sollwerte Linearität:	Nullpunkt 4,0 mA
3.3.6 Messwertausgang:	0-13 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
3.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

3. [NOx] - Beschreibung der AMS

3.1 Probenahme

3.1.1 Lage des Messquerschnittes:

Der Messquerschnitt liegt im Abgaskamin in ca.25 m Höhe über Grund.

Einlaufstrecke:	ca. 11,2 m
Auslaufstrecke:	ca. 9,8 m

Die Probenahmestelle entspricht den Forderungen der VDI 2066/1 und der DIN EN 13 284

3.1.2 Abmessungen des Messquer-schnittes:	D = 2,1 m
	A = 3,46 m²

3.1.3 Beschreibung der Probenahme:

3.1.3.1 Art der Probenahme:	Extraktiv
3.1.3.2 Ausgestaltung der Probenahme:	punktförmig

3.2 Probengasaufbereitung:

Die Messeinrichtung selbst besteht im Wesentlichen aus der Gasentnahmesonde, der beheizten Gasleitung und dem nachgeschalteten Analysator. Die Aufzeichnung der Momentan Werte erfolgt mittels Auswerterechner D-ER 500, ein elektronisches Auswertesystem. Dieses verarbeitet die laufend anfallenden Messwerte und Statussignale.

Ein Teilgasvolumenstrom wird kontinuierlich dem Abgasvolumenstrom über eine Gasentnahmesonde entnommen. Zur Staubabscheidung besitzen die Entnahmesonden beheizte Keramikfilter. Über beheizte Entnahmeleitungen auf PTFE wird mit Hilfe einer beheizten Pumpe das Messgas den Analysatoren FID und dem FTIR-NT zugeführt. Die beheizte Entnahmeleitung führt in den Messschrank in einem Container, in dem alle weiteren Baugruppen zur Abgasanalyse untergebracht sind. Die Entfernung Entnahmesonde – Messschrank beträgt jeweils etwa 44 m.

Die Messeinrichtung verfügt über eine automatische Kalibrierfunktion. In einem frei wähl-baren Zeittakt wird der Nullpunkt für alle Kanäle durch Ansaugen von gereinigter Außen-luft, der jeweilige Endpunkt durch das “Einfahren” einer mit Messgas bekannten Konzentration gefüllten Küvette und anschließendem Abgleich gesetzt.

Entnahmesonde:	Fa. M+C Products
Entnahmesonde:	beheizt: 180 °C
Einbaulänge:	1000 mm
Staubfilter:	Beheizt: 180 °C
Probegasleitung vor Analysator:	beheizt: 180 °C
	Länge: ca. 44 m
Werkstoffe der gasführenden Teile:	Teflon

3.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:

3.3.1 Messverfahren:	Infrarotspektroskopie
3.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
3.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 600 mg/m³ (NO) feucht
3.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH
	Berichts-Nr.: 936/21204 160/A
	Vom 23.12.2005
3.3.5 Registriereinrichtung:	Emissionsrechner, Prozessleitsystem
3.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
3.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

4. [CO] - Beschreibung der AMS

4.1 Probenahme

4.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
4.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes:	wie [NOx]
4.1.3 Beschreibung der Probenahme:	wie [NOx]
4.2 Probengasaufbereitung:	wie [NOx]
4.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:	
4.3.1 Messverfahren:	Infrarotspektroskopie
4.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
4.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 150 mg/m³ (feucht)
5.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH
	Berichts-Nr.: 936/21204 160/A
	Vom 23.12.2005
4.3.5 Registriereinrichtung:	Emissionsrechner, Prozess Leitsystem
4.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
4.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

5. [O2] - Beschreibung der AMS

5.1 Probenahme

5.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
5.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes:	wie [NOx]
5.1.3 Beschreibung der Probenahme:	
5.1.3.1 Art der Probenahme:	wie [NOx]
5.1.3.2 Ausgestaltung der Probenahme:	wie [NOx]
5.2 Probengasaufbereitung:	
5.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:	
5.3.1 Messverfahren:	Zirkonoxidsonde
5.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	n. b.
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
5.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 25 Vol.% (feucht)
5.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH
	Berichts-Nr.: 936/21204 160/A
	Vom 23.12.2005
5.3.5 Registriereinrichtung:	Prozessleitsystem, Emissionsrechner
5.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
5.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

6. [SO2] - Beschreibung der AMS

6.1 Probenahme

6.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
6.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes:	wie [NOx]
6.1.3 Beschreibung der Probenahme:	wie [NOx]
6.2 Probengasaufbereitung:	wie [NOx]
6.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:	
6.3.1 Messverfahren:	Infrarotspektroskopie
6.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
6.3.3 eingestellter Messbereich:	0-300 mg/m³ (feucht)
7.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH
	Berichts-Nr.: 936/21204 160/A
	Vom 23.12.2005
6.3.5 Registriereinrichtung:	Prozessleitsystem, Emissionsrechner
6.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
6.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

7. [HCl] - Beschreibung der AMS

7.1 Probenahme

7.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
7.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes:	wie [NOx]
7.1.3 Beschreibung der Probenahme:	wie [NOx]
7.2 Probengasaufbereitung:	wie [NOx]
7.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:	
7.3.1 Messverfahren:	Infrarotspektroskopie
7.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Nullpunktkontrolle:	Automatisch
7.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 90 mg/m³ (feucht)
7.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH Berichts-Nr.: 936/21204 160/A Vom 23.12.2005
7.3.5 Registriereinrichtung:	Prozessleitsystem, Emissionsrechner
7.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
7.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

8. [H2O] - Beschreibung der AMS

8.1 Probenahme

8.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
8.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes:	wie [NOx]
8.1.3 Beschreibung der Probenahme:	wie [NOx]
8.2 Probengasaufbereitung:	wie [NOx]
8.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:	
8.3.1 Messverfahren:	Infrarotspektroskopie
8.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
8.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 40 Vol % (feucht)
9.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH
	Berichts-Nr.: 936/21204 160/A
	Vom 23.12.2005
8.3.5 Registriereinrichtung:	Prozessleitsystem, Emissionsrechner
8.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
8.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

9. [NH3] - Beschreibung der AMS

9.1 Probenahme

9.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
9.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes:	wie [NOx]
9.1.3 Beschreibung der Probenahme:	wie [NOx]
9.2 Probengasaufbereitung:	wie [NOx]

9.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:

9.3.1 Messverfahren:	Infrarotspektroskopie
9.3.2 Analysator:	Advance Cemas
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	FTIR NT
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	3253093.5
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
9.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 30 mg/Nm³ (feucht)
9.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland GmbH
	Berichts-Nr.: 936/21204 160/A
	Vom 23.12.2005
9.3.5 Registriereinrichtung:	Prozessleitsystem, Emissionsrechner
9.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
9.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

10. [Gesamt-C] - Beschreibung der AMS

10.1 Probenahme

10.1.1 Lage des Messquerschnittes:	wie [NOx]
10.1.2 Abmessungen des Messquer-schnittes:	wie [NOx]
10.1.3 Beschreibung der Probenahme:	wie [NOx]
10.2 Probengasaufbereitung:	wie [NOx]
10.3 kontinuierlich registrierendes Messgerät:	
10.3.1 Messverfahren:	Flammenionisationsdetektor
10.3.2 Analysator:	
Hersteller:	ABB Automation Products, FFM
Typ:	Multi FID
Baujahr:	2006
Geräte-Nr.:	04596129
Aufstellungsort:	Messschrank Container
Umgebungstemperatur:	ca. 20 °C, klimatisiert
Wartungszyklus:	Autocal 2 x pro Tag, 08.00/20.00 Uhr
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch
10.3.3 eingestellter Messbereich:	0 – 30 mg/m³ (feucht)
10.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:	Ja, TÜV Rheinland Berichts-Nr.:936/806016 v. 26.02.1997
10.3.5 Registriereinrichtung:	Prozessleitsystem, Emissionsrechner
10.3.6 Messwertausgang:	0-10 Digit, digitale Schnittstelle im Rechner
10.3.7 Wartungshandbuch geführt:	Vorhanden

C) Grenzwerte der Genehmigung

Genehmigungsbescheid: 314-23-143-4/2001-9
vom: 17.03.2015
Behörde: Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD) Koblenz
Nebenbestimmung: 3.5.2/3.5.3
relevante Grenzwerte: kontinuierliche Messungen-Quelle E 1

Buch-stabe	Schadstoff	Tagesmittelwert (TMW) in mg/Nm³	Halbstunden-mittelwert (HMW) in mg/Nm³	Emissions-messung
a)	Gesamtstaub	10	20	----
b)	Kohlenmonoxid	50	100	----
c)	Gesamtkohlenstoff	10	20	----
d)	Chlorwasserstoff	10	60	----
e)	Fluorwasserstoff 1)	1	4	X
f)	Schwefeldioxid	50	200	----
g)	Stickstoffdioxid	200	400	----
h)	Quecksilber 1)	0,03	0,05	X
i)	Cd, Tl	----	0,04	X
j)	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	----	0,5	X
k)	As, Cd, Co, Cr, Benzo(a) pyren	----	0,04	X
l)	Ammoniak	10	30	----
n)	PCDD/F	0,1 ng/m³	----	X
	Sauerstoff	11,0 Vol % (Be-zugswert)	11,0 Vol % (Be-zugswert)	

1) auf die kontinuierliche Messung wird verzichtet.
bezogen auf den Normzustand (1013 hPa, 273 k), trocken

D) Statussignale

Im elektronischen Auswertesystem berücksichtigte Betriebszustände
Globale Parameter

Betriebsart-Nr.	Name	Status
01	Undefinierte Betriebsart	aktiv
02	Anfahrbetrieb	Anfahren
03	Holz Betrieb	Holzfeuer
04	Heizöl Betrieb	Heizöl

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Unit name	BMHKW_FS
Short name	BMHKW_FS
English	BMHKW_FS
Operator	
Location	Siergerland
Evaluation to	17. BImSchV

	Number
Digital input	25
Digital output	18
Analogue input	15
Analogue output	43

Unit status

	Equation	Digital output
Operation	Norm Betrieb	Anlage IB

Change of configuration

Date/Time	Name
07.07.2022 16:31:55	tjakubczyk
07.07.2022 16:18:31	tjakubczyk
07.07.2022 16:10:56	tjakubczyk
07.07.2022 16:09:56	tjakubczyk
07.07.2022 12:30:53	tjakubczyk
07.07.2022 12:15:59	tjakubczyk
07.07.2022 12:13:42	tjakubczyk
07.07.2022 12:10:46	tjakubczyk
07.07.2022 12:08:40	tjakubczyk
07.07.2022 12:07:16	tjakubczyk
07.07.2022 12:06:18	tjakubczyk
07.07.2022 12:00:46	tjakubczyk
07.07.2022 11:58:31	tjakubczyk
07.07.2022 11:57:07	tjakubczyk
07.07.2022 11:51:26	tjakubczyk
07.07.2022 11:47:35	tjakubczyk
07.07.2022 11:45:45	tjakubczyk
07.07.2022 11:42:24	tjakubczyk
07.07.2022 11:26:07	tjakubczyk
07.07.2022 11:25:28	tjakubczyk

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Operating modes

No.	Name	Equation
0	undefinierte Betriebsart	active
1	Anfahr Betrieb	Anfahren
2	Normalbetrieb	Norm Betrieb
3	Hochfahren	Hochfahren
4	Anlage Aus	Anlage AUS

Free special classes

SpecialCl 1	Include concentration in the long-term values Include emissions freight in the long-term values	inactive inactive	Minimum duration time minimal value	1200 s not available!
Condition	inactive		Classification mode	Additional class
SpecialCl 2	Include concentration in the long-term values Include emissions freight in the long-term values	inactive inactive	Minimum duration time minimal value	1200 s not available!
Condition	inactive		Classification mode	Additional class
SpecialCl 3	Include concentration in the long-term values Include emissions freight in the long-term values	inactive inactive	Minimum duration time minimal value	1200 s not available!
Condition	inactive		Classification mode	Additional class
SpecialCl 4	Include concentration in the long-term values Include emissions freight in the long-term values	inactive inactive	Minimum duration time minimal value	1200 s not available!
Condition	inactive		Classification mode	Additional class

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Digital components

Index	Name	Input	Port	Signal
5	Ausfall RRA	1	5	normal
6	Heizoel	1	6	normal
7	Pruefgas	1	7	normal
8	Brenngas	1	8	normal
9	Freigabe	1	9	normal
10	Bypass	1	10	normal
11	ST Analysator	1	24	inverted
12	WA Analysator	1	25	inverted
13	WB Analysator	1	26	inverted
14	ST Modul	1	27	inverted
15	ST O2	1	28	inverted
16	ST FID	1	29	inverted
17	ST DRX	1	20	normal
18	WA DRX	1	21	normal
19	Holzfeuerung	Calculated component		normal
20	LiveBit	Calculated component		normal
21	Anlage IB	Calculated component		normal
22	Verfuegbar	Calculated component		normal
23	Anlage AUS	1	78	normal
24	Anfahren	1	74	normal
25	Hochfahren	1	72	normal
26	Norm Betrieb	1	71	normal
27	Abfahren	1	73	normal
28	Bren Btr	1	75	normal
29	Holz Ein	1	77	normal

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Analogue components

Index	Name	Input	Port	Unit
31	CO	1	42	mA
32	SO2	1	44	mA
33	NOx	1	43	mA
34	HCL	1	41	mA
35	Cges	1	47	mA
36	NH3	1	46	mA
37	Staub	1	23	mA
38	O2	1	45	mA
39	H2O	1	40	mA
40	RG Temp	1	21	mA
41	Druck	1	20	mA
42	Volumen	1	24	mA
46	Temp NBZ	1	72	mA
47	O2 NBZ	1	73	mA
48	Dampf	1	5	mA

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Digital output

Index	Name	Output	Port
75	ST Analysator	1001	35
76	WA Analysator	1001	36
77	WB Analysator	1001	37
78	ST Modul	1001	38
79	ST O2	1001	39
80	ST FID	1001	40
81	WA DRX	1001	41
82	ST DRX	1001	42
83	LiveBit	1001	43
128	19	1001	1
129	20	1001	2
130	21	1001	3
131	22	1001	4
132	23	1001	5
133	24	1001	6
134	25	1001	7
135	26	1001	8
136	27	1001	9

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Analogue output

Index	Input type	Name	Output type	Output	Port
84	Register	33	val. concentration	1001	33
85	Register	34	val. concentration	1001	34
86	Register	35	val. concentration	1001	35
87	Register	36	val. concentration	1001	36
88	Register	37	val. concentration	1001	37
89	Register	38	val. concentration	1001	38
90	Register	39	val. concentration	1001	39
91	Register	40	Concentration	1001	40
92	Register	41	Concentration	1001	41
93	Register	42	Concentration	1001	42
94	Register	43	Concentration	1001	43
95	Register	44	Concentration	1001	44
96	Register	1	Concentration	1001	1
97	Register	2	Concentration	1001	2
98	Register	3	Concentration	1001	3
100	Register	4	Concentration	1001	4
101	Register	19	Input value	1001	19
102	Register	20	Input value	1001	20
103	Register	21	Input value	1001	21
104	Register	22	Input value	1001	22
105	Register	23	Input value	1001	23
106	Register	24	Input value	1001	24
107	Register	25	Input value	1001	25
108	Register	26	Input value	1001	26
109	Register	27	Input value	1001	27
110	Register	5	Concentration	1001	5
111	Register	6	Concentration	1001	6
112	Register	7	Concentration	1001	7
113	Register	8	Concentration	1001	8
114	Register	9	Concentration	1001	9
115	Register	10	Concentration	1001	10
116	Register	11	Concentration	1001	11
117	Register	12	Concentration	1001	12
118	Register	13	Concentration	1001	13
119	Register	14	Concentration	1001	14
120	Register	15	Concentration	1001	15
121	Register	18	Concentration	1001	18
122	Register	17	Concentration	1001	17
123	Register	16	Concentration	1001	16
124	Register	28	Concentration	1001	28
125	Register	29	Concentration	1001	29
126	Register	30	Concentration	1001	30
127	Register	31	Concentration	1001	31

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

CO

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST Analysator
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	-2,272	0,0	0,0
Upper Limit	150,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=1,002 * X + -2,272	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	mg/m³		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

CO

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	100	0	1,9

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	50	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

CO

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	77,1	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually | Evaluation to | Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

CO

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

SO2

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST Analysator
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	300,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=1,096 * X + 3,14	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	mg/m³		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2>=1
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

SO2

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	200	0	3,7

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	50	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

SO2

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	40,8	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

SO2

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

NOx

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST Analysator
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	-5,178	0,0	0,0
Upper Limit	391,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=0,986 * X + -5,178	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	mg/m³		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,533			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2>=1
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

NOx

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	400	0	6,6

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	200	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

NOx

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	352,7	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually | Evaluation to | Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

NOx

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

HCL

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST Analysator
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	-1,109	0,0	0,0
Upper Limit	90,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=0,7987 * X + -1,109	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	mg/m³		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2>=1
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

HCL

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	60	0	1,5

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	10	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

HCL

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	8,8	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

HCL

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Cges

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST FID
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	-0,36	0,0	0,0
Upper Limit	30,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=0,929 * X + -0,36	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated
Unit	mg/m³
Range limit	inactive

Measuring range exceedance as status inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2>=1
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Cges

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	20	0	0,4

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	10	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Cges

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	2,1	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Cges

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

NH3

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST Analysator
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	-0,65	0,0	0,0
Upper Limit	30,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=1,342 * X + -0,65	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	mg/m³		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

NH3

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	15	0	1,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	10	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

NH3

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	3,7	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

NH3

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Staub

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	Ausfall RRA
Startup/Shutdown	Anfahren OR Abfahren
Fault	ST DRX
Maintenance	WA DRX

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	100,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=1,08 * X + 0,05	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	mg/m³		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	mg/Nm³			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	normal	RG Temp	Celsius	
Print	normal	Druck	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	normal	O2	Vol%	O2-Term: O2>=1
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	11,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	Volumen	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Staub

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.20

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	20	0	1,1

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	10	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Staub

Calibr. monitoring

	active	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	5,2	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Staub

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

O2

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	ST O2
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	25,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=0,9505 * X + -0,2	Y=X	Y=X

Function	Parallel		
Type / EFUE type	Deactivated		
Unit	Vol%		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	7,0

Concentration

Unit	Vol%			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	normal	H2O	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h			
Mass. factor (counter)	1,0			
Mass. factor (denominator)	1000000,0			
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1		inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

O2

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	26	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	26	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

O2

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

O2

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
No	Daily concentration alarm	
No	AVG (conc.) main alarm	
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		
No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren	

H2O

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	ST Analysator
Maintenance	WA Analysator

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	40,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=0,9754 * X + 0,3	Y=X	Y=X

Function	Parallel		
Type / EFUE type	Deactivated		
Unit	Vol%		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	14,9

Concentration

Unit	Vol%			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	Deactivated	-	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

H2O

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	42	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	42	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

H2O

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually | Evaluation to | Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

H2O

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
No	Daily concentration alarm	
No	AVG (conc.) main alarm	
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		
No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren	

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

RG Temp

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	ST DRX
Maintenance	WA DRX

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	200,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=1 * X + 0	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	°C		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	146,0

Concentration

Unit	°C			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	Deactivated	-	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h			
Mass. factor (counter)	1,0			
Mass. factor (denominator)	1000000,0			
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1		inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

RG Temp

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	600	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	300	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

RG Temp

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

Measuring signal Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually Evaluation to Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

RG Temp

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
No	Daily concentration alarm	
No	AVG (conc.) main alarm	
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		
No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren	

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Druck

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	ST DRX
Maintenance	WA DRX

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	900,0	0,0	0,0
Upper Limit	1300,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=1 * X + 0	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	hPa		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	955,0

Concentration

Unit	hPa			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	Deactivated	-	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h			
Mass. factor (counter)	1,0			
Mass. factor (denominator)	1000000,0			
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1		inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Druck

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	2600	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	1300	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS		
State	07.07.2022 16:31:55		D-EMS 2020 Version 1.2

Druck

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

	Measuring signal	Deactivated				
Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

	manually	Evaluation to	Shewhart
	Zero point		Span level
S_ams	3,0		3,0
Alarm	6,0		6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Druck

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
No	Daily concentration alarm	
No	AVG (conc.) main alarm	
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		
No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren	

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Volumen

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	ST DRX
Maintenance	WA DRX

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	255000,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=0,92 * X + 0	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated

Unit	m³/h		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	159100,0

Concentration

Unit	Nm³/h			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	inverted	RG Temp	Celsius	
Print	inverted	Druck	hPa	
Humidity	inverted	H2O	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h			
Mass. factor (counter)	1,0			
Mass. factor (denominator)	1000000,0			
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1		inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Volumen

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	540000	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	270000	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS		
State	07.07.2022 16:31:55		D-EMS 2020 Version 1.2

Volumen

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

	Measuring signal	Deactivated				
Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

	manually	Evaluation to	Shewhart
	Zero point		Span level
S_ams	3,0		3,0
Alarm	6,0		6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Volumen

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
No	Daily concentration alarm	
No	AVG (conc.) main alarm	
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		
No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren	

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Temp NBZ

Status

Compliance operation mode	Norm Betrieb OR Hochfahren
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	Anfahren
Fault	inactive
Maintenance	inactive

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	1200,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=X	Y=X	Y=X
Function	Parallel		
Type / EFUE type	17. BImSchV PC-Temperatur	Sealing	-
Unit	°C		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	°C			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	Deactivated	-	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Temp NBZ

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
600 s	480 s	36

Classification

Invers 20 Cl./LV Cl.10 Offset 1250,0

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	800	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	400	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Temp NBZ

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	M18	-
Pre-alarm Day	TS1	-
Main alarm AVG	Limit excess	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually — Evaluation to: Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Temp NBZ

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

O2 NBZ

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	inactive
Maintenance	inactive

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	21,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=X	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=X	Y=X	Y=X

Function	Parallel
Type / EFUE type	Deactivated
Unit	Vol%
Range limit	inactive

Measuring range exceedance as status inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	Vol%			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	Deactivated	-	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0	Vol%		

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

O2 NBZ

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
600 s	480 s	36

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day 5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	42	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	21	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

O2 NBZ

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

Measuring signal: Deactivated

Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

manually | Evaluation to | Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

O2 NBZ

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
Yes		
No	Daily concentration alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) main alarm	
Yes		
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		

No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren
Yes	
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Dampf

Status

Compliance operation mode	active
FGC Failure	inactive
Startup/Shutdown	inactive
Fault	inactive
Maintenance	inactive

Phys. variable

Function 1	inactive
Function 2	inactive
Function 3	inactive

	Function 1	Function 2	Function 3
Lower limit	0,0	0,0	0,0
Upper Limit	68,0	0,0	0,0
Function Yams	Y=4,25 * X + -17	Y=X	Y=X
Function Yqal2	Y=4,25 * X + -17	Y=X	Y=X

Function	Parallel		
Type / EFUE type	Deactivated		
Unit	t/h		
Range limit	inactive	Measuring range exceedance as status	inactive

Mono-, Mixed- or Multi-fuel combustion

Combustion	Mono material fix
Replacement value	0,0

Concentration

Unit	t/h			
Conc. factor	1,0			
Conversion factor	1,0			
Standardis. factors	Standardisation function	Component	Unit	
Temperature	Deactivated	-	Celsius	
Print	Deactivated	-	hPa	
Humidity	Deactivated	-	Vol%	
Oxygen	Deactivated	-	Vol%	O2-Term: O2
	O2-RefNo.1:			
O2-Ref	0,0 Vol%			

Mass flow

Unit	kg/h		
Mass. factor (counter)	1,0		
Mass. factor (denominator)	1000000,0		
Flow rate	-	Set volume flow as constant factor to 1	inactive

Freight

Dimension factor	1,0			
Calculation	Calculation over AVG time			
Unit	Average values	Daily values	Monthly values	Annual values
	kg/h	kg/d	kg/m	kg/a

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS
State	07.07.2022 16:31:55

D-EMS 2020 Version 1.2

Dampf

Averages

AVG time	Minimum AVG time	Min. number of averages for a valid day
1800 s	1200 s	12

Classification

20 Cl./LV Cl.10

Max. numb. of MA/FLR per day	5

Limit values

Integral	Channel / Value	Decimals	std. deviation
Fuel 1	136	0	0,0

Day	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	68	0

Year	Channel / Value	Decimals
Fuel 1	0	0

Special classes

S11	active	Minimum duration for classification of the FGC failure	600 s
S17	active	Minimum duration for increased priority at startup	600 s
		Include emissions freight in the long-term values	active

Free special classes

SpecialCl 1	inactive
SpecialCl 2	inactive
SpecialCl 3	inactive
SpecialCl 4	inactive

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name	BMHKW_FS		
State	07.07.2022 16:31:55		D-EMS 2020 Version 1.2

Dampf

Calibr. monitoring

	inactive	Last reset time	-
Operation	continuous		

	Valid calibration range 1	Valid calibration range 2	Valid calibration range 3
Fuel 1	0,0	0,0	0,0

Alarm conditions concentration

	Status	Value
Pre-alarm AVG	Deactivated	-
Pre-alarm Day	Deactivated	-
Main alarm AVG	Deactivated	-

QAL3 input

	Measuring signal	Deactivated				
Null + Ref.	Start	-	T Null	0	DT Null	0
	Span offset	0	T Ref.	0	DT Ref.	0
			T Ges.	0	DT Ges.	0
Null	Start	-	T Null	0	DT Null	0
Ref.	Start	-	T Ref.	0	DT Ref.	0

QAL3 output

	manually	Evaluation to	Shewhart

	Zero point	Span level
S_ams	3,0	3,0
Alarm	6,0	6,0

D-EMS 2020 Configuration report

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Dampf

Alarms

Visible	Alarm text	Custom alarm text
No	Daily concentration alarm	
No	AVG (conc.) main alarm	
No	AVG (conc.) pre-alarm	
No	QAL3: Decrease of precision at zero point	
No	QAL3: Decrease in precision of mid-point	
No	QAL3: Decrease of precision at span level	
No	QAL3: Negative drift at zero point	
No	QAL3: Negative drift for mid-point	
No	QAL3: Negative drift at span level	
No	QAL3: Positive drift at zero point	
No	QAL3: positive drift for mid-point	
No	QAL3: Positive drift at span level	
No	QAL3: Warning limit reached at zero point	
No	QAL3: Warning limit reached for mid-point	
No	QAL3: Warning limit reached at span level	
No	QAL3: Alarm limit reached at zero point	
No	QAL3: Alarm limit reached for mid-point	
No	QAL3: Alarm level reached at span level	
No	Free special class 1	
No	Free special class 2	
No	Free special class 3	
No	Free special class 4	
Yes		
No	S1 Grenzwertüberschreitung	
Yes		
No	S2 Integrationszeitverletzung	
Yes		
No	S3 Ersatzwert Bezugsgröße	
Yes		
No	S4 Störung Messeinrichtung	
Yes		
No	S5 Wartung Messeinrichtung	
Yes		
No	S7 Integrationszeitverletzung anlagenbedingt	
Yes		
No	S8 nicht beurteilungspflichtig/unplausibel	
Yes		
No	S9 außerhalb Kalibrierbereich	
Yes		
No	S10 Neue Kalibrierung erforderlich	
Yes		
No	S11 Ausfall ARE	
Yes		
No	S12 ARE-Ausfall > 4h	
Yes		
No	S14 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S16 Grenzwertüberschreitung bei Ausfall ARE	
No	S9 RESET S9	
No	S10 RESET S10	
Yes		
No	TS1 Tagesgrenzwertüberschreitung	
Yes		
No	TS2 Bildung gültiger TMW nicht möglich	
Yes		
No	TS3 Verfügbarkeit nicht eingehalten	
Yes		
No	Unterschreitung Mindestemperatur	
Yes		
No	S11 ARE-Ausfall > 60h	
Yes		
No	S17 Grenzwertüberschreitung An-/Abfahren	
Yes		
No	S17 Grenzwertunterschreitung An-/Abfahren	

Functions

Analogue values

```
--A = get_ai($BMHKW_FS,$CO)
--A1 = A*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$CO,A1)

--B = get_ai($BMHKW_FS,$SO2)
--B1 = B*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$SO2,B1)

--C = get_ai($BMHKW_FS,$NOx)
--C1 = C*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$NOx,C1)

--D = get_ai($BMHKW_FS,$HCL)
--D1 = D*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$HCL,D1)

--E = get_ai($BMHKW_FS,$Cges)
--E1 = E*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$Cges,E1)

--F = get_ai($BMHKW_FS,$NH3)
--F1 = F*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$NH3,F1)

--G = get_ai($BMHKW_FS,$Staub)
--G1 = G*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$Staub,G1)

--H = get_ai($BMHKW_FS,$O2)
--H1 = H*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$O2,H1)

--I = get_ai($BMHKW_FS,$H2O)
--I1 = I*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$H2O,I1)

--J = get_ai($BMHKW_FS,$RGTemp)
--J1 = J*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$RGTemp,J1)

--K = get_ai($BMHKW_FS,$Druck)
--K1 = K*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$Druck,K1)

--L = get_ai($BMHKW_FS,$Volumen)
--L1 = L*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$Volumen,L1)

--M = get_ai($BMHKW_FS,$TempNBZ)
--M1 = M*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$TempNBZ,M1)

--N = get_ai($BMHKW_FS,$O2NBZ)
--N1 = N*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$O2NBZ,N1)

--O = get_ai($BMHKW_FS,$Dampf)
--O1 = O*20/4095
--set_ai($BMHKW_FS,$Dampf,O1)

--- Skalierung der Hilscher Analogeingänge ---
```

Functions

Analogue values

```
A = get_ai($BMHKW_FS,$TempNBZ)

B = A/10

set_ai($BMHKW_FS,$TempNBZ,B)

C = get_ai($BMHKW_FS,$O2NBZ)

D = C/100

set_ai($BMHKW_FS,$O2NBZ,D)

-- Begrenzung der Cges Signale auf positiven Messwert --

A2 = get_ai($BMHKW_FS,$Cges)

if (A2 < 0)then
set_ai($BMHKW_FS,$Cges,0)
end
```

Unit name BMHKW_FS

State 07.07.2022 16:31:55 D-EMS 2020 Version 1.2

Functions

Digital values

```
--- Holzbetrieb --

A = get_di($BMHKW_FS,$Freigabe)

if (A == true) then
set_di($BMHKW_FS,$Freigabe,true)
else
set_di($BMHKW_FS,$Freigabe,false)
end

-------------

if (get_ir($BMHKW_FS,1) == 0 or get_ir($BMHKW_FS,2) == 0) then
set_ir($BMHKW_FS,1,1)
Zaehler1 = get_ir($BMHKW_FS,1)
end

Zaehler1 = Zaehler1 + 1
set_ir($BMHKW_FS,2,Zaehler1)

if (get_ir($BMHKW_FS,2) > 10) then
set_ir($BMHKW_FS,2,0)
end

if (get_ir($BMHKW_FS,2) < 5) then
set_di($BMHKW_FS,$LiveBit,true)
end

if (get_ir($BMHKW_FS,2) > 5) then
set_di($BMHKW_FS,$LiveBit,false)
end

--- Digitalregister als Analog ---

A = get_di($BMHKW_FS,$STAnalysator)

if (A == true) then
set_fr($BMHKW_FS,19,1)
set_dr($BMHKW_FS,19,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,19,0)
set_dr($BMHKW_FS,19,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,19,true)

B = get_di($BMHKW_FS,$WAAnalysator)

if (B == true) then
set_fr($BMHKW_FS,20,1)
set_dr($BMHKW_FS,20,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,20,0)
set_dr($BMHKW_FS,20,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,20,true)

C = get_di($BMHKW_FS,$WBAnalysator)

if (C == true) then
set_fr($BMHKW_FS,21,1)
```

Functions

Digital values

```
set_dr($BMHKW_FS,21,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,21,0)
set_dr($BMHKW_FS,21,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,21,true)

D = get_di($BMHKW_FS,$STModul)

if (D == true) then
set_fr($BMHKW_FS,22,1)
set_dr($BMHKW_FS,22,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,22,0)
set_dr($BMHKW_FS,22,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,22,true)


E = get_di($BMHKW_FS,$STO2)

if (E == true) then
set_fr($BMHKW_FS,23,1)
set_dr($BMHKW_FS,23,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,23,0)
set_dr($BMHKW_FS,23,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,23,true)

F = get_di($BMHKW_FS,$STFID)

if (F == true) then
set_fr($BMHKW_FS,24,1)
set_dr($BMHKW_FS,24,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,24,0)
set_dr($BMHKW_FS,24,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,24,true)

G = get_di($BMHKW_FS,$WADRX)

if (G == true) then
set_fr($BMHKW_FS,25,1)
set_dr($BMHKW_FS,25,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,25,0)
set_dr($BMHKW_FS,25,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,25,true)

H = get_di($BMHKW_FS,$STDRX)

if (H == true) then
set_fr($BMHKW_FS,26,1)
set_dr($BMHKW_FS,26,true)
```

Functions

Digital values

```
else
set_fr($BMHKW_FS,26,0)
set_dr($BMHKW_FS,26,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,26,true)

I = get_di($BMHKW_FS,$LiveBit)

if (I == true) then
set_fr($BMHKW_FS,27,1)
set_dr($BMHKW_FS,27,true)
else
set_fr($BMHKW_FS,27,0)
set_dr($BMHKW_FS,27,false)
end

--set_dr($BMHKW_FS,27,true)
```

Functions

Classification (before)

--

Functions

Classification (after)

```
--- Ausgangswerte als Floatregister ---
-- Grund: mit neuer QAL2 kommt es sonst zu negativen Werten.
-- Negative Werte werden vom Leitstand als Maximalwert interpetiert.

-- Tageswerte: Konzentration, laufend (Wert 4043)

CO_d = get_int_value($BMHKW_FS,$CO,4043) -- Ausgangsport 14

if (CO_d < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,14,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,14,CO_d)
end

--set_fr($BMHKW_FS,14,14)

SO2_d = get_int_value($BMHKW_FS,$SO2,4043) -- Ausgangsport 18

if (SO2_d < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,18,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,18,SO2_d)
end

--set_fr($BMHKW_FS,18,18)

NOx_d = get_int_value($BMHKW_FS,$NOx,4043) -- Ausgangsport 16

if (NOx_d < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,16,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,16,NOx_d)
end

--set_fr($BMHKW_FS,16,16)

HCL_d = get_int_value($BMHKW_FS,$HCL,4043) -- Ausgangsport 29

if (HCL_d < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,29,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,29,HCL_d)
end

--set_fr($BMHKW_FS,29,29)

NH3_d = get_int_value($BMHKW_FS,$NH3,4043) -- Ausgangsport 31

if (NH3_d < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,31,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,31,NH3_d)
end

--set_fr($BMHKW_FS,31,31)
```

Functions

Phys. values

```
---- Begrenzung der Werte

A = get_yval($BMHKW_FS,$Staub)
B = get_yval($BMHKW_FS,$NOx)
C = get_yval($BMHKW_FS,$CO)
D = get_yval($BMHKW_FS,$SO2)
E = get_yval($BMHKW_FS,$HCL)
F = get_yval($BMHKW_FS,$Cges)
G = get_yval($BMHKW_FS,$NH3)

if (A > 45) then
set_yval($BMHKW_FS,$Staub,45)
end

if (B > 600) then
set_yval($BMHKW_FS,$NOx,600)
end

if (C > 150) then
set_yval($BMHKW_FS,$CO,150)
end

if (D > 300) then
set_yval($BMHKW_FS,$SO2,300)
end

if (E > 90) then
set_yval($BMHKW_FS,$HCL,90)
end

if (F > 30) then
set_yval($BMHKW_FS,$Cges,30)
end

if (G > 30) then
set_yval($BMHKW_FS,$NH3,30)
end
```

Functions

Status

```
--- Ausgangswerte als Floatregister ---
-- Grund: mit neuer QAL2 kommt es sonst zu negativen Werten.
-- Negative Werte werden vom Leitstand als Maximalwert interpetiert.

-- Sekundenwerte: Konzentration

CO_s = get_conc($BMHKW_FS,$CO) -- Ausgangsport 1

if (CO_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,1,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,1,CO_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,1,1)

SO2_s = get_conc($BMHKW_FS,$SO2) -- Ausgangsport 2

if (SO2_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,2,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,2,SO2_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,2,2)

NOx_s = get_conc($BMHKW_FS,$NOx) -- Ausgangsport 3

if (NOx_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,3,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,3,NOx_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,3,3)

HCL_s = get_conc($BMHKW_FS,$HCL) -- Ausgangsport 4

if (HCL_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,4,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,4,HCL_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,4,4)

Cges_s = get_conc($BMHKW_FS,$Cges) -- Ausgangsport 5

if (Cges_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,5,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,5,Cges_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,5,5)

NH3_s = get_conc($BMHKW_FS,$NH3) -- Ausgangsport 6

if (NH3_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,6,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,6,NH3_s)
```

```
end

--set_fr($BMHKW_FS,6,6)

Staub_s = get_conc($BMHKW_FS,$Staub) -- Ausgangsport 7

if (Staub_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,7,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,7,Staub_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,7,7)

O2_s = get_conc($BMHKW_FS,$O2) -- Ausgangsport 8

if (O2_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,8,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,8,O2_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,8,8)

H2O_s = get_conc($BMHKW_FS,$H2O) -- Ausgangsport 9

if (H2O_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,9,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,9,H2O_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,9,9)

RGTemp_s = get_conc($BMHKW_FS,$RGTemp) -- Ausgangsport 10

if (RGTemp_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,10,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,10,RGTemp_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,10,10)

Druck_s = get_conc($BMHKW_FS,$Druck) -- Ausgangsport 11

if (Druck_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,11,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,11,Druck_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,11,11)

Volumen_s = get_conc($BMHKW_FS,$Volumen) -- Ausgangsport 12

if (Volumen_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,12,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,12,Volumen_s)
end
```

Functions

Status

```
--set_fr($BMHKW_FS,12,12)

-- Anmerkung: Ausgänge 40 41 42 43 44 sind doppelt belegt gewesen

O2_s = get_conc($BMHKW_FS,$O2) -- Ausgangsport 40

if (O2_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,40,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,40,O2_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,40,40)

H2O_s = get_conc($BMHKW_FS,$H2O) -- Ausgangsport 41

if (H2O_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,41,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,41,H2O_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,41,41)

RGTemp_s = get_conc($BMHKW_FS,$RGTemp) -- Ausgangsport 42

if (RGTemp_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,42,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,42,RGTemp_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,42,42)

Druck_s = get_conc($BMHKW_FS,$Druck) -- Ausgangsport 43

if (Druck_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,43,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,43,Druck_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,43,43)

Volumen_s = get_conc($BMHKW_FS,$Volumen) -- Ausgangsport 44

if (Volumen_s < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,44,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,44,Volumen_s)
end

--set_fr($BMHKW_FS,44,44)
------------


------------------------------------------------------------
-- Sekundenwerte: validierte Konzentration

CO_sv = get_concval($BMHKW_FS,$CO) -- Ausgangsport 33

if (CO_sv < 0) then
```

```
set_fr($BMHKW_FS,33,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,33,CO_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,33,33)

SO2_sv = get_concval($BMHKW_FS,$SO2) -- Ausgangsport 34

if (SO2_sv < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,34,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,34,SO2_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,34,34)

NOx_sv = get_concval($BMHKW_FS,$NOx) -- Ausgangsport 35

if (NOx_sv < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,35,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,35,NOx_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,35,35)

HCL_sv = get_concval($BMHKW_FS,$HCL) -- Ausgangsport 36

if (HCL_sv < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,36,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,36,HCL_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,36,36)

Cges_sv = get_concval($BMHKW_FS,$Cges) -- Ausgangsport 37

if (Cges_sv < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,37,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,37,Cges_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,37,37)

NH3_sv = get_concval($BMHKW_FS,$NH3) -- Ausgangsport 38

if (NH3_sv < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,38,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,38,NH3_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,38,38)

Staub_sv = get_concval($BMHKW_FS,$Staub) -- Ausgangsport 39

if (Staub_sv < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,39,0)
else
```

```
set_fr($BMHKW_FS,39,Staub_sv)
end

--set_fr($BMHKW_FS,39,39)
------------

-- Minutenwerte: laufende Konzentration Halbstundenwert, auf Minutenbasis (2709)

CO_int = get_sti_value($BMHKW_FS,$CO,2709) -- Ausgangsport 13

if (CO_int < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,13,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,13,CO_int)
end

--set_fr($BMHKW_FS,13,13)

SO2_int = get_sti_value($BMHKW_FS,$SO2,2709) -- Ausgangsport 15

if (SO2_int < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,15,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,15,SO2_int)
end

--set_fr($BMHKW_FS,15,15)

NOx_int = get_sti_value($BMHKW_FS,$NOx,2709) -- Ausgangsport 17

if (NOx_int < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,17,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,17,NOx_int)
end

--set_fr($BMHKW_FS,17,17)

HCL_int = get_sti_value($BMHKW_FS,$HCL,2709) -- Ausgangsport 28

if (HCL_int < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,28,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,28,HCL_int)
end

--set_fr($BMHKW_FS,28,28)

NH3_int = get_sti_value($BMHKW_FS,$NH3,2709) -- Ausgangsport 30

if (NH3_int < 0) then
set_fr($BMHKW_FS,30,0)
else
set_fr($BMHKW_FS,30,NH3_int)
end

--set_fr($BMHKW_FS,30,30)
```

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

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Bericht

über die Durchführung von Emissionsmessungen

Anlage:	Biomasse Heizkraftwerk
Betreiber:	Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co KG Graf Zeppelin Straße 2 56479 Liebenscheid
Standort:	Liebenscheid (Siegerland)
Auftragsdatum:	29.06.2020
Bestellzeichen:	166-20-SF
Messtermin:	16. - 19.08.2022
Berichtsnummer:	22-610-1
Aufgabenstellung:	Durchführung von Emissionsmessungen
Befristete Bekanntgabe:	18.02.2026

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14153-03-00

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

Datum: 02.11.2022

Unsere Zeichen:
IS-US1-MGL/lan

Das Dokument besteht aus 49 Seiten.

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.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: 02166 857-0
Telefax: 02166 857-200
www.tuvsud.com/de-is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Umweltmesstechnik
Schelsenweg 6
41238 Mönchengladbach
Deutschland

Zusammenfassung

Anlage: Biomasse Heizkraftwerk
Betriebszeiten: Mo.-So. 0:00 – 24:00 Uhr
Emissionsquelle: Kamin Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)
Quellennummer: keine Angaben

Messergebnisse:

Quelle	Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert minus Up	Maximaler Messwert plus Up	Emissions-begrenzung	Betriebs-zustand
Reingas	Σ PCDD/F, PCB (WHO-TEQ 2005) inkl. BG	ng/m³ N,tr	n.n.	n.n.	0,1	Volllast
Reingas	HF	mg/m³ N,tr	n.n.	n.n.	4	Volllast
Reingas	Quecksilber (Hg)	mg/m³ N,tr	n.n.	n.n.	0,05	Volllast
Reingas	Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	mg/m³ N,tr	0,000	0,009	0,50	Volllast

Die Volumenangaben beziehen sich auf 273 K, 1013 hPa, trockenes Abgas und 11 Vol.-% Sauerstoff.
Up = erweiterte Messunsicherheit
n.n. = nicht nachweisbar (kleiner Bestimmungsgrenze)

Hinweis: der Feldblindwert für die Komponente Cadmium war > 10 % vom Grenzwert Daher werden die Messungen für die Komponente Cadmium verworfen. Dieser Teil der Messkampagne wird daher in einer erneuten Messung wiederholt.

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis

1 Formulierung der Messaufgabe 4
2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe 7
3 Beschreibung der Probenahmestelle 10
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte 13
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen 25
6 Zusammenstellung der Messergebnisse 26
7 Anhang 28

Industrie Service

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Biomasse Heizkraftwerk
Siegerland GmbH & Co. KG
Graf Zeppelin Straße 2
56479 Liebenscheid

1.2 Betreiber

Biomasse Heizkraftwerk
Siegerland GmbH & Co. KG
Graf Zeppelin Straße 2
56479 Liebenscheid

Ansprechpartner:	Herr Metz
Telefon:	0 2736/ 5097412
Arbeitsstätten-Nr.:	keine Angabe

1.3 Standort

Gemarkung:	Liebenscheid
Flur:	1
Flurstück:	1/13

1.4 Anlage

Biomasse-Heizkraftwerk, Anlage zur Beseitigung oder Verwertung von Abfällen durch thermische Verfahren

Kraftwärme-Kopplungsanlage zur Stromerzeugung aus Biomasse (Einsatz von Altholz) nach Nr. 8.1, Verfahrensart G gemäß §3 Art. 10 der Richtlinie 2010/75/EU in der Verbindung mit Nr. 8.2 und 8.12 des Anhanges zur 4. BImSchV in Verbindung mit der 17. BImSchV

Anlagen-Nr.: keine Angabe

1.5 Datum der Messung

16. - 18.08.2022

Datum der letzten Messung:	12. - 12.08.2021
Datum der nächsten Messung:	Nach Ablauf von einem Jahr oder nach einer wesentlichen Änderung der Anlage oder Betriebsweise oder aufgrund besonderer Anordnung. Die Kontrolle der Messhäufigkeit gemäß 17. BImSchV ist im Anhang dokumentiert.

1.6 Anlass der Messung

Messung nach § 28 BImSchG (erstmalige und wiederkehrende Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen).

1.7 Aufgabenstellung

Emissionsmessungen gemäß Auftrag des Betreibers zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen gemäß Genehmigungsbescheid.

Genehmigungsbehörde:	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD) Koblenz
Überwachungsbehörde:	SGD Nord, Montabaur
Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-47/2001
vom:	08.06.2001

und gemäß Verzicht auf die kontinuierliche Messung von Quecksilber, stattdessen wiederkehrend alle 12 Monate an mind. drei Tagen Einzelmessungen.

Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-4/2001-8
vom:	17.06.2013

und Umsetzung der 17. BImSchV in der Neufassung vom 02.05.2013 durch Nachträgliche Anordnung gemäß §17 BImSchG. Kontinuierliche Messung von Ammoniak, statt wiederkehrend alle 12 Monate an mind. drei Tagen Einzelmessungen.

Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-4/2001-9
vom:	17.03.2015

Grenzwerte

Messkomponente	Einheit	Emissions-begrenzung TMW	Emissions-begrenzung HMW
Quecksilber (Hg)	mg/m³	0,03	0,05
gasförmige anorganische Fluorverbindungen (HF)	mg/m³	1	4
Summe: Cadmium, Thallium	mg/m³	-	0,04 *
Summe: Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn	mg/m³	-	0,5 *
Summe: Arsen, Benzo(a)pyren (BaP), Cadmium, Chrom, Kobalt	mg/m³	-	0,04 *
Polychlorierte Dibenzodioxine und Furane (PDCC/F) und di-PCB (WHO-TEQ 2005)	ng/m³	-	0,1 *

*Mittelwert über die Probenahmezeit
TMW = Tagesmittelwert; HMW = Halbstundenmittelwert
Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf 273 K, 1013 hPa, trockenes Abgas und einen Bezugssauerstoffgehalt von 11 Vol.-%.

Industrie Service

1.8 Messobjekte

- gasförmige anorganische Fluorverbindungen (HF)
- Quecksilber (Hg)
- Gesamtstaub (zur Schwermetallbestimmung); Metalle und ihre Verbindungen: Cadmium, Thallium, Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn
- Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) und di-PCB (WHO-TEQ 2005)
- Benzo(a)pyren (BaP)

begleitend erfolgt die Bestimmung von Abgasvolumenstrom, -temperatur und -feuchte sowie des Kohlendioxid- und Sauerstoffgehaltes.

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

☐ Ortsbesichtigung durchgeführt am:

☒ keine Ortsbesichtigung durchgeführt, da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage schon befasst.

Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259

☒ vorgefunden

☐ nicht vorgefunden (siehe auch Kap. 3)

1.10 Messplanabstimmung

☒ mit dem Betreiber

☐ mit der zuständigen Aufsichtsbehörde

☐ keine Messplanabstimmung durchgeführt

1.11 An der Probenahme beteiligte Personen

Judith Lang, Tim Meyer

1.12 Beteiligung weiterer Institute

Nach BImSchG notifiziertes Labor für die PCDD/F-Analyse

1.13 Fachlich Verantwortliche

Andreas Kornmann	Tel. 02166 857-132	Andreas.Kornmann@tuvsud.com
Alexander Michiels	Tel. 02166 857-144	Alexander.Michiels@tuvsud.com
Michael Osada	Tel. 02166 857-142	Michael.Osada@tuvsud.com
Ralf Taschner-Neidek	Tel. 02166 857-143	Ralf.Taschner-Neidek@tuvsud.com
Chalid Tawfik	Tel. 089 5791-2052	Chalid.Tawfik@tuvsud.com

Industrie Service

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Entspricht Punkt 1.4

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Energieerzeugung erfolgt auf Basis regenerativer Brennstoffe (Biomasse), wobei als Regelbrennstoff Holz der Altholzkategorie A1 bis A4 gemäß Ziffer 8.2 in Verbindung mit 8.1 und 8.12 des Anhangs der 4. BImSchV eingesetzt wird. So kann zusätzlich zu Holzresten aus Holzverarbeitungsbetrieben auch naturbelassenes Holz aus der lokalen Forstwirtschaft, Reste aus Kompostierungen, Rinden etc. zugesetzt werden.
Der erzeugte Strom wird in das vorhandene Netz eines regionalen Energieversorgers eingespeist. Die elektrische Leistung beträgt 15,25 MWel.
Mit der erzeugten Wärme werden auf Basis von Heißwasser umliegende Gewerbe- und Industrieunternehmen versorgt. Die Gesamtanlage besteht aus nachfolgend aufgeführten Betriebseinheiten:

- Holzannahme und -lagerung
- Brennstoffversorgung
- Dampfkesselanlage mit Rostfeuerung
- Nachgeschaltete Rauchgasreinigungsanlage zur sicheren Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionswerte
- Turbinen-Generatorsatz zur Stromerzeugung und Auskopplung von Wärme
- Neben- und Hilfseinrichtungen
- Nah- bzw. Fernwärmenetz zu den Abnehmern Spitzenlastkessel

Technische Daten

Anlieferung und Bau:	Wulff Deutschland GmbH, Husum
Feuerung:	Rostfeuerung
Hersteller:	Wulff

Leistungsdaten

Feuerung:	Rostfeuerung
Brennstoffdurchsatz:	90.000 - 120.000 t/a
Heizbandbreite:	10.500 - 16.000 kJ/kg
Nennfeuerungswärmeleistung:	< 50 MW
Nenndampfleistung	60 t/h
Elektrische Leistung:	max. 15,4 MW_{el}

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Emissionsquelle		
Höhe über Grund	[m]	36
Austrittsfläche	[m^2]	3,464
UTM		32U 434531.246 / 5617088.911
Bauausführung		Stahlmantelschornstein, doppelwandig

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

In der Anlage dürfen nur die in der als Anlage 1 des Genehmigungsbescheides beigefügten Positivliste aufgeführten Abfälle behandelt werden:

- Altholz der Kategorie AI bis AIV
- Heizöl

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

2.5.1 Gesamtbetriebszeit

Montag - Sonntag: 00:00 - 24:00 Uhr;
max. 8760 h/a

2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

entspricht Abschnitt 2.5.1

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Bauart: geschlossen

2.6.1.2 Ventilatorkenndaten

Ventilatorkenndaten	
Hersteller:	Pollrich Ventilatoren GmbH
Baujahr:	2005
Typ:	VR 50 S 23 CO SK 2000
Nennleistung: [m^3/h]	95.000
Differenzdruck: [mbar]	- 65 (saugseitig)
Weitere Daten waren nicht verfügbar.	

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Die Abgasreinigung besteht aus Harnstoffdosierung, Kalkhydrateindüsung, Gewebefilter, Multizyklon und Verdampfungskühler.

Folgende technische Daten liegen vor:

Gewebefilter	
Hersteller	Wulff
Baujahr	2005
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision, die Filter wurden 2019 komplett erneuert
Letzte Wartung	2021

Zyklonanlage	
Hersteller	Wulff
Baujahr	2005
Anzahl der Einzelzyklone	1
Schaltung	in Reihe
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
Letzte Wartung	Regelmäßig durch Service

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

nicht zutreffend

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Quelle	
Lage	im Freien
Höhe über Grund	25 m
Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser	rund, 2,10 m
Hydraulischer Durchmesser	2,10 m
Messquerschnitt	3,46 m²
freie Einlaufstrecke	10 m
freie Auslaufstrecke	11 m
≥ 5 D_h Ein- und 2 D_h Auslauf (5 D_h vor Mündung)	ja

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

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

3.1.3 Messöffnungen

Quelle	BMHKW
Anzahl	2*3
Größe	3“, 2*2“
Ausführung	Innengewinde
Lage am Kanal	90° zueinander

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Lage der Messpunkte [m]
O_2	1	1	0,68
Quecksilber, Volumenstrom, Schwermetalle, PCCD/F + PCB, Benzo(a)pyren	2	8	0,07 / 0,22 / 0,41 / 0,68 / 1,42 /1,69 / 1,88 / 2,03
HF	1	1	1,88

3.2.2 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt (siehe Ergebnisse in Nr. 6)

☒ nicht durchgeführt, weil:

- ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
- ☐ Netzmessung
- ☒ liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung: 02.11.2011
Berichts-Nr.: 11-276-1
Prüfinstitut: TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ergebnisse der Homogenitätsprüfung:

☒ Messung an einem beliebigen Punkt

☐ Messung an einem repräsentativen Punkt
Achse:
Eintauchtiefe:

☐ Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt
O_2	1	1	☐	☒	☐
Quecksilber	2	8	-	-	-
PCDD/F, PCB, B(a)P	2	8	-	-	-
Schwermetalle	2	8	-	-	-
HF *	1	1	☐	☒	☐
Volumenstrom	2	8	-	-	-

* Die homogene Verteilung des Messobjekts O_2 im Messquerschnitt nach DIN EN 15259 wurde im Rahmen der vorangegangenen Messungen im Jahre 2011 anhand des Ersatzobjektes Sauerstoffs nachgewiesen. Diese gilt auch für die anderen gasförmigen Komponenten.

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

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

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

Messverfahren	Absolutdruckmessung im Abgaskanal
Messgerät	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Messstelle

Messgerät:	Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller:	Ahlborn, Holzkirchen
Messunsicherheit:	1 hPa

4.1.4 Abgastemperatur

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

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Richtlinie:	DIN EN 14790
Messverfahren:	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel
Probenahme	
Entnahmesonde:	Duranglassonde, Länge 1,0 m, beheizt auf 160°C
Partikelfilter:	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
Gasprobenehmer:	Membranpumpe mit Gasmengenmesseinrichtung
Analyseverfahren:	Gravimetrie
Hersteller:	Kern
Bestimmungsgrenze:	0,1 g
Richtlinie:	DIN EN 14790
Messverfahren:	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel

4.1.6 Abgasdichte

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

4.1.7 Abgasverdünnung

nicht zutreffend

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

4.2.1 Messobjekt: Sauerstoff, Kohlendioxid

4.2.1.1 Messverfahren

O_2	Paramagnetische Gasanalyse nach DIN EN 14789
CO_2	Nicht-Dispersive-Infrarot-Gasanalyse (NDIR)

4.2.1.2 Analysator

Hersteller:	Horiba Europe
Typ:	Horiba PG 350 E

4.2.1.3 Eingestellte Messbereiche

O_2	0 - 25 Vol.-%
CO_2	0 - 20 Vol.-%

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft

BAnz AT 05.03.2013 B10

4.2.1.5 Messplatzaufbau

Entnahmesonde:	Duranglas, beheizt
Staubfilter:	Quarzwatte Sondenspitze
Probegasleitung	
vor Gasaufbereitung:	Länge 10 m, Material: PTFE, beheizt 160°C
nach Gasaufbereitung:	Länge 1 m, Material: PTFE, unbeheizt
Messgasaufbereitung	
Messgaskühler:	EKG 2-19
Hersteller:	Bühler Technologies GmbH
Regeltemperatur:	3°C

4.2.1.6 Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff (5.0)
Prüfgase	
O_2	20,95 Vol.-%
Hersteller:	aufbereitete Umgebungsluft
Herstelldatum:	-
Stabilitätsgarantie:	-
CO_2 :	17,98 Vol.-%, Rest N_2
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	24.05.2022
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Rückführbar zertifiziert:	ja
Überprüfung des Zertifikats:	ja, Eingangskontrolle
Aufgabe des Prüfgases über das gesamte Probenahmesystem:	ja

Industrie Service

4.2.1.7 90%-Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

T 90-Zeit:	30 Sekunden
Bestimmungsmethode:	Aufgabe von Prüfgas über die Sondenspitze

4.2.1.8 Messwertregistrierung

Messwertregistrierung und -auswertung:	durch elektronische Datenerfassung
Fabrikat/Typ:	Datenerfassungssystem „Trendows“, Trendbus-Module EA8-V/A
Hersteller:	E. Kirsten
Auswertung:	Tabellenkalkulationsprogramm

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

4.3.1 Messkomponente gasf. anorg. Fluorverbindungen

4.3.1.1 Messverfahren

Richtlinie:	HF: in Anlehnung an VDI 2470 Blatt 1 Absorption in vollentsalztem Wasser und ionenchromatografische Analyse

4.3.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

Absorptionssystem:	zwei Frittenwaschflaschen in Reihe
Absorptionsmittel:	vollentsalztes Wasser
Sorptionsmittelmenge:	ca. 50 ml
Probentransfer:	Probentransport in PE-Fläschchen. Zeit zwischen Probenahme und Analyse ist für diese Komponente nicht qualitätsrelevant
Fremdlabor:	nein

4.3.1.3 Analytische Bestimmung

Verfahren:	Ionenchromatografie
Probenvorbereitung:	außer ggf. Verdünnung nicht erforderlich
Gerät	881 Compact IC pro
Hersteller	Metrohm
Trennsäule	Metrosep A Supp 5 - 150/4.0
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

4.4.1 Messkomponente Partikelgebundene und filtergängige Staubinhaltstoffe

4.4.1.1 Messverfahren

Richtlinie	DIN EN 14385 bzw. DIN EN 13211; Abscheidung partikelgebundener Staubinhaltstoffe auf Planfiltern, Absorption gasförmiger Anteile in einer salpetersauren H_2O_2-Lösung; Analyse auf: Cadmium, Thallium; Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn. Quecksilber: Bypass-Probenahme in schwefelsaurer Kaliumpermanganat-Lösung.

4.4.1.2 Messplatzaufbau

Filtergerät:	Planfilterkopfgerät, beheizt auf ca. 180°C
Anordnung:	innenliegend am Abgaskanal
Entnahmesonde:	unmittelbar auf dem Krümmer angeschraubt, Beheizung durch das Messgas; Wirkdurchmesser siehe Anhang
Material Sonde / Filterhalter:	Titan
Abscheidemedium:	Munktell MK 360 Quartz Microfibre Stora Filter Products, Schweden Abscheidegrad > 99,9% Porendurchmesser 0,2 µm Durchmesser 45 mm
Absaugrohr:	Material: Glas-Inlet / Titan. Länge des Absaugrohrs 2,5 m. beheizt auf ca. 170°C
Absorptionssystem: für filtergängige Stoffe:	Schwermetalle:3 Impingerflaschen in Serie im Hauptstrom; Quecksilber: 2 Frittenwaschflaschen in Serie im Nebenstrom
Absorptionsmittel:	Schwermetalle: Mischung von ca. 4 %iger Salpetersäure in wässriger 2 %ige H_2O_2-Lösung; Quecksilber: 2%ige $KMnO_4$ in 10%ige Schwefelsäure-Lösung.
Sorptionsmittelmenge:	ca. 60 / 60 ml
Fremdlabor:	nein

4.4.1.3 Behandlung der Filter des Abscheidemediums und der Ablagerungen

Transport und Lagerung:	auf den Filterhaltern in Wägegläsern
Trocknung der Filter:	entfällt
Ablagerungen vor Filter:	Spülung der Düse mit Absorptionslösung, diese wird dem ersten Absorber zugegeben
Spülung der Verbindungen zwischen Filter und Absorber:	Entfällt, da durchgehende Beheizung bis Absorber-Eintritt.
Gesamtleerproben:	siehe Anhang
Wägung:	entfällt

4.4.1.4 Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und Absorptionslösungen

Messfilter:	nasschemischer Aufschluss der Messfilter mit Säuregemischen nach der DIN EN 14385
Absorptionslösungen:	Schwermetalle: keine weitere Aufbereitung erforderlich; Quecksilber: Zugabe von Hydroxylammoniumsulfat – Lösung. Aliquote der Lösungen kommt zur Analyse
Analysenverfahren:	Schwermetalle: ICP-MS (jeweils für Filteraufschluss und Absorptionslösung getrennt); Quecksilber: Kaltdampf-AAS
Hersteller:	Schwermetalle: Agilent; Quecksilber: Agilent
Typ:	Schwermetalle: 7500 ce; Quecksilber:FIMS100
Detektor:	Schwermetalle: Quadrupol MS; Quecksilber: UV-Detektor
Masse [m/z]:	Schwermetalle: 5 (AMU) bis 240 (AMU); Quecksilber: entf.
Kalibrierung:	Externer Standard, Mehrpunktkalibrierung

4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/F, PCB, BaP)

4.5.1 Messkomponente Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) und Benzo(a)pyren (BaP), Polychlorierte Biphenyle (PCB)

4.5.1.1 Messverfahren

Richtlinie:	Anreichernde Probenahme nach der DIN EN 1948 Blatt 1 – 3 (PCDD/F) und VDI 3874 (BAK) und DIN EN 1948-4 (PCB).

4.5.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

Gekühltes-Absaugrohr-Methode

Entnahmesonde	wassergekühlte Sonde mit Glasrohrinlet, Düse und Krümmer aus Titan, Länge 2,5 m Wirkdurchmesser siehe Anhang
Filtergehäuse/Filterhalter	Material: Glas
Filter	Maße: 50 mm Filtrationstemperatur: <30 °C
Kühler	Schlangenkühler
Adsorptionseinrichtungen	- Kondensatgefäß zur weitgehenden Abscheidung der Abgasfeuchte - Kartusche mit Planfilter Munktell MK 360 Quarz Microfibre 50 mm - Kartusche mit XAD-2
Absaugeeinrichtung	gasdichte Probenahmepumpe mit nachgeschalteter Gasuhr

Weitere Angaben:

Reinigung der Probenahmegefäße	Spülen der gesamten Probenahmeeinrichtung mit Toluol und Aceton
Dotierstandards	Probenahme-Standards siehe unter "Analytische Bestimmung"
Position der Dotierung	auf dem Filter vor XAD 2
Lichtschutz während der Probenahme	Braunglas
Abstand zwischen Ansaugöffnung der Entnahmesonde und dem Sorptionsmittel bzw. Abscheideelement	Sondenlänge + ca. 0,1 m

4.5.1.3 Wiederverwendung von Teilen der Probenahmeeinrichtung

Wiederverwendete Teile	ja

Industrie Service

4.5.1.4 Analytische Bestimmung

Fremdlabor	bekanntgegebenes Labor für die Analysen hochtoxischer Abgasinhaltsstoffe nach §29b BImSchG
Extraktion der Abscheidemedien	Zugabe der Extraktionsstandards an PCDD/F (siehe unten) und Extraktion der einzelnen Probenahmekompartimente
Probenahmesonde	Ausspülen der Sonde mit Aceton/Toluol vor Ort, Spüllösung wird mit der Probe vereinigt. Abrotieren des Lösungsmittels im Labor und vereinigen mit der Kondensatfraktion.
Kondensat, Spültoluol, Spülaceton und Staubfilter aus Adsorptionseinheit	Das Kondensat wird über Faltenfilter abfiltriert. Der staubbehaftete Faltenfilter und der Staubfilter werden ins Soxhlet gegeben und dort angesäuert. Die Wasserphase wird flüssig/flüssig extrahiert (3 mal mit je 100 ml Toluol je Liter wässriger Phase)
XAD-2-Adsorbens	Wird dem Soxhlet zugeführt.
Extraktion	Alle oben aufgeführten festen Kompartimente werden im Soxhlet vereinigt und mit dem Extraktionsstandard versetzt. Der Extrakt der Fl/Fl Extraktion wird auf ca. 700 mL Toluol/Aceton 9:1 aufgefüllt und dient als Vorlage für die Soxhlet Extraktion.
Probenaufreinigung	Der Extrakt wird am Rotationsverdampfer unter Vakuumkontrolle auf ca. 2 ml eingeengt.
PAK-Fraktion (BaP)	Säulenchromatographische Aufreinigung der PAK-Fraktion: Ein Aliquot von 10 % des Extrakts wird mit Quantifizierungsstandard (deuterierte PAK-Komponenten) versetzt und säulenchromatographisch an Silica-SPE-Säulen gereinigt (Laufmittel: Cyclohexan). Das Eluat wird im Stickstoffstrom auf ca. 200 µl eingeengt, wobei dem Eluat zuvor der Wiederfindungsstandard zugefügt wird.
PCDD/F- und PCB-Fraktion	Säulenchromatographische Aufreinigung der PCDD/F- und PCB-Fraktion: Vor der Säulenchromatographie wird das Extrakt mit Schwefelsäure ausgeschüttelt 1. SiO_2 / H_2SO_4; (komplettes Extrakt) 2. Al_2O_3; (Abtrennung der PCB-Fraktion, getrennte Messung der PCB-Fraktion) 3. Reinigung der DF-Fraktion über Florisil. Vor der HRGC/HRMS-Analyse werden die gereinigten Extrakte (DF und PCB) mit Injektionsstandard (s.u.) versetzt, um die Wiederfindungsraten der vorher eingesetzten Extraktionsstandards bestimmen zu können. Die DF-

	Fraktion wird unter leichtem N_2-Strom im konischen Einsatz auf ca. 25 µl eingeengt. Das Endvolumen der PCB-Fraktion beträgt 50 µl.
Quantitative Bestimmung PCDD/F-Fraktion	Die quantitative Bestimmung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit hochauflösender Gaschromatographie direkt gekoppelt an ein hochauflösendes Massenspektrometer. Das Massenspektrometer arbeitet im "selected ion monitoring"-Modus (SIM) bei einer Auflösung von mindestens 10 000. Es werden pro Homologengruppe mindestens 2 Massen aus dem Molekülionencluster bestimmt.
	Es werden regelmäßig Leerwertanalysen (Toluol) durchgeführt, um eventuelle Querkontaminationen erkennen zu können.
	Die Kalibrierung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit internen isotopenmarkierten Standards. Es werden regelmäßig 8-Punkt-Kalibrierungen in Anlehnung DIN EN 1948 durchgeführt. Es erfolgt eine arbeitstägliche 1-Punkt-Kalibrierung.
Probenahmestandards	$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PentaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HexaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF
Extraktionsstandards	
PCDD	$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TetraCDD $^{13}C_{12}$--1,2,3,7,8-PentaCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HexaCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HexaCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD $^{13}C_{12}$-OctaCDD
PCDF	$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TetraCDF $^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PentaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HexaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HexaCDF $^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HexaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF $^{13}C_{12}$-OctaCDF
Spritzenstandards	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TetraCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HexaCDD
Analysesystem	
Gaschromatograph	Gaschromatograph HP 5890, Agilent 6890 plus und Trace GC
Temperaturprogramm	120°C (1,5 min) – 40 K/min – 210°C (0,5 min) – 2,5 K/min – 270°C (0 min) – 20 K/min – 320°C (10 min)
Trennsäule	Typ DB5 ms oder äquivalent, Länge: 60 m I.D.: 0,25 mm, df: 0,25 µm; Trägergas Helium

Massenspektrometer	Hochauflösendes Massenspektrometer VG AutoSpec inkl. Steuerungs- und Datenerfassungssystem (VAX station 3100 bzw. 4000, Betriebssystem: VMS bzw. Windows, Steuerungs- und Datenerfassungssoftware OPUS bzw. MassLynx)
Autosampler	Autosampler HP 7673, Agilent 7683 und GC PAL
Quantitative Bestimmung PAK-Fraktion	Kalibrierung nach der Isotopenverdünnungsmethode mit internen Standards
Standards BaP	deuteriertes BaP
Analysesystem	
Gaschromatograph	Agilent 6890N
Temperaturprogramm	50°C (1 min), 20°/min auf 280°C, 30 min
Trennsäule	DB5-ms, 60 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm Film
Massenspektrometer	Agilent massenselektiver Detektor 5973 N
Autosampler	Agilent 7683
Quantitative Bestimmung PCB-Fraktion	Die quantitative Bestimmung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit hochauflösender Gaschromatographie direkt gekoppelt an ein hochauflösendes Massenspektrometer. Das Massenspektrometer arbeitet im "selected ion monitoring"-Modus (SIM) bei einer Auflösung von mindestens 10 000. Es werden pro Homologengruppe mindestens 2 Massen aus dem Molekülionencluster bestimmt. Es werden regelmäßig Leerwertanalysen (Toluol) durchgeführt, um eventuelle Querkontaminationen erkennen zu können. Die Kalibrierung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit internen isotopenmarkierten Standards. Es werden regelmäßig 8-Punkt-Kalibrierungen in Anlehnung DIN EN 1948 durchgeführt. Es erfolgt eine arbeitstägliche 1-Punkt-Kalibrierung.
Standards	^{13}C-markierte PCB-Kongenere nach WHO 2005 („dioxinähnliche PCB“) IUPAC-Nummern: Probenahmestandards: PCB 60, 127, 159 Extraktionsstandards: PCB 77, 118, 156
Analysesytem	Gaschromatograph HP 5890, Agilent 6890 plus und Trace GC
Gaschromatograph	Gaschromatograph HP 5890, Agilent 6890 plus und Trace GC
Temperaturprogramm	120°C (1,5 min) – 40 K/min – 210°C (0,5 min) – 1 K/min – 245°C (0 min) – 40 K/min – 320°C (10 min)
Trennsäule	Typ DB5 ms oder äquivalent, Länge: 60 m I.D.: 0,25 mm, df: 0,25 µm; Trägergas Helium

Massenspektrometer	Hochauflösendes Massenspektrometer VG AutoSpec inkl. Steuerungs- und Datenerfassungssystem (VAX station 3100 bzw. 4000, Betriebssystem: VMS bzw. Windows, Steuerungs- und Datenerfassungssoftware OPUS bzw. MassLynx)
Autosampler	Autosampler HP 7673, Agilent 7683 und GC PAL

4.6 Geruchsemissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Betriebseinheit	Biomassekraftwerk
Messdatum	16., 17. und 18.08.2022
Betriebsweise	kontinuierlicher Betrieb
Durchsatz / Leistung	siehe untenstehende Tabelle
Brennstoffe	zerkleinertes Holz
Produkte	Dampf / elektrische Energie
charakteristische Betriebsgrößen	Dampfmenge
Abweichung von genehmigter Betriebsweise	keine
Besondere Vorkommnisse	keine

charakteristische Betriebsgrößen:

Datum	Messzeit [h:min]	Dampfmenge [t/h]	Holzmenge [t/h]
16.08.2022	8:30 – 19:00	57	ca.14
17.08.2022	7:30 – 15:30	58	ca.14
18.08.2022	7:30 – 15:30	58	ca.14

Abweichung von genehmigter bzw. bestimmungsgemäßer Betriebsweise: keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Während des Messzeitraumes wurden keine Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb festgestellt.

Datum	Messzeit [h:min]	Harnstoff [kg/h]	Kalkhydrat [kg/h]
16.08.2022	8:30 – 19:00	50	ca. 75
17.08.2022	7:30 – 15:30	75	ca. 100
18.08.2022	7:30 – 15:30	85	ca. 140

6 Zusammenstellung der Messergebnisse

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Laut Betreiberaussage, Betriebsprotokolle sowie eigener stichprobenartigen Überprüfungen wurde der Kessel zum Zeitpunkt der Messungen im Rahmen der betriebsüblichen Schwankungen mit maximaler Auslastung betrieben.

6.2 Messergebnisse

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl der Einzelmessungen	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
Reingas	Σ PCDD/F, PCB (WHO-TEQ 2005) inkl. BG	ng/m³ N,tr	3 à 6 h	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Reingas	HF	mg/m³ N,tr	6 à 30 min	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Reingas	Quecksilber (Hg)	mg/m³ N,tr	6 à 30 min	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Reingas	Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	mg/m³ N,tr	3 à 60 min	**0,0031**	**0,0025**	**0,0037**

Die Volumenangaben beziehen sich auf 273 K, 1013 hPa, trockenes Abgas und 11 Vol.-% Sauerstoff.
n.n. = nicht nachweisbar (kleiner Bestimmungsgrenze)

Hinweis: der Feldblindwert für die Komponente Cadmium war > 10 % vom Grenzwert Daher werden die Messungen für die Komponente Cadmium verworfen. Dieser Teil der Messkampagne wird daher in einer erneuten Messung wiederholt.

6.3 Messunsicherheiten

Quelle	Messkomponente	Einheit	y_{max}	Up	y_{max} - Up	y_{max} + Up	Bestimmungsmethode
Reingas	Σ PCDD/F, PCB (WHO-TEQ 2005) inkl. BG	ng/m³ N,tr	n.n.	**0,00620** p = 0,95	n.n.	n.n.	**0** Doppelbestimmung **x** Indirekter Ansatz
Reingas	HF	mg/m³ N,tr	n.n.	**0,2** p = 0,95	n.n.	n.n.	**x** Doppelbestimmung Indirekter Ansatz
Reingas	Quecksilber (Hg)	mg/m³ N,tr	n.n.	**0,0005** p = 0,95	n.n.	n.n.	Doppelbestimmung **x** Indirekter Ansatz
Reingas	Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	mg/m³ N,tr	0,004	**0,005** p = 0,95	0,000	0,009	Doppelbestimmung **x** Indirekter Ansatz

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze **y_{max} = Maximaler Messwert** **Up = Erweiterte Messunsicherheit**

Industrie Service

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Messergebnisse weisen im Hinblick auf die Betriebsbedingungen, 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
- Korrelation von Signalverläufen mit Betriebszuständen
- Die Wiederfindung des Probenahmestandards PCDD/F liegt unterhalb der in der DIN EN 1948 genannten Mindestschwelle. Die Probenahme wurde in allen Teilschritten normgerecht durchgeführt. Eine Korrektur der Ergebnisse erfolgte nicht. Der Sachverhalt wurde über die Messunsicherheit berücksichtigt.

Fachlich Verantwortlicher	Projektleiter
Dipl.-Ing. Michael Osada	gez. Dipl.-Ing. Judith Lang

7 Anhang

7.1 Mess- und Rechenwerte

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**16.08.2022**	- Uhrzeit	von	**8:28**	bis **14:28** Uhr
- Bemerkung					

- Beschreibung Messquerschnitt

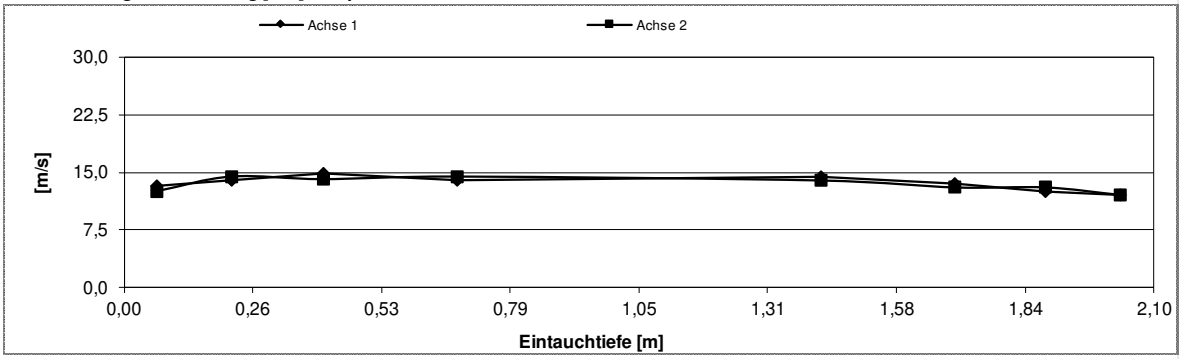
Durchmesser	[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00	
					gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00	
Fläche Messebene A	[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen			
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig		

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1		**- Empfehlung DIN 15259**	
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja	gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja	gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 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**				
Abgastemperatur	Tc	[°C]	**152,0**	u_c =	0,8	Betriebszustand	[m³/h]	**167.554**	u_c =	4.279
						Norm (feucht)	[m³/h]	**99.632**	u_c =	2.829
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,130**	u_c =	0,006	**Norm (trocken)**	**[m³/h]**	**85.783**	**u_c =**	**2.419**
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**13,9**	u_c =	0,7	Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.838	5,6 %	K = 2
Dichte	p *)	[kg/m³]	**1,363**			**- Messdurchführung**				
Dichte	p Betrieb	[kg/m³]	**0,760**	u_c =	0,005	Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit				2,8%
Luftdruck	P atm	[Pa]	**93.800**	u_c =	173	unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher				
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-22**	u_c =	0,9	erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.				
Absolutdruck	P c	[Pa]	**93.778**	u_c =	173					
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**71,2**	u_c =	1,7					
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,51**	uc =	0,15	**- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)**				
Sauerstoff		[Vol.%]	**8,2**	u_c =	0,2	Ausgleichsfaktor für Wandflächen				
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,7**	u_c =	0,4	glattwandig	0,995			
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0	mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert)			13,44	m/s
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,1**			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	7	8	Crest Faktor	Schiefe
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03		
Achse 1	13,21	13,94	14,89	14,03	14,47	13,49	12,43	12,02	**1,10**	**1,07**
Achse 2	12,53	14,47	14,12	14,47	13,94	13,02	13,02	12,02	**1,08**	**1,07**

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

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**17.08.2022**	- Uhrzeit	von	**8:02**	bis **14:02** Uhr
- Bemerkung					

- Beschreibung Messquerschnitt

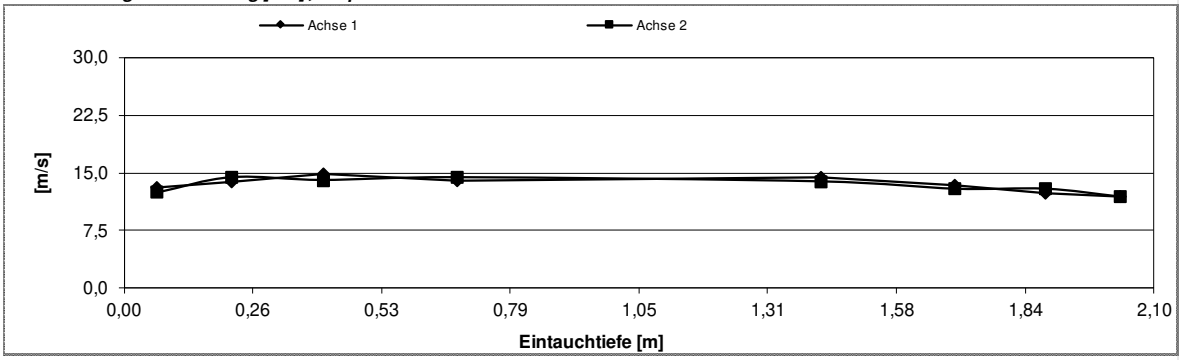
Durchmesser		[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00
						gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00
Fläche Messebene A		[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen		
Hydraulischer Ø (HD)		[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig	

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1		**- Empfehlung DIN 15259**	
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja	gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja	gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 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**				
Abgastemperatur	Tc	[°C]	**152,0**	u_c =	0,8	Betriebszustand	[m³/h]	**166.673**	u_c =	4.256
						Norm (feucht)	[m³/h]	**99.319**	u_c =	2.818
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,117**	u_c =	0,006	**Norm (trocken)**	**[m³/h]**	**86.706**	**u_c =**	**2.445**
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**12,7**	u_c =	0,6	Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.890	5,6 %	K = 2
Dichte	ρ *)	[kg/m³]	**1,359**			**- Messdurchführung**				
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m³]	**0,764**	u_c =	0,005	Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit				2,8%
Luftdruck	P atm	[Pa]	**94.000**	u_c =	173	unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher				
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-22**	u_c =	0,9	erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.				
Absolutdruck	P c	[Pa]	**93.978**	u_c =	173					
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**70,8**	u_c =	1,7					
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,43**	uc =	0,15	**- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)**				
Sauerstoff		[Vol.%]	**8,2**	u_c =	0,2	Ausgleichsfaktor für Wandflächen				
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,2**	u_c =	0,4	glattwandig	0,995			
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0	mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert)			13,37	m/s
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,6**			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	7	8			**Crest Faktor**	**Schiefe**
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03				
Achse 1	13,14	13,87	14,82	13,96	14,39	13,42	12,37	11,96			**1,10**	**1,07**
Achse 2	12,46	14,39	14,05	14,39	13,87	12,95	12,95	11,96			**1,08**	**1,07**

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

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**18.08.2022**	- Uhrzeit	von	**7:57**	bis **13:57** Uhr
- Bemerkung					

- Beschreibung Messquerschnitt

Durchmesser		[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00
						gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00
Fläche Messebene A		[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen		
Hydraulischer Ø (HD)		[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig	

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1

Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja

- Empfehlung DIN 15259

gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja

- Mittlere Abgasparameter

Abgastemperatur	Tc	[°C]	**151,5**	u_c =	0,8	
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,129**	u_c =	0,006	
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**13,8**	u_c =	0,7	
Dichte	ρ *)	[kg/m³]	**1,358**			
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m³]	**0,763**	u_c =	0,005	
Luftdruck	P atm	[Pa]	**94.300**	u_c =	173	
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-22**	u_c =	0,9	
Absolutdruck	P c	[Pa]	**94.278**	u_c =	173	
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**71,9**	u_c =	1,7	
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,54**	uc =	0,15	
Sauerstoff		[Vol.%]	**8,3**	u_c =	0,2	
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,1**	u_c =	0,4	
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0	
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,6**			

- Mittlerer Volumenstrom

Betriebszustand	[m³/h]	**168.032**	u_c =	4.291
Norm (feucht)	[m³/h]	**100.567**	u_c =	2.855
Norm (trocken)	**[m³/h]**	**86.689**	**u_c =**	**2.444**
Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.889	5,6 %	K = 2

- Messdurchführung

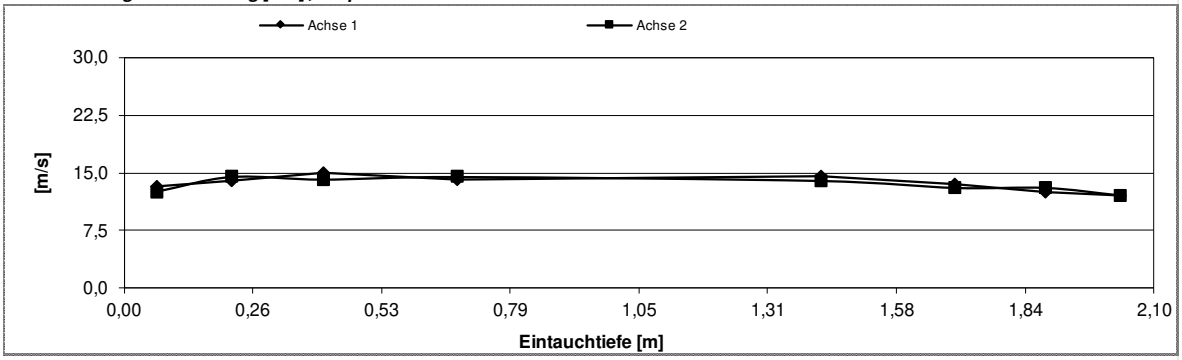
Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit 2,8%
unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher
erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.

- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)

Ausgleichsfaktor für Wandflächen
glattwandig 0,995
mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert) 13,48 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	7	8			**Crest Faktor**	**Schiefe**
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03				
Achse 1	13,25	13,98	14,94	14,07	14,51	13,53	12,47	12,06			**1,10**	**1,07**
Achse 2	12,57	14,51	14,16	14,51	13,98	13,06	13,06	12,06			**1,08**	**1,07**

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

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005)**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**3**					
- Bemerkung:							
- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :	von:	8:28	8:02	7:57			
	bis:	14:28	14:02	13:57			
- Luftdruck:	[hPa]	938	940	943			
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	85.783	86.706	86.689			
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.419	2.445	2.444			
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	11,0	11,0	11,0			
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	8,2	8,2	8,3			
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,06	0,06	0,07			
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja			

Probenahmeparameter Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005):

- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	96,2320	6,7300	9,2320			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	106,7240	17,5060	19,8110			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	10,4920	10,7760	10,5790			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	30,0	28,5	28,5			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	8,7533	9,0542	8,9171			
- Durchmesser Düse:	[mm]	8,2	8,2	8,2			
- Isokinetischer Faktor:		1,12	1,14	1,12			
- Mittlere Temperatur Teilstrom:	[°C]	19	19	20			

Parameter Labor Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005):

- Bestimmungsgrenze:	[ng/Pr.]	0,01371	0,01371	0,01371			
- Bestimmungsgrenze:	[ng/m³ *]	0,00157	0,00151	0,00154			

Analysenergebnisse Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005) - inklusive BG:

Gesamtprobe	[ng/Pr.]	< 0,0137	< 0,0137	< 0,0137			

Wiederfindungsrate Probenahmestandards

- PentaCDF	[%]	109	102	96			
- HexaCDF	[%]	58	67	67			
- HeptaCDF	[%]	39	48	53			

Messergebnisse Einzelmessungen Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005) - inklusive BG :

- Massenkonzentrationen:	[ng/m³ *]	**< 0,00157**	**< 0,00151**	**< 0,00154**			
Standardabweichung uc:	[ng/m³ *]	0,003099	0,003092	0,003096			
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[ng/m³ *]	**< 0,00157**	**< 0,00151**	**< 0,00154**			
Standardabweichung uc:	[ng/m³ *]	0,003099	0,003092	0,003096			
- Massenstrom:	[µg/h]	**< 0,135**	**< 0,131**	**< 0,134**			
Standardabweichung uc:	[µg/h]	0,2659	0,2681	0,2684			

Messergebnisse Zusammenfassung Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005):

		MW	**MIN**	**MAX**
- Massenkonzentrationen:	[ng/m³ *]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[ng/m³ *]	0,003096	0,003092	0,003099
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[ng/m³ *]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[ng/m³ *]	0,003096	0,003092	0,003099
- Massenstrom:	[µg/h]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[µg/h]	0,2675	0,2681	0,2684

Messung 1 bis 3

Bemerkungen
MW = Mittelwert
MIN = Minimalwert
MAX = Maximalwert
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze
Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) BG = Bestimmungsgrenze

Anmerkung Die Wiederfindung des Probenahmestandards liegt unterhalb der in der DIN EN 1948 genannten Mindestschwelle.
Die Probenahme wurde in allen Teilschritten normgerecht durchgeführt.
Eine Korrektur der Ergebnisse erfolgte nicht. Der Sachverhalt wurde über die Messunsicherheit berücksichtigt.

Industrie Service

Anlagenparameter:

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Summe PCDD, PCDF, PCB (WHO-TEQ 2005)**

Probenahmeparameter vor Ort:

- Anzahl Einzelmessungen:		**3**											
- Bemerkung:													
- Messung Nr.:		1				2				3			
- Datum:		16.08.22				17.08.22				18.08.22			
- Uhrzeit:	von	08:28				08:02				07:57			
	bis	14:28				14:02				13:57			
- Volumenstrom:	[m³/h]	85.783				86.706				86.689			
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	11,0				11,0				11,0			
- Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	8,2				8,2				8,3			
Messergebnisse Einzelkongenere		Analysenergebnis		Massen-konzentrationen		Analysenergebnis		Massen-konzentrationen		Analysenergebnis		Massen-konzentrationen	
		Wert	BG	Wert	BG	Wert	BG	Wert	BG	Wert	BG	Wert	BG
		ng/Probe	ng/Probe	ng / m³ *	ng / m³ *	ng/Probe	ng/Probe	ng / m³ *	ng / m³ *	ng/Probe	ng/Probe	ng / m³ *	ng / m³ *
PCDD	- 2,3,7,8-TetraCDD	< 0,00230	0,00230	n.n.	0,00026	< 0,00230	0,00230	n.n.	0,00025	< 0,00230	0,00230	n.n.	0,00026
	- 1,2,3,7,8-PentaCDD	< 0,00300	0,00300	n.n.	0,00034	< 0,00300	0,00300	n.n.	0,00033	< 0,00300	0,00300	n.n.	0,00034
	- 1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00069	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00066	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00067
	- 1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00069	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00066	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00067
	- 1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00069	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00066	< 0,00600	0,00600	n.n.	0,00067
	- 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	< 0,00680	0,00680	n.n.	0,00078	< 0,00680	0,00680	n.n.	0,00075	< 0,00680	0,00680	n.n.	0,00076
	- OctaCDD	< 0,0280	0,0280	n.n.	0,0032	< 0,0280	0,0280	n.n.	0,00309	< 0,0280	0,0280	n.n.	0,00314
PCDF	- 2,3,7,8-TetraCDF	< 0,00400	0,00400	n.n.	0,00046	< 0,00400	0,00400	n.n.	0,00044	< 0,00400	0,00400	n.n.	0,00045
	- 1,2,3,7,8(+1,2,3,4,8)-PentaCDF	< 0,00550	0,00550	n.n.	0,00063	< 0,00550	0,00550	n.n.	0,00061	< 0,00550	0,00550	n.n.	0,00062
	- 2,3,4,7,8-PentaCDF	< 0,00550	0,00550	n.n.	0,00063	< 0,00550	0,00550	n.n.	0,00061	< 0,00550	0,00550	n.n.	0,00062
	- 1,2,3,4,7,8(+1,2,3,4,7,9)-HexaCDF	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00057	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00055	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00056
	- 1,2,3,6,7,8-HexaCDF	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00057	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00055	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00056
	- 1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00057	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00055	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00056
	- 2,3,4,6,7,8-HexaCDF	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00057	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00055	< 0,00500	0,00500	n.n.	0,00056
	- 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	< 0,00650	0,00650	n.n.	0,00074	< 0,00650	0,00650	n.n.	0,00072	< 0,00650	0,00650	n.n.	0,00073
	- 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	< 0,00480	0,00480	n.n.	0,00055	< 0,00480	0,00480	n.n.	0,00053	< 0,00480	0,00480	n.n.	0,00054
	- OctaCDF	< 0,0400	0,0400	n.n.	0,00457	< 0,0400	0,0400	n.n.	0,00442	< 0,0400	0,0400	n.n.	0,00449
Non ortho PCB	- PCB 77	< 0,0450	0,0450	n.n.	0,00514	< 0,0450	0,0450	n.n.	0,00497	< 0,0450	0,0450	n.n.	0,00505
	- PCB 81	< 0,00975	0,00975	n.n.	0,00111	< 0,00975	0,00975	n.n.	0,00108	< 0,00975	0,00975	n.n.	0,00109
	- PCB 126	< 0,0127	0,0127	n.n.	0,00145	< 0,0127	0,0127	n.n.	0,0014	< 0,0127	0,0127	n.n.	0,00142
	- PCB 169	< 0,0300	0,0300	n.n.	0,00343	< 0,0300	0,0300	n.n.	0,00331	< 0,0300	0,0300	n.n.	0,00336
Mono ortho PCB	- PCB 105	< 0,0975	0,0975	n.n.	0,01114	< 0,0975	0,0975	n.n.	0,01077	< 0,0975	0,0975	n.n.	0,01093
	- PCB 114	< 0,0117	0,0117	n.n.	0,00134	< 0,0117	0,0117	n.n.	0,00129	< 0,0117	0,0117	n.n.	0,00131
	- PCB 118	< 0,350	0,350	n.n.	0,03998	< 0,350	0,350	n.n.	0,03866	< 0,350	0,350	n.n.	0,03925
	- PCB 123	< 0,010	0,010	n.n.	0,00114	< 0,010	0,010	n.n.	0,0011	< 0,010	0,010	n.n.	0,00112
	- PCB 156	< 0,0550	0,0550	n.n.	0,00628	< 0,0550	0,0550	n.n.	0,00607	< 0,0550	0,0550	n.n.	0,00617
	- PCB 157	< 0,0112	0,0112	n.n.	0,00128	< 0,0112	0,0112	n.n.	0,00124	< 0,0112	0,0112	n.n.	0,00126
	- PCB 167	< 0,0275	0,0275	n.n.	0,00314	< 0,0275	0,0275	n.n.	0,00304	< 0,0275	0,0275	n.n.	0,00308
	- PCB 189	< 0,010	0,010	n.n.	0,00114	< 0,010	0,010	n.n.	0,0011	< 0,010	0,010	n.n.	0,00112
Σ PCDD/F, PCB (WHO-TEQ 2005) exkl. BG		**ND**		**n.n.**		**ND**		**n.n.**		**ND**		**n.n.**	
Σ PCDD/F, PCB (WHO-TEQ 2005) inkl. BG		**0,0137**	**0,01371**	**0,00157**	**0,00157**	**0,0137**	**0,01371**	**0,00151**	**0,00151**	**0,0137**	**0,01371**	**0,00154**	**0,00154**
Σ PCDD/F (WHO-TEQ 2005) exkl. BG		ND		n.n.		ND		n.n.		ND		n.n.	
Σ PCDD/F (WHO-TEQ 2005) inkl. BG		0,0115	0,01152	0,00131	0,00132	0,0115	0,01152	0,00127	0,00127	0,0115	0,01152	0,00129	0,00129
Σ PCB (WHO-TEQ 2005) exkl. BG		ND		n.n.		ND		n.n.		ND		n.n.	
Σ PCB (WHO-TEQ 2005) inkl. BG		0,00220	0,00219	0,00025	0,00025	0,00220	0,00219	0,00024	0,00024	0,00220	0,00219	0,00025	0,00025
Σ PCDD/F (I-TEQ NATO) exkl. BG		ND		n.n.		ND		n.n.		ND		n.n.	
Σ PCDD/F (I-TEQ NATO) inkl. BG		0,0113	0,01127	0,00129	0,00129	0,0113	0,01127	0,00125	0,00124	0,0113	0,01127	0,00127	0,00126

Summe exkl. BG - Berechnung der Summe unter Einbeziehung nur der quantifizierten Kongenere
Summe inkl. BG - Berechnung der Summe unter Einbeziehung nicht quantifizierter Kongenere mit dem vollen Wert ihrer BG
BG = Bestimmungsgrenze, n.n. = Konzentrationen unter der angegebenen Bestimmungsgrenze (BG)
ND - nicht bestimmt, da keines der entsprechenden Kongenere oberhalb der BG lag *) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **HF**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**6**					
- Bemerkung:		HF	HF	HF	HF	HF	HF
- Messung-Nr.:		1	2	3	4	5	6
- Messdatum:		16.08.22	16.08.22	17.08.22	17.08.22	18.08.22	18.08.22
- Uhrzeit :	von:	17:23	18:23	8:02	13:02	9:02	10:07
	bis:	17:53	18:53	8:32	13:32	9:32	10:37
- Luftdruck:	[hPa]	938	939	940	940	943	943
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	85.783	85.783	86.706	86.706	86.689	86.689
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.419	2.419	2.445	2.445	2.444	2.444
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	**11,0**	**11,0**	**11,0**	**11,0**	**11,0**	**11,0**
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	7,6	8,3	8,3	8,3	8,2	8,5
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja	ja	ja	ja

Probenahmeparameter HF:

- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	0,232	0,302	0,372	0,710	0,980	1,115
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	0,302	0,372	0,442	0,778	1,048	1,180
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	0,070	0,070	0,070	0,068	0,068	0,065
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	35	34	30	33	27	28
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	0,057	0,058	0,059	0,056	0,058	0,055

##

Parameter Labor HF :

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

Analysenergebnisse HF :

Gesamtprobe	[mg/Pr.]	**< 0,01**	**< 0,01**	**< 0,01**	**< 0,01**	**< 0,01**	**< 0,01**

Feldblindwert	[mg/Pr.]	< 0,01

Blindwerte umgerechnet auf abgesaugte Volumina:

Feldblindwert	[mg/m³ *]	< 0,1

Messergebnisse Einzelmessungen HF:

- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³ *]	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**	**< 0,1**
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
- Massenstrom:	[kg/h]	**< 0,008**	**< 0,008**	**< 0,008**	**< 0,008**	**< 0,008**	**< 0,008**
Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009

Messergebnisse Zusammenfassung HF:

Messung 1 bis 6		**MW**	**MIN**	**MAX**
- Massenkonzentrationen	[mg/m³ *]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,11	0,11	0,11
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³ *]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[mg/m³ *]	0,11	0,11	0,11
- Massenstrom:	[kg/h]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[kg/h]	0,009	0,009	0,009

Bemerkungen
MW = Mittelwert
MIN = Minimalwert
MAX = Maximalwert
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze
Die Mittelwertberechnung erfolgt mit ganzer Bestimmungsgrenze

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

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Metalle gemäß 17. BImSchV**

Probenahmeparameter Randbedingungen: **und**

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**3**					
- Bemerkung:							
- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :	von:	9:00	14:03	14:05			
	bis:	10:00	15:03	15:05			
- Luftdruck:	[hPa]	938	940	942			
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	85.783	86.706	86.689			
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.413	2.445	2.444			
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	**11,0**	**11,0**	**11,0**			
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	7,8	7,8	8,7			
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,1	0,1	0,1			
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja			

Probenahmeparameter Staubinhalt: ***Hauptstrom***

- für folgende Einzelmetalle		**Cd**	**Tl**	**Sb**	**As**	**Pb**	**Cr**
		Co	**Cu**	**Mn**	**Ni**	**V**	**Sn**
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	92,162	7,511	9,817			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	93,738	9,233	11,357			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	1,576	1,722	1,540			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	25	31	32			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	1,337	1,435	1,282			
- Abgesaugtes Gesamtvolumen (N, tr):	[m³] *	**1,337**	**1,435**	**1,282**			
- Durchmesser Düse:	[mm]	8	8	8			
- Isokinetischer Faktor:		1,07	1,14	1,02			

Probenahmeparameter Filtergängig: ***gleich Hauptstrom da Vollstromverfahren***

- für folgende Einzelmetalle		**Cd**	**Tl**	**Sb**	**As**	**Pb**	**Cr**
		Co	**Cu**	**Mn**	**Ni**	**V**	**Sn**
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	92,162	7,511	9,817			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	93,738	9,233	11,357			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	1,576	1,722	1,540			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	25	31	32			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	1,337	1,435	1,282			

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

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :	von:	9:00	14:03	14:05			
	bis:	10:00	15:03	15:05			

Analysenergebnisse:

Antimon und seine - Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig							
Arsen und seine - Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig							
Blei und seine - Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	0,7	1,1	1,4			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig							
Chrom und seine - Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	0,5	0,7	1,0			
	FBW Gesamt	[µg/Probe]	0,7					
	FBW filtergänig							
Cobalt und seine - Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig							
Kupfer und seine - Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	0,6	0,6	0,4			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	0,2					
	FBW filtergänig							
Mangan und seine - Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	0,6	0,8	0,8			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	0,2					
	FBW filtergänig							
Nickel und seine - Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	0,8	1,0	1,1			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	0,7					
	FBW filtergänig							
Vanadium und seine - Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig							
Zinn und seine - Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/Probe]	0,1	0,1	0,1			
	Feldblindwert	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig							

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3			
- Messdatum:			16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :		von:	9:00	14:03	14:05			
		bis:	10:00	15:03	15:05			

Messergebnisse Einzelmessungen Massenkonzentrationen:

- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt und	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt und	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt und	[µg/m³] *	0,5	0,8	1,1			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0005**	**0,0008**	**0,0011**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0008	0,0008	0,0008			
- Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt und	[µg/m³] *	0,4	0,5	0,8			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0004**	**0,0005**	**0,0008**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0008	0,0008			
- Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt und	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt und	[µg/m³] *	0,4	0,4	0,3			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0004**	**0,0004**	**0,0003**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt und	[µg/m³] *	0,4	0,6	0,6			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0004**	**0,0006**	**0,0006**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0008	0,0008			
- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt und	[µg/m³] *	0,6	0,7	0,9			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0006**	**0,0007**	**0,0009**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0008	0,0008	0,0008			
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt und	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt und	[µg/m³] *	0,1	0,1	0,1			
	Filtergängig							
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0025**	**0,0030**	**0,0037**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0023	0,0023	0,0024			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) Werte kleiner Bestimmungsgrenze werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3			
- Messdatum:			16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :		von:	9:00	14:03	14:05			
		bis:	10:00	15:03	15:05			

Messergebnisse Einzelmessungen Massenkonzentrationen bezogen auf 11 Vol.-% Sauerstoff:

- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	0,5	0,8	1,1			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0005**	**0,0008**	**0,0011**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0008	0,0008	0,0008			
- Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	0,4	0,5	0,8			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0004**	**0,0005**	**0,0008**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0008	0,0008			
- Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	0,4	0,4	0,3			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0004**	**0,0004**	**0,0003**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	0,4	0,6	0,6			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0004**	**0,0006**	**0,0006**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0008	0,0008			
- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	0,6	0,7	0,9			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0006**	**0,0007**	**0,0009**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0008	0,0008	0,0008			
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt und Filtergängig	[µg/m³] *	0,1	0,1	0,1			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0007	0,0007	0,0007			
- Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0025**	**0,0030**	**0,0037**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0023	0,0023	0,0024			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) Werte kleiner Bestimmungsgrenze werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3			
- Messdatum:			16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :		von:	9:00	14:03	14:05			
		bis:	10:00	15:03	15:05			

Messergebnisse Einzelmessungen Massenströme:

- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt und	[g/h]	< 0,006	< 0,006	< 0,007			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,062	0,062	0,062			
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt und	[g/h]	< 0,006	< 0,006	< 0,007			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,062	0,062	0,062			
- Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt und	[g/h]	0,045	0,066	0,095			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**0,045**	**0,066**	**0,095**			
	uc Summe	[g/h]	0,065	0,067	0,070			
- Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt und	[g/h]	0,032	0,042	0,068			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**0,032**	**0,042**	**0,068**			
	uc Summe	[g/h]	0,064	0,065	0,067			
- Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt und	[g/h]	< 0,006	< 0,006	< 0,007			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,062	0,062	0,062			
- Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt und	[g/h]	0,038	0,036	0,027			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**0,038**	**0,036**	**0,027**			
	uc Summe	[g/h]	0,064	0,065	0,064			
- Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt und	[g/h]	0,038	0,048	0,054			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**0,038**	**0,048**	**0,054**			
	uc Summe	[g/h]	0,064	0,066	0,066			
- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt und	[g/h]	0,051	0,060	0,074			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**0,051**	**0,060**	**0,074**			
	uc Summe	[g/h]	0,065	0,067	0,068			
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt und	[g/h]	< 0,006	< 0,006	< 0,007			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,062	0,062	0,062			
- Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt und	[g/h]	0,006	0,006	0,007			
	Filtergängig							
	Summe	**[g/h]**	**0,006**	**0,006**	**0,007**			
	uc Summe	[g/h]	0,062	0,062	0,062			
- Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	**Summe**	**[g/h]**	**0,214**	**0,260**	**0,321**			
	uc Summe	[g/h]	0,197	0,200	0,208			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) Werte kleiner Bestimmungsgrenze ist werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponenten: **17. BImSchV, § 8, Absatz (1) 3. - Anlage 1**

Messergebnisse Zusammenfassung: ***17. BImSchV, § 8, Absatz (1) 3. - Anlage 1 b)***

- Gesamtsumme	Staubinhalt von	**Sb V**	**As Sn**	**Pb**	**Cr**	**Co**	**Cu**	**Mn**	**Ni**
	und filtergängig von	**Sb V**	**As Sn**	**Pb**	**Cr**	**Co**	**Cu**	**Mn**	**Ni**

- Messdatum:	**16.08.22 bis 18.08.22**	**Mittelwert**	**Minimalwert**	**Maximalwert**	
- Massenkonzentrationen:	[mg/m³] *	**0,0031**	**0,0025**	**0,0037**	
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *	0,0023	0,0023	0,0024	
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³] *	**0,0031**	**0,0025**	**0,0037**	
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *	0,0023	0,0023	0,0024	
- Massenstrom:	[g/h]	**0,265**	**0,214**	**0,321**	
Standardabweichung uc:	[g/h]	0,202	0,197	0,208	

Bemerkungen

Messkomponenten deren Messergebnis kleiner Bestimmungsgrenze ist werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt
Die Standardabweichung der Summen wurde ausgehend von den Standardabweichungen der Einzelkomponenten gemäß VDI 4219 berechnet.
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze *) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

Angabe der Summenwerte mit Berücksichtigung der ganzen Bestimmungsgrenze

- Messdatum:	16.08.22 bis 18.08.22	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Gruppe
- Massenkonzentrationen:	[mg/m³] *	0,0034	0,0028	0,0041	3 b)
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³] *	0,0034	0,0028	0,0041	

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Benzo(a)pyren**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- für folgende PAK		**BaP**					
- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**3**					
- Bemerkung:							
- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :	von:	8:28	8:02	7:57			
	bis:	14:28	14:02	13:57			
- Luftdruck:	[hPa]	938	940	942			
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	85.783	86.706	86.689			
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.413	2.439	2.439			
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	**11,0**	**11,0**	**11,0**			
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	8,2	8,2	8,3			
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,1	0,1	0,1			
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja			

Probenahmeparameter BaP:

- für folgende PAK		**BaP**					
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	96,232	6,730	9,232			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	106,724	17,506	19,811			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	10,492	10,776	10,579			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	30	29	29			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	8,753	9,054	8,908			
- Durchmesser Düse:	[mm]	8	8	8			
- Isokinetischer Faktor:		1,12	1,14	1,12			

Parameter Labor BaP:

- Bestimmungsgrenze:	[µg/Probe]	0,02	0,02	0,02			
- Bestimmungsgrenze:	[µg/m³] *	0,002	0,002	0,002			

- Analysenergebnisse BaP:

Probe:	[µg/Probe]	**< 0,02**	**< 0,02**	**< 0,02**			

Messergebnisse Einzelmessungen BaP:

- Massenkonzentrationen:	[µg/m³] *	**< 0,002**	**< 0,002**	**< 0,002**			
Standardabweichung uc:	[µg/m³] *	0,002	0,002	0,002			
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[µg/m³] *	**< 0,002**	**< 0,002**	**< 0,002**			
Standardabweichung uc:	[µg/m³] *	0,002	0,002	0,002			
- Massenstrom:	[g/h]	**< 0,0002**	**< 0,0002**	**< 0,0002**			
Standardabweichung uc:	[g/h]	0,0002	0,0002	0,0002			

Messergebnisse Einzelmessungen BaP:

- Massenkonzentrationen:	[mg/m³] *	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *						
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³] *	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *						
- Massenstrom:	[g/h]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
Standardabweichung uc:	[g/h]						

Bemerkungen

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

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Quecksilber (Hg)**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**6**					
- Bemerkung:							
- Messung-Nr.:		1	2	3	4	5	6
- Messdatum:		16.08.22	16.08.22	17.08.22	17.08.22	18.08.22	18.08.22
- Uhrzeit :	von:	9:36	10:21	12:02	13:02	11:32	12:10
	bis:	10:06	10:51	12:32	13:32	12:02	12:40
- Luftdruck:	[hPa]	938	938	940	940	943	942
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	85.783	85.783	86.706	86.706	86.689	86.689
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.419	2.419	2.445	2.445	2.444	2.444
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	**11,0**	**11,0**	**11,0**	**11,0**	**11,0**	**11,0**
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	8,0	7,5	8,2	8,3	9,6	8,0
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja	ja	ja	ja

Probenahmeparameter Filtergängig: ***Teilstrom 1***

- für folgende Einzelmetalle		**Hg**					
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	0,070	0,068	0,068	0,071	0,074	0,079
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	0,070	0,068	0,068	0,071	0,074	0,079
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	35	40	38	39	36	39
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	0,057	0,055	0,055	0,058	0,061	0,064

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

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Quecksilber (Hg)**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3	4	5	6
- Messdatum:			16.08.22	16.08.22	17.08.22	17.08.22	18.08.22	18.08.22
- Uhrzeit :		von:	9:36	10:21	12:02	13:02	11:32	12:10
		bis:	10:06	10:51	12:32	13:32	12:02	12:40

Parameter Labor Filtergängig:

- Bestimmungsgrenze:	[µg/Probe]		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
- Bestimmungsgrenze:	[µg/m³] *		0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
- Analysenergebnisse Filtergängig:								
Gesamtprobe	[µg/Probe]	<	**0,05**	< **0,05**	< **0,05**	< **0,05**	< **0,05**	< **0,05**

Feldblindwert filtergängig	[µg/Probe]	< 0,05

Messergebnisse Einzelmessungen Filtergängig:

- Massenkonzentrationen:	[µg/m³] *	<	**0,9**	< **0,9**	< **0,9**	< **0,9**	< **0,8**	< **0,8**
Standardabweichung uc:	[µg/m³] *		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[µg/m³] *	<	**0,9**	< **0,9**	< **0,9**	< **0,9**	< **0,8**	< **0,8**
Standardabweichung uc:	[µg/m³] *		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
- Massenstrom:	[g/h]	<	**0,075**	< **0,078**	< **0,078**	< **0,075**	< **0,071**	< **0,067**
Standardabweichung uc:	[g/h]		0,022	0,022	0,023	0,022	0,022	0,022

Messergebnisse Einzelmessungen Summe:

- Massenkonzentrationen:	[mg/m³] *	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³] *	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
- Massenstrom:	[g/h]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**
Standardabweichung uc:	[g/h]	0,022	0,022	0,023	0,022	0,022	0,022

Blindwerte umgerechnet mit dem Mittelwert der abgesaugten Volumina:

Feldblindwert filtergängig	[µg/m³] *	< 0,9

Bemerkungen

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

Industrie Service

Turnus periodische Messung VDI 2448-2 Maximalwert

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl Messungen	Anzahl Messtage	y_{max}	$X_{o,max}$	ELV	$X_{o,max}$ <ELV ?	erforderliche Messperiode	nächter Messtermin
Reingas	Σ PCDD/F, PCB (WHO-TEQ 2005) inkl. BG	ng/m³ N,tr	3	3	n.n.	n.n.	0,1	**ja**	jährlich	**08.2023**
Reingas	HF	mg/m³ N,tr	6	3	n.n.	n.n.	4	**ja**	jährlich	**08.2023**
Reingas	Quecksilber (Hg)	mg/m³ N,tr	3	3	n.n.	n.n.	0,05	**ja**	jährlich	**08.2023**
Reingas	Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	mg/m³ N,tr	3	3	0,004	0,0072	0,5	**ja**	jährlich	**08.2023**

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

Industrie Service

7.2 Betriebsaufschreibungen

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
15.08.18:29	60.4	4256202	57.4	3934316	5.1	430376	0	3042928	39.5	2634722	3.5	399415	6553	139740	70	5453560	75	3966274
15.08.19:29	60.7	4256262	57.8	3934374	4.8	430381	0	3042928	40.1	2634762	3.5	399418	3119	139743	70	5453630	139	3966413
15.08.20:29	61.1	4256324	58.0	3934432	4.4	430386	0	3042928	40.8	2634803	3.5	399422	0	139743	70	5453700	139	3966552
15.08.21:29	60.0	4256384	57.1	3934489	4.6	430390	0	3042928	39.6	2634842	3.5	399425	0	139743	70	5453770	135	3966687
15.08.22:29	57.1	4256441	54.6	3934544	4.5	430395	0	3042928	37.5	2634880	3.5	399429	3	139743	70	5453841	244	3966932
15.08.23:29	60.7	4256501	57.6	3934601	4.6	430399	0	3042928	40.1	2634920	3.6	399432	5	139743	80	5453920	321	3967253
16.08.00:29	61.4	4256563	58.3	3934660	4.7	430404	0	3042928	40.1	2634960	3.7	399436	4	139743	86	5454007	73	3967326
16.08.01:29	60.9	4256624	57.8	3934717	4.8	430409	0	3042928	39.9	2635000	3.7	399440	165	139743	75	5454082	50	3967377
16.08.02:29	59.4	4256683	56.3	3934774	4.9	430414	0	3042928	38.7	2635039	3.8	399444	774	139744	74	5454156	51	3967427
16.08.03:29	60.4	4256743	54.6	3934828	5.1	430419	0	3042928	37.5	2635076	3.9	399447	2504	139746	69	5454224	52	3967479
16.08.04:29	55.2	4256799	52.3	3934881	5.5	430424	0	3042928	35.0	2635111	4.0	399451	6461	139753	51	5454276	50	3967529
16.08.05:29	51.9	4256851	48.8	3934929	5.1	430430	0	3042928	32.7	2635144	3.4	399455	4024	139757	33	5454309	48	3967577
16.08.06:29	58.3	4256909	55.9	3934985	5.2	430435	0	3042928	38.3	2635182	3.2	399458	35	139757	54	5454363	50	3967627
16.08.07:29	61.1	4256970	58.1	3935043	5.0	430440	0	3042928	40.4	2635222	3.4	399462	12	139757	75	5454438	35	3967662
16.08.08:29	62.0	4257032	58.8	3935102	4.8	430445	0	3042928	40.8	2635263	3.5	399465	15	139757	60	5454498	70	3967730
16.08.09:29	61.7	4257094	56.8	3935159	4.5	430449	0	3042928	39.2	2635302	3.5	399468	20	139757	50	5454548	62	3967792
16.08.10:29	61.9	4257156	57.5	3935216	4.7	430454	0	3042928	40.1	2635343	3.5	399472	2897	139760	50	5454598	35	3967827
16.08.11:29	59.0	4257215	55.8	3935272	4.8	430459	0	3042928	38.7	2635381	3.5	399475	5551	139766	50	5454648	57	3967882
16.08.12:29	58.2	4257273	55.8	3935328	4.1	430463	0	3042928	38.6	2635420	3.5	399479	1043	139767	50	5454698	65	3967948
16.08.13:29	58.1	4257331	55.0	3935383	4.0	430467	0	3042928	38.5	2635458	3.6	399483	0	139767	50	5454748	74	3968022
16.08.14:29	51.2	4257382	48.3	3935431	3.8	430471	0	3042928	32.6	2635491	3.5	399486	2	139767	50	5454798	67	3968089
16.08.15:29	58.8	4257441	56.6	3935488	4.1	430475	0	3042928	39.1	2635530	3.5	399490	1	139767	50	5454848	52	3968142
16.08.16:29	59.8	4257501	56.9	3935545	3.9	430479	0	3042928	39.9	2635570	3.6	399493	93	139767	50	5454898	48	3968191
16.08.17:29	64.0	4257565	57.7	3935602	4.1	430483	0	3042928	40.7	2635611	3.7	399497	1809	139768	60	5454958	258	3968449

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

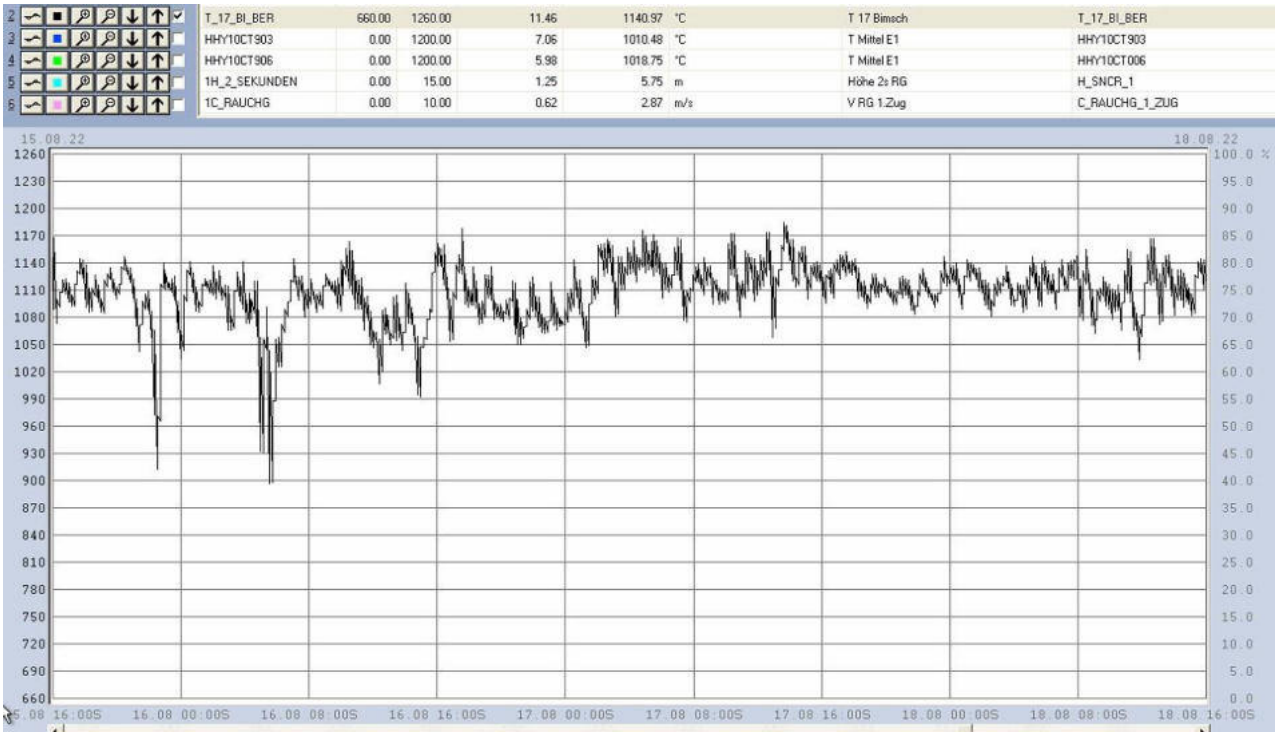
Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
16.08.18:29	61.0	4257626	58.2	3935661	4.8	430487	0	3042928	40.5	2635651	3.7	399501	6554	139775	53	5455010	209	3968657
16.08.19:29	61.2	4257687	58.0	3935719	4.5	430492	0	3042928	40.6	2635692	3.8	399504	4116	139779	76	5455086	219	3968876
16.08.20:29	59.2	4257746	55.8	3935774	4.0	430496	0	3042928	39.3	2635731	3.9	399508	43	139779	86	5455172	115	3968989
16.08.21:29	57.0	4257803	54.3	3935829	4.1	430500	0	3042928	37.5	2635769	4.0	399512	0	139779	93	5455265	213	3969203
16.08.22:29	56.4	4257860	53.9	3935883	4.1	430504	0	3042928	36.6	2635805	3.8	399516	0	139779	101	5455366	129	3969331
16.08.23:29	56.3	4257916	53.8	3935936	4.2	430508	0	3042928	36.7	2635842	4.0	399520	0	139779	103	5455469	143	3969474
17.08.00:29	58.5	4257974	55.4	3935992	4.2	430513	0	3042928	38.3	2635880	3.9	399524	74	139779	117	5455587	381	3969853
17.08.01:29	58.5	4258033	53.5	3936045	4.4	430517	0	3042928	36.3	2635916	3.9	399528	1424	139781	47	5455633	228	3970083
17.08.02:29	59.4	4258092	55.9	3936101	5.2	430522	0	3042928	38.1	2635955	4.0	399532	6382	139787	62	5455695	105	3970188
17.08.03:29	59.7	4258152	56.8	3936158	5.3	430528	0	3042928	39.1	2635994	3.9	399536	5155	139792	60	5455755	117	3970305
17.08.04:29	60.5	4258212	57.4	3936215	4.7	430532	0	3042928	39.9	2636034	3.9	399540	217	139792	60	5455815	306	3970609
17.08.05:29	60.1	4258272	57.1	3936272	4.6	430537	0	3042928	39.9	2636073	3.9	399543	0	139792	63	5455878	192	3970802
17.08.06:29	60.6	4258333	57.7	3936330	4.6	430542	0	3042928	40.1	2636114	3.9	399547	0	139792	94	5455973	425	3971227
17.08.07:29	60.1	4258393	57.2	3936387	4.5	430546	0	3042928	39.5	2636153	4.0	399551	0	139792	84	5456056	296	3971525
17.08.08:29	60.4	4258453	57.4	3936445	4.5	430551	0	3042928	40.1	2636193	3.9	399555	0	139792	85	5456141	88	3971612
17.08.09:29	60.8	4258514	56.7	3936501	4.3	430555	0	3042928	39.6	2636233	3.9	399559	52	139792	85	5456226	89	3971702
17.08.10:29	60.8	4258575	55.7	3936557	4.7	430560	0	3042928	38.4	2636271	4.0	399563	3438	139796	85	5456311	89	3971791
17.08.11:29	59.9	4258635	57.1	3936614	5.2	430565	0	3042928	39.5	2636310	3.8	399567	6475	139802	77	5456388	78	3971870
17.08.12:29	59.4	4258694	56.4	3936671	4.5	430569	0	3042928	39.4	2636350	3.7	399571	2093	139804	75	5456463	46	3971916
17.08.13:29	61.4	4258756	58.4	3936729	4.1	430573	0	3042928	41.0	2636391	3.8	399574	15	139804	75	5456538	43	3971960
17.08.14:29	61.3	4258817	58.3	3936787	3.8	430577	0	3042928	40.9	2636432	4.0	399578	11	139805	75	5456613	29	3971988
17.08.15:29	60.9	4258878	57.9	3936845	3.8	430581	0	3042928	40.6	2636472	4.1	399582	9	139805	57	5456670	143	3972130
17.08.16:29	61.4	4258939	58.3	3936903	3.9	430585	0	3042928	41.2	2636514	3.9	399586	13	139805	44	5456714	236	3972366
17.08.17:29	64.3	4259004	58.0	3936961	4.1	430589	0	3042928	40.7	2636554	3.7	399590	1812	139806	44	5456758	124	3972491

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisevasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

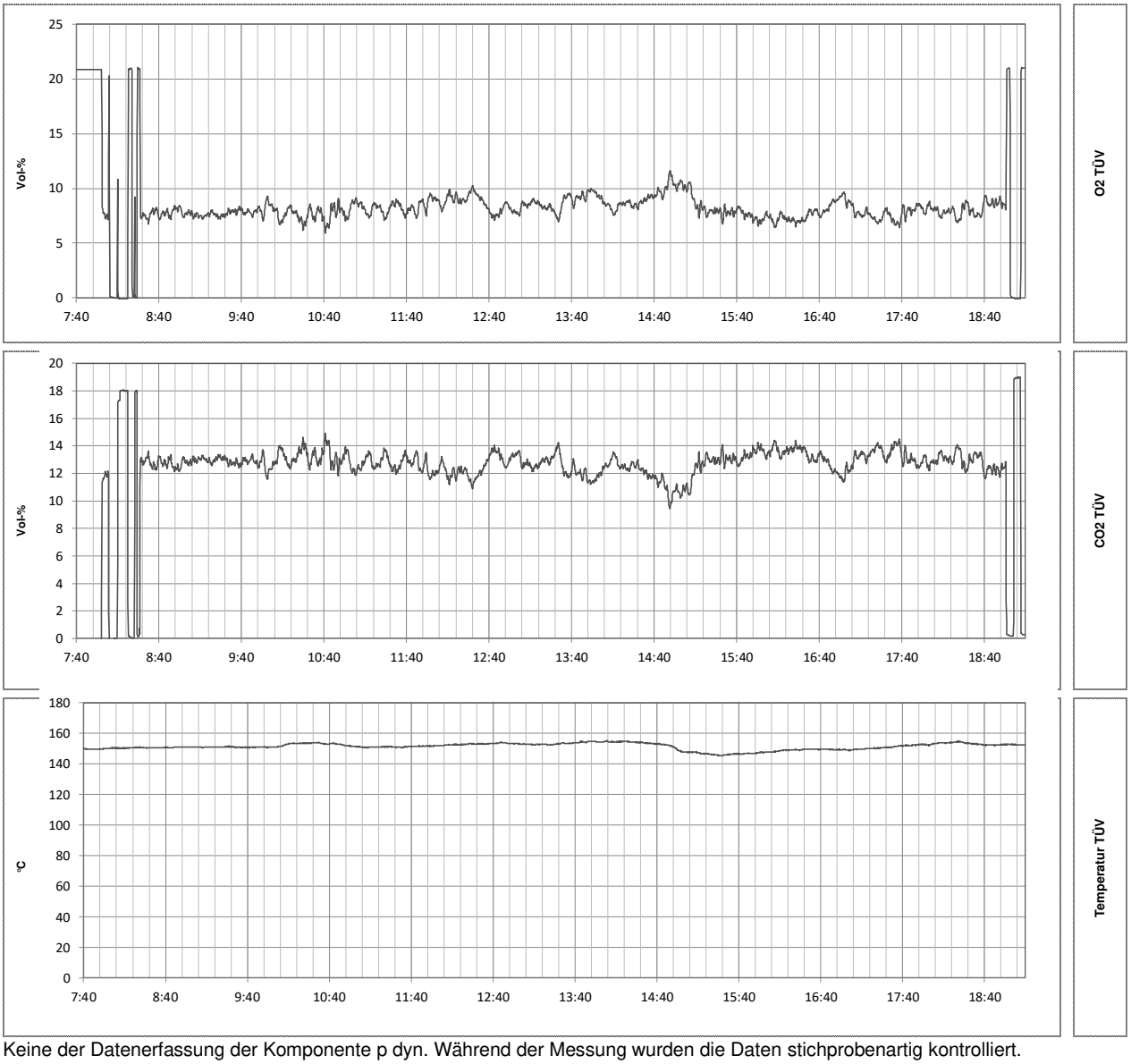
Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
17.08 18:29	61.1	4259065	58.0	3937019	4.9	430594	0	3042928	41.0	2636595	3.8	399594	6517	139813	38	5456796	92	3972583
17.08 19:29	61.3	4259126	58.3	3937078	4.3	430598	0	3042928	41.1	2636636	3.8	399598	2709	139816	47	5456843	182	3972765
17.08 20:29	60.9	4259187	57.9	3937136	4.0	430602	0	3042928	40.9	2636677	3.9	399602	77	139816	45	5456887	133	3972898
17.08 21:29	60.6	4259248	57.5	3937193	4.1	430606	0	3042928	40.4	2636718	4.0	399606	79	139816	46	5456934	205	3973102
17.08 22:29	60.7	4259308	57.7	3937251	4.3	430611	0	3042928	40.5	2636758	4.2	399610	80	139816	60	5456994	355	3973456
17.08 23:29	60.9	4259369	58.0	3937309	4.3	430615	0	3042928	40.9	2636799	4.1	399614	80	139816	60	5457054	406	3973862
18.08 00:29	61.1	4259430	58.0	3937367	4.3	430619	0	3042928	40.4	2636840	4.0	399618	81	139816	60	5457114	213	3974076
18.08 01:29	60.6	4259491	57.0	3937424	4.3	430624	0	3042928	39.7	2636879	4.2	399622	175	139816	64	5457178	114	3974190
18.08 02:29	61.8	4259553	56.1	3937480	4.7	430628	0	3042928	38.9	2636918	3.2	399625	3125	139819	70	5457248	58	3974248
18.08 03:29	60.6	4259613	57.7	3937538	5.3	430634	0	3042928	39.7	2636958	3.3	399629	6518	139826	77	5457325	107	3974354
18.08 04:29	61.3	4259675	58.3	3937596	4.8	430638	0	3042928	40.7	2636999	3.4	399632	2317	139828	92	5457417	137	3974491
18.08 05:29	60.2	4259735	57.3	3937653	4.4	430643	0	3042928	40.0	2637039	3.5	399636	34	139828	94	5457511	53	3974544
18.08 06:29	61.0	4259796	57.8	3937711	4.5	430647	0	3042928	40.4	2637079	3.6	399639	38	139828	114	5457625	45	3974589
18.08 07:29	59.7	4259856	56.8	3937768	4.4	430652	0	3042928	39.1	2637118	3.5	399643	37	139828	120	5457745	69	3974658
18.08 08:29	61.6	4259917	58.5	3937826	4.6	430656	0	3042928	41.0	2637159	3.5	399646	37	139828	120	5457865	81	3974739
18.08 09:29	60.2	4259977	55.9	3937882	4.4	430661	0	3042928	38.6	2637198	3.6	399650	92	139828	103	5457968	263	3975001
18.08 10:29	60.1	4260038	54.8	3937937	4.9	430666	0	3042928	37.9	2637236	3.5	399653	3781	139832	79	5458047	218	3975219
18.08 11:29	52.4	4260090	50.2	3937987	5.0	430671	0	3042928	33.4	2637269	3.5	399657	6454	139839	55	5458102	96	3975316
18.08 12:29	59.4	4260149	56.5	3938044	4.5	430675	0	3042928	39.4	2637308	3.4	399660	1750	139840	85	5458187	14	3975330
18.08 13:29	60.6	4260210	57.5	3938101	4.3	430679	0	3042928	39.9	2637348	3.5	399664	0	139840	83	5458270	200	3975529
18.08 14:29	60.1	4260270	57.2	3938158	4.2	430684	0	3042928	39.6	2637388	3.6	399667	0	139840	67	5458337	196	3975725
18.08 15:29	60.8	4260331	57.9	3938216	4.1	430688	0	3042928	40.9	2637429	3.6	399671	0	139840	63	5458401	136	3975861
18.08 16:29	58.3	4260389	55.4	3938272	3.9	430692	0	3042928	38.7	2637468	3.5	399675	0	139840	65	5458466	40	3975902
18.08 17:29	61.1	4260450	57.3	3938329	4.0	430696	0	3042928	39.9	2637507	3.6	399678	331	139841	76	5458542	81	3975983



7.3 Grafische Darstellung der zeitlichen Verläufe kontinuierlich gemessener Komponenten

Anlagenparameter:

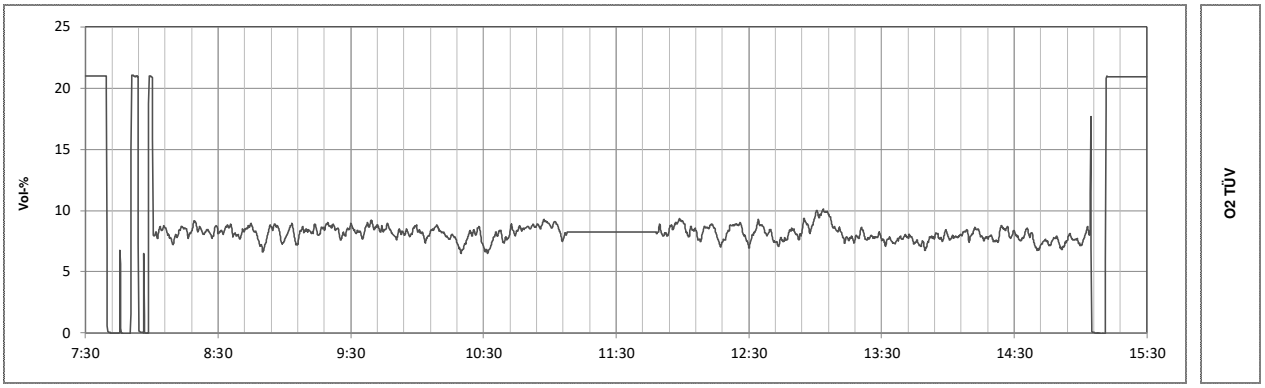
- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**
- Messdatum:	**16.08.22**	- Uhrzeit:	**siehe unten**

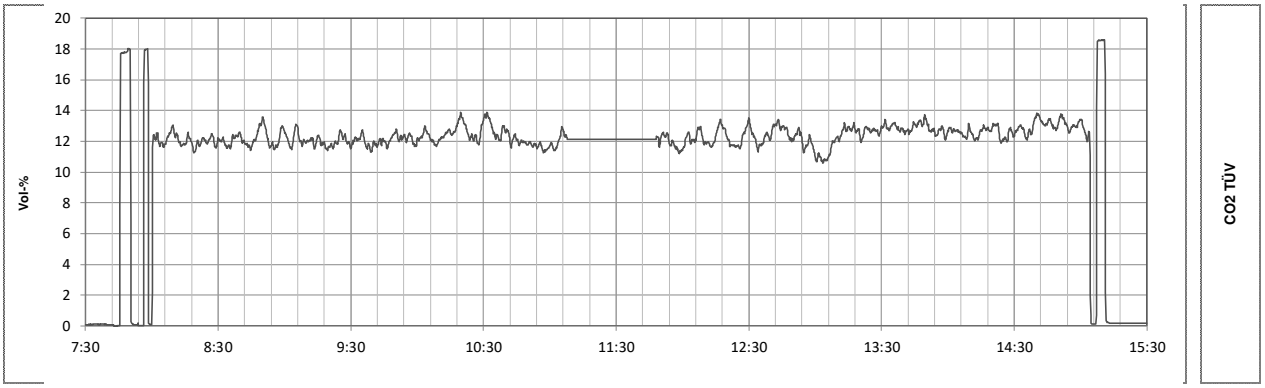


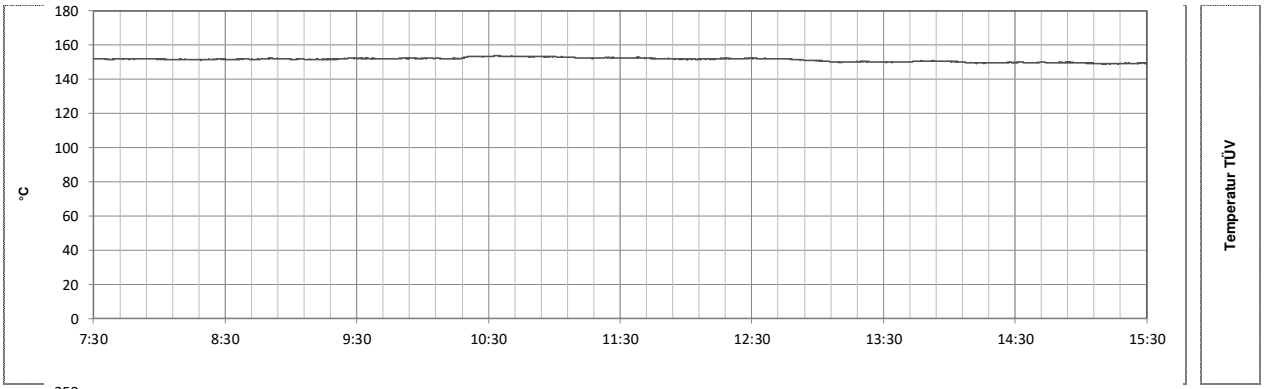
Keine der Datenerfassung der Komponente p dyn. Während der Messung wurden die Daten stichprobenartig kontrolliert.

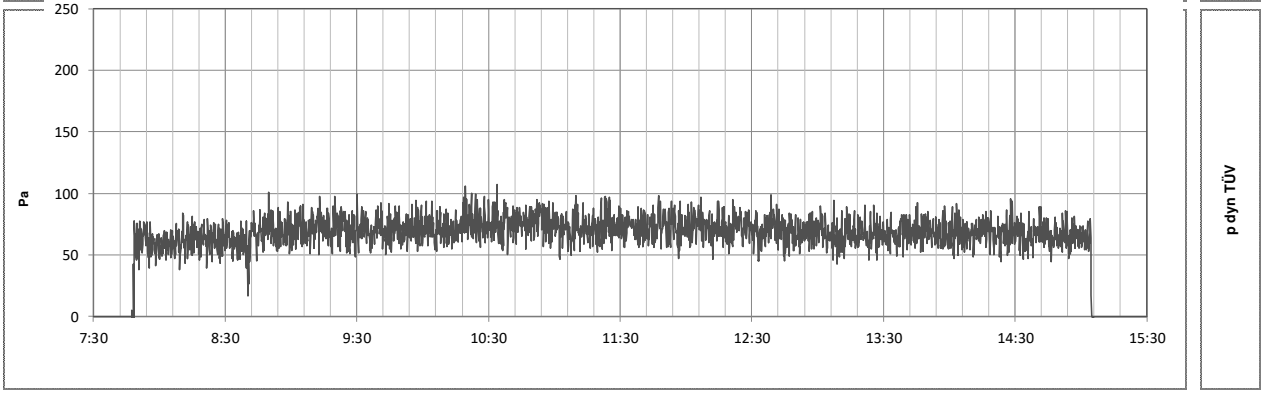
Anlagenparameter:

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**
- Messdatum:	**17.08.22**	- Uhrzeit:	**siehe unten**





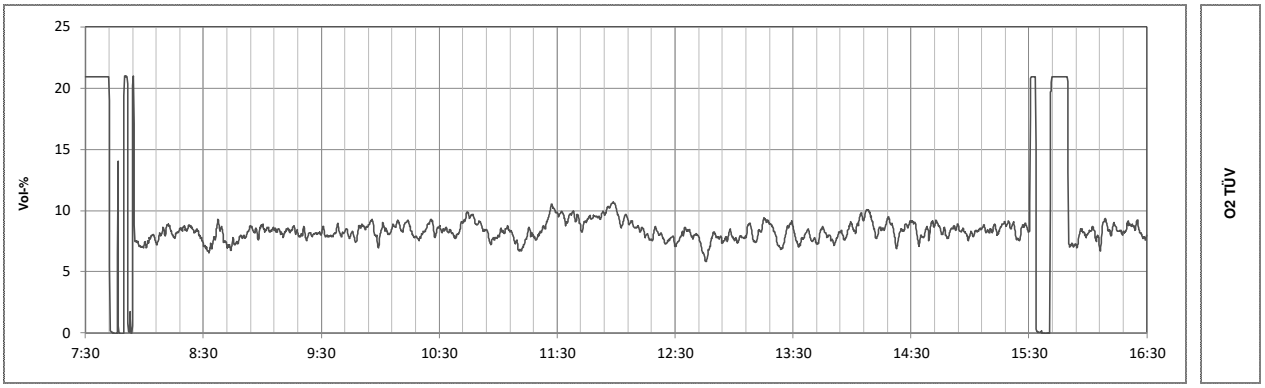


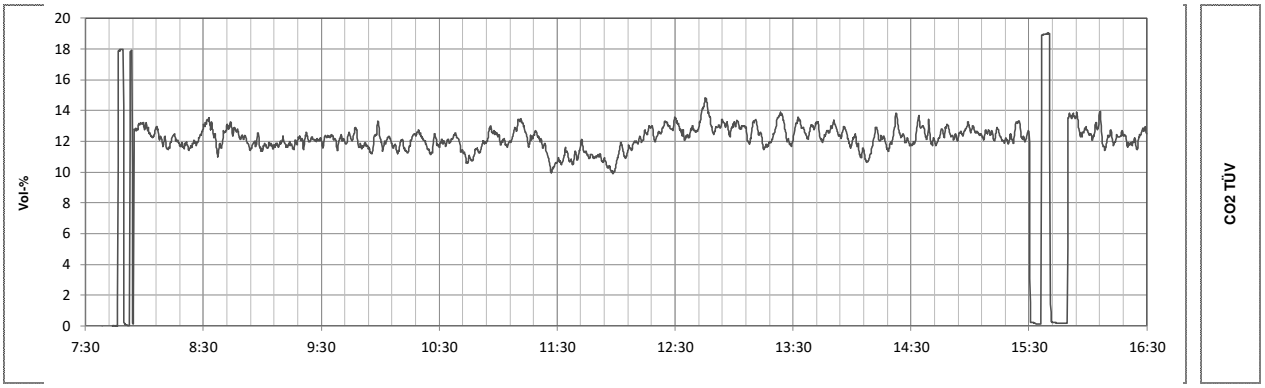


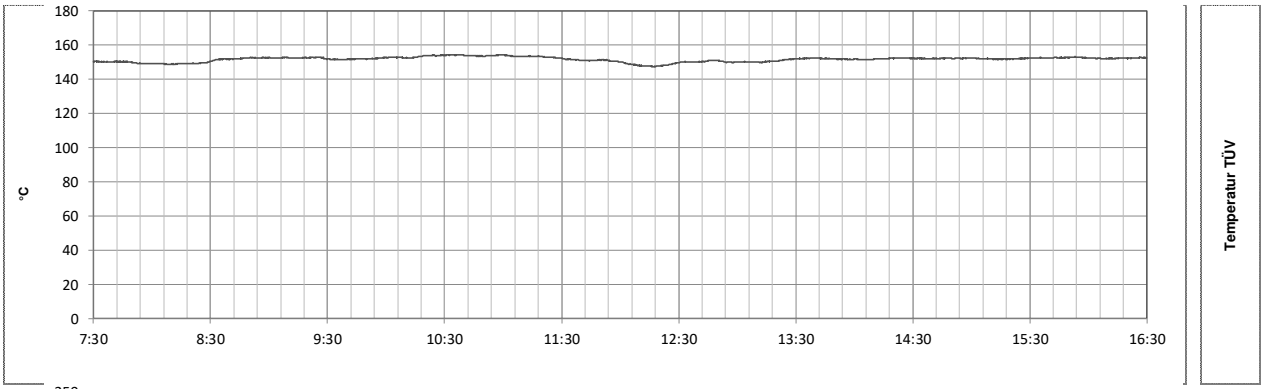
Kurzzeitiger Ausfall der Datenerfassung der Komponenten CO2 und O2 von 11:00 – 11:50 Uhr.

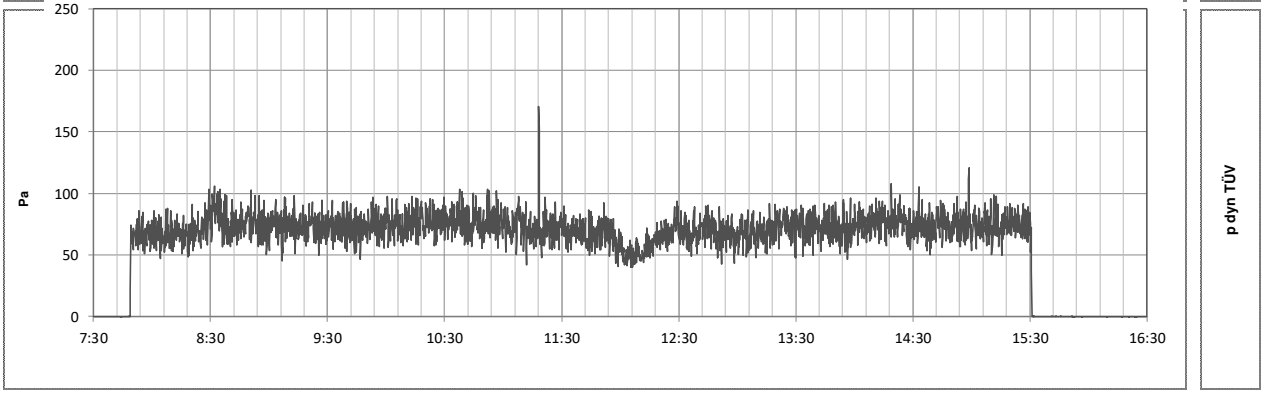
Anlagenparameter:

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**
- Messdatum:	**18.08.22**	- Uhrzeit:	**siehe unten**









Industrie Service

7.4 Hausverfahren

Nicht zutreffend

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

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14153-03-00

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

B e r i c h t

über die Durchführung von Funktionsprüfungen und Kalibrierungen kontinuierlich arbeitender Emissionsmesseinrichtungen

Anlage:	Biomasse Heizkraftwerk
Betreiber:	Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co KG Graf Zeppelin Straße 2 56479 Liebenscheid
Standort:	Liebenscheid (Siegerland)
Auftragsdatum:	29.06.2020
Mess- und Prüfzeitraum:	15. bis 19.08.2022
Bestellzeichen:	166-20-SF
Projekt-Nr.:	22-610-2
Aufgabenstellung:	Durchführung von Funktionsprüfungen und Kalibrierungen kontinuierlich arbeitender Emissionsmesseinrichtungen
Befristete Bekanntgabe:	18.02.2026

Datum: 19 November 2022

Unsere Zeichen:
IS-US1-MGL / lan

Dokument:
22-610-2-BMHKW-Siegerland-FPK-Bericht.docx

Das Dokument besteht aus 25 Seiten
Seite 1 von 25

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis Seite

1	**Formulierung der Messaufgabe**	**3**
2	**Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe**	**7**
3	**Beschreibung der AMS und der elektr. Auswerteeinrichtung**	**11**
4	**Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**11**
5	**Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**11**
6	**Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**11**
7	**Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**11**
8	**Betriebszustand der Anlage während der Vergleichsmessungen**	**12**
9	**Jährliche Prüfung der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**13**
10	**Zusammenfassung der Ergebnisse**	**21**

Industrie Service

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber siehe Ziffer 1.2

1.2 Betreiber Biomasse Heizkraftwerk

Siegerland GmbH & Co KG
Graf Zeppelin Straße 2
56479 Liebenscheid

Ansprechpartner:	Herr Metz
Telefon-Nr.:	0 2736/5097412
Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.:	keine Angabe

1.3 Standort

Gemarkung:	Liebenscheid
Flur:	1
Flurstück:	1/13

1.4 Anlage

Biomasse-Heizkraftwerk, Anlage zur Beseitigung oder Verwertung von Abfällen durch thermische Verfahren.
Kraftwärme-Kopplungsanlage zur Stromerzeugung aus Biomasse (Einsatz von Altholz) nach Nr. 8.1, Verfahrensart G gemäß §3 Art. 10 der Richtlinie 2010/75/EU in der Verbindung mit Nr. 8.2 und 8.12 des Anhanges zur 4. BImSchV in Verbindung mit der 17. BImSchV.

Anlagen-Nr.:	keine Angabe

1.5 Zeitraum der Ermittlungen

Funktionskontrolle der AMS:	15.08.2022
Durchführung der Vergleichsmessungen:	16./18./19.08.2022
Funktionsprüfung der elektronischen Auswerteeinrichtung:	19.08.2022
Vorhergehende Funktionsprüfung:	08/2021
Nächste jährliche Funktionsprüfung:	08/2023
Vorhergehende Kalibrierung:	11/2019, (NH_3; 2018)
Nächste Kalibrierung:	08/2024 (NH_3) 08/2025 (alle Komponenten ohne NH_3)
Vorliegen der Bescheinigung über den ordnungsgemäßen Einbau:	eurofins, Institut Prof. Dr. Jäger, Bericht Nr. 107-00016/1 vom 07.06.2007 TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Bericht Nr.: 15-168-4 vom 14.06.2016 (Komponente NH_3)

Industrie Service

1.6 Anlass und Aufgabenstellung

Funktionsprüfung und Kalibrierungen von kontinuierlich arbeitenden Emissionsmesseinrichtungen.

Genehmigungsbehörde:	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD) Koblenz
Überwachungsbehörde:	SGD Nord, Montabauer
Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-47/2001
vom:	08.06.2001

und gemäß Verzicht auf die kontinuierliche Messung von Quecksilber, stattdessen wiederkehrend alle 12 Monate an mind. drei Tagen.

Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-4/2001-8
vom:	17.06.2013

und Umsetzung der 17. BImSchV in der Neufassung vom 02.05.2013 durch Nachträgliche Anordnung gemäß §17 BImSchG.

Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-4/2001-9
vom:	17.03.2015

Komponente	***Emissionsbegrenzung***		***Einheit***
	TMW	***HMW***	
Staub	10	20	mg/m³
organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff (Ges.-C)	10	20	mg/m³
Chlorwasserstoff (HCl)	10	60	
Kohlenmonoxid (CO)	50	100	mg/m³
Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2)	200	400	mg/m³
Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2)	50	200	mg/m³
Ammoniak (NH_3)	10	15	mg/m³

TMW = Tagesmittelwert, HMW = Halbstundenmittelwert

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf 273 K, 1.013 hPa, trockenes Abgas und einen Bezugssauerstoffgehalt von 11 Vol.-%.

Industrie Service

Angabe der Komponenten, deren Funktionsprüfungen in diesem Bericht zusammengefasst sind:

- Staub
- organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff (Ges.-C)
- Chlorwasserstoff (HCl)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2)
- Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2)
- Ammoniak (NH_3)
- Sauerstoff (O_2)
- Absolutdruck (pAbs.)
- Abgasfeuchte (Feuchte)
- Abgasvolumenstrom (Vol)
- Abgastemperatur (T)
- T_{NBZ}, Temperatur Nachbrennzone

Angabe der Komponenten, deren Kalibrierungen in diesem Bericht zusammengefasst sind:

- Staub
- organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff (Ges.-C)
- Chlorwasserstoff (HCl)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2)
- Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2)
- Sauerstoff (O_2)
- Absolutdruck (pAbs.)
- Abgasfeuchte (Feuchte)
- Abgasvolumenstrom (Vol)
- Abgastemperatur (T)

Im weiteren Bericht werden auch die in Klammern angegebenen Kurzzeichen verwendet.

1.6.1 Abweichungen bei der Funktionsprüfung/Kalibrierung von DIN EN 14181

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

1.7 Messplanabstimmung

☒ mit dem Betreiber
☐ mit der zuständigen Aufsichtsbehörde
☐ keine Messplanabstimmung durchgeführt

Industrie Service

1.8 Personal für die Prüfung

1.8.1 Projektleiter: Frau Judith Lang

1.8.2 Weitere Mitarbeiter: Herr Tim Meyer

1.8.3 Anzahl Hilfskräfte: -

1.9 Beteiligung weiterer Institute: keine

1.10 Fachlich Verantwortliche

Chalid Tawfik	Tel. 089 5791-2052	Chalid.Tawfik@tuvsud.com
Andreas Kornmann	Tel. 02166 857-132	Andreas.Kornmann@tuvsud.com
Alexander Michiels	Tel. 02166 857-144	Alexander.Michiels@tuvsud.com
Michael Osada	Tel. 02166 857-142	Michael.Osada@tuvsud.com

Industrie Service

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Art der Anlage

Entspricht Punkt 1.4.

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Energieerzeugung erfolgt auf Basis regenerativer Brennstoffe (Biomasse), wobei als Regelbrennstoff Holz der Altholzkategorie A1 bis A4 gemäß Ziffer 8.2 in Verbindung mit 8.1 und 8.12 des Anhangs der 4. BImSchV eingesetzt wird. So kann zusätzlich zu Holzresten aus Holzverarbeitungsbetrieben auch naturbelassenes Holz aus der lokalen Forstwirtschaft, Reste aus Kompostierungen, Rinden etc. zugesetzt werden.
Der erzeugte Strom wird in das vorhandene Netz eines regionalen Energieversorgers eingespeist. Die elektrische Leistung beträgt 15,25 MW_{el}.
Mit der erzeugten Wärme werden auf Basis von Heißwasser umliegende Gewerbe- und Industrieunternehmen versorgt.

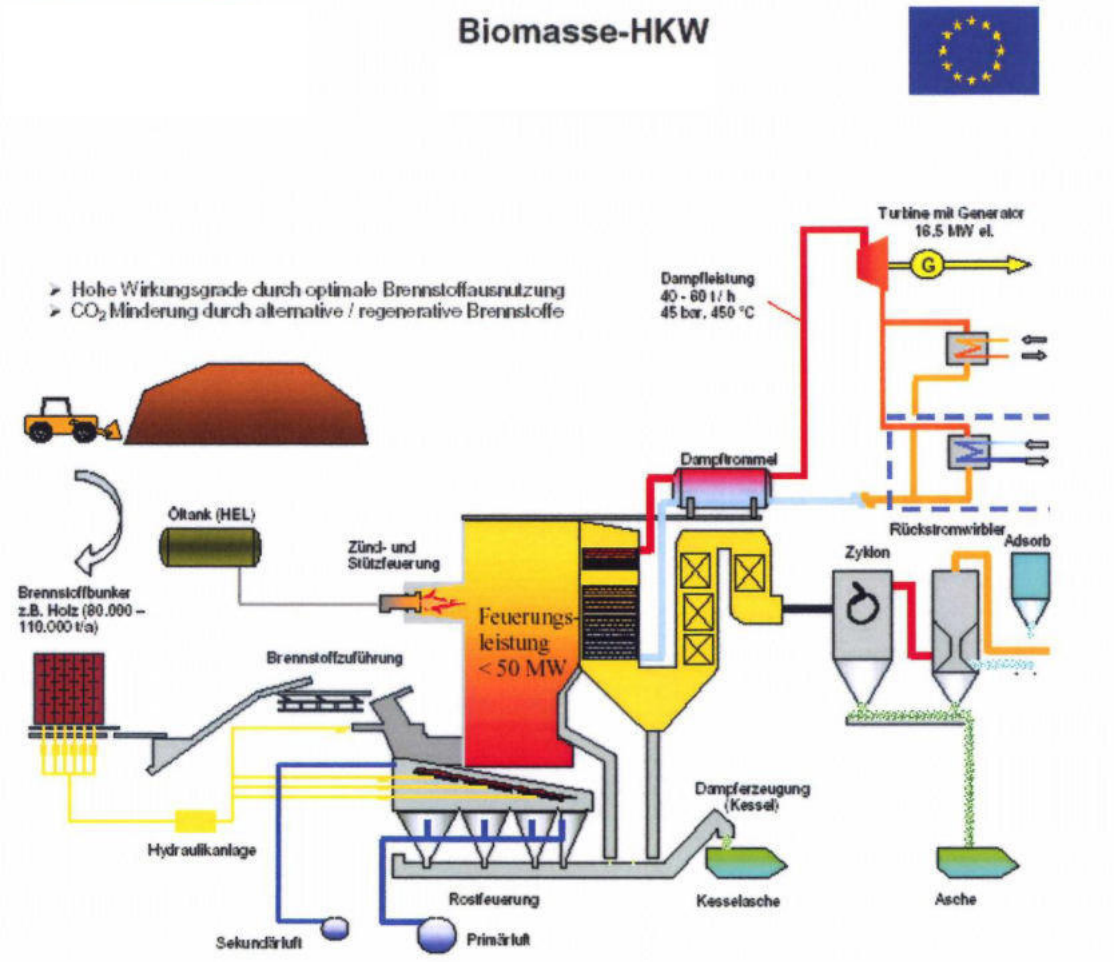
Die Gesamtanlage besteht aus nachfolgend aufgeführten Betriebseinheiten:

- Holzannahme und -lagerung
- Brennstoffversorgung
- Dampfkesselanlage mit Rostfeuerung
- Nachgeschaltete Rauchgasreinigungsanlage zur sicheren Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionswerte
- Turbinen-Generatorsatz zur Stromerzeugung und Auskopplung von Wärme
- Neben- und Hilfseinrichtungen
- Nah- bzw. Fernwärmenetz zu den Abnehmern Spitzenlastkessel

Technische Daten:	
Anlieferung und Bau:	Wulff Deutschland GmbH, Husum
Feuerung:	Rostfeuerung
Hersteller:	Wulff
Brennstoffdurchsatz:	90.000 bis 120.000 t/a
Heizbandbreite:	10.500 bis 16.000 kJ/kg
Nennfeuerungswärmeleistung:	< 50 MW
Nenndampfleistung:	60 t/h
Elektrische Leistung:	mind. 15,25 MW_{el}

Industrie Service

Fliesbild zu den Anlagenkomponenten und -funktionen



2.3 Beschreibung der Emissionsquellen

Emissionsquelle		
Höhe über Grund	[m]	36
Austrittsfläche	[m²]	3,464
UTM		32U 434531.246 / 5617088.911
Bauausführung		Stahlmantelschornstein, doppelwandig

2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

In der Anlage dürfen nur die in der als Anlage 1 des Genehmigungsbescheides beigefügten Positivliste aufgeführten Abfälle behandelt werden:

- Altholz der Kategorie A1 bis A4
- Heizöl

2.5 Betriebszeiten

Montag bis Sonntag: 00:00 bis 24:00 Uhr; max. 8760 h/a

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1.1 Anlage zur Emissionserfassung

Bauart: geschlossen

2.6.1.2 Erfassungselement

nicht zutreffend

2.6.1.3 Ventilatorkenndaten

Ventilatorkenndaten	
Hersteller:	Pollrich Ventilatoren GmbH
Baujahr:	2005
Typ:	VR 50 S 23 CO SK 2000
Nennleistung: [m^3/h]	95.000
Differenzdruck: [mbar]	- 65 (saugseitig)
Weitere Daten waren nicht verfügbar.	

2.6.1.4 Ansaugfläche: nicht zutreffend

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Die Abgasreinigung besteht aus Harnstoffdosierung, Kalkhydrateindüsung, Gewebefilter, Multizyklon und Verdampfungskühler.

Folgende technische Daten liegen vor:

Gewebefilter	
Hersteller	Wulff
Baujahr	2005
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
Letzte Wartung	Juli 2022

Zyklonanlage	
Hersteller	Wulff
Baujahr	2005
Anzahl der Einzelzyklone	1
Schaltung	in Reihe
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
Letzte Wartung	Regelmäßig durch Service

2.6.3 Einrichtung zur Kühlung des Abgases

Nicht zutreffend

Industrie Service

3 Beschreibung der AMS und der elektr. Auswerteeinrichtung

4 Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

5 Messverfahren für die Vergleichsmessungen

6 Jährliche Funktionsprüfung der AMS

7 Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

Anmerkungen:
Die Kapitel 3 bis 7 sind entsprechend der Musterbericht-Vorgabe der Richtlinie VDI 3950 (Anhang C) für jede Messeinrichtung / jedes Messobjekt gesondert anzugeben. Zur besseren Übersicht werden diese Punkte in einer eigenen Anlage dargestellt.

Industrie Service

8 Betriebszustand der Anlage während der Vergleichsmessungen

Die Messungen wurden bei störungsfreiem Normalbetrieb mit maximaler Feuerungswärmeleistung durchgeführt. Es wurde die betriebsübliche Mischung an verschiedenen Holzsorten eingesetzt.
Kopien der Betriebsprotokolle sind in der Anlage zum Bericht beigefügt.

8.1 Produktionsanlage

Betriebseinheit	Biomassekraftwerk
Messdatum	16./18./19.08.2022
Betriebsweise	kontinuierlicher Betrieb
Durchsatz / Leistung	siehe untenstehende Tabelle
Brennstoffe	zerkleinertes Holz
Produkte	Dampf / elektrische Energie
charakteristische Betriebsgrößen	Dampfmenge
Abweichung von genehmigter Betriebsweise	keine
Besondere Vorkommnisse	keine

charakteristische Betriebsgrößen:

Datum	Messzeit [h:min]	Dampfmenge [t/h]	Holzmenge [t/h]
16.08.2022	17:00 – 18:55	57	ca.14
18.08.2022	7:30 – 15:30	58	ca.14
19.08.2022	7:30 – 09:35	57	ca.14

Abweichung von genehmigter
bzw. bestimmungsgemäßer
Betriebsweise: keine

8.2 Abgasreinigungsanlage

Während des Messzeitraumes wurden keine Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb festgestellt.

Datum	Messzeit [h:min]	Harnstoff [kg/h]	Kalkhydrat [kg/h]
16.08.2022	17:00 – 19:00	50	ca. 75
18.08.2022	7:30 – 15:30	85	ca. 140
19.08.2022	7:30 – 09:35	90	ca. 120

Industrie Service

9 Jährliche Prüfung der elektronischen Auswerteeinrichtung

Elektronische Auswerteeinrichtung

Hersteller:	DURAG data systems GmbH
Typ:	D-EMS 2020 D-MS 500-KE (Kommunikationsmodul)
Baujahr:	2020
Versionsnummer der eingesetzten Software:	1.2
Eignungsbekanntgabe:	ja, BAnz AT 22.07.2019 B8, Kapitel IV Nummer 1.1
Zertifikat nach DIN EN 15267:	0000054059_01/05. November 2019
Aufstellungsort:	
Kommunikationseinheit:	Analysencontainer
Aufstellungsort:	Leitstand
Umgebungstemperatur:	ca. 20 - 25 °C
Schutz gegen unbefugte Parameteränderungen:	ja (Passwort, Dokumentation der letzten Parameteränderungen in der Software)
Datum der letzten Parameteränderung:	07.07.2022
Emissionsfernüberwachung:	nein

9.1 Belegung der Analog- und Digitalsignale

9.1.1. Analogsignale

9.1.1.1 Analogeingänge

Die Übertragung der Messwerte von den Messgeräten zur elektronischen Auswerteeinrichtung erfolgt digital nach dem MODBUS-Protokoll.

Analogkomponenten

Index	Name	Eingang	Port	Einheit
31	CO	1	42	
32	SO2	1	44	
33	NOx	1	43	
34	HCL	1	41	
35	Cges	1	47	
36	NH3	1	46	
37	Staub	1	23	
38	O2	1	45	
39	H2O	1	40	
40	RG Temp	1	21	
41	Druck	1	20	
42	Volumen	1	24	
46	Temp NBZ	1	71	
47	O2 NBZ	1	72	
48	Dampf	1	5	

Industrie Service

9.1.1.2 Analogausgänge

Analoge Ausgänge

Index	Eingangstyp	Name	Ausgangstyp	Ausgang	Port
84	Komponente	CO	val. Konzentration	1001	33
85	Komponente	SO2	val. Konzentration	1001	34
86	Komponente	NOx	val. Konzentration	1001	35
87	Komponente	HCL	val. Konzentration	1001	36
88	Komponente	Cges	val. Konzentration	1001	37
89	Komponente	NH3	val. Konzentration	1001	38
90	Komponente	Staub	val. Konzentration	1001	39
91	Komponente	O2	Konzentration	1001	40
92	Komponente	H2O	Konzentration	1001	41
93	Komponente	RG Temp	Konzentration	1001	42
94	Komponente	Druck	Konzentration	1001	43
95	Komponente	Volumen	Konzentration	1001	44
96	Komponente	CO	Konzentration	1001	1
97	Komponente	SO2	Konzentration	1001	2
98	Komponente	NOx	Konzentration	1001	3
100	Komponente	HCL	Konzentration	1001	4
101	Register	19	Eingangswert	1001	19
102	Register	20	Eingangswert	1001	20
103	Register	21	Eingangswert	1001	21
104	Register	22	Eingangswert	1001	22
105	Register	23	Eingangswert	1001	23
106	Register	24	Eingangswert	1001	24
107	Register	25	Eingangswert	1001	25
108	Register	26	Eingangswert	1001	26
109	Register	27	Eingangswert	1001	27
110	Komponente	Cges	Konzentration	1001	5
111	Komponente	NH3	Konzentration	1001	6
112	Komponente	Staub	Konzentration	1001	7
113	Komponente	O2	Konzentration	1001	8
114	Komponente	H2O	Konzentration	1001	9
115	Komponente	RG Temp	Konzentration	1001	10
116	Komponente	Druck	Konzentration	1001	11
117	Komponente	Volumen	Konzentration	1001	12
118	Komponente	CO	Konzentration	1001	13
119	Komponente	CO	Konzentration	1001	14
120	Komponente	SO2	Konzentration	1001	15
121	Komponente	SO2	Konzentration	1001	18
122	Komponente	NOx	Konzentration	1001	17
123	Komponente	NOx	Konzentration	1001	16
124	Komponente	HCL	Konzentration	1001	28
125	Komponente	HCL	Konzentration	1001	29
126	Komponente	NH3	Konzentration	1001	30
127	Komponente	NH3	Konzentration	1001	31

Industrie Service

9.1.2 Digitalsignale

9.1.2.1 Digitaleingänge

Digitalkomponenten

Index	Name	Eingang	Port	Signal
5	Ausfall RRA	1	5	normal
6	Heizoel	1	6	normal
7	Pruefgas	1	7	normal
8	Brenngas	1	8	normal
9	Freigabe	1	9	normal
10	Bypass	1	10	normal
11	ST Analysator	1	24	invertiert
12	WA Analysator	1	25	invertiert
13	WB Analysator	1	26	invertiert
14	ST Modul	1	27	invertiert
15	ST O2	1	28	normal
16	ST FID	1	29	invertiert
17	ST DRX	1	20	normal
18	WA DRX	1	21	normal
19	Holzfeuerung	Rechenkomponente		normal
20	LiveBit	Rechenkomponente		normal
21	Anlage IB	Rechenkomponente		normal
22	Verfuegbar	Rechenkomponente		normal
23	Anlage AUS	1	78	normal
24	Anfahren	1	74	normal
25	Hochfahren	1	72	normal
26	Norm Betrieb	1	71	normal
27	Abfahren	1	73	normal
28	Bren Btr	1	75	normal
29	Holz Ein	1	77	normal

Index.	Name	Erläuterung
5	Ausf_RRA	Ausfall Rauchgasreinigungsanlage
6	Heizöl	Heizölbetrieb
7	Prüfgas	Störung Prüfgasversorgung (Multi-FID)
8	Brenngas	Störung Brenngasversorgung (Multi-FID)
9	Freigabe	Freigabe Holzaufgabe
10	Bypass	Bypass Rauchgasreinigung
11	ST_Analy	Störung CEMAS-FTIR-NT
12	WA_Analy	Wartung CEMAS-FTIR-NT
13	WB_Analy	Wartungsbedarf CEMAS-FTIR-NT
14	ST_MODUL	Modul-Störung
15	ST_O2	Störung RGM 11 (O2)
16	ST_FID	Störung Multi-FID
17	ST_DRX	Störung D-RX 250
18	WA_DRX	Wartung D-RX 250
19	Holzfeu	Holzfeuerung
20	Livebit	Watchdog
21	ANL_iB	Anlage in Betrieb
22	Verfueg	Verfügbarkeit
23	Anl_Aus	Anlage außer Betrieb
24	Anfahren	Anfahrbetrieb
25	Hochfahr	Hochfahrbetrieb
26	Norm_Btr	Normalbetrieb
27	Abfahr_1	Abfahrbetrieb I
28	Bren_Btr	Brenner in Betrieb
29	Holz_Ein	Holzaufgabe in Betrieb

Industrie Service

9.1.2.2 Digitalausgänge

Digitale Ausgänge

Index	Name	Ausgang	Port
75	ST Analysator	1001	35
76	WA Analysator	1001	36
77	WB Analysator	1001	37
78	ST Modul	1001	38
79	ST O2	1001	39
80	ST FID	1001	40
81	WA DRX	1001	41
82	ST DRX	1001	42
83	LiveBit	1001	43

Index	Kanal	Erläuterung
75	ST_Analy	Störung CEMAS-FTIR-NT
76	WA_Analy	Wartung CEMAS-FTIR-NT
77	WB_Analy	Wartungsbedarf CEMAS-FTIR-NT
78	ST_Modul	Modul-Störung
79	ST_O2	Störung RGM 11 (O2)
80	ST_FID	Störung Multi-FID
81	WA_DRX	Wartung Staub
82	ST_DRX	Störung Staub
83	Livebit	Watchdog

9.2 Parametrierung der elektronischen Auswerteeinrichtung

9.2.1 Messkomponenten

Komponente		**Staub**	**NOx**	**CO**	**SO_2**	**ges.-C**	**HCl**	**NH3**
Port-Nr		23	43	42	44	47	41	46
MS-Nr.		7	3	1	2	5	4	6
Einheit		[mg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]
Regressionsparameter								
a	[Einheit]	0,05	-5,178	-2,272	3,14	-0,36	-1,109	-0,65
b	[(Einheit)/mA]	1,08	0,986	1,002	1,096	0,929	0,7987	1,342
Grenzwerte								
½ -Stunden-GW	[Einheit]	20	400	100	200	20	60	15
Tages-GW	[Einheit]	10	200	50	50	10	10	10
Kalibrierbereich								
Obere Grenze	[Einheit]	5,2	352,7	77,1	40,8	2,1	8,8	3,7
Variabilität								
s_D	[Einheit]	1,1	6,6	1,9	3,7	0,4	1,5	1,0
Plausibilitätsgrenzen								
unten	[Einheit]	0,00	-5,18	-2,27	0,00	-0,36	-1,109	-0,65
oben	[Einheit]	100,00	391,0	150,00	300,00	30,00	90,00	30,00
Bezugs-O_2	[Vol.-%]	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Ersatzwert O_2	[Vol.-%]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
O_2-Bezug Typ	b=bedingt i=immer	b	b	i	b	b	b	i
Ersatzwert T	[°C]	146,0	-	-	-	-	-	-
Ersatzwert F	[Vol.-%]	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9
Ersatzwert P	[hPa]	945,0	-	-	-	-	-	-
Sonstige Normierung		-	-	-	-	-	-	-
Integrationszeit	[min]	30	30	30	30	30	30	30

Ein Faktor von 1,533 in der Parametrierung der Komponente NO_x berücksichtigt die Umrechnung von NO zu NO_2.

Industrie Service

9.2.2 Bezugs- und sonstige Messwerte

Komponente		**O_2**	**Feuchte**	**Temp.**	**Druck**	**Vol.-Str.**
Port-Nr		45	40	21	20	24
MS-Nr.		8	9	10	11	12
Einheit		[Vol.-%]	[Vol.-%]	[°C]	[hPa]	[Nm³/h]
Regressionsparameter						
a	[Einheit]	-0,2	0,3	0,0	0,0	0
b	[(Einheit)/mA]	0,9505	0,9754	1,0	1,0	0,92
Plausibilitätsgrenzen						
unten	[mA]	0,00	0,00	0,00	900	0,00
oben	[mA]	25,0	40,00	200,00	1300	255000
Bezugs-O_2	[Vol.-%]	11	-	-	-	-
Ersatzwert O_2	[Vol.-%]	7,00	-	-	-	-
Ersatzwert T	[°C]	-	-	146	-	-
Ersatzwert F	[Vol.-%]	-	14,9	-	-	-
Ersatzwert P	[hPa]	-	-	-	955	-
Sonstige Normierung		-	-	-	-	159100
Normierung Typ	n=normal i=invers	n	n	n	n	i
Integrationszeit	[min]	30	30	30	30	30

Komponente		**$O_{2\ NBZ}$**	**Dampf**	**T_{NBZ*}**
Port-Nr		72	5	71
MS-Nr.		17	18	16
Einheit		[Vol.-%]	[t/h]	[°C]
Regressionsparameter				
a	[Einheit]	virtuell (0)	-17	virtuell (0)
b	[(Einheit)/mA]	virtuell (1)	4,25	virtuell (1)
Plausibilitätsgrenzen				
unten	[mA]	0,00	0,00	0,00
oben	[mA]	21,00	68,00	1200,00
Bezugs-O_2	[Vol.-%]	-	-	-
Ersatzwert O_2	[Vol.-%]	-	-	-
Ersatzwert T	[°C]	-	-	-
Ersatzwert F	[Vol.-%]	-	-	-
Ersatzwert P	[hPa]	-	-	-
Sonstige Normierung		-	-	-
Normierung Typ	n=normal i=invers	n	n	n
Integrationszeit	[min]	10	30	10

* als Mittelwert aus Temperatur 1 bis 3

9.2.3 Ergänzende Aussagen zur Parametrierung

Als Quelle der Regressionsparameter sind folgende Berichte heranzuziehen

Komponente	**Berichtsnummer**	**Gutachterinstitut**
alle Komponenten außer NH_3	19-505-2	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
NH_3	21-528-2	TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Die Parameter der Komponente NH3 entsprechen nicht dem Bericht 21-528-2. Die aktuellen Parameter sind noch in das System einzugeben.
Die neu ermittelten Parameter entsprechend dieses Berichtes 22-610-2 sind noch in das System einzugeben.

Industrie Service

9.2.4 Im Auswertesystem berücksichtigte Betriebszustände

Im Messwertrechner wird entsprechend Genehmigung und Schreiben 314-23-143-4/2001-6 vom 23.04.2012 zwischen den folgenden Betriebszuständen unterschieden:

a) Anlage „außer Betrieb“
b) Anfahrbetrieb
c) Hochfahrbetrieb
d) Normalbetrieb
e) Abfahrbetrieb I

Die Bildungs- und Rücksetz- Kriterien für die entsprechenden Statussignale sowie die daraus resultierende Klassierung der einzelnen Komponenten werden im nachfolgenden beschrieben.

a) Anlage „außer Betrieb"
- Temperatur Nachbrennzone < 250° C und
- Sauerstoffgehalt > 16 Vol.-% und
- Holzaufgabe „aus" und
- Heizölbrenner „aus"

b) Anfahrbetrieb
- Temperatur Nachbrennzone < 650° C und
- Heizölbrenner „ein" und
- Holzaufgabe verriegelt „aus"

c) Hochfahrbetrieb
- Temperatur Nachbrennzone > 650° C und < 850° C und
- Heizölbrenner „ein" und
- Holzaufgabe „ein" (Zeitglied 60 min)

  Anmerkung:
  Wird nach 60 min Zustand der Normalbetrieb nicht erreicht, wird die Holzaufgabe verriegelt und Abfahrbetrieb folgt.

d) Normalbetrieb
- Temperatur Nachbrennzone > 850° C und
- Sauerstoffgehalt < 16 Vol.-% und
- Heizölbrenner „ein" bei Temperatur Nachbrennzone < 860° C
- Holzaufgabe „ein"

  Anmerkung:
  Nach einer Verriegelung der Holzaufgabe muss die Temperatur noch mindestens 30 min für einen sicheren Ausbrand gehalten werden.

e) Abfahrbetrieb I
- Temperatur Nachbrennzone > 650° C und < 850° C
- Heizölbrenner „ein“
- Holzaufgabe verriegelt (aus)

  Anmerkung:
  Die Holzaufgabe kann nur aktiviert werden, indem die Temperatur von 650° C (= Anfahren) unterschritten wird.

Industrie Service

Eine Klassierungspflicht besteht für die Betriebsarten
- Anfahrbetrieb
- Hochfahrbetrieb
- Normalbetrieb
- Abfahrbetrieb I

Dabei gilt folgendes (Auszug aus der Genehmigung):

3.11.2.2 Für die Emissionen an organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, Kohlenmonoxid und Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid im An-, Hoch- und Abfahrbetrieb werden folgende Sonderregelungen getroffen:

3.11.2.2.1 Alle Halbstundenmittelwerte, die oberhalb der um den Vertrauensbereich der Messung erhöhten Grenzwerte liegen, sind zusätzlich zur Klassierung in Klasse 13 in einer Tabelle mit Datum, Uhrzeit und Massenkonzentration darzustellen. Alle restlichen Halbstundenmittelwerte sind in die Klassierung (Klassen 1 - 20) einzubeziehen. Die tabellarische Darstellung und Auswertung ist dem Jahresmessbericht beizufügen.

3.11.2.2.2 Die Tagesmittelwertbildung schließt das gesamte Anfahr, Hochfahr- bzw. Abfahrintervall mit allen Halbstundenmittelwerten ein. Ergeben sich für das Anfahr- Hochfahr- bzw. Abfahrintervall Tagesmittelwerte, die oberhalb der um den Vertrauensbereich erhöhten Grenzwerte liegen, so sind diese mit Datum und Massenkonzentrationen als tabellarische Darstellung ergänzt durch Erläuterungen zum jeweiligen Betriebszustands dem Jahresmessbericht beizufügen.

3.11.2.2.3 Der Vertrauensbereich entspricht der in Anhang III Nr. 3 der 17.BImSchV festgelegten maximal zulässigen Messunsicherheit der individuellen Messeinrichtung.

9.3 Funktionskontrolle der elektronischen Auswerteeinrichtung

9.3.1 Justierhilfen

Entfällt.

9.3.2 Überprüfung der Parameterliste

Die aktuelle Parameterliste wurde mit den Kalibrierberichten bezüglich der Regressionskoeffizienten, den gültigen Kalibrierbereichen, Variabilität, den Grenzwerten, den Plausibilitätsgrenzen, den Ersatzwerten und den Verrechnungsmodi verglichen.

Folgende Abweichung zur ordnungsgemäßen Parametrierung wurden festgestellt. Die Parameter der Komponente NH_3 entsprechen nicht dem Bericht 21-528-2. Die aktuellen Parameter sind noch in das System einzugeben.

Der Ausdruck der Parameterliste ist im Projekt archiviert.

Industrie Service

9.3.3 Prüfung der Datenübertragung von den Messeinrichtungen zur elektronischen Auswerteeinrichtung und der Verrechnung

Die Signalübertragung von den automatischen Mess- zur elektronischen Auswerteeinrichtung erfolgt digital nach dem MODBUS-Protokoll.

Die Modbus-Schnittstelle basiert auf der weit verbreiteten EIA-485- oder EIA-232-Schnittstelle und im Falle von TCP/IP auf einer Ethernet-Schnittstelle. Eine Kontrolle der Datenübertragung erfolgt durch die Datenverifikation an der Messeinrichtung und an der angeschlossenen Auswerteeinrichtung. Die Datenaufzeichnung erfolgt an der Auswerteeinrichtung.

Während der Messungen erfolgte eine exemplarische Überprüfung der Datenübertragung, es wurden dabei keine Unregelmäßigkeiten festgestellt.

9.3.4 Prüfung der Datenübertragung von den Messeinrichtungen zu den Registriereinrichtungen

Entfällt, da redundante Datenspeicherung

9.3.5 Überprüfung der Statussignale

Methodik zur Prüfung der Signale der Emissionsmesseinrichtungen:
Die Signale, die zur Auslösung der Statussignale führten, wurden durch Einsichtnahmen zurückliegender Ereignisse überprüft.

Ergebnisse der Überprüfung:
Alle überprüften Statussignale wurden vom Rechner richtig erkannt und weiterverarbeitet.

9.3.6 Prüfung der Druckerfunktion

Dateien können gespeichert und an beliebigen Drucker ausgedruckt werden.

9.4 EFÜ-Prüfung

Entfällt.

Industrie Service

10 Zusammenfassung der Ergebnisse

10.1 Ergebnisse der jährlichen Funktionsprüfung der Messeinrichtungen

10.1.1 Funktionskontrolle

Es wurden Funktionskontrollen automatischer Emissionsmesseinrichtungen durchgeführt.

Kontinuierlich überwachte Komponenten:
- Staub
- organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff (Ges.-C)
- Chlorwasserstoff (HCl)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2)
- Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid, angegeben als Schwefeldioxid (SO_2)
- Ammoniak (NH_3)
- Sauerstoff (O_2)
- Absolutdruck (pAbs.)
- Abgasfeuchte (Feuchte)
- Abgasvolumenstrom (Vol)
- Abgastemperatur (T)
- T_{NBZ}, Temperatur Nachbrennzone

Die Funktionsfähigkeit der o.g. Messeinrichtungen war zum Zeitpunkt der Überprüfung gegeben.

Hinweise zur Funktionsprüfung der Komponente CO
Bei der Prüfung mit Prüfgas lag die Abweichung am Referenzpunkt außerhalb der Toleranz. Die Kontrolle des Wartungsprotokolls ergab, dass die Drift bei der letzten Prüfung in Ordnung war. Das Gerät wurde neu justiert und die weiteren Prüfungen durchgeführt. Weitere Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.
Sollte die Drift bei den kommenden Prüfungen erneut außerhalb der Toleranz liegen, so ist das Wartungsintervall zu verkürzen und das Gerät ggf. instand zu setzten bzw. auszutauschen.

Bei den Funktionskontrollen der Analysengeräte wurde die Wartung der jeweiligen AMS ausgelöst. Durch die Dauer der Gerätefunktionsprüfungen sind am 15.08.2022 möglicherweise mehr als 6 Halbstundenmittelwerte ungültig und somit diese Tage als ungültig in der elektronischen Auswerteeinrichtung klassiert.

Es wurden in diesem Jahr keine weiteren T_{NBZ} Thermoelemente geprüft, da noch geprüfte Thermoelemente aus der Prüfung von 2021 vorhanden sind.

Industrie Service

10.1.2 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Die bestehende Kalibrierfunktion der Komponente Ammoniak (NH_3) kann akzeptiert werden. Alle weiteren Komponenten wurden neu kalibriert.

10.1.3 Überprüfung der Variabilität

Die Variabilitätsprüfung für die Komponente Ammoniak (NH_3) wurde bestanden. Alle weiteren Komponenten wurde neu kalibriert.

Industrie Service

10.2 Ergebnisse der Kalibrierung und Validierung und der Plausibilitätsprüfung

Parametrierung der elektronischen Auswerteeinrichtung:

Mess-objekt	***Parameter alt***		***Messbe-reich alt***	***Parameter neu***		***Messbereich neu***	***s_d***	***obere Grenze des gültigen Kalibrier-bereichs (normiert)***
CO	a b	-2,272 mg/m³ 1,002 (mg/m³)/mg/m³	-2,3 bis 148 mg/m³	a b GW	0,846 mg/m³ 0,96 (mg/m³)/mg/m³ 50 mg/m³	0,8 bis 144,8 mg/m³	0,9 mg/m³	53,5 mg/m³
Gesamt C	a b	-0,357 mg/m³ 0,9286 (mg/m³)/mg/m³	-0,4 bis 27,5 mg/m³	a b GW	-0,33 mg/m³ 1,09 (mg/m³)/mg/m³ 10 mg/m³	-0,3 bis 32,4 mg/m³	0,1 mg/m³	2 mg/m³
H_2O	a b	0,3 Vol. -% 0,9754 (Vol. -%)/Vol. -%	0,3 bis 39,32 Vol. -%	a b EW	0 Vol. -% 0,98 (Vol. -%)/Vol. -% 14,65 Vol. -%	0 bis 39,2 Vol. -%	-	-
HCl	a b	-1,109 mg/m³ 0,7987 (mg/m³)/mg/m³	-1,1 bis 70,8 mg/m³	a b GW	-0,27 mg/m³ 0,983 (mg/m³)/mg/m³ 10 mg/m³	-0,3 bis 88,2 mg/m³	0,7 mg/m³	3,5 mg/m³
NO	a b	-5,178 mg/m³ 0,986 (mg/m³)/mg/m³	-5,2 bis 380,3 mg/m³	a b	2,142 mg/m³ 0,943 (mg/m³)/mg/m³	2,1 bis 370,9 mg/m³	1,5 mg/m³	129 mg/m³
NOx				GW	200 mg/m³			
O_2	a b	-0,2 Vol. -% 0,9505 (Vol. -%)/Vol. -%	-0,2 bis 23,56 Vol. -%	a b EW	-0,303 Vol. -% 1,021 (Vol. -%)/Vol. -% 8,3 Vol. -%	-0,3 bis 25,22 Vol. -%	-	-
SO_2	a b	3,14 mg/m³ 1,096 (mg/m³)/mg/m³	3,1 bis 331,9 mg/m³	a b GW	5,893 mg/m³ 0,911 (mg/m³)/mg/m³ 200 mg/m³	5,9 bis 279,2 mg/m³	4,7 mg/m³	92,9 mg/m³
Druck	a b	0 hPa 1 (hPa)/hPa	900 bis 1300 hPa	a b EW	23,93 hPa 0,973 (hPa)/hPa 942 hPa	899,6 bis 1288,8 hPa	-	-

Industrie Service

Mess-objekt	***Parameter alt***		***Messbe-reich alt***	***Parameter neu***		***Messbereich neu***	***s_d***	***obere Grenze des gültigen Kalibrier-bereichs (normiert)***
Gesamtstaub	a b	0,05 mg/m³ 1,076 (mg/m³)/mg/m³	0,1 bis 107,7 mg/m³	a b GW	0 mg/m³ 0,238 (mg/m³)/mg/m³ 10 mg/m³	0 bis 23,8 mg/m³	0,3 mg/m³	2 mg/m³
Temperatur	a b	0 °C 1 (°C)/°C	0 bis 200 °C	a b EW	0 °C 0,996 (°C)/°C 152 °C	0 bis 199,2 °C	-	-
Volumen-strom Betrieb	a b	0 m³/h Be 0,92 (m³/h Be)/m³/h Be	0 bis 234600 m³/h Be	a b EW	0 m³/h Be 0,787 (m³/h Be)/m³/h Be 163374 m³/h Be	0 bis 200685 m³/h Be	-	-

GW = Grenzwert, EW = Ersatzwert

Die statistische Auswertung der Messergebnisse wurde gemäß DIN EN 14181 durchgeführt

Die mittlere Abgastemperatur bei Normalbetrieb der Anlage wurde durch Vergleichsmessungen bestimmt: T = 152 ° C. Dieser Wert wird als Ersatzwert für das elektronische Auswertesystem empfohlen.

Der mittlere Sauerstoffgehalt bei Normalbetrieb der Anlage wurde durch Vergleichsmessungen bestimmt: O2 = 8,3 Vol.-%. Dieser Wert wird als Ersatzwert für das elektronische Auswertesystem empfohlen.

Der mittlere Volumenstrom bei Normalbetrieb der Anlage wurde durch Vergleichsmessungen bestimmt: Volumenstrom = 163.374 m³/h i.B.. Dieser Wert wird als Ersatzwert für das elektronische Auswertesystem empfohlen.

Der maximale Feuchtegehalt bei Normalbetrieb der Anlage wurde durch Vergleichsmessungen bestimmt: F = 14,65 Vol.-%. Dieser Wert wird als Ersatzwert für das elektronische Auswertesystem empfohlen.

Ergebnis der NH_3 Kalibrierung aus 2021, muss noch parametriert werden.

Mess -objekt	***Parameter alt***		***Messbereich alt***	***Parameter neu***		***Messbereich neu***	***s_D***	***obere Grenze des gültigen Kalibrier-bereichs (normiert)***
NH_3	a b	-0,605 mg/m³ 13,42 (mg/m³)/mA	-0,7 bis 39,6 mg/m³	a b	-0,92 mg/m³ 1,044 (mg/m³)/mA	- 0,9 bis 30,4 mg/m³	1,1 mg/m³	2 mg/m³

Industrie Service

10.3 Ergebnisse der Prüfung der elektronischen Auswerteeinrichtung

Es wurden die parametrierten Messwertrechnerfunktionen und Schadstoffmessstellen mit den dazugehörigen Bezugsgrößenkanälen eines elektronischen Auswertesystems gemäß dem gültigen Regelwerk überprüft.

Es wurden folgende Abweichungen zur ordnungsgemäßen Parametrierung festgestellt. Die Parameter der Komponente NH_3 entsprechen nicht dem Bericht 21-528-2. Die aktuellen Parameter sind noch in das System einzugeben.

Wichtiger Hinweis zu den neuen Parametern:
Die o.g. Parameter sind noch zeitnah in der elektronischen Auswerteeinrichtung zu parametrieren und die Überwachung der Gültigkeit der oberen Kalibriergrenze ist dabei zurückzusetzen (Löschen Klasse S10). Unmittelbar nach Eingabe der neuen Parameter ist uns ein Ausdruck des aktuellen Datenmodells (Konfiguration) zukommen zu lassen, um die korrekte Eingabe überprüfen zu können.

Prüflaboratorium Emissionsmessungen/Kalibrierungen
Messstelle nach § 29b BImSchG – DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Fachlich Verantwortlicher	Projektleiter
Dipl.-Ing. Alexander Michiels	gez. Dipl.-Ing. Judith Lang

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

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14153-03-00

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

A n l a g e n z u m B e r i c h t

über die Durchführung von Funktionsprüfungen und Kalibrierungen kontinuierlich arbeitender Emissionsmesseinrichtungen

Anlage: Biomasseheizkraftwerk

Messeinrichtungen für:
- Staub
- Gesamtkohlenstoff
- Chlorwasserstoff
- Kohlenmonoxid
- Stickstoffoxide
- Schwefeloxide
- Ammoniak
- Sauerstoff
- Absolutdruck
- Abgasfeuchte
- Abgasvolumenstrom
- Abgastemperatur
- T_{NBZ}, Temperatur Nachbrennzone

Datum: 19. November 2022

Unsere Zeichen:
IS-US1-MGL / lan

Dokument:
22-610-2-BMHKW-Siegerland-FPK-Anlage.docx

Das Dokument besteht aus
142 Seiten

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

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis Seite

3	**[Staub] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**4**
4	**[Staub] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**9**
5	**[Staub] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**11**
6	**[Staub] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**15**
7	**[Staub] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**17**
3	**[Vol.] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**19**
4	**[Vol.] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**19**
5	**[Vol.] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**19**
6	**[Vol.] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**20**
7	**[Vol.] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**22**
3	**[T] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**24**
4	**[T] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**24**
5	**[T] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**24**
6	**[T] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**25**
7	**[T] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**27**
3	**[pAbs.] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**29**
4	**[pAbs.] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**29**
5	**[pAbs.] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**29**
6	**[pAbs.] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**30**
7	**[pAbs.] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**32**
3	**[CO] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**34**
4	**[CO] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**39**
5	**[CO] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**40**
6	**[CO] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**42**
7	**[CO] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**47**
3	**[NO_x] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**49**
4	**[NO_x] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**49**
5	**[NO_x] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**50**
6	**[NO_x] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**52**
7	**[NO_x] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**57**
3	**[SO_2] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung**	**59**
4	**[SO_2] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**	**59**
5	**[SO_2] Messverfahren für die Vergleichsmessungen**	**60**
6	**[SO_2] Jährliche Funktionsprüfung der AMS**	**62**
7	**[SO_2] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS**	**67**

Industrie Service

3 [HCl] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung 69
4 [HCl] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen 69
5 [HCl] Messverfahren für die Vergleichsmessungen 69
6 [HCl] Jährliche Funktionsprüfung der AMS 70
7 [HCl] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS 75

3 [NH_3] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung 77
4 [NH_3] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen 77
5 [NH_3] Messverfahren für die Vergleichsmessungen 78
6 [NH_3] Jährliche Funktionsprüfung der AMS 80
7 [NH_3] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS 85

3 [Ges.-C] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung 86
4 [Ges-C] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen 86
5 [Ges.-C] Messverfahren für die Vergleichsmessungen 87
6 [Ges.-C] Jährliche Funktionsprüfung der AMS 89
7 [Ges.-C] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS 94

3 [O_2] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung 96
4 [O_2] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen 96
5 [O_2] Messverfahren für die Vergleichsmessungen 97
6 [O_2] Jährliche Funktionsprüfung der AMS 99
7 [O_2] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS 103

3 [Feuchte] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung 105
4 [Feuchte] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen 105
5 [Feuchte] Messverfahren für die Vergleichsmessungen 105
6 [Feuchte] Jährliche Funktionsprüfung der AMS 106
7 [Feuchte] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS 111

3 [T_{NBZ}] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung 113
4 [T_{NBZ}] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen 114
5 [T_{NBZ}] Messverfahren für die Vergleichsmessungen 114
6 [T_{NBZ}] Jährliche Funktionsprüfung der AMS 115
7 [T_{NBZ}] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS 115

Anhang I: Mess- und Rechenwerte 111
Anhang II: Unsicherheitsbilanz 132
Anhang III: Betriebsaufschreibungen 138
Anhang IV: Parameterliste 139

Industrie Service

3 [Staub] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch an dieser Stelle für die weiteren Komponenten.

3.1 Probenahmestelle, Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Quelle	BMHKW
Lage	der Kamin befindet sich im Freien neben dem Kesselhaus. Die Messstelle ist über Treppen zu erreichen.
Höhe über Grund	26 m
Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser	rund, 2,10 m
Hydraulischer Durchmesser	2,10 m
Messquerschnitt	3,46 m²
freie Einlaufstrecke	11 m
freie Auslaufstrecke	10 m
≥ 5 D_h Ein- und 2 D_h Auslauf (5 D_h vor Mündung)	ja

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

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

Industrie Service

3.1.3 Messöffnungen

Quelle	BMHKW
Anzahl	2*3
Größe	3“, 2*2“
Ausführung	Innengewinde
Lage am Kanal	90° zueinander

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

3.1.6 Beschreibung der Probenahme

3.1.6.1 Art der Probenahme: In-situ

3.1.6.2 Ausgestaltung der Probenahme

Linienmessung Messstrecke = Staubsensorlänge

Industrie Service

3.1.6.3 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messkomponenten	Anzahl der Messach-sen	Anzahl der Mess-punkte	Lage der Messpunkte [m]
Staub	1	entfällt	Länge der aktiven Mess-strecke:1,0

3.1.7 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt

☒ nicht durchgeführt, weil:

- ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
- ☒ Netzmessung
- ☐ liegt vor

3.2 Probengasaufbereitung

Nicht zutreffend, da in-situ Messung.

3.3 Messeinrichtung

3.3.1 Messverfahren

Triboelektrischer Effekt (Staub)
Differenz- (Volumenstrom) & Absolutdruckmessung: Piezoresitive Membran
Widerstandsthermometer (Temperatur)

3.3.2 Analysator

Hersteller:	DURAG
Typ:	
Sonde:	D-RX 250 S
Transmitter:	D-RX 250 T
Bedien- und Auswerteeinheit:	D-RX 250 D
Druckmessumformer:	Radizierter Messumformer
Widerstandsthermometer:	Pt100
Geräte-Nr.:	423443 (D-RX 250 T) 423444 (D-RX 250 D)
Versions-Nr. der eingesetzten Software:	0.97 (D-RX 250 T) 0.99 (D-RX 250 D)
Baujahr:	2006
Aufstellungsort:	an der Kaminwand 25 m-Bühne
Wartungsintervall:	keine Angabe
Umgebungstemperatur:	entspricht der Außentemperatur an der Kamin-wand
Art der Referenzpunktkontrolle:	Automatisch alle 2 Stunden (Staub)
Art der Nullpunktkontrolle:	Automatisch alle 2 Stunden (Staub)

Industrie Service

Parametrierung D-RX 250 D:

Parameter	Erläuterung	Grundeinstellung	vorgefunden	Einheit
	Konzentration			
K Fakt. Konz	Faktor Konzentrationsberechnung	1	1	
K Fakt. Norm	Faktor zur Normierung der Konzentration	1	1	
a (ax²+bx+c)	Korrektur der Unlinearitäten des triboelektrischen Messsignals in Bezug auf die Geschwindigkeit	1,5	1,5	
b (ax²+bx+c)		-63	-63	
c (ax²+bx+c)		766	766	
K GW1	Grenzwertschwelle 1 der Konzentration	10	10	mg/m³
K GW2	Grenzwertschwelle 2 der Konzentration	20	20	mg/m³
	Geschwindigkeit			
K Querschnitt	Kaminquerschnitt in m²	1	3,464	m²
K V-Norm	Faktor zur Normierung des Volumenstroms	1	1	
v b (bx+c)	Berechnungsformel: Geschwindigkeit	1	1	
v c (bx+c)	[m/s]=b×x+c x=Rohmesswert Differenzdruckumformer [mA]	-4	-4,0	
v UG	Untere Bereichsgrenze	8	8	m/s
v OG	Obere Bereichsgrenze	20	20	m/s
v min	Mindestgeschwindigkeit	7	7,0	m/s
	Absolutdruck			
p b (bx+c)	Berechnungsformel: Absolutdruck [hPa]=b×x+c	25	31,25	
p c (bx+c)	x=Rohmesswert Absolutdruckumformer [mA]	800	675	
p UG	Untere Bereichsgrenze	900	900	hPa
p OG	Obere Bereichsgrenze	1.300	1.300	hPa
p EW	Ersatzwert	1.013,25	1.013,2	hPa
	Temperatur			
t b (bx+c)	Berechnungsformel: Temperatur [°C]=b×x+c	1	1	
t c (bx+c)	x=Rohmesswert Temperatur [K]	-273,15	-273,15	
t UG	Untere Bereichsgrenze	0	0	°C
t OG	Obere Bereichsgrenze	200	200	°C
t EW	Ersatzwert	99,9	99,9	°C
	Ausgänge			
MBE K	Messbereichsendwert der Konzentration, Ausgabe Null- bzw. Referenzwert während der Null-/Referenzpunktmessung	100	100	mg/m³
MBE t	Messbereichsendwert der Temperatur	200	200	°C
MBE v	Messbereichsendwert der Geschwindigkeit	16	16	m/s
MBA p	Messbereichsanfangswert des Absolutdrucks	900	900	hPa
MBE p	Messbereichsendwert des Absolutdrucks	1.300	1.300	hPa
MBE V	Messbereichsendwert des Volumenstroms	36.000	255.000	m³/h
MBE K	Messbereichsendwert der Konzentration i.N., Ausgabe Null- bzw. Referenzwert während der Null-/Referenzpunktmessung	100	100	mg/Nm³
MBE V	Messbereichsendwert des Volumenstroms i.N.	36.000	158.000	Nm³/h
Analog Out 1	Zuweisung der Analogausgänge 1 bis 4 auf den X-, Y- oder den festen Stromwert. Über Picklisten sind die möglichen Messwerte auswählbar	Tribo	Tribo	
Analog Out 2		v	v	mA
Analog Out 3		p	p	mA
Analog Out 4		Temp	Temp	K

Industrie Service

3.3.3 Eingestellte Messbereiche

Messobjekt	Messbereich	Einheit	Ausgangsstrom
Staub	0 bis 100	mg/m³ (norm, feucht)	Modbus
Volumenstrom	0 bis 255.000	m³/h (Betriebszustand)	Modbus
Temperatur	0 bis 250	°C	Modbus
Absolutdruck	900 bis 1.300	hPa	Modbus

3.3.4 Eignungsbekanntgabe: Ja

GMBl. Jahrgang 2001 Heft 19 Seite 386
BAnz. Jahrgang 2006 Heft 70 Seite 2655
Eignungsgeprüfte Software-Version: 2.00 (BAnz. Jahrgang 2006 Heft 70 Seite 2655)
Hinweise:
1.) Nach einer Filterstörung mit hoher Staubbelastung ist die Sonde zu reinigen.
2.) Die Eignung des Geräts für Staubkonzentrationen über 50 mg/m³ ist im Einzelfall durch eine Musterkalibrierung mit entsprechend hohen Staubgehalten zu belegen.
Einschränkungen:
Die Messeinrichtung kann nur eingesetzt werden, wenn eine Unterschreitung des Taupunktes ausgeschlossen werden kann.

3.3.5 Bescheinigung des ordnungsgemäßen Einbaus

eurofins, Institut Prof. Dr. Jäger, Bericht Nr. 107-00016/1 vom 07.06.2007

3.3.6 Registriereinrichtung

Redundantes elektronisches Aufzeichnungssystem (siehe Punkt 3.4)

3.3.7 Kontrollbuch geführt: Ja

3.4 Elektronische Auswerteeinrichtung

Hersteller:	DURAG data systems GmbH
Typ:	D-EMS 2020 D-MS 500-KE (Kommunikationsmodul)
Baujahr:	2020
Geräte-Nr.:	-
Versionsnummer der eingesetzten Software:	1.2
Eignungsbekanntgabe:	ja, BAnz AT 22.07.2019 B8, Kapitel IV Nummer 1.1
Zertifikat nach DIN EN 15267:	0000054059_01/05. November 2019
Aufstellungsort:	
Kommunikationseinheit:	Analysencontainer
Aufstellungsort:	Leitstand
Umgebungstemperatur:	ca. 20 - 25 °C
Schutz gegen unbefugte Parameteränderungen:	ja (Passwort, Dokumentation der letzten Parameteränderungen in der Software)
Datum der letzten Parameteränderung:	07.07.2022
Emissionsfernüberwachung:	nein

Industrie Service

4 [Staub] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der Probenahmestelle erfolgt exemplarisch an dieser Stelle für die weiteren Komponenten.

4.1 Messstrecke und Messquerschnitt

4.1.1 Lage und Abmessungen

Runder Messquerschnitt

Der runde Messquerschnitt befindet sich im Kamin in ca. 26 m Höhe. Die Messstelle ist über Treppen erreichbar.

Empfehlung ≥ 5·D_h Einlauf und 2·D_h Auslauf (5·D_h vor Mündung):	☒ erfüllt ☐ nicht erfüllt
Abmessungen:	2,10 m
Abstand zum Messquerschnitt der AMS-Messung:	0,30 m

4.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Zugänglichkeit zur Messstelle	über Treppen
bauliche Anforderungen nach DIN EN 15259 erfüllt?	ja

4.1.3 Messöffnungen

An den Messstellen sind die folgenden Messöffnungen vorhanden:

Anzahl	Größe	Ausführung	Lage am Kanal
je Achse 3	3“, 2*2“	Innengewinde	horizontal

4.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

Industrie Service

4.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Messbedingungen nach DIN EN 15259:	☒ erfüllt ☐ nicht erfüllt
ergriffene Maßnahmen:	-
zu erwartende Auswirkungen auf das Ergebnis:	-
Empfehlungen und Hinweise zur Verbesserung der Messbedingungen:	-

4.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

4.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Parameter	Anzahl der Mess-achsen	Anzahl der Mess-punkte je Achse	Lage der Messpunkte [m]
Staub, Volumenstrom	2	8	0,07 / 0,22 / 0,41 / 0,68 / 1,42 / 1,69 / 1,88 / 2,03

4.2.2 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt
☒ nicht durchgeführt weil: ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
☒ Netzmessung
☐ liegt vor

Datum Homogenitätsprüfung:
Berichts-Nr.:
Prüfinstitut:

4.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Mess-achsen	Anzahl der Messpunkte je Achse	Homogeni-tätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsenta-tativer Messpunkt
Staub, Volumenstrom	2	8	nein	-	-

Industrie Service

5 [Staub] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

5.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

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

5.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

Messverfahren	Absolutdruckmessung im Abgaskanal
Messgerät	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen

5.1.3 Luftdruck in Höhe der Messstelle

Messgerät:	Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller:	Ahlborn, Holzkirchen
Messunsicherheit:	1 hPa

5.1.4 Abgastemperatur

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

Industrie Service

5.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Richtlinie:	DIN EN 14790
Messverfahren:	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel
Probenahme	
Entnahmesonde:	Duranglassonde, Länge 1,0 m, beheizt auf 160°C
Partikelfilter:	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
Gasprobenehmer:	Membranpumpe mit Gasmengenmesseinrichtung
Analyseverfahren:	Gravimetrie
Hersteller:	Kern
Bestimmungsgrenze:	0,1 g

5.1.6 Abgasdichte

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

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

5.4.1 Messverfahren — Gesamtstaub

Messverfahren:	isokinetische Probenahme, Filtersammlung und gravimetrische Bestimmung
Richtlinie:	DIN EN 13284-1

5.4.2 Probenahmeeinrichtung

<u>Filterkopfgerät</u>	
Hersteller:	Gothe
Typ:	Planfilterkopf 45 mm
Material:	Titan (Düse, Krümmer, Filterkopf, Filterträger)
Probenahme:	innenliegend im Abgasstrom; abgasbeheizt
Absaugdüse:	siehe Anhang
Länge der Entnahmesonde:	2,5 m

Industrie Service

Eingesetzte Planfilter	
Hersteller:	Munktell
Typ:	MK 360
Materialart:	Quarzfaser
Durchmesser:	45 mm
mittlerer Porendurchmesser:	0,2 µm
Abscheidegrad (DOP 0,3 µm):	99,999 %
Filtermasse brutto:	22-23 g Gesamtmasse incl. Filterträger aus Titan
Filtermasse netto:	0,1 g
Gasuhr	
Aufbau:	mit vorgeschalteten Kondensatabscheider Orangegel - Trockenturm, incl. Rotameter
Hersteller:	Elster
Typ:	G6
Q_{max}:	10,0 m³/h
Q_{min}:	0,06 m³/h
Ablesegenauigkeit:	2×10^{-4} m³
Absauggebläse	
Hersteller:	Rietschle
Typ:	Piccolino
Nennvolumen (Absaugung):	7 m³/h
Absorptionssystem für filtergängige Stoffe:	nicht zutreffend
Bestimmung von Gesamtleerproben:	siehe Mess- und Rechenwerte im Anhang

5.4.3 Behandlung der Abscheidemedien

Trocknungstemperatur:	180 °C (Einwaage) im Umlufttrockenschrank 160 °C (Auswaage) im Umlufttrockenschrank
Trocknungszeit:	> 12 h (Gewichtskonstanz)
Abkühlung nach Trocknung:	> 8 h im Exsikkator über Trockenmittel bei Raumtemperatur (Gewichtskonstanz)
Rückgewinnung von Ablagerungen vor dem Filter:	nicht zutreffend
Behandlung der Spüllösungen:	nicht zutreffend

5.4.4 Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und der Absorptionslösungen

5.4.4.1 Wägung

Auswaage:	im klimatisierten Wägeraum
Waage:	Sartorius, 1801 V50
Messbereich:	0,1 bis 111 g
Ablesegenauigkeit:	0,1 mg

Industrie Service

5.4.4.2 Aufbereitung und Analyse

nicht zutreffend

5.4.5 Verfahrenskenngrößen:

Querempfindlichkeit:	keine
Analytische Nachweisgrenze:	0,3 mg/Probe
relative Nachweisgrenze:	ca. 0,3 mg/m³ entsprechend dem Absaugvolumen
Fehlergrenzen:	< 0,5 mg/m³
Messunsicherheit:	siehe Anhang

Industrie Service

6 [Staub] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

Nicht zutreffend

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Aufgrund der baulichen Konstruktion und der Art des Messverfahrens ist eine Funktionsprüfung nur eingeschränkt möglich. So können Referenzpunkt- und Linearitätsabweichungen nicht durch Prüfstandards ermittelt werden. Der Bericht über die Eignungsprüfung der Messeinrichtung D-RX 250 (TÜV-Rheinland-Bericht 936/800006/A vom 25.01.2001) beschränkt die Funktionsprüfung daher auf folgende Tätigkeiten:

- Sichtprüfung des Gerätes
- Plausibilitätskontrolle der Messwerte
- Linearitätskontrolle des Differenzdruckaufnehmers durch Druckaufgabe oder manuelle Vergleichsmessungen
- Durchführung von manuellen Vergleichsmessungen für Staub
- Überprüfen der Datenübertragung zum Auswertesystem

6.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.3.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen.

Prüfergebnis:

Auswerteelektronik:	ist erschütterungsfrei installiert
Zustand der Staubsensoren:	funktionsfähig
Zustand der Staudrucksonde:	funktionsfähig
Zustand des Temperatursensors:	funktionsfähig
Kabelführungen, Gehäusedichtungen, Anschlussschläuche:	keine sichtbaren Beschädigungen

6.3.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

Industrie Service

6.3.2 Überprüfung des Null- und des Referenzpunktes in abgasfreier Strecke

Entfällt

6.3.3 Überprüfung der Linearität (Gerätekennlinie) mit Prüfstandards

Entfällt

6.3.4 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Entfällt

6.3.5 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Entfällt

6.3.6 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	Im Rahmen des Wartungsbuches vorhanden

6.3.7 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Entfällt

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [Staub] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt	**Gesamtstaub**	Messbereich von 0 bis 100 mg/m³
Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug	
Messbedingungen AMS	unter Abgasbedingungen	
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas	

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert	Temperatur	Druck im Abgaskanal	Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen	Temperatur	Druck im Abgaskanal	Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$	t	p	h	o	$\hat{y}_s$	y	t	p	h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³	°C	hPa	%	%	mg/m³	mg/m³	°C	hPa	%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	0,12	0,0	152	938	13,5	7,5	0,0	0,4	152	938	15,1	7,6	0,6
2	16.08.22	18:23 - 18:53	0,12	0,0	153	939	13,0	8,3	0,0	0,1	153	939	12,8	8,3	0,2
3	18.08.22	07:57 - 08:27	0,10	0,0	149	943	13,8	8,3	0,0	0,4	149	943	14,2	8,0	0,6
4	18.08.22	08:30 - 09:00	0,11	0,0	151	943	14,3	7,8	0,0	0,1	152	943	15,8	7,8	0,2
5	18.08.22	09:02 - 09:32	0,40	0,1	152	942	13,5	8,2	0,1	0,4	152	942	13,1	8,2	0,5
6	18.08.22	09:35 - 10:05	1,01	0,2	152	943	13,6	8,3	0,4	0,1	152	943	13,5	8,3	0,2
7	18.08.22	10:07 - 10:37	0,97	0,2	154	943	14,7	8,5	0,4	0,1	153	943	15,2	8,5	0,2
8	18.08.22	10:39 - 11:09	1,00	0,2	154	943	15,0	8,5	0,4	0,1	154	943	12,6	8,5	0,2
9	18.08.22	11:11 - 11:41	1,04	0,2	153	943	13,1	8,8	0,4	0,1	152	943	12,7	8,9	0,2
10	18.08.22	11:43 - 12:13	1,23	0,3	150	942	12,8	9,4	0,5	0,1	150	942	13,3	9,4	0,2
11	18.08.22	12:15 - 12:45	1,17	0,3	149	942	14,1	7,9	0,4	0,1	149	942	13,8	7,8	0,2
12	18.08.22	12:48 - 13:18	1,22	0,3	150	942	13,6	8,0	0,4	0,1	150	942	12,7	8,1	0,2
13	18.08.22	13:20 - 13:50	1,13	0,3	152	942	13,9	8,0	0,4	0,1	152	942	12,8	7,9	0,2
14	18.08.22	13:54 - 14:24	1,11	0,3	152	942	12,7	8,7	0,4	0,1	152	942	13,0	8,7	0,2
15	18.08.22	14:26 - 14:56	1,09	0,3	152	941	13,0	8,5	0,4	0,1	152	941	12,5	8,5	0,2
16	18.08.22	14:58 - 15:28	1,14	0,3	152	941	13,1	8,4	0,4	0,1	152	941	12,9	8,4	0,2
17	19.08.22	07:57 - 08:27	1,10	0,3	150	942	12,8	8,5	0,4	0,1	151	942	12,5	8,4	0,2
18	19.08.22	08:57 - 09:27	1,14	0,3	151	944	13,2	8,0	0,4	0,1	151	944	12,5	8,0	0,2
- Mittelwerte =			0,84	0,2	152	942	13,5	8,3	0,3	0,2	152	942	13,4	8,3	0,3
- MAX Werte =			1,23	0,3	154	944	15,0	9,4	0,5	0,4	154	944	15,8	9,4	0,6
- MIN Werte =			0,10	0,0	149	938	12,7	7,5	0,0	0,1	149	938	12,5	7,6	0,2

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und die Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

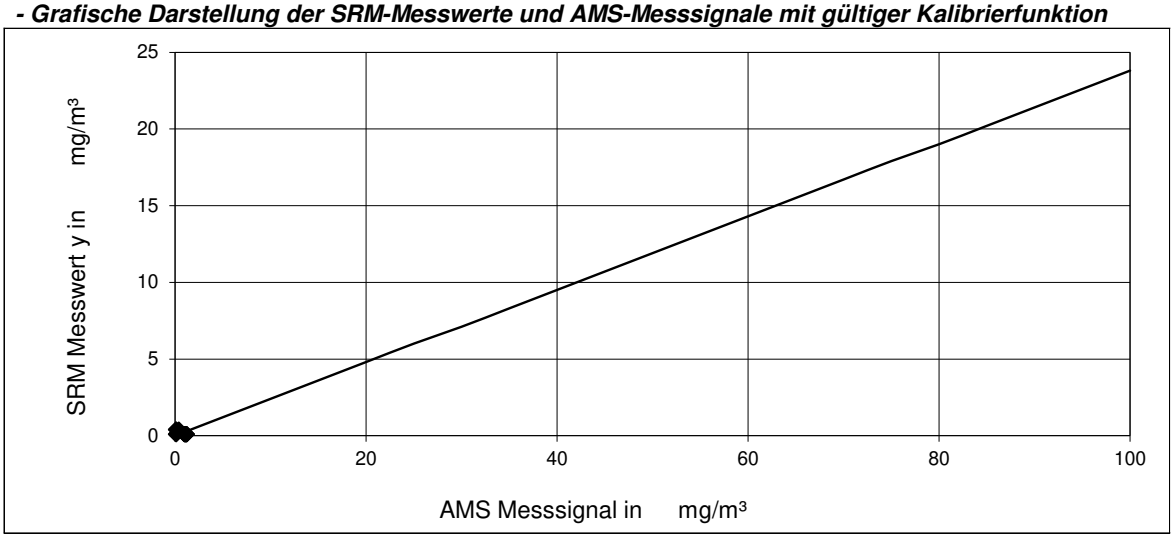
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Gesamtstaub**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	0,2	mg/m³	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	0,6	mg/m³	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	0,4	mg/m³	ys min ist kleiner als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist kleiner als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =3 mg/m³
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 c) Gerade durch alle Punkte mit Referenzmaterialien				
Auswahl	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				
Begründung	Die Vorgabe DIN Referenzpunkt gilt nicht für Staub.				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 0 bis **23,8** mg/m³

a	**0,000**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,238**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Gültiger Messbereich unter den Normbedingungen ELV

$\hat{y}_{s,UG}$	**0**	mg/m³	untere Grenze (UG) des gültigen Kalibrierbereichs
$\hat{y}_{s,OG}$	**2**	mg/m³	obere Grenze (OG) des gültigen Kalibrierbereichs
Anmerkung	Der gültige Messbereich wird gemäß DIN 14181 mit 20 % des Emissionsgrenzwertes angesetzt.		

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	10	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	30	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,3**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	1,53	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	1,5	mg/m³	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [Vol.] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [Staub] für die weiteren Komponenten.

4 [Vol.] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der Probenahmestelle erfolgt exemplarisch im Modul [Staub] für die weiteren Komponenten.

5 [Vol.] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Entspricht Abschnitt 5.1 im Modul [Staub].

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [Vol.] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

Nicht zutreffend.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Aufgrund der baulichen Konstruktion und der Art des Messverfahrens ist eine Funktionsprüfung nur eingeschränkt möglich. So können Referenzpunkt- und Linearitätsabweichungen nicht durch Prüfstandards ermittelt werden. Der Bericht über die Eignungsprüfung der Messeinrichtung D-RX 250 (TÜV-Rheinland-Bericht 936/800006/A vom 25.01.2001) beschränkt die Funktionsprüfung daher auf folgende Tätigkeiten:

- Sichtprüfung des Gerätes
- Plausibilitätskontrolle der Messwerte
- Linearitätskontrolle des Differenzdruckaufnehmers durch Druckaufgabe oder manuelle Vergleichsmessungen
- Überprüfen der Datenübertragung (Analog- und Statussignale) zum Auswertesystem

6.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.3.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Prüfergebnis:

Auswerteelektronik:	erschütterungsfrei installiert
Zustand der Staubsensoren:	funktionsfähig
Zustand der Staudrucksonde:	funktionsfähig
Zustand des Temperatursensors:	funktionsfähig
Kabelführungen, Gehäusedichtungen, Anschlussschläuche:	keine sichtbaren Beschädigungen

6.3.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum;
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

Industrie Service

6.3.2 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte in abgasfreier Strecke

Entfällt. Zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung wurden Vergleichsmessungen durchgeführt.

6.3.3 Überprüfung der Linearität (Gerätekennlinie) mit Prüfstandards

Entfällt. Zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung wurden Vergleichsmessungen durchgeführt.

6.3.4 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Entfällt

6.3.5 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Nicht zutreffend.

6.3.6 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	in Form des Wartungsbuches vorhanden

6.3.7 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Entfällt

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [Vol.] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **Volumenstrom Betrieb** Messbereich von 0 bis 255000 m³/h Be

Normbedingungen ELV	unter Abgasbedingungen
Messbedingungen AMS	unter Abgasbedingungen
Messbedingungen SRM	unter Abgasbedingungen

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 18.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal x m³/h Be	Messwert kalibriert $\hat{y}$ m³/h Be					Messwert kalibriert Bedingungen ELV $\hat{y}_s$ m³/h Be	Messwert unter AMS Bedingungen y m³/h Be					Messwert Bedingungen ELV y_s m³/h Be
1	18.08.22	07:57 - 08:27	200956	158152					158152	155900					155900
2	18.08.22	08:30 - 09:00	215235	169390					169390	169400					169400
3	18.08.22	09:02 - 09:32	209387	164788					164788	165600					165600
4	18.08.22	09:35 - 10:05	210909	165985					165985	165900					165900
5	18.08.22	10:07 - 10:37	216824	170641					170641	169900					169900
6	18.08.22	10:39 - 11:09	215069	169259					169259	169100					169100
7	18.08.22	11:11 - 11:41	206221	162296					162296	162800					162800
8	18.08.22	11:43 - 12:13	189985	149519					149519	148400					148400
9	18.08.22	12:15 - 12:45	199554	157049					157049	157600					157600
10	18.08.22	12:48 - 13:18	199567	157059					157059	157700					157700
11	18.08.22	13:20 - 13:50	210070	165325					165325	165600					165600
12	18.08.22	13:54 - 14:24	211480	166435					166435	167600					167600
13	18.08.22	14:26 - 14:56	209601	164956					164956	165000					165000
14	18.08.22	14:58 - 15:28	209291	164712					164712	165800					165800
15	19.08.22	07:57 - 08:27	209842	165145					165145	164200					164200
16	19.08.22	08:57 - 09:27	207455	163267					163267	162500					162500
- Mittelwerte =			207590	163374					163374	163313					163313
- MAX Werte =			216824	170641					170641	169900					169900
- MIN Werte =			189985	149519					149519	148400					148400

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (1,2 fache des MAX Wertes SRM) = unter Abgasbedingungen

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

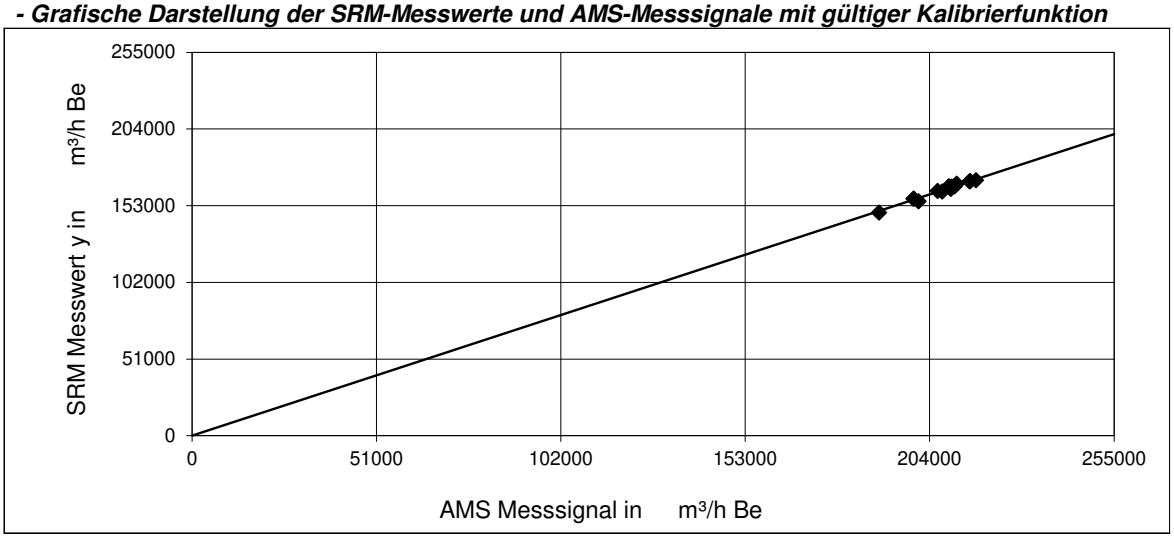
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Volumenstrom Betrieb**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 9.9 der DIN EN ISO 16911-2		
$y_{s\,min}$	148400,0	m³/h Be	kleinster SRM-Messwert für Bedingungen ELV		
$y_{s\,max}$	169900,0	m³/h Be	größter SRM-Messwert für Bdingungen ELV		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	21500	m³/h Be	(ys max - ys min) ist kleiner als 30 % vom SRM MAX Wert	(ys max - ys min) ist kleiner als 15 % vom SRM Mittelwert	SRM MW = 163313
ergibt Vorschlag DIN	16911-2 (9.9.2) Methode D Gerade durch Null- und Schwerpunkt				
Auswahl	16911-2 (9.9.2) Methode D Gerade durch Null- und Schwerpunkt				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 0 bis **200685** m³/h Be

a	**0,000**	m³/h Be	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,787**	(m³/h Be) / m³/h Be	Steigung der Kalibrierfunktion
R²	**1,0000**		Betrachtung R² gemäß DIN 16911-2 nicht relevant (<15 %)
N	16		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	203880	m³/h Be	1,2 fache des MAX Wertes SRM
P	4	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**916**	**m³/h Be**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	8155,2	m³/h Be	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9777	für N = 16	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	7973,3	m³/h Be	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [T] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [Staub] für die weiteren Komponenten.

4 [T] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

4.1 Lage des Messquerschnittes

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der Probenahmestelle erfolgt exemplarisch im Modul [Staub] für die weiteren Komponenten.

5 [T] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen

Entspricht Abschnitt 5.1 im Modul [Staub].

5.2 Vergleichsmessverfahren

5.2.1 Diskontinuierliche Messverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.2.2 Automatische Messverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.2.3 Diskontinuierliche Messverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [T] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 16.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

nicht zutreffend

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Aufgrund der baulichen Konstruktion und der Art des Messverfahrens ist eine Funktionsprüfung nur eingeschränkt möglich. So können Referenzpunkt- und Linearitätsabweichungen nicht durch Prüfstandards ermittelt werden. Der Bericht über die Eignungsprüfung der Messeinrichtung D-RX 250 (TÜV-Rheinland-Bericht 936/800006/A vom 25.01.2001) beschränkt die Funktionsprüfung daher auf folgende Tätigkeiten:

- Sichtprüfung des Gerätes
- Plausibilitätskontrolle der Messwerte
- Überprüfen der Datenübertragung zum Auswertesystem

6.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.3.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen.

Prüfergebnis:

Auswerteelektronik:	erschütterungsfrei installiert
Zustand der Staubsensoren:	funktionsfähig
Zustand der Staudrucksonde:	funktionsfähig
Zustand des Temperatursensors:	funktionsfähig
Kabelführungen, Gehäusedichtungen, Anschlussschläuche:	keine sichtbaren Beschädigungen

6.3.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

Industrie Service

6.3.2 Überprüfung des Null- und des Referenzpunktes in abgasfreier Strecke

Entfällt. Zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung wurden Vergleichsmessungen durchgeführt (siehe Ziffer 6.4).

6.3.3 Überprüfung der Linearität (Gerätekennlinie) mit Prüfstandards

Entfällt. Zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung wurden Vergleichsmessungen durchgeführt (siehe Ziffer 6.4).

6.3.4 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Entfällt

6.3.5 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Entfällt

6.3.6 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden

6.3.7 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Entfällt

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [T] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **Temperatur** Messbereich von 0 bis 200 °C

Normbedingungen ELV	unter Abgasbedingungen
Messbedingungen AMS	unter Abgasbedingungen
Messbedingungen SRM	unter Abgasbedingungen

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal x °C	Messwert kalibriert $\hat{y}$ °C					Messwert kalibriert Bedingungen ELV $\hat{y}_s$ °C	Messwert unter AMS Bedingungen y °C					Messwert Bedingungen ELV y_s °C
1	16.08.22	17:23 - 17:53	152,10	151,5					151,5	151,6					151,6
2	16.08.22	18:23 - 18:53	153,65	153,0					153,0	152,8					152,8
3	18.08.22	07:57 - 08:27	149,23	148,6					148,6	149,1					149,1
4	18.08.22	08:30 - 09:00	151,96	151,4					151,4	152,1					152,1
5	18.08.22	09:02 - 09:32	152,77	152,2					152,2	152,4					152,4
6	18.08.22	09:35 - 10:05	152,95	152,3					152,3	152,0					152,0
7	18.08.22	10:07 - 10:37	154,39	153,8					153,8	153,5					153,5
8	18.08.22	10:39 - 11:09	154,92	154,3					154,3	153,8					153,8
9	18.08.22	11:11 - 11:41	153,46	152,8					152,8	152,5					152,5
10	18.08.22	11:43 - 12:13	150,93	150,3					150,3	149,9					149,9
11	18.08.22	12:15 - 12:45	149,63	149,0					149,0	149,2					149,2
12	18.08.22	12:48 - 13:18	150,97	150,4					150,4	150,2					150,2
13	18.08.22	13:20 - 13:50	152,27	151,7					151,7	151,9					151,9
14	18.08.22	13:54 - 14:24	152,54	151,9					151,9	151,9					151,9
15	18.08.22	14:26 - 14:56	152,97	152,4					152,4	152,2					152,2
16	18.08.22	14:58 - 15:28	152,84	152,2					152,2	152,0					152,0
17	19.08.22	07:57 - 08:27	150,81	150,2					150,2	150,5					150,5
18	19.08.22	08:57 - 09:27	151,54	150,9					150,9	151,0					151,0
- Mittelwerte =			152,22	151,6					151,6	151,6					151,6
- MAX Werte =			154,92	154,3					154,3	153,8					153,8
- MIN Werte =			149,23	148,6					148,6	149,1					149,1

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Ersatzwert EMI-Rechner) = unter Abgasbedingungen

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

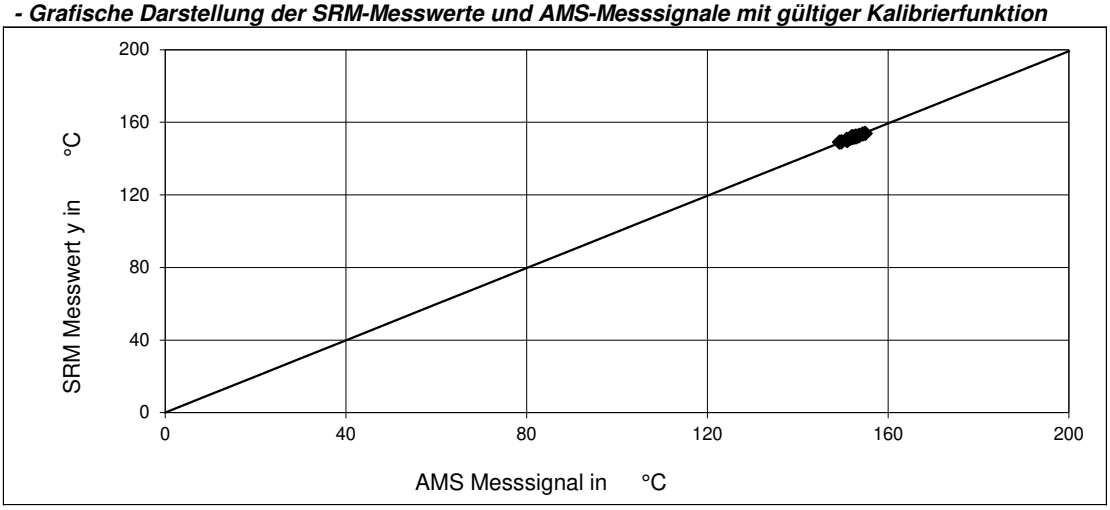
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Temperatur**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	149,1	°C	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	153,8	°C	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	4,7	°C	ys min ist größer als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist kleiner als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =14,6 °C
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				
Auswahl	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 0 bis **199,2** °C

a	**0**	°C	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,996**	(°C) / °C	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	146	°C	Ersatzwert EMI-Rechner
P	10	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,3**	**°C**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	7,45	°C	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	7,3	°C	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [pAbs.] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [Staub] für die weiteren Komponenten.

4 [pAbs.] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten Staub, Volumenstrom, Temperatur und Absolutdruck ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der Probenahmestelle erfolgt exemplarisch im Modul [Staub] für die weiteren Komponenten.

5 [pAbs.] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Entspricht Abschnitt 5.1 im Modul [Staub].

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [pAbs.] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

Nicht zutreffend.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Aufgrund der baulichen Konstruktion und der Art des Messverfahrens ist eine Funktionsprüfung nur eingeschränkt möglich. So können Referenzpunkt- und Linearitätsabweichungen nicht durch Prüfstandards ermittelt werden. Der Bericht über die Eignungsprüfung der Messeinrichtung D-RX 250 (TÜV-Rheinland-Bericht 936/800006/A vom 25.01.2001) beschränkt die Funktionsprüfung daher auf folgende Tätigkeiten:

- Sichtprüfung des Gerätes
- Plausibilitätskontrolle der Messwerte
- Linearitätskontrolle des Differenzdruckaufnehmers durch Druckaufgabe oder manuelle Vergleichsmessungen
- Überprüfen der Datenübertragung zum Auswertesystem

6.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.3.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Prüfergebnis:

Auswerteelektronik:	erschütterungsfrei installiert
Zustand der Staubsensoren:	funktionsfähig
Zustand der Staudrucksonde:	funktionsfähig
Zustand des Temperatursensors:	funktionsfähig
Kabelführungen, Gehäusedichtungen, Anschlussschläuche:	keine sichtbaren Beschädigungen

6.3.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum;
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

Industrie Service

6.3.2 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte in abgasfreier Strecke

Entfällt. Zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung wurden Vergleichsmessungen durchgeführt (siehe Ziffer 6.4).

6.3.3 Überprüfung der Linearität (Gerätekennlinie) mit Prüfstandards

Entfällt. Zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Messeinrichtung wurden Vergleichsmessungen durchgeführt (siehe Ziffer 6.4).

6.3.4 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Entfällt

6.3.5 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Nicht zutreffend.

6.3.6 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden

6.3.7 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Entfällt

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Nicht zutreffend, es wurde eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [pAbs.] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **Druck** Messbereich von 900 bis 1300 hPa

Normbedingungen ELV	unter Abgasbedingungen
Messbedingungen AMS	unter Abgasbedingungen
Messbedingungen SRM	unter Abgasbedingungen

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal x hPa	Messwert kalibriert $\hat{y}$ hPa					Messwert kalibriert Bedingungen ELV $\hat{y}_s$ hPa	Messwert unter AMS Bedingungen y hPa					Messwert Bedingungen ELV y_s hPa
1	16.08.22	17:23 - 17:53	941,44	940,0					940,0	938,9					938,9
2	16.08.22	18:23 - 18:53	941,49	940,0					940,0	939,3					939,3
3	18.08.22	07:57 - 08:27	942,63	941,1					941,1	942,4					942,4
4	18.08.22	08:30 - 09:00	942,44	940,9					940,9	942,6					942,6
5	18.08.22	09:02 - 09:32	942,70	941,2					941,2	942,4					942,4
6	18.08.22	09:35 - 10:05	943,44	941,9					941,9	942,7					942,7
7	18.08.22	10:07 - 10:37	943,60	942,1					942,1	943,1					943,1
8	18.08.22	10:39 - 11:09	943,63	942,1					942,1	943,2					943,2
9	18.08.22	11:11 - 11:41	943,62	942,1					942,1	943,0					943,0
10	18.08.22	11:43 - 12:13	943,88	942,3					942,3	942,6					942,6
11	18.08.22	12:15 - 12:45	943,98	942,4					942,4	942,2					942,2
12	18.08.22	12:48 - 13:18	944,36	942,8					942,8	942,1					942,1
13	18.08.22	13:20 - 13:50	944,07	942,5					942,5	942,5					942,5
14	18.08.22	13:54 - 14:24	943,89	942,3					942,3	942,2					942,2
15	18.08.22	14:26 - 14:56	943,36	941,8					941,8	941,6					941,6
16	18.08.22	14:58 - 15:28	943,22	941,7					941,7	941,4					941,4
17	19.08.22	07:57 - 08:27	942,96	941,4					941,4	942,3					942,3
18	19.08.22	08:57 - 09:27	943,73	942,2					942,2	943,5					943,5
- Mittelwerte =			943,25	941,7					941,7	942,1					942,1
- MAX Werte =			944,36	942,8					942,8	943,5					943,5
- MIN Werte =			941,44	940,0					940,0	938,9					938,9

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Ersatzwert EMI-Rechner) =	unter Abgasbedingungen

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

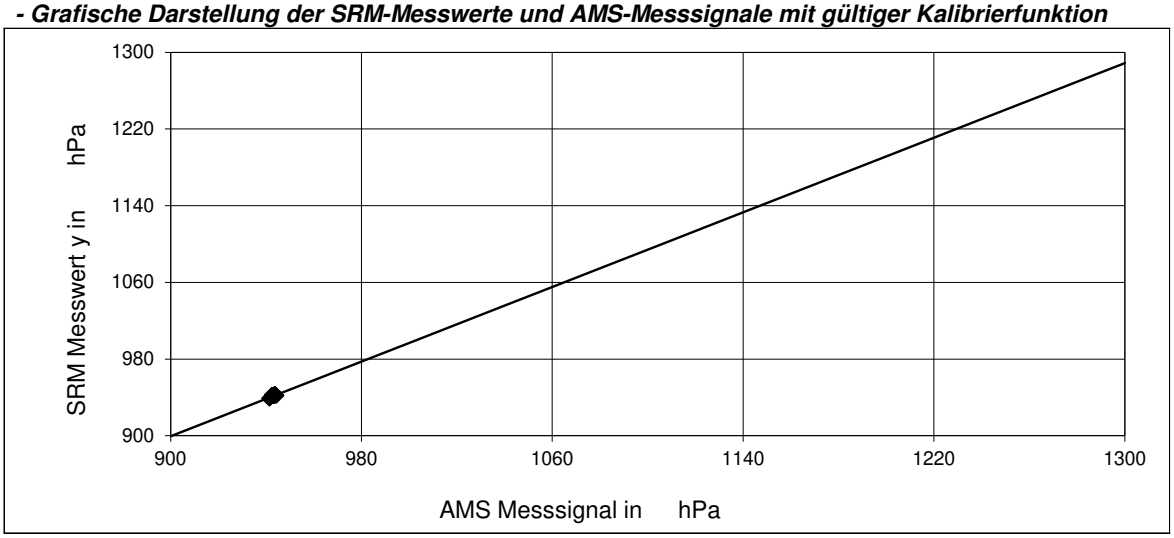
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Druck**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	938,9	hPa	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	943,5	hPa	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	4,6	hPa	ys min ist größer als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist kleiner als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =94,2 hPa
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				
Auswahl	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 899,6 bis **1288,8** hPa

a	**23,93**	hPa	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,973**	(hPa) / hPa	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	942	hPa	Ersatzwert EMI-Rechner
P	10	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,8**	**hPa**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	48,06	hPa	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	47,11	hPa	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [CO] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; HCl; NH_3, Ges.-C; O_2 und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch an dieser Stelle für die weiteren Komponenten.

3.1 Probenahmestelle, Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Entspricht Abschnitt 3.1.1 im Modul [Staub].

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

Entspricht Abschnitt 3.1.2 im Modul [Staub].

3.1.3 Messöffnungen

Entspricht Abschnitt 3.1.3 im Modul [Staub].

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

Entspricht Abschnitt 3.1.4 im Modul [Staub].

3.1.5 Zusammenfassende Beurteilung der Messbedingungen

Entspricht Abschnitt 3.1.5 im Modul [Staub].

3.1.6 Beschreibung der Probenahme

3.1.6.1 Art der Probenahme: extraktiv

3.1.6.2 Ausgestaltung der Probenahme: Punktmessung

3.1.6.3 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messkomponenten	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Lage der Messpunkte [m]
CO; NO; SO_2; HCl; NH_3, Ges.-C; O_2; H_2O	1	1	0,80

Industrie Service

3.1.7 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt

☒ nicht durchgeführt, weil:

- ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
- ☐ Netzmessung
- ☒ liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung: 2011
Berichts-Nr.: 11-276-1
Prüfinstitut: TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ergebnisse der Homogenitätsprüfung:

☒ Messung an einem beliebigen Punkt

3.1.8 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponenten	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt
CO; NO; SO_2; HCl; NH_3, Ges.-C; O_2; H_2O	1	1	☐	☒	☐

3.2 Probengasaufbereitung

Entnahmesonde:

Hersteller:	ABB
Typ:	keine Angabe
Material:	Edelstahl
Länge:	1 m
beheizt:	abgasbeheizt

Staubfilter (hinter Entnahmesonde):

Typ:	keine Angabe
Ausführung:	Keramik-Sinterfilter
beheizt:	Ja, 180 °C

Staubfilter (im CEMAS-FTIR NT):

Typ:	ACF-NT
Ausführung:	1µm Edelstahl-Sinterfilter
beheizt:	Ja, 180 °C

Probegasleitung vor der Gasaufbereitung

Hersteller:	PSG
beheizt:	Ja, 180 °C
Länge:	44 m
Werkstoff der gasführenden Teile:	PTFE

Industrie Service

Messgasaufbereitung
Entfällt, da Heißgerät.

Probegasleitung nach der Gasaufbereitung
Entfällt, da Heißgerät.

3.3 Messeinrichtung

3.3.1 Messverfahren

CO; NO; SO_2; HCl, NH_3;

Abgasfeuchte:	Hochauflösendes Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer für Infrarotlicht-absorbierende Gase
O_2:	Zirkondioxid-Sonde
Ges.-C:	Flammenionisations-Detektor

3.3.2 Analysator

Bezeichnung:	Mehrkomponentenmessgerät für CO, NO, SO_2, O_2, HCl, NH_3, CO_2 und Abgasfeuchte
Hersteller:	ABB
Typ:	CEMAS FTIR-NT mit RGM 11 und Multi-FID 14
Baujahr.:	2006
Geräte-Nr.:	3.253093.5 (ACF-NT) 000409 (RGM 11) 3411476 (Multi-FID)

Versionsnummer der eingesetzten Software:

Syscon:	V 3.0.6 vom 07.02.2005
Modbus:	V 1.0.0 vom 28.03.2003
RGM 11:	V 2.0.4 vom 22.04.2003
Multi-FID:	V2.0.4 vom 22.04.2003
Aufstellungsort:	klimatisierter Messcontainer auf 0 m
Umgebungstemperatur:	ca. 25°C
Wartungsintervall:	6 Monate

Art der Referenzpunktkontrolle:
- manuell alle 6 Monate (CEMAS FTIR) mit Prüfgas
- automatisch alle 12 h (RGM 11) mit aufbereiteter Druckluft
- automatisch alle 7 Tage (Multi-FID 14) mit Prüfgas

Art der Nullpunktkontrolle:
- automatisch alle 12 Stunden (CEMAS FTIR) mit aufbereiteter Druckluft
- manuell alle 6 Monate (RGM 11) mit Stickstoff
- automatisch alle 7 Tage (Multi-FID 14) mit synth. Luft

Industrie Service

3.3.3 Eingestellte Messbereiche

Messobjekt	Messbereich	Einheit	Ausgangssignal
CO	0 bis 150	mg/m³	Modbus
NO entspricht	0 bis 391	mg/m³	Modbus
NO_2	0 bis 599,4	mg/m³	
SO_2	0 bis 300	mg/m³	Modbus
HCl	0 bis 90	mg/m³	Modbus
NH_3	0 bis 30	mg/m³	Modbus
Ges.-C	0 bis 30	mg/m³	Modbus
O_2	0 bis 25	Vol.-%	Modbus
Feuchte	0 bis 40	Vol.-%	Modbus

Die Messwertausgabe bezieht sich bei allen o.g. Komponenten auf 273 K, 1013 hPa und feuchtes Abgas.

3.3.4 Eignungsbekanntgabe Ja

CEMAS FTIR-NT:
GMBl. Jahrgang 2001 Heft 53 Seite 1138
BAnz. Jahrgang 2004 Heft 79 Seite 9221
BAnz. Jahrgang 2005 Heft 206 Seite 15701/15702
BAnz. Jahrgang 2006 Heft 70 Seite 2653
BAnz. Jahrgang 2009 Heft 125 Seite 2930

Software:
FTSW 100 2.61 (BAnz. Jahrgang 2006 Heft 70 Seite 2653)
Betriebssystem Windows XP Pro (BAnz. Jahrgang 2006 Heft 70 Seite 2653)
AO System Controller 3.06 (BAnz. Jahrgang 2006 Heft 70 Seite 2653)

Einschränkungen (BAnz. Jahrgang 2009 Heft 125 Seite 2930):
1.) Das Wartungsintervall für die Prüfaufgabe beträgt 6 Monate.
2.) Ergänzungsprüfung zur Eignungsbekanntgabe im GMBl 2001 S.1138 sowie im Bundesanzeiger 2005 S. 15700

Hinweise (GMBl. Jahrgang 2001 Heft 53 Seite 1138):
1.) Die Messeinrichtung erlaubt auch die Messung von CO_2; die allerdings nicht die Messung der Bezugsgröße O_2 ersetzt.
2.) Damit eine einwandfreie Feststofffilterung sichergestellt ist und Absorptionseffekte vermieden werden, ist die Messeinrichtung mit dem Entnahmesystem FE 1 bei 180 °C zu betreiben.
3.) Zum Messen des Sauerstoffgehalts kann die Messeinrichtung mit einem eignungsgeprüften O_2-Sensor, Typ KE 25 des gleichen Herstellers ausgerüstet werden.
4.) Das Wartungsintervall beträgt 3 Monate. Null- und Referenzpunkt können mit Prüfgasen alle 6 Monate kontrolliert werden.

Einschränkungen (GMBl. Jahrgang 2001 Heft 53 Seite 1138):
1.) Die Einstellzeit der Messeinrichtung liegt prinzipbedingt bei 260 s (Mindestanforderung: 200 s)
2.) Bei HCl und NH_3 sind je nach Abgasfeuchte größere Einstellzeiten möglich.

Industrie Service

Hinweise (BAnz. Jahrgang 2005 Heft 206 Seite 15701):
1.) Softwareversion: AO 2.1.0/FTSW 100
2.) Das Wartungsintervall für die Prüfgasaufgabe beträgt 3 Monate.
3.) Ergänzungsprüfung zur Eignungsbekanntgabe im GMBl 2001 Nr. 55 S. 1138

RGM 11:
GMBl. Jahrgang 2002 Heft 19 Seite 403
Software:
Über die bei der Eignungsprüfung verwendete Software-Version liegen keine Angaben vor. Hinweise:
1.) Die Sauerstoffmesszelle der Messeinrichtung RGM 11 ist für den Einsatz in der Messeinrichtung Advance Cemas FTIR NT geeignet.
2.) Die Messeinrichtung ist nur bei Umgebungstemperaturen von 5 °C bis 40 °C einsetzbar.
3.) Der Sauerstoffgehalt wird im feuchten Abgas gemessen.
4.) Die Messeinrichtung ist mit der Software-Version V2.1.0 (2001) geprüft.

Advance Optima 2020/2040-MultiFID14:
BAnz. Jahrgang 2003 Heft 90 Seite 10742
BAnz. Jahrgang 2004 Heft 79 Seite 9220
BAnz. Jahrgang 2005 Heft 81 Seite 6892

Hinweise:
1.) Wird der Analysator AO2020 Multi FID-14 bzw. AO2040 Multi FID-14 mit Katalysatoren zur Null- und Brennluftaufbereitung betrieben, so ist deren Funktionsfähigkeit bei der jährlichen Funktionsprüfung nachzuweisen.
2.) Die Messeinrichtung ist mit der Software Version V 3.0.0 vom 07.01.2003 geprüft worden.
3.) Ergänzungsprüfung zur Eignungsbekanntgabe Advance Optima Multi FID-14 im GMBl 1998, S. 416 Nr. 2.1
4.) Das Gerät wird um die folgenden zulässigen Messgeräte-Softwareversionen erweitert (TÜV Süd US1-MUC 15.12.2003):
Systemcontroller: Version 3.02 vom 15.10.2003
Analysatormodul: Version 2.0.4 vom 7.8.2003

Hinweise (GMBl. Jahrgang 1998 Heft 20 Seite 418):
1.) Der Analysator Multi-FID 14 kann, auf Grund gleicher Probenahmekomponenten, in das Messsystem Advance CEMAS FTIR, Advance CEMAS NDIR und Advance Optima URAS 14 integriert werden.
2.) Wird der Analysator Multi-FID 14 mit Katalysatoren zur Null- und Brennluftaufbereitung betrieben, sind deren Funktionsfähigkeit bei der jährlichen Funktionsprüfung nachzuweisen.

3.3.5 Bescheinigung des ordnungsgemäßen Einbaus

eurofins, Institut Prof. Dr. Jäger, Bericht Nr. 107-00016/1 vom 07.06.2007

3.3.6 Registriereinrichtung

Entspricht Abschnitt 3.3.4 im Modul [Staub].

3.3.7 Kontrollbuch geführt: Ja

3.4 Elektronische Auswerteeinrichtung

Entspricht Abschnitt 3.4 im Modul [Staub].

Industrie Service

4 [CO] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme für die Vergleichsmessungen der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle, die Beschreibung des Messquerschnitts für die Vergleichsmessungen erfolgt exemplarisch an dieser Stelle.

4.1 Messstrecke und Messquerschnitt

Entspricht Abschnitt 4.1 im Modul [Staub].

4.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

4.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Parameter	Anzahl der Mess-achsen	Anzahl der Mess-punkte	Lage der Messpunkte [m]
CO; NO; Ges.-C; O_2	1	1	0,9
SO_2; HCl; NH_3, H_2O	1	1	1,2

4.2.2 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt
☒ nicht durchgeführt weil: ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
☐ Netzmessung
☒ liegt vor

Datum Homogenitätsprüfung: 2011
Berichts-Nr.: 11-276-1
Prüfinstitut: TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ergebnis der Homogenitätsprüfung
☒ Messung an einem beliebigen Punkt
☐ Messung an einem repräsentativen Punkt durchgeführt
Beschreibung der Lage des repr. Punkts:
☐ Netzmessung

4.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Mess-achsen	Anzahl der Messpunkte je Achse	Homogeni-tätsprüfung durchgeführt	Beliebiger Messpunkt	Repräsenta-tativer Messpunkt
CO; NO; SO_2; HCl; NH_3, Ges.-C; O_2; H_2O	1	1	-	x	-

Industrie Service

5 [CO] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

nicht zutreffend

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

nicht zutreffend

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

5.3.1 Messverfahren: Kohlenmonoxid

Richtlinien:	DIN EN 15058
Messverfahren:	Nicht-Dispersive-Infrarot-Gasanalyse (NDIR)

5.3.2 Analysator

Hersteller:	Horiba
Typ:	PG 350 E

5.3.3 Eingestellter Messbereich

0 bis 100 ppm

5.3.4 Eignungsbekanntgabe

BAnz AT 05.03.2013 B10

5.3.5 Probenahmeeinrichtung

Entnahmesonde:	Edelstahlsonde, beheizt 180 °C, Länge 1,0 m
Partikelfilter:	Quarzglaswatte, beheizt 180 °C
Messgasleitung vor Aufbereitung:	PTFE, beheizt 180 °C, Länge 10 m
Werkstoffe gasführender Teile:	PTFE, Glas
Messgasaufbereitung:	Messgaskühler
Messgaskühler:	
- Hersteller:	Bühler Technologies GmbH
- Typ:	EGK 2-19
- Temperatur, geregelt auf:	3 °C
- Trockenmittel:	nicht zutreffend
Länge der Messgasleitung nach der Gasaufbereitung:	ca. 1,5 m
Material:	PTFE

Industrie Service

5.3.6 Überprüfen der Gerätekennlinie mit Prüfgasen

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	Mischgas (CO, NO und CO_2)
Konzentration:	CO 90,37 ppm CO
	NO 215,7 ppm NO
	CO_2 17,979 Vol.-%
Toleranzen:	2 % relativ
Flaschennummer:	649051
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	24.05.2022
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Zertifiziert:	ja
Überprüfung des Zertifikates durch:	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfgasaufgabe:	an der Entnahmesonde

5.3.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

90 %-Einstellzeit:	ca. 40 Sekunden

5.3.8 Registrierung der Messwerte

Messwerterfassung/Datenverarbeitung:

- Übertragung:	digital
- Verrechnung:	Software TRENDOWS
- Auswertung:	Software TRENDOWS in Verbindung mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS EXCEL

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

nicht zutreffend

Industrie Service

6 [CO] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Messgaskühler:	Funktionsfähig
Kondensatableitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

Industrie Service

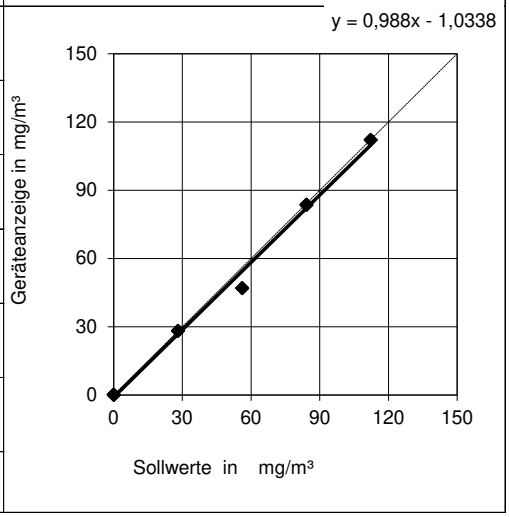
6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte			Residuen Cu = 150 mg/m³					***Kohlenmonoxid CO***
	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	$\overline{X_c}$	$\overline{Y_c}$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?	Graph ---- Gerätekennlinie — Regression der Linearitätsprüfung
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%		
1	0	0,1	0	0,1	1,1	0,7333	**ja**	
2	0	0,1						
3	0	0,1						
4	112,2	112,1	112,2	112,1	2,3	1,5333	**ja**	
5	112,2	112,1						
6	112,2	112,1						
7	84,2	83,5	84,2	83,6	1,4	0,9333	**ja**	
8	84,2	83,5						
9	84,2	83,8						
10	56,1	46,9	56,1	46,9	-7,5	-5	**ja**	
11	56,1	46,9						
12	56,1	47,0						
13	28,1	28,2	28,1	28,2	1,5	1	**ja**	
14	28,1	28,2						
15	28,1	28,2						
16	0	0,1	0	0,1	1,1	0,7333	**ja**	
17	0	0,1						
18	0	0,1						
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =			
18	46,77	45,17	0,988		-1,039			



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	CO in Stickstoff
Konzentration:	200,4 mg/m³
Unsicherheit:	± 0,5 % relativ
Flaschen-Nr.:	1279693
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	06.12.2021
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Zertifiziert:	ja

Die Linearität wurde mittels HOVACAL-Kalibriergasgenerator geprüft.

Industrie Service

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	0,00
Istwert	[mg/m³]	0,1
Abweichung	[%]	0,07

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 6 Monate

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	140,3
Istwert	[mg/m³]	130,4
Abweichung	[%]	-6,60

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Der Referenzpunkt wurde neu eingestellt.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: Gemäß Eignungsprüfung liegt die Einstellzeit prinzipbedingt bei 260 s.

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [mg/m³]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,1	-
N_2 gesättigt mit Wasserdampf*	-	0,0	-0,07
CO_2	10 Vol.-%	0,1	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,00
Summe der negativen Abweichungen:			-0,07

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:
Der Betreiber hält für diese Messeinrichtung keine eigenen Prüfgase vor. Als Nullgas wird aufbereitete Druckluft verwendet.

TÜV – Prüfgas:
Entspricht Abschnitt 6.2.3.1 in diesem Modul.

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden
Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

Industrie Service

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [CO] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **Kohlenmonoxid CO** Messbereich von 0 bis 150 mg/m³

Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$			h	o	$\hat{y}_s$	y			h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	10,27	10,7			13,5	7,5	9,2	9,9			15,1	7,6	8,7
2	16.08.22	18:23 - 18:53	17,27	17,4			13,0	8,3	15,8	16,6			12,8	8,3	15,0
3	18.08.22	07:57 - 08:27	16,73	16,9			13,8	8,3	15,4	16,0			14,2	8,1	14,4
4	18.08.22	08:30 - 09:00	10,35	10,8			14,3	7,8	9,5	12,0			15,8	7,8	10,8
5	18.08.22	09:02 - 09:32	28,02	27,7			13,5	8,2	25,1	28,9			13,1	8,2	26,0
6	18.08.22	09:35 - 10:05	23,28	23,2			13,6	8,3	21,1	23,8			13,5	8,3	21,7
7	18.08.22	10:07 - 10:37	20,23	20,3			14,7	8,5	19,0	20,2			15,2	8,5	19,0
8	18.08.22	10:39 - 11:09	14,26	14,5			15,0	8,5	13,7	14,9			12,6	8,5	13,7
9	18.08.22	11:11 - 11:41	19,45	19,5			13,1	8,8	18,4	21,4			12,7	8,9	20,2
10	18.08.22	11:43 - 12:13	35,04	34,5			12,8	9,4	34,1	34,0			13,3	9,4	33,8
11	18.08.22	12:15 - 12:45	12,43	12,8			14,1	7,9	11,4	12,2			13,8	7,8	10,8
12	18.08.22	12:48 - 13:18	14,07	14,4			13,6	8,0	12,8	13,9			12,7	8,1	12,3
13	18.08.22	13:20 - 13:50	8,16	8,7			13,9	8,0	7,8	8,0			12,8	7,9	7,0
14	18.08.22	13:54 - 14:24	17,70	17,8			12,7	8,7	16,6	17,8			13,0	8,7	16,7
15	18.08.22	14:26 - 14:56	16,33	16,5			13,0	8,5	15,2	16,5			12,5	8,5	15,0
16	18.08.22	14:58 - 15:28	19,69	19,7			13,1	8,4	18,0	19,3			12,9	8,4	17,6
17	19.08.22	07:57 - 08:27	54,39	53,1			12,8	8,5	48,7	51,1			12,5	8,5	46,7
18	19.08.22	08:57 - 09:27	55,19	53,8			13,2	8,0	47,7	55,2			12,5	8,0	48,5
- Mittelwerte =			21,83	21,8			13,5	8,3	20,0	21,8			13,4	8,3	19,9
- MAX Werte =			55,19	53,8			15,0	9,4	48,7	55,2			15,8	9,4	48,5
- MIN Werte =			8,16	8,7			12,7	7,5	7,8	8,0			12,5	7,6	7,0

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

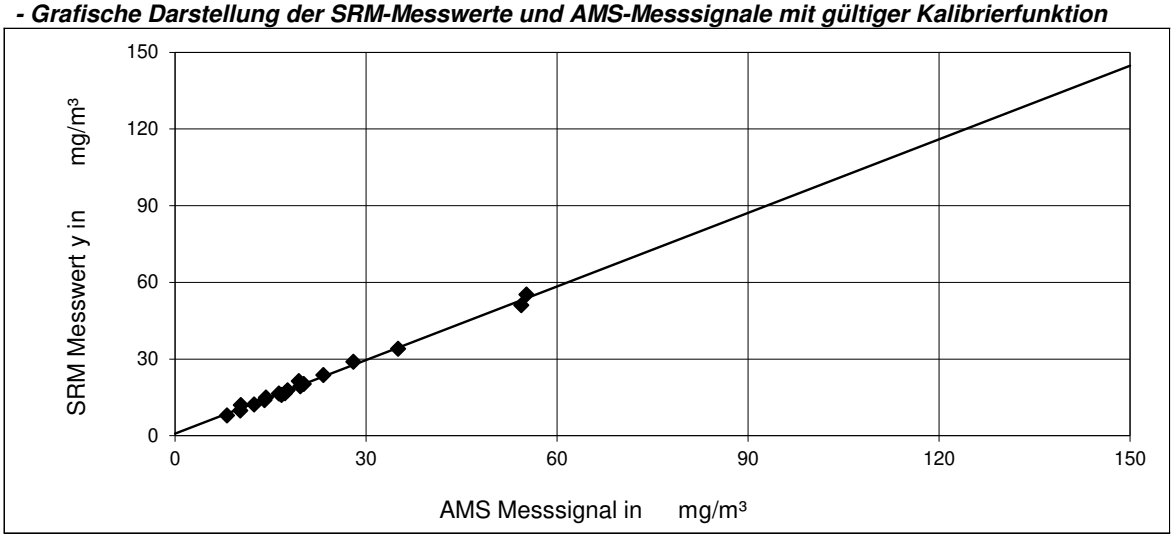
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Kohlenmonoxid CO**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	7,0	mg/m³	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	48,5	mg/m³	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	41,5	mg/m³	ys min ist kleiner als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist größer als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =5 mg/m³
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				
Auswahl	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 0,8 bis **144,8** mg/m³

a	**0,846**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,960**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Gültiger Messbereich unter den Normbedingungen ELV

$\hat{y}_{s,UG}$	**0**	mg/m³	untere Grenze (UG) des gültigen Kalibrierbereichs
$\hat{y}_{s,OG}$	**53,5**	mg/m³	obere Grenze (OG) des gültigen Kalibrierbereichs

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	50	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	10	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,9**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	2,55	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	2,5	mg/m³	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [NO_x] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [NO_x] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle.
Die Beschreibung des Messquerschnitts erfolgt exemplarisch im Modul [CO]

Industrie Service

5 [NO_x] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Nicht zutreffend.

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

5.3.1 Messverfahren: Stickstoffoxide

Richtlinien:	DIN EN 14792
Messverfahren:	Chemilumineszenz-Gasanalysator mit internem NO_2-/NO-Konverter und internem Ozongenerator

5.3.2 Analysator

Hersteller:	Horiba
Typ:	PG 350 E

5.3.3 Eingestellter Messbereich

0 bis 250 ppm NO

5.3.4 Eignungsbekanntgabe

BAnz AT 05.03.2013 B10

5.3.5 Probenahmeeinrichtung

Entnahmesonde:	Edelstahlsonde, beheizt 180 °C, Länge 1,0 m
Partikelfilter:	Quarzglaswatte, beheizt 180 °C
Messgasleitung vor Aufbereitung:	PTFE, beheizt 180 °C, Länge 10 m
Werkstoffe gasführender Teile:	PTFE, Glas
Messgasaufbereitung:	Messgaskühler, Kohlenstoff-Molybdän-Konverter, Ozonreaktionskammer
Konvertertemperatur:	230 °C
Ozongenerator:	Betrieb mit Umgebungsluft über Luftaufbereitungseinheit
Messgaskühler:	
- Hersteller:	Bühler Technologies GmbH
- Typ:	EGK 2-19
- Temperatur, geregelt auf:	3 °C
- Trockenmittel:	nicht zutreffend
Länge der Messgasleitung nach der Gasaufbereitung:	ca. 1,5 m
Material:	PTFE

Industrie Service

5.3.6 Überprüfen der Gerätekennlinie mit Prüfgasen

Siehe Punkt 5.3.6 [CO]

5.3.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

90 %-Einstellzeit: ca. 40 Sekunden

5.3.8 Registrierung der Messwerte

Messwerterfassung/Datenverarbeitung:

- Übertragung:	digital
- Verrechnung:	Software TRENDOWS
- Auswertung:	Software TRENDOWS in Verbindung mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS EXCEL

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [NO_x] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. die Funktion des Messgaskühlers, der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Messgaskühler:	Funktionsfähig
Kondensatableitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

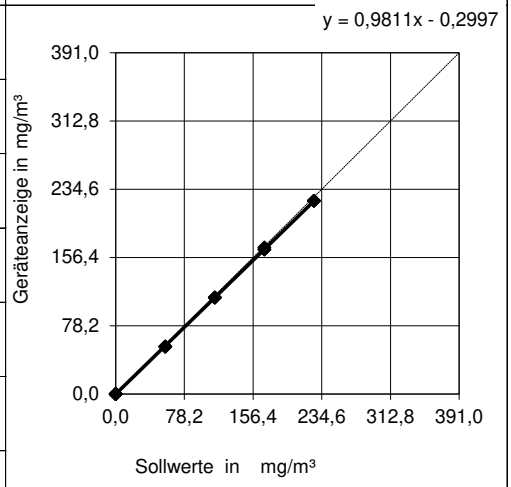
Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte	Xi Konzentration Referenz-material mg/m³	Yi Geräte-anzeige der AMS mg/m³	$\overline{X}_c$ mg/m³	$\overline{Y}_c$ mg/m³	d_c mg/m³	$d_{c,rel}$ %	dc, rel < 5 % von Cu ?
			Residuen Cu =	391	mg/m³		
0	0,0	0,0	0	0	0,3	0,0767	**ja**
0	0,0	0,0					
0	0,00	0,00					
1	225,9	221,2	225,9	221,2	-0,1	-0,026	**ja**
2	225,9	221,2					
3	225,9	221,3					
4	169,4	165,6	169,4	166,3	0,4	0,1023	**ja**
5	169,4	165,6					
6	169,4	167,8					
7	113,0	110,6	113	110,6	0	0	**ja**
8	113,0	110,6					
9	113,0	110,6					
10	56,5	54,3	56,5	54,2	-0,9	-0,23	**ja**
11	56,5	54,3					
12	56,5	53,9					
0	0,0	0,0	0	0	0,3	0,0767	**ja**
0	0,0	0,0					
0	0,0	0,0					
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =		
18	94,13	92,06	0,981		-0,282		

Stickstoffmonoxid (NO)



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	NO in Stickstoff
Konzentration:	403,4 mg/m³ NO
Unsicherheit:	± 2% relativ
Flaschen-Nr.:	1279693
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	06.12.2021
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Zertifiziert:	ja

Die Linearität wurde mittels HOVACAL-Kalibriergasgenerator geprüft.

Industrie Service

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	0,00
Istwert	[mg/m³]	0,60
Abweichung	[%]	0,15

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 6 Monate

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	282,4
Istwert	[mg/m³]	280,4
Abweichung	[%]	-0,51

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: Gemäß Eignungsprüfung liegt die Einstellzeit prinzipbedingt bei 260 s.

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [mg/m³]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,6	-
N_2 gesättigt mit Wasserdampf*	-	2,0	0,23
CO_2	10 Vol.-%	0,6	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,23
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:
Der Betreiber hält für diese Messeinrichtung keine eigenen Prüfgase vor. Als Nullgas wird aufbereitete Druckluft verwendet.

TÜV – Prüfgas:
Entspricht Abschnitt 6.2.3.1 in diesem Modul.

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden
Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

Industrie Service

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung

Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [NO_x] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **Stickstoffmonoxid (NO)** Messbereich von 0 bis 391 mg/m³

Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$			h	o	$\hat{y}_s$	y			h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	127,70	122,6			13,5	7,5	105,0	116,2			15,1	7,6	102,2
2	16.08.22	18:23 - 18:53	124,34	119,4			13,0	8,3	108,1	116,6			12,8	8,3	105,3
3	18.08.22	07:57 - 08:27	99,83	96,3			13,8	8,3	87,9	99,3			14,2	8,1	89,7
4	18.08.22	08:30 - 09:00	138,44	132,7			14,3	7,8	117,3	131,1			15,8	7,8	118,0
5	18.08.22	09:02 - 09:32	104,34	100,5			13,5	8,2	90,8	100,5			13,1	8,2	90,3
6	18.08.22	09:35 - 10:05	107,15	103,2			13,6	8,3	94,0	103,8			13,5	8,3	94,5
7	18.08.22	10:07 - 10:37	106,00	102,1			14,7	8,5	95,8	102,3			15,2	8,5	96,5
8	18.08.22	10:39 - 11:09	112,40	108,1			15,0	8,5	101,8	113,0			12,6	8,5	103,4
9	18.08.22	11:11 - 11:41	91,14	88,1			13,1	8,8	83,1	84,5			12,7	8,9	80,0
10	18.08.22	11:43 - 12:13	78,06	75,8			12,8	9,4	74,9	74,8			13,3	9,4	74,4
11	18.08.22	12:15 - 12:45	119,99	115,3			14,1	7,9	102,5	118,5			13,8	7,8	104,2
12	18.08.22	12:48 - 13:18	108,79	104,7			13,6	8,0	93,2	103,2			12,7	8,1	91,6
13	18.08.22	13:20 - 13:50	129,65	124,4			13,9	8,0	111,1	128,1			12,8	7,9	112,1
14	18.08.22	13:54 - 14:24	109,63	105,5			12,7	8,7	98,3	104,7			13,0	8,7	97,8
15	18.08.22	14:26 - 14:56	118,49	113,9			13,0	8,5	104,7	114,1			12,5	8,5	104,3
16	18.08.22	14:58 - 15:28	113,09	108,8			13,1	8,4	99,4	109,1			12,9	8,4	99,4
17	19.08.22	07:57 - 08:27	118,79	114,2			12,8	8,5	104,7	115,5			12,5	8,5	105,6
18	19.08.22	08:57 - 09:27	110,42	106,3			13,2	8,0	94,2	106,3			12,5	8,0	93,5
- Mittelwerte =			112,13	107,9			13,5	8,3	98,2	107,9			13,4	8,3	97,9
- MAX Werte =			138,44	132,7			15,0	9,4	117,3	131,1			15,8	9,4	118,0
- MIN Werte =			78,06	75,8			12,7	7,5	74,9	74,8			12,5	7,6	74,4

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

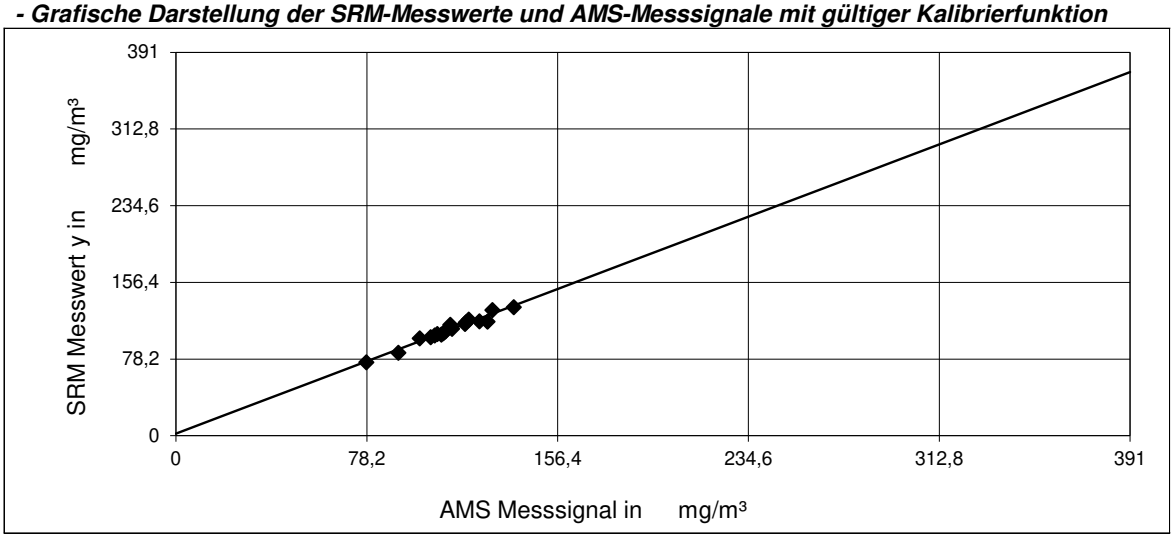
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Stickstoffmonoxid (NO)**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	74,4	mg/m³	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	118,0	mg/m³	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	43,6	mg/m³	ys min ist größer als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist größer als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =26,092 6288323 549
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				
Auswahl	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 2,1 bis **370,9** mg/m³

a	**2,142**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,943**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Gültiger Messbereich unter den Normbedingungen ELV

$\hat{y}_{s,UG}$	**0**	mg/m³	untere Grenze (UG) des gültigen Kalibrierbereichs
$\hat{y}_{s,OG}$	**129**	mg/m³	obere Grenze (OG) des gültigen Kalibrierbereichs

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	130,4631442	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	20	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**1,5**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	13,31	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	13,05	mg/m³	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [SO_2] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [SO_2] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle.
Die Beschreibung des Messquerschnitts erfolgt exemplarisch im Modul [CO]

Industrie Service

5 [SO_2] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Nicht zutreffend.

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

5.2.1 Messobjekt: gasförmige anorganische Chlorverbindungen und Schwefeloxide, SO_2 und SO_3

Messverfahren:	Absorption in wässriger H_2O_2-Lösung und ionenchromatografische Analyse, Richtlinien: HCl: DIN EN 1911 Schwefeloxide: DIN EN 14791

5.2.2 Probenahmeeinrichtung

Entnahmesonde	Duranglassonde, Länge 1,5 m, beheizt auf 180°C
Partikelfilter	Quarzglaswattebestückte Glashülse, beheizt auf 180°C
Absorptionssystem	zwei Frittenwaschflaschen in Reihe
Absorptionsmittel	0,3 % H_2O_2-Lösung in vollentsalztem Wasser
Sorptionsmittelmenge	ca. 60 ml
Absaugeeinrichtung	BBP Gasprobenehmer
Abstand Sonde - Absorptionssystem	+ ca. 0,1 m
Probentransfer	Probentransport in PE-Fläschchen. Zeit zwischen Probenahme und Analyse ist für diese Komponente nicht qualitätsrelevant
Fremdlabor	nein

5.2.3 Analytische Bestimmung

Verfahren	Ionenchromatografie
Probenvorbereitung	außer ggf. Verdünnung nicht erforderlich
Gerät	DX 1600 Ion Chromatograph
Hersteller	Dionex GmbH, Idstein
Trennsäule	IC-Säule AS22 fast, 150 x 4 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.

Industrie Service

5.2.4 Verfahrenskenngrößen:

Bestimmungs-grenze	10 µg/Probe weitere Angaben entfallen, da keine qualitätsrelevanten Abweichungen zur Norm vorliegen
Messunsicherheit	siehe Kap. 6.3

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [SO_2] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. die Funktion des Messgaskühlers, der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Messgaskühler:	Funktionsfähig
Kondensatableitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

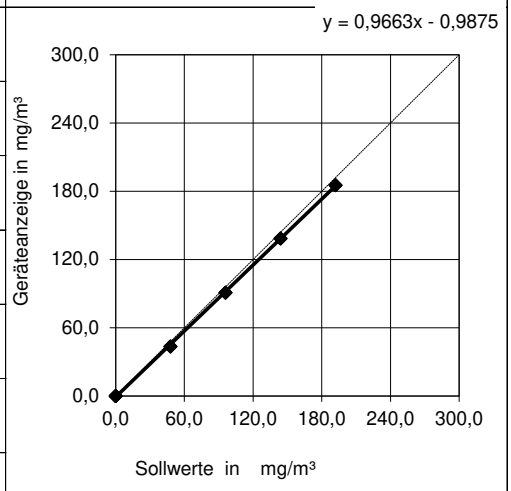
Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte			Residuen Cu = 300 mg/m³					***Schwefeldioxid SO2***
	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	$\overline{X}_c$	$\overline{Y}_c$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?	Graph ---- Gerätekennlinie — Regression der Linearitätsprüfung
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%		
0	0,0	0,0	0	0	1	0,3333	**ja**	
0	0,0	0,0						
0	0,0	0,0						
1	192,0	185,4	192	185,4	0,9	0,3	**ja**	
2	192,0	185,4						
3	192,0	185,4						
4	144,0	138,4	144	138,4	0,3	0,1	**ja**	
5	144,0	138,4						
6	144,0	138,4						
7	96,0	90,7	96	90,7	-1,1	-0,367	**ja**	
8	96,0	90,7						
9	96,0	90,7						
10	48,0	43,4	48	43,4	-2	-0,667	**ja**	
11	48,0	43,4						
12	48,0	43,4						
0	0,0	0,0	0	0	1	0,3333	**ja**	
0	0,0	0,0						
0	0,0	0,0						
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =			
18	80	76,32	0,966		-0,96			



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	SO_2 in Stickstoff
Konzentration:	802,2 mg/m³ SO_2
Unsicherheit:	± 0,5 % relativ
Flaschen-Nr.:	1279693
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	06.12.2021
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Zertifiziert:	ja

Die Linearität wurde mittels HOVACAL-Kalibriergasgenerator geprüft.

Industrie Service

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	0,00
Istwert	[mg/m³]	0,00
Abweichung	[%]	0,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 6 Monate

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	240,0
Istwert	[mg/m³]	233,9
Abweichung	[%]	-2,03

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: Gemäß Eignungsprüfung liegt die Einstellzeit prinzipbedingt bei 260 s.

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [mg/m³]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,00	-
N_2 gesättigt mit Wasserdampf*	-	0,00	0,00
CO_2	10 Vol.-%	0,00	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,00
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:
Der Betreiber hält für diese Messeinrichtung keine eigenen Prüfgase vor. Die Justierung erfolgte mittels TÜV-eigenem Prüfgas.
Als Nullgas wird aufbereitete Druckluft verwendet.

TÜV – Prüfgas:
Entspricht Abschnitt 6.2.3.1 in diesem Modul.

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden

Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

Industrie Service

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [SO_2] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **Schwefeldioxid SO2** Messbereich von 0 bis 300 mg/m³

Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$			h	o	$\hat{y}_s$	y			h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	101,75	98,6			13,5	7,5	84,4	94,5			15,1	7,6	83,1
2	16.08.22	18:23 - 18:53	59,82	60,4			13,0	8,3	54,7	63,0			12,8	8,3	56,9
3	18.08.22	07:57 - 08:27	29,80	33,0			13,8	8,3	30,2	34,5			14,2	8,1	31,2
4	18.08.22	08:30 - 09:00	36,86	39,5			14,3	7,8	34,9	42,5			15,8	7,8	38,3
5	18.08.22	09:02 - 09:32	24,65	28,3			13,5	8,2	25,6	28,0			13,1	8,2	25,2
6	18.08.22	09:35 - 10:05	33,75	36,6			13,6	8,3	33,4	35,5			13,5	8,3	32,3
7	18.08.22	10:07 - 10:37	4,44	9,9			14,7	8,5	9,3	10,2			15,2	8,5	9,6
8	18.08.22	10:39 - 11:09	25,93	29,5			15,0	8,5	27,8	28,9			12,6	8,5	26,5
9	18.08.22	11:11 - 11:41	49,89	51,3			13,1	8,8	48,4	45,8			12,7	8,9	43,4
10	18.08.22	11:43 - 12:13	11,56	16,4			12,8	9,4	16,2	17,2			13,3	9,4	17,1
11	18.08.22	12:15 - 12:45	66,44	66,4			14,1	7,9	59,0	85,2			13,8	7,8	74,8
12	18.08.22	12:48 - 13:18	87,61	85,7			13,6	8,0	76,3	77,1			12,7	8,1	68,4
13	18.08.22	13:20 - 13:50	82,34	80,9			13,9	8,0	72,3	82,4			12,8	7,9	72,1
14	18.08.22	13:54 - 14:24	28,36	31,7			12,7	8,7	29,5	29,1			13,0	8,7	27,2
15	18.08.22	14:26 - 14:56	34,05	36,9			13,0	8,5	33,9	34,1			12,5	8,5	31,2
16	18.08.22	14:58 - 15:28	30,15	33,4			13,1	8,4	30,5	34,9			12,9	8,4	31,8
17	19.08.22	07:57 - 08:27	10,84	15,8			12,8	8,5	14,5	14,6			12,5	8,5	13,4
18	19.08.22	08:57 - 09:27	0,77	6,6			13,2	8,0	5,8	4,6			12,5	8,0	4,0
- Mittelwerte =			39,95	42,3			13,5	8,3	38,2	42,3			13,4	8,3	38,1
- MAX Werte =			101,75	98,6			15,0	9,4	84,4	94,5			15,8	9,4	83,1
- MIN Werte =			0,77	6,6			12,7	7,5	5,8	4,6			12,5	7,6	4,0

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

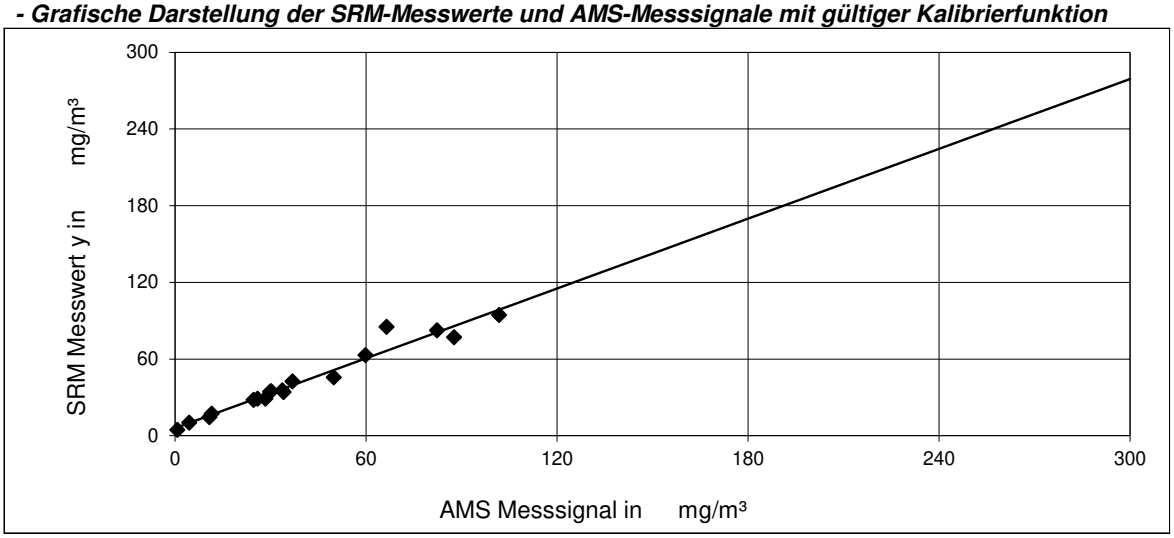
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Schwefeldioxid SO2**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	4,0	mg/m³	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	83,1	mg/m³	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	79,1	mg/m³	ys min ist kleiner als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist größer als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =40 mg/m³
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				
Auswahl	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 5,9 bis **279,2** mg/m³

a	**5,893**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,911**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Gültiger Messbereich unter den Normbedingungen ELV

$\hat{y}_{s,UG}$	**0**	mg/m³	untere Grenze (UG) des gültigen Kalibrierbereichs
$\hat{y}_{s,OG}$	**92,9**	mg/m³	obere Grenze (OG) des gültigen Kalibrierbereichs
Anmerkung	Zur Berechnung des gültigen Messbereiches Norm erfogte nur dann ein Sauerstoffbezug, wenn der IST Sauerstoff über dem Bezugssauerstoff lag MAX-Wert = 114 mg/m³		

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	200	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	20	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**4,7**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	20,41	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	20,01	mg/m³	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [HCl] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [HCl] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle.
Die Beschreibung des Messquerschnitts erfolgt exemplarisch im Modul [CO]

5 [HCl] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Nicht zutreffend.

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Entspricht Abschnitt 5.2 im Modul [SO_2].

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [HCl] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Messgaskühler:	Funktionsfähig
Kondensatableitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

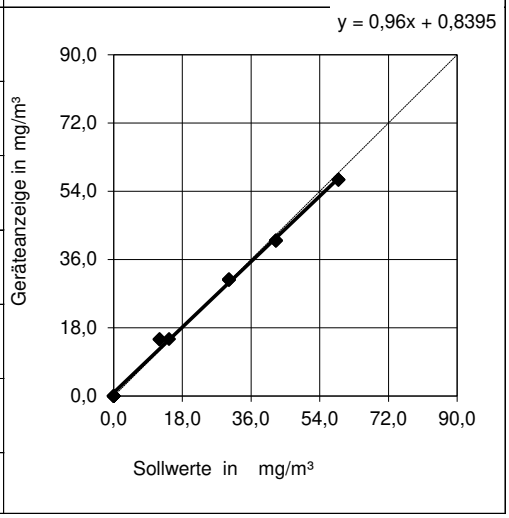
Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte			Residuen Cu = 90 mg/m³					***HCl***
	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	$\overline{X}_c$	$\overline{Y}_c$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?	Graph ---- Gerätekennlinie — Regression der Linearitätsprüfung
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%		
0	0,0	0,0	0	0	-0,8	-0,889	**ja**	
0	0,0	0,0						
0	0,0	0,0						
1	14,5	15,0	12,8	15	1,9	2,1111	**ja**	
2	12,0	14,9						
3	12,0	15,0						
4	30,2	30,7	30,2	30,7	0,9	1	**ja**	
5	30,2	30,8						
6	30,2	30,6						
7	42,5	40,9	42,5	41	-0,6	-0,667	**ja**	
8	42,5	41,0						
9	42,5	41,1						
10	58,9	57,0	58,9	57	-0,4	-0,444	**ja**	
11	58,9	57,1						
12	58,9	57,0						
0	0,0	0,0	0	0	-0,8	-0,889	**ja**	
0	0,0	0,0						
0	0,0	0,0						
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =			
18	24,07	23,95	0,96		0,843			



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

<u>Prüfgasgenerator:</u>

Hersteller:	Ingenieurbüro Dr. Schmäh, Frankfurt
Typ:	Kalibriergasgenerator Typ HOVACAL
Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	Hergestellt mittels HCl-Lösung c=0,02 mol/l und Stickstoff 5.0

Der Kalibriergasgenerator dient der Erzeugung von Gas-Dampfgemischen zur Justierung von Gasanalysesystemen. Über das Mengenverhältnis von Flüssigkeit und Gasstrom lässt sich die gewünschte Konzentration am Ausgang des Verdampfers entnehmen. Das Gasgemisch hat eine Temperatur von 180 °C.

Der Kalibriergasgenerator besteht aus einer Versorgungseinheit und einem Verdampfer. Diese beiden Baugruppen sind über Versorgungsleitungen für elektrische Leistung, Temperatursignal, Trägergas und Flüssigkeit verbunden. Die Flüssigkeit wird mittels einer Schlauchpumpe in den Verdampfer gefördert. Im Wesentlichen bestimmen die Drehzahl und der Schlauchdurchmesser die Fördermenge. Die geförderte Flüssigkeitsmenge wird mit einer Präzisionswaage (Sartorius BL 310) ermittelt.

Das Trägergas wird mit Überdruck an der Versorgungseinheit aufgegeben und mit Hilfe eines Massendurchflussreglers kontinuierlich in den Verdampfer dosiert.

Industrie Service

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	0,00
Istwert	[mg/m³]	0,00
Abweichung	[%]	0,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 6 Monate

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	72,00
Istwert	[mg/m³]	69,83
Abweichung	[%]	-2,41

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: Gemäß Eignungsprüfung liegt die Einstellzeit prinzipbedingt bei 260 s.

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [mg/m³]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,00	-
N_2 gesättigt mit Wasserdampf*	-	0,60	0,67
CO_2	10 Vol.-%	0,00	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,67
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:
Der Betreiber hält für diese Messeinrichtung keine eigenen Prüfgase vor. Als Nullgas wird aufbereitete Druckluft verwendet.

TÜV – Prüfgas:
Entspricht Abschnitt 6.2.3.1 in diesem Modul.

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden
Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

Industrie Service

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung

Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [HCl] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **HCl** Messbereich von 0 bis 90 mg/m³

Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$			h	o	$\hat{y}_s$	y			h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	4,01	3,7			13,5	7,5	3,1	2,2			15,1	7,6	1,9
2	16.08.22	18:23 - 18:53	3,70	3,4			13,0	8,3	3,0	1,7			12,8	8,3	1,5
3	18.08.22	07:57 - 08:27	1,38	1,1			13,8	8,3	1,0	1,8			14,2	8,1	1,6
4	18.08.22	08:30 - 09:00	1,52	1,2			14,3	7,8	1,1	1,2			15,8	7,8	1,1
5	18.08.22	09:02 - 09:32	1,53	1,2			13,5	8,2	1,1	1,5			13,1	8,2	1,3
6	18.08.22	09:35 - 10:05	1,62	1,3			13,6	8,3	1,2	1,8			13,5	8,3	1,7
7	18.08.22	10:07 - 10:37	1,64	1,3			14,7	8,5	1,3	1,1			15,2	8,5	1,0
8	18.08.22	10:39 - 11:09	1,70	1,4			15,0	8,5	1,3	1,0			12,6	8,5	1,0
9	18.08.22	11:11 - 11:41	1,74	1,4			13,1	8,8	1,4	0,9			12,7	8,9	0,8
10	18.08.22	11:43 - 12:13	1,25	1,0			12,8	9,4	0,9	1,5			13,3	9,4	1,5
11	18.08.22	12:15 - 12:45	1,60	1,3			14,1	7,9	1,2	2,3			13,8	7,8	2,0
12	18.08.22	12:48 - 13:18	2,11	1,8			13,6	8,0	1,6	1,9			12,7	8,1	1,7
13	18.08.22	13:20 - 13:50	2,16	1,9			13,9	8,0	1,7	2,9			12,8	7,9	2,5
14	18.08.22	13:54 - 14:24	2,00	1,7			12,7	8,7	1,6	1,5			13,0	8,7	1,4
15	18.08.22	14:26 - 14:56	2,01	1,7			13,0	8,5	1,6	0,9			12,5	8,5	0,8
16	18.08.22	14:58 - 15:28	2,04	1,7			13,1	8,4	1,6	1,7			12,9	8,4	1,6
17	19.08.22	07:57 - 08:27	1,14	0,9			12,8	8,5	0,8	2,2			12,5	8,5	2,0
18	19.08.22	08:57 - 09:27	1,09	0,8			13,2	8,0	0,7	0,7			12,5	8,0	0,6
19	Nullpunkt		0,00	-0,3					-0,3	0,0					0,0
20	Ref-Punkt		30,70	29,9					29,9	30,2					30,2
- Mittelwerte =			1,90	1,6			13,5	8,3	1,5	1,6			13,4	8,3	1,4
- MAX Werte =			4,01	3,7			15,0	9,4	3,1	2,9			15,8	9,4	2,5
- MIN Werte =			1,09	0,8			12,7	7,5	0,7	0,7			12,5	7,6	0,6

- Bemerkungen Min-, MAX-, Mittelwerte ohne Referenzpunkte

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

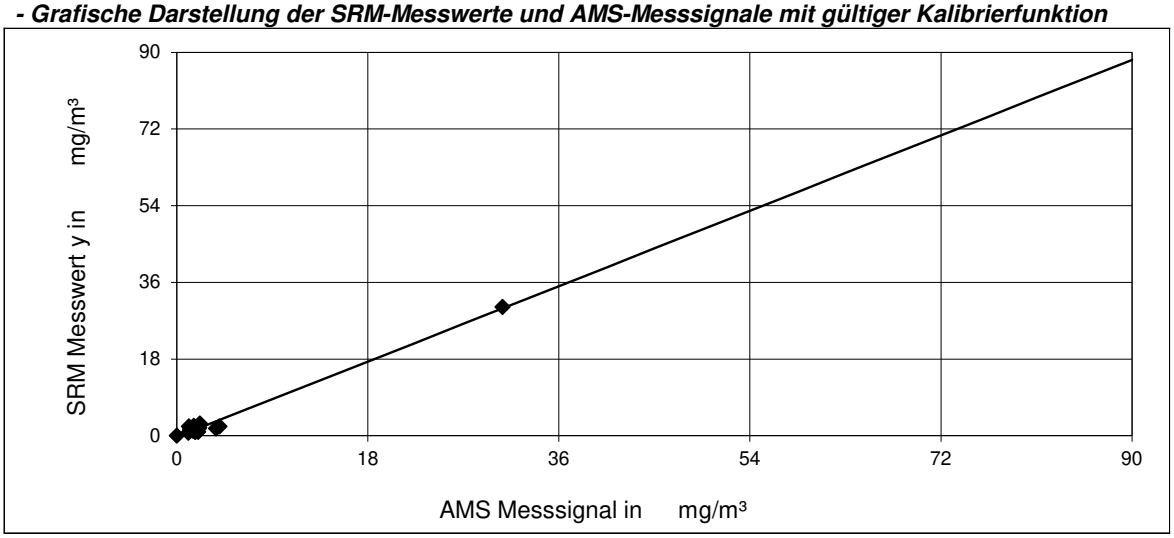
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **HCl**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	0,6	mg/m³	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen ohne Referenzmaterial		
$y_{s\,max}$	2,5	mg/m³	größter SRM-Messwert für Normbedingungen ohne Referensmaterial		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	1,9	mg/m³	ys min ist kleiner als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist kleiner als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =4 mg/m³
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 c) Gerade durch alle Punkte mit Referenzmaterialien				
Auswahl	6.4.3 c) Gerade durch alle Punkte mit Referenzmaterialien				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich -0,3 bis **88,2** mg/m³

a	**-0,27**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,983**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
N	20		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Gültiger Messbereich unter den Normbedingungen ELV

$\hat{y}_{s,UG}$	**0**	mg/m³	untere Grenze (UG) des gültigen Kalibrierbereichs
$\hat{y}_{s,OG}$	**3,5**	mg/m³	obere Grenze (OG) des gültigen Kalibrierbereichs
Anmerkung	Zur Berechnung des gültigen Messbereiches Norm erfogte nur dann ein Sauerstoffbezug, wenn der IST Sauerstoff über dem Bezugssauerstoff lag MAX-Wert = 4,2 mg/m³		

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	10	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	40	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,7**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	2,04	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	2	mg/m³	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [NH_3] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [NH_3] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle.
Die Beschreibung des Messquerschnitts erfolgt exemplarisch im Modul [CO]

Industrie Service

5 [NH_3] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Nicht zutreffend.

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

5.2.1 Messverfahren — Ammoniak

Richtlinie	NH_3: VDI 3878 Absorption in verdünnter Schwefelsäure mit ionenchromatografischer Analyse

5.2.2 Probenahmeeinrichtung

Entnahmesonde:	Borosilikatglas, beheizt 180 °C
Partikelfilter:	Borosilikatglas, mit Quarzglaswatte gestopft, beheizt 180 °C
Absorptionseinrichtung:	Frittenwaschflaschen, 2 in Reihe
Sorptionsmittel:	0,1 n H_2SO_4-Lösung
Sorptionsmittelmenge:	30 ml/Frittenwaschflasche
Länge Sonde + Filter:	1,5 m
Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse:	Zeit zwischen Probenahme und Analyse ist für diese Komponente nicht qualitätsrelevant
Fremdlabor:	nein

5.2.3 Analytische Bestimmung

Verfahren	Ionenchromatografie
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.

5.2.4 Verfahrenskenngrößen:

Bestimmungsgrenze	50 µg/Probe
Messunsicherheit	siehe Anhang

Industrie Service

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [NH_3] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	funktionsfähig
Messgaskühler:	funktionsfähig
Kondensatableitung:	funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	Gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

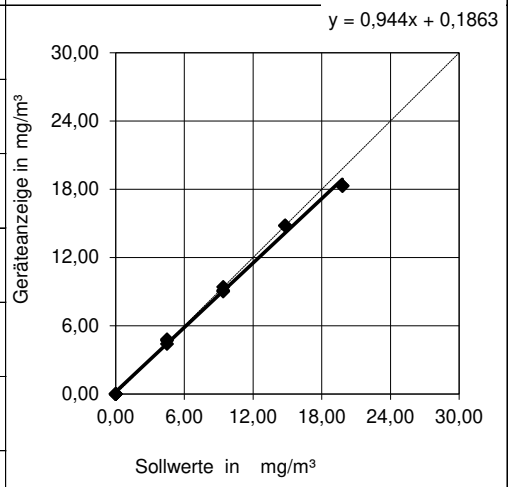
- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	Residuen Cu = 30 mg/m³ $\overline{X_c}$	$\overline{Y_c}$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%	
0	0,00	0,00	0	0	-0,2	-0,667	**ja**
0	0,00	0,00					
0	0,00	0,00					
1	4,50	4,80	4,5	4,6	0,2	0,6667	**ja**
2	4,50	4,70					
3	4,50	4,40					
4	9,40	9,40	9,4	9,2	0,1	0,3333	**ja**
5	9,40	9,00					
6	9,40	9,10					
7	14,80	14,80	14,8	14,8	0,6	2	**ja**
8	14,80	14,80					
9	14,80	14,80					
10	19,80	18,30	19,8	18,3	-0,6	-2	**ja**
11	19,80	18,30					
12	19,80	18,30					
0	0,00	0,00	0	0	-0,2	-0,667	**ja**
0	0,00	0,00					
0	0,00	0,00					
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =		
18	8,08	7,82	0,944		0,192		

NH3

Graph

---- Gerätekennlinie
— Regression der Linearitätsprüfung



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

Prüfgasgenerator:

Hersteller:	Ingenieurbüro Dr. Schmäh, Frankfurt
Typ:	Kalibriergasgenerator Typ HOVACAL
Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	Hergestellt mittels NH_3-Lösung c=0,01 mol/l und Stickstoff 5.0
Unsicherheit:	1 %
Hersteller:	IAS
Herstelldatum:	28.07.2022
Stabilitätsgarantie:	27.01.2023

Der Kalibriergasgenerator dient der Erzeugung von Gas-Dampfgemischen zur Justierung von Gasanalysesystemen. Über das Mengenverhältnis von Flüssigkeit und Gasstrom lässt sich die gewünschte Konzentration am Ausgang des Verdampfers entnehmen. Das Gasgemisch hat eine Temperatur von 180 °C.

Der Kalibriergasgenerator besteht aus einer Versorgungseinheit und einem Verdampfer. Diese beiden Baugruppen sind über Versorgungsleitungen für elektrische Leistung, Temperatursignal, Trägergas und Flüssigkeit verbunden.

Industrie Service

Die Flüssigkeit wird mittels einer Schlauchpumpe in den Verdampfer gefördert. Im Wesentlichen bestimmen die Drehzahl und der Schlauchdurchmesser die Fördermenge. Die geförderte Flüssigkeitsmenge wird mit einer Präzisionswaage (Sartorius BL 310) ermittelt.

Das Trägergas wird mit Überdruck an der Versorgungseinheit aufgegeben und mit Hilfe eines Massendurchflussreglers kontinuierlich in den Verdampfer dosiert.

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	0,00
Istwert	[mg/m³]	0,00
Abweichung	[%]	0,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 6 Monate

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	23,80
Istwert	[mg/m³]	23,19
Abweichung	[%]	-2,03

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: Gemäß Eignungsprüfung liegt die Einstellzeit prinzipbedingt bei 260 s.

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [mg/m³]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,00	-
N_2 gesättigt mit Wasserdampf*	-	0,10	0,11
CO_2	10 Vol.-%	0,00	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,11
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:
Der Betreiber hält für diese Messeinrichtung keine eigenen Prüfgase vor. Als Nullgas wird aufbereitete Druckluft verwendet.

TÜV – Prüfgas:
Entspricht Abschnitt 6.2.3.1 in diesem Modul.

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft.

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden
Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

Industrie Service

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

- Messobjekt **NH3** Messbereich von 0 bis 30 mg/m³

Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 18.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$			h	o	$\hat{y}_s$	y			h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	1,23	1,0			13,8	7,5	0,9	0,6			13,8	7,6	0,5
2	16.08.22	18:23 - 18:53	1,27	1,1			13,3	8,3	1,0	0,6			13,3	8,3	0,6
3	18.08.22	07:57 - 08:27	1,51	1,4			14,0	8,3	1,3	2,2			14,0	8,0	1,9
4	18.08.22	08:57 - 09:27	2,09	2,2			13,7	8,3	2,0	3,3			13,7	8,2	3,0
5	18.08.22	09:57 - 10:27	3,33	3,8			14,4	8,4	3,5	3,9			14,4	8,4	3,6
6	18.08.22	10:57 - 11:27	2,45	2,6			14,3	8,0	2,4	3,0			14,3	8,0	2,7
- Mittelwerte =			1,98	2,0			13,9	8,1	1,9	2,3			13,9	8,1	2,1
- MAX Werte =			3,33	3,8			14,4	8,4	3,5	3,9			14,4	8,4	3,6
- MIN Werte =			1,23	1,0			13,3	7,5	0,9	0,6			13,3	7,6	0,5

- Bemerkungen Min-, MAX-, Mittelwerte ohne Referenzpunkte

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug

Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Industrie Service

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung **NH3**

ELV	10	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	40	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
sD	**0,6**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	2,04	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9329	für N = 6	kv-Wert
1,5 x k_v σ_0	2,85	mg/m³	
$s_D \leq 1{,}5 \times k_v \sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

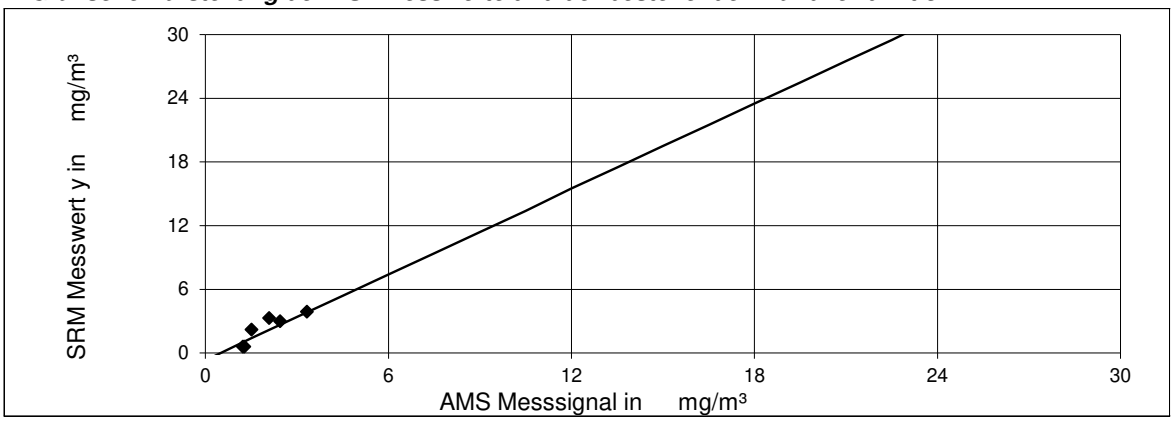
- Daten der bestehenden Kalibrierfunktion ***lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181***

a	**-0,65**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**1,342**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
-0,7 bis	39,6	mg/m³	Bestehender Messbereich

- Ergebnisse der Überprüfung der bestehenden Kalibrierfunktion

D_{ave}	**0,2**	mg/m³	Absolutwert des Mittelwertes der Differenzen
t_{N-1}	**2,015**	N -1 = 5	t-Faktor (einseitig)
D_{max}	**2,53**	mg/m³	t_{N-1} s_D $N^{-1/2}$ + σ_0
$D_{ave} \leq D_{max}$	**ja**		**Die Kalibrierfunktion ist weiter gültig**

- Grafische Darstellung der AST Messwerte und der bestehenden Kalibrierfunktion



6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung

Siehe Punkt 9

7 [NH_3] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

Nicht zutreffend, es wurde eine Funktionsprüfung (AST) der AMS durchgeführt.

Industrie Service

3 [Ges.-C] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [Ges-C] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme für die Vergleichsmessungen der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle, die Beschreibung des Messquerschnitts für die Vergleichsmessungen erfolgt exemplarisch im Modul [CO]

Industrie Service

5 [Ges.-C] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

Nicht zutreffend.

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

5.3.1 Messverfahren: Gesamtkohlenstoff

Richtlinien:	DIN EN 12619
Messverfahren:	Flammenionisationsdetektor (FID)

5.3.2 Analysator

Hersteller:	Bernath Atomic
Typ:	BA 3006

5.3.3 Eingestellter Messbereich

0 bis 10 ppm Propan entspricht 0 bis 16,1 mg/m³ Gesamtkohlenstoff
bei einem Signalausgang von 4 bis 20 mA

5.3.4 Eignungsbekanntgabe

GMBl. 1996, Nr. 8, Seite 188

5.3.5 Probenahmeeinrichtung

Entnahmesonde:	Edelstahlsonde, beheizt; Länge 1,0 m
Partikelfilter:	Edelstahl-Sinterfilter, beheizt 180 °C
Messgasleitung vor Analysator:	PTFE, beheizt 180 °C, Länge 1,5 m
Werkstoffe gasführender Teile:	PTFE, Edelstahl
Messgasaufbereitung:	nicht zutreffend

Industrie Service

5.3.6 Überprüfen der Gerätekennlinie mit Prüfgasen

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	Propan in synth. Luft
Konzentration:	8,995 ppm Propan (C_3H_8)
Toleranzen:	± 2% relativ
Hersteller:	Air Liquide
Herstelldatum:	29.01.2019
Stabilitätsgarantie:	60 Monate
rückführbar zertifiziert:	ja
Prüfgasflasche Nr.:	323
Überprüfung des Zertifikats durch:	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfgasaufgabe:	an der Entnahmesonde

5.3.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

90 %-Einstellzeit:	ca. 10 Sekunden
Art der Ermittlung:	Auswertung der Sprungfunktion von Null- auf Prüfgas über den gesamten Messaufbau

5.3.8 Registrierung der Messwerte:

Messwerterfassung	
A/D-Wandler:	8-Kanal-Wandler
Typ:	EA 8-V/A der Firma TREND
-Taktrate:	10 Hz
- Linearität:	< 0,1 %
- Eingänge:	galvanisch getrennt
- Messbereichsauflösung:	4 bis 20 mA / 20.971 bit
Datenverarbeitung:	
- Übertragung:	RS485 Zweidraht-Schnittstelle; Ein- und Ausgänge optisch isoliert
- Verrechnung:	Software TRENDOWS
- Auswertung:	Software TRENDOWS in Verbindung mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS EXCEL

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

nicht zutreffend

Industrie Service

6 [Ges.-C] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
essgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar

Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

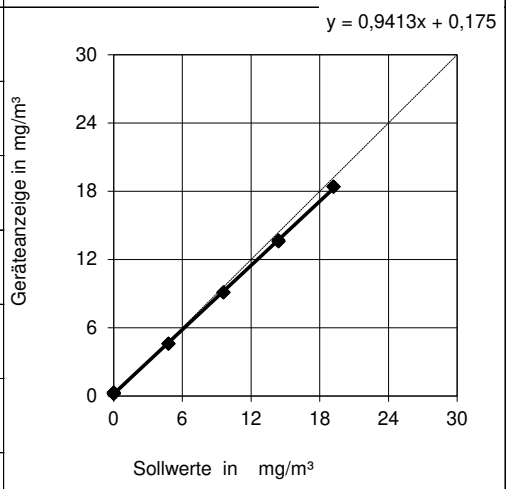
Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte			Residuen Cu = 30 mg/m³					***Gesamt C***
	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	$\overline{X}_c$	$\overline{Y}_c$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?	Graph ---- Gerätekennlinie — Regression der Linearitätsprüfung
	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%		
1	0	0,2	0	0,2	0	0	**ja**	
2	0	0,2						
3	0	0,2						
4	19,2	18,4	19,2	18,4	0,2	0,6667	**ja**	
5	19,2	18,4						
6	19,2	18,4						
7	14,4	13,6	14,4	13,6	-0,1	-0,333	**ja**	
8	14,4	13,7						
9	14,4	13,6						
10	9,6	9,1	9,6	9,1	-0,1	-0,333	**ja**	
11	9,6	9,1						
12	9,6	9,1						
13	4,8	4,6	4,8	4,6	-0,1	-0,333	**ja**	
14	4,8	4,6						
15	4,8	4,6						
16	0	0,3	0	0,3	0,1	0,3333	**ja**	
17	0	0,3						
18	0	0,3						
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =			
18	8	7,71	0,941		0,182			



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	C_3H_8 in Stickstoff
Konzentration:	20,05 Vol-ppm Propan
Unsicherheit:	± 2% relativ
Flaschen-Nr.:	D4NT7E9
Hersteller:	Air Liquide
Herstelldatum:	23.07.2020
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Zertifiziert:	ja

Die Linearität wurde mittels HOVACAL-Kalibriergasgenerator geprüft.

Industrie Service

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 7 Tage

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	0,00
Istwert	[mg/m³]	0,20
Abweichung	[%]	0,67

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 7 Tage

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[mg/m³]	24,0
Istwert	[mg/m³]	23,1
Abweichung	[%]	-3,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: 160 Sekunden

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [mg/m³]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,20	-
N_2 gesättigt mit Wasserdampf*	-	0,26	0,20
CO_2	10 Vol.-%	0,20	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,20
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	C_3H_8 in Stickstoff
Konzentration:	20,05 ppm entspricht 32,12 mg/m³ ges.-C
Unsicherheit:	± 2% relativ
Flaschen-Nr.:	D4NT7E9
Hersteller:	Air Liquid
Herstelldatum:	23.07.2020
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Zertifiziert:	ja

Prüfgas-Überprüfung:		
Sollwert	[mg/m³]	32,12
Istwert	[mg/m³]	31,96
Abweichung	[%]	-0,50

Das Prüfgas vor Ort wurde mit zertifiziertem TÜV Prüfgas überprüft (Aufgabe auf den Analysator). Die Abweichungen lagen innerhalb der auf den Zertifikaten angegebenen Toleranzen. Das Prüfgas ist nicht zu beanstanden.

Industrie Service

TÜV - Prüfgas:

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	Propan in synth. Luft
Konzentration:	90 ppm mg/m ³ Propan (C_3H_8)
Toleranzen:	± 1% relativ
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	01.04.2020
Stabilitätsgarantie:	60 Monate
rückführbar zertifiziert:	ja
Prüfgasflasche Nr.:	842862
Überprüfung des Zertifikats durch:	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfgasaufgabe:	an der Entnahmesonde

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden
Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [Ges.-C] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt	**Gesamt C**	Messbereich von 0 bis 30 mg/m³
Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug	
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas	
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas	

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal	Messwert kalibriert			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert kalibriert Bedingungen ELV	Messwert unter AMS Bedingungen			Feuchtegehalt	Sauerstoff	Messwert Bedingungen ELV
			x	$\hat{y}$			h	o	$\hat{y}_s$	y			h	o	y_s
			mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³	mg/m³			%	%	mg/m³
1	16.08.22	17:23 - 17:53	1,29	1,1			13,5	7,5	0,9	1,0			15,1	7,6	0,9
2	16.08.22	18:23 - 18:53	1,16	0,9			13,0	8,3	0,8	1,0			12,8	8,3	0,9
3	18.08.22	07:57 - 08:27	0,72	0,5			13,8	8,3	0,4	0,3			14,2	8,1	0,2
4	18.08.22	08:30 - 09:00	0,63	0,4			14,3	7,8	0,3	0,3			15,8	7,8	0,2
5	18.08.22	09:02 - 09:32	0,65	0,4			13,5	8,2	0,3	0,3			13,1	8,2	0,3
6	18.08.22	09:35 - 10:05	0,63	0,4			13,6	8,3	0,3	0,3			13,5	8,3	0,2
7	18.08.22	10:07 - 10:37	0,62	0,3			14,7	8,5	0,3	0,3			15,2	8,5	0,3
8	18.08.22	10:39 - 11:09	0,63	0,4			15,0	8,5	0,3	0,3			12,6	8,5	0,2
9	18.08.22	11:11 - 11:41	0,62	0,3			13,1	8,8	0,3	0,3			12,7	8,9	0,2
10	18.08.22	11:43 - 12:13	0,72	0,5			12,8	9,4	0,4	0,4			13,3	9,4	0,4
11	18.08.22	12:15 - 12:45	0,61	0,3			14,1	7,9	0,3	0,3			13,8	7,8	0,3
12	18.08.22	12:48 - 13:18	0,58	0,3			13,6	8,0	0,3	0,3			12,7	8,1	0,3
13	18.08.22	13:20 - 13:50	0,56	0,3			13,9	8,0	0,3	0,3			12,8	7,9	0,3
14	18.08.22	13:54 - 14:24	0,59	0,3			12,7	8,7	0,3	0,3			13,0	8,7	0,3
15	18.08.22	14:26 - 14:56	0,58	0,3			13,0	8,5	0,3	0,4			12,5	8,5	0,4
16	18.08.22	14:58 - 15:28	0,59	0,3			13,1	8,4	0,3	0,4			12,9	8,4	0,4
17	19.08.22	08:03 - 08:33	0,51	0,2			13,1	7,4	0,2	0,1			13,1	8,4	0,1
18	19.08.22	09:03 - 09:33	0,44	0,1			13,4	7,1	0,1	0,3			13,4	8,0	0,2
19	Nullpunkt		0,20	-0,1					-0,1	0,0					0,0
20	Ref-Punkt		9,10	9,6					9,6	9,6					9,6
- Mittelwerte =			0,67	0,4			13,6	8,2	0,4	0,4			13,5	8,3	0,3
- MAX Werte =			1,29	1,1			15,0	9,4	0,9	1,0			15,8	9,4	0,9
- MIN Werte =			0,44	0,1			12,7	7,1	0,1	0,1			12,5	7,6	0,1

- Bemerkungen Min-, MAX-, Mittelwerte ohne Referenzpunkte

Bedingungen ELV (Emissionsgrenzwert) = 273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas, 11 Vol.-% Sauerstoffbezug
Zur Variabilitätsprüfung erfolgt, gemäß DIN, immer ein Sauerstoffbezug für den Messwert unter Bedingungen ELV.

Es wurde auf den Stundenabstand zwischen den Messungen am 18.08.2022 verzichtet und Messungen vom 17.08 am 18.08.2022 nachgeholt. Der Schriftverkehr mit der zuständigen Behörde ist im Anhang wiedergegeben.

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

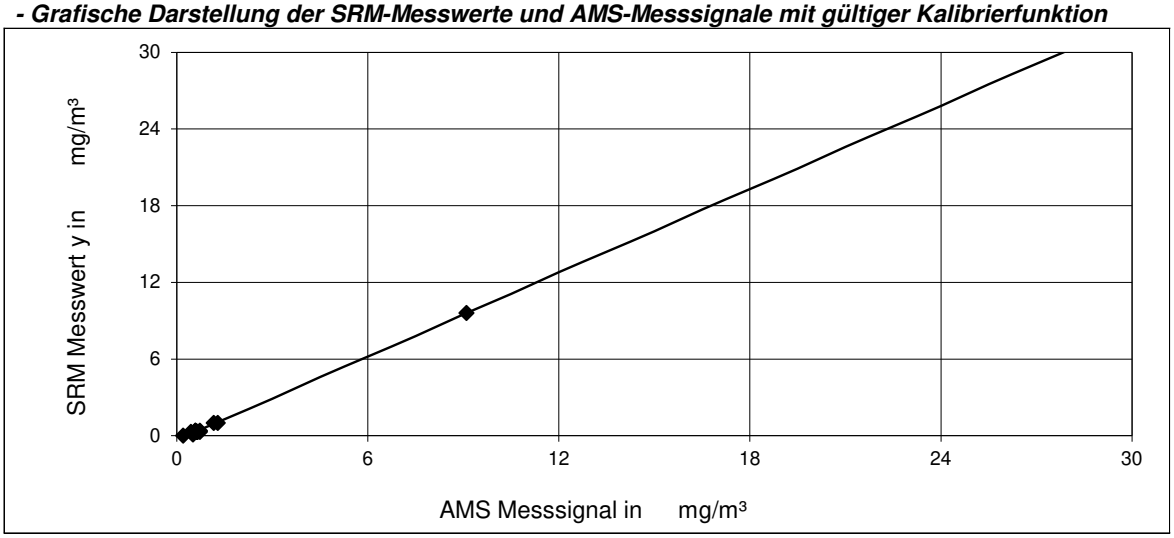
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Gesamt C**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	0,1	mg/m³	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen ohne Referenzmaterial		
$y_{s\,max}$	0,9	mg/m³	größter SRM-Messwert für Normbedingungen ohne Referensmaterial		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	0,8	mg/m³	ys min ist kleiner als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist kleiner als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =3 mg/m³
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 c) Gerade durch alle Punkte mit Referenzmaterialien				
Auswahl	6.4.3 c) Gerade durch alle Punkte mit Referenzmaterialien				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich -0,3 bis **32,4** mg/m³

a	**-0,330**	mg/m³	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**1,090**	(mg/m³) / mg/m³	Steigung der Kalibrierfunktion
N	20		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Gültiger Messbereich unter den Normbedingungen ELV

$\hat{y}_{s,UG}$	**0**	mg/m³	untere Grenze (UG) des gültigen Kalibrierbereichs
$\hat{y}_{s,OG}$	**2**	mg/m³	obere Grenze (OG) des gültigen Kalibrierbereichs
Anmerkung	Der gültige Messbereich wird gemäß DIN 14181 mit 20 % des Emissionsgrenzwertes angesetzt.		

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	10	mg/m³	Emissionsgrenzwert
P	30	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,1**	**mg/m³**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	1,53	mg/m³	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	1,5	mg/m³	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [O_2] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [O_2] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme für die Vergleichsmessungen der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle, die Beschreibung des Messquerschnitts für die Vergleichsmessungen erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

Industrie Service

5 [O_2] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

nicht zutreffend

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

nicht zutreffend

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

5.3.1 Messverfahren: Sauerstoff

Richtlinien:	DIN EN 14789
Messverfahren:	Paramagnetismus

5.3.2 Analysator

Hersteller:	Horiba
Typ:	PG 350 E

5.3.3 Eingestellter Messbereich

0 bis 25 Vol.-%,

5.3.4 Eignungsbekanntgabe

BAnz AT 05.03.2013 B10

5.3.5 Probenahmeeinrichtung

Entnahmesonde:	Edelstahlsonde, beheizt 180 °C, Länge 1,0 m
Partikelfilter:	Quarzglaswatte, beheizt 180 °C
Messgasleitung vor Aufbereitung:	PTFE, beheizt 180 °C, Länge 10 m
Werkstoffe gasführender Teile:	PTFE, Glas
Messgasaufbereitung:	Messgaskühler
Messgaskühler:	
- Hersteller:	Bühler Technologies GmbH
- Typ:	EGK 2-19
- Temperatur, geregelt auf:	3 °C
- Trockenmittel:	nicht zutreffend
Länge der Messgasleitung nach der Gasaufbereitung:	ca. 1,5 m
Material:	PTFE

Industrie Service

5.3.6 Überprüfen der Gerätekennlinie mit Prüfgasen

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	aufbereitete Umgebungsluft
Konzentration:	20,95 Vol.-%
Toleranzen:	entfällt
Flaschennummer:	entfällt
Hersteller:	entfällt
Herstelldatum:	entfällt
Stabilitätsgarantie:	entfällt
Zertifiziert:	entfällt
Überprüfung des Zertifikates durch:	entfällt
Prüfgasaufgabe:	an der Entnahmesonde

5.3.7 Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

90 %-Einstellzeit:	ca. 50 Sekunden

5.3.8 Registrierung der Messwerte

Messwerterfassung/Datenverarbeitung:

- Übertragung:	digital
- Verrechnung:	Software TRENDOWS
- Auswertung:	Software TRENDOWS in Verbindung mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS EXCEL

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

nicht zutreffend

Industrie Service

6 [O_2] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. die Funktion des Messgaskühlers, der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Messgaskühler:	Funktionsfähig
Kondensatableitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper-Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

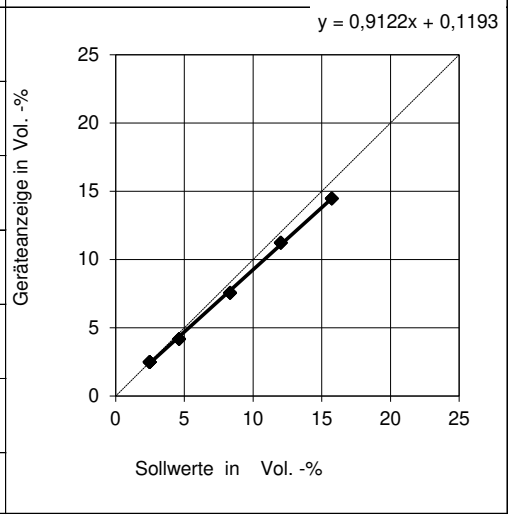
Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	Residuen Cu = 25 Vol. -% $\overline{X_c}$	$\overline{Y_c}$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?	***Sauerstoff O2*** Graph ---- Gerätekennlinie — Regression der Linearitätsprüfung
	Vol. -%	Vol. -%	Vol. -%	Vol. -%	Vol. -%	%		
1	2,48	2,48	2,48	2,48	0,1	0,4	**ja**	
2	2,48	2,48						
3	2,48	2,48						
4	15,73	14,47	15,73	14,47	0	0	**ja**	
5	15,73	14,47						
6	15,73	14,47						
7	12,03	11,22	12,03	11,23	0,14	0,56	**ja**	
8	12,03	11,21						
9	12,03	11,25						
10	8,33	7,55	8,33	7,56	-0,16	-0,64	**ja**	
11	8,33	7,55						
12	8,33	7,57						
13	4,63	4,17	4,63	4,17	-0,17	-0,68	**ja**	
14	4,63	4,17						
15	4,63	4,17						
16	2,48	2,48	2,48	2,48	0,1	0,4	**ja**	
17	2,48	2,48						
18	2,48	2,48						
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =			
18	7,613	7,064	0,9123		0,1187			



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	O_2 in Sickstoff
Konzentration:	21,03 Vol.-%
Unsicherheit:	0,05 %
Flaschen-Nr.:	1218623
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	26.08.2021
Stabilitätsgarantie:	10 Jahre
Zertifiziert:	Entfällt

Die Linearität wurde mittels HOVACAL-Kalibriergasgenerator geprüft.

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den unteren Referenzpunkt: halbjährlich
Zur Überprüfung des unteren Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt 1 (vorgefunden)		
Sollwert	[Vol.-%]	2,48
Istwert	[Vol.-%]	2,48
Abweichung	[Vol.-%]	0,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 0,2 Vol.- % nicht zu überschreiten.

Industrie Service

Wartungsintervall für den Referenzpunkt 2: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Umgebungsluft auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt 2 (vorgefunden)		
Sollwert	[Vol.-%]	20,96
Istwert	[Vol.-%]	20,96
Abweichung	[Vol.-%]	0,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 0,2 Vol.-% nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: 110 Sekunden

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Die Überprüfung der Querempfindlichkeiten des Analysators wurde gegen die in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten durchgeführt, sofern diese in der zu überwachenden Abgasmatrix enthalten sind.

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [Vol.-%]	Abweichung [Vol.-%]
N_2	100 %	0,00	-
CO_2	10 Vol.-%	0,00	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,00
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 0,2 Vol.-% zu betragen.

Industrie Service

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:

Prüfgas 1:	O_2 in Stickstoff
Konzentration:	2,481 Vol.-%
Unsicherheit:	± 0,05% relativ
Flaschen-Nr.:	D4CDMHH
Hersteller:	Air Liquid
Herstelldatum:	19.05.2021
Stabilitätsgarantie:	12 Monate
Zertifiziert:	nein, abgelaufen
Prüfgas 2:	aufbereitete Druckluft
Konzentration:	20,95 Vol.-% O_2

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	Vorhanden
Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches:	Siehe Punkt 6.2.9

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Funktionsprüfung (AST) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [O_2] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt	**Sauerstoff O2**	Messbereich von 0 bis 25 Vol. -%
Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas,	
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas	
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas	

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS							SRM					
			Messsignal x Vol. -%	Messwert kalibriert $\hat{y}$ Vol. -%			Feuchtegehalt h %		Messwert kalibriert Bedingungen ELV $\hat{y}_s$ Vol. -%	Messwert unter AMS Bedingungen y Vol. -%			Feuchtegehalt h %		Messwert Bedingungen ELV y_s Vol. -%
1	16.08.22	17:23 - 17:53	6,63	6,47			13,5		7,48	6,45			15,1		7,60
2	16.08.22	18:23 - 18:53	7,36	7,21			13,0		8,29	7,25			12,8		8,31
3	18.08.22	07:57 - 08:27	7,30	7,15			13,8		8,30	6,91			14,2		8,05
4	18.08.22	08:30 - 09:00	6,80	6,64			14,3		7,75	6,55			15,8		7,78
5	18.08.22	09:02 - 09:32	7,27	7,12			13,5		8,23	7,16			13,1		8,24
6	18.08.22	09:35 - 10:05	7,31	7,16			13,6		8,29	7,17			13,5		8,29
7	18.08.22	10:07 - 10:37	7,39	7,24			14,7		8,49	7,17			15,2		8,46
8	18.08.22	10:39 - 11:09	7,39	7,24			15,0		8,52	7,44			12,6		8,51
9	18.08.22	11:11 - 11:41	7,77	7,63			13,1		8,78	7,73			12,7		8,86
10	18.08.22	11:43 - 12:13	8,32	8,19			12,8		9,39	8,16			13,3		9,41
11	18.08.22	12:15 - 12:45	6,93	6,77			14,1		7,88	6,73			13,8		7,81
12	18.08.22	12:48 - 13:18	7,06	6,91			13,6		7,99	7,04			12,7		8,06
13	18.08.22	13:20 - 13:50	7,02	6,86			13,9		7,97	6,87			12,8		7,88
14	18.08.22	13:54 - 14:24	7,77	7,63			12,7		8,74	7,54			13,0		8,67
15	18.08.22	14:26 - 14:56	7,55	7,41			13,0		8,51	7,40			12,5		8,46
16	18.08.22	14:58 - 15:28	7,48	7,33			13,1		8,44	7,33			12,9		8,41
17	19.08.22	07:57 - 08:27	7,51	7,36			12,8		8,45	7,39			12,5		8,45
18	19.08.22	08:57 - 09:27	7,07	6,92			13,2		7,97	7,02			12,5		8,02
- Mittelwerte =			7,33	7,18			13,5		8,30	7,18			13,4		8,29
- MAX Werte =			8,32	8,19			15,0		9,39	8,16			15,8		9,41
- MIN Werte =			6,63	6,47			12,7		7,48	6,45			12,5		7,60

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Wert Sauerstoffbezug) =	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas,

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

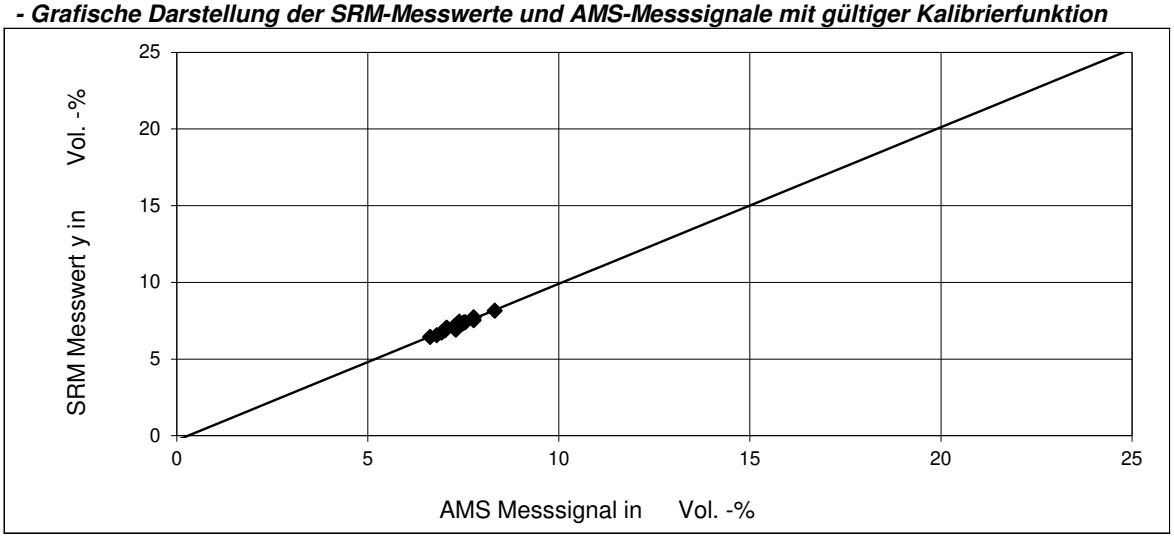
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Sauerstoff O2**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	7,6	Vol. -%	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	9,4	Vol. -%	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	1,81	Vol. -%	ys min ist größer als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist größer als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =1,1 Vol. -%
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				
Auswahl	6.4.3 a) Gerade durch alle Punkte				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich -0,3 bis **25,22** Vol. -%

a	**-0,303**	Vol. -%	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**1,021**	(Vol. -%) / Vol. -%	Steigung der Kalibrierfunktion
N	18		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	11	Vol. -%	Wert Sauerstoffbezug
P	10	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,08**	**Vol. -%**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	0,561	Vol. -%	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9803	für N = 18	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	0,55	Vol. -%	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [Feuchte] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Beschreibung der AMS erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

4 [Feuchte] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

Die AMS für die Komponenten CO; NO; SO_2; O_2; HCl; NH_3, Ges.-C und Abgasfeuchte ist ein Mehrkomponenten-Messsystem.
Die Probenahme für die Vergleichsmessungen der oben genannten Messobjekte erfolgt an einer gemeinsamen Probenahmestelle, die Beschreibung des Messquerschnitts für die Vergleichsmessungen erfolgt exemplarisch im Modul [CO].

5 [Feuchte] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

5.1 Vergleichsmessverfahren und Messverfahren für Abgasrandbedingungen

entspricht Kapitel 5.1 im Modul [Staub]

5.2 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.3 Automatische Vergleichsmessverfahren für gasförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

5.4 Diskontinuierliche Vergleichsmessverfahren für partikelförmige Messobjekte

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6 [Feuchte] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung: 15.08.2022

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

6.2.1 Beschreibung des Gerätezustandes

6.2.1.1 Sichtprüfung der Probenahmeeinrichtung

Zur Beurteilung des Gerätezustandes wurden alle Komponenten der Probenahmeeinrichtung einer Sichtprüfung unterzogen und u.a. die Funktion des Messgaskühlers, der Zustand der Messgasleitungen und Durchflussmesser sowie das Anzeigeverhalten des Analysators bei Aufgabe von Null- und Prüfgas überprüft.

Prüfergebnis:	
Beh. Entnahmesonde und Filter:	Funktionsfähig
Beh. Entnahmeleitung:	Funktionsfähig
Messgaskühler:	Funktionsfähig
Kondensatableitung:	Funktionsfähig
Probegasförderpumpe:	Funktionsfähig
Feinfiltereinrichtungen:	Funktionsfähig und trocken.
Analysatoren:	Sind erschütterungsfrei installiert.
Messgasleitungen und Durchflussmesser:	Die sichtbaren Teile der Messgasleitungen und die Schwebekörper- Durchflussmesser waren frei von Kondensat und Partikelanlagerungen.
Messgeräteanzeige:	Bei Aufgabe von Null- bzw. Prüfgas in Ordnung
Probegasableitung:	Funktionsfähig

6.2.1.2 Prüfung der Funktionstüchtigkeit

Arbeitsumgebung:	Sicher und sauber; mit ausreichend Raum; gegen Witterungseinflüsse geschützt
Zugang zur AMS:	Gut und sicher erreichbar
Versorgung mit Referenzmaterial, Werkzeug und Ersatzteilen:	gewährleistet

Es wurden keine Besonderheiten im Wartungsbuch festgestellt.

Die Qualität der Daten ist durch o.g. Vorkehrungen zur effektiven Handhabung und Wartung der AMS sichergestellt.

6.2.2 Prüfung auf Dichtheit

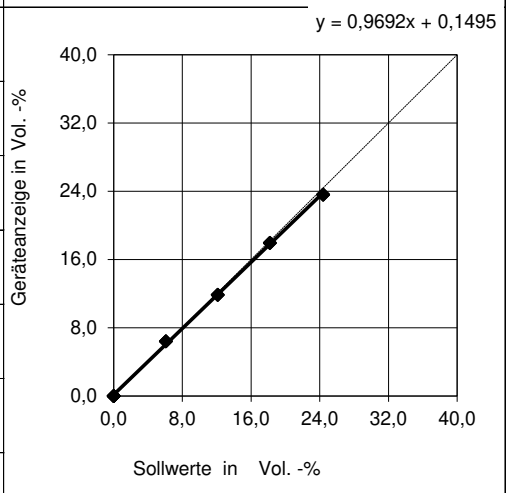
Aufgabe von Nullgas drucklos im Überschuss hinter der Entnahmesonde. Der Sauerstoffanalysator der Messeinrichtung erreichte den Nullwert. Die Probegasentnahme und -aufbereitung sind dicht.

Industrie Service

6.2.3 Überprüfung der Linearität der Gerätekennlinie

- Tabelle Werte der Linearitätsprüfung

Messpunkte			Residuen Cu = 40 Vol. -%					***Feuchte***
	Xi Konzentration Referenz-material	Yi Geräte-anzeige der AMS	$\overline{X}_c$	$\overline{Y}_c$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?	Graph ---- Gerätekennlinie — Regression der Linearitätsprüfung
	Vol. -%	Vol. -%	Vol. -%	Vol. -%	Vol. -%	%		
0	0,0	0,0	0	0	-0,15	-0,375	**ja**	
0	0,0	0,0						
0	0,0	0,0						
1	6,1	6,4	6,07	6,4	0,37	0,925	**ja**	
2	6,1	6,4						
3	6,1	6,4						
4	12,1	11,9	12,11	11,86	-0,03	-0,075	**ja**	
5	12,1	11,9						
6	12,1	11,9						
7	18,2	18,0	18,21	17,95	0,15	0,375	**ja**	
8	18,2	17,9						
9	18,2	18,0						
10	24,4	23,6	24,4	23,61	-0,19	-0,475	**ja**	
11	24,4	23,6						
12	24,4	23,6						
0	0,0	0,0	0	0	-0,15	-0,375	**ja**	
0	0,0	0,0						
0	0,0	0,0						
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =			
18	10,132	9,969	0,9691		0,1501			



Die Anforderungen wurden eingehalten.

6.2.3.1 Verwendete Prüfstandards zur Überprüfung der Gerätekennlinie

<u>Prüfgasgenerator:</u>

Hersteller:	Ingenieurbüro Dr. Schmäh, Frankfurt
Typ:	Kalibriergasgenerator Typ HOVACAL
Nullgas:	Stickstoff 5.0
Prüfgas:	Hergestellt mittels Wasser und Stickstoff 5.0

Der Kalibriergasgenerator dient der Erzeugung von Gas-Dampfgemischen zur Justierung von Gasanalysesystemen. Über das Mengenverhältnis von Flüssigkeit und Gasstrom lässt sich die gewünschte Konzentration am Ausgang des Verdampfers entnehmen. Das Gasgemisch hat eine Temperatur von 180 °C.

Der Kalibriergasgenerator besteht aus einer Versorgungseinheit und einem Verdampfer. Diese beiden Baugruppen sind über Versorgungsleitungen für elektrische Leistung, Temperatursignal, Trägergas und Flüssigkeit verbunden. Die Flüssigkeit wird mittels einer Schlauchpumpe in den Verdampfer gefördert. Im Wesentlichen bestimmen die Drehzahl und der Schlauchdurchmesser die Fördermenge. Die geförderte Flüssigkeitsmenge wird mit einer Präzisionswaage (Sartorius BL 310) ermittelt.

Das Trägergas wird mit Überdruck an der Versorgungseinheit aufgegeben und mit Hilfe eines Massendurchflussreglers kontinuierlich in den Verdampfer dosiert.

Industrie Service

6.2.4 Überprüfung der Null- und Referenzpunkte

Wartungsintervall für den Nullpunkt: 12 Stunden

Zur Überprüfung des Nullpunktes wurde vor Justierung Stickstoff auf den Analysator aufgegeben.

Nullpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[Vol.-%]	0,00
Istwert	[Vol.-%]	0,00
Abweichung	[%]	0,00

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

Wartungsintervall für den Referenzpunkt: 6 Monate

Zur Überprüfung des Referenzpunktes wurde vor Justierung Prüfgas auf den Analysator aufgegeben.

Referenzpunkt (vorgefunden)		
Sollwert	[Vol.-%]	31,53
Istwert	[Vol.-%]	30,60
Abweichung	[%]	-2,32

Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Anzeigebereichs nicht zu überschreiten.

6.2.5 Ermittlung der Einstellzeit (90% Zeit)

Zur Ermittlung der Einstellzeit wurde nach Aufgabe von Nullgas und konstanter Nullpunktanzeige Messgas bzw. stoffspezifisches Prüfgas (bei evtl. Anlagenstillstand) über die gesamte Entnahmeleitung aufgegeben.

Einstellzeit: Gemäß Eignungsprüfung liegt die Einstellzeit prinzipbedingt bei 260 s.

Die Einstellzeit (90 %-Zeit) der Messeinrichtung einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

Industrie Service

6.2.6 Überprüfung der Querempfindlichkeiten

Prüfkomponente	Konzentration	Geräteanzeige [Vol.-%]	Abweichung [%]
N_2	100 %	0,00	-
CO_2	10 Vol.-%	0,00	0,00
Summe der positiven Abweichungen:			0,00
Summe der negativen Abweichungen:			0,00

*) Aufgabe von befeuchtetem Nullgas vor dem Kühler; Sättigungstemperatur ca. 25°C.

Die Summe der positiven oder negativen Abweichungen des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber den in der Eignungsprüfung als Störkomponenten erkannten Abgaskomponenten in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als 4 % vom Anzeigebereich zu betragen.

6.2.7 Beschreibung der Prüfgase

Betreiber-Prüfgas:
Der Betreiber hält für diese Messeinrichtung keine eigenen Prüfgase vor. Als Nullgas wird aufbereitete Druckluft verwendet.

TÜV – Prüfgas:
Entspricht Abschnitt 6.2.3.1 in diesem Modul.

6.2.8 Prüfung der Dokumentation und des Kontrollbuches

Es wurden folgende Dokumentationen auf Verfügbarkeit und Aktualität geprüft:

Ein Plan der AMS:	Vorhanden und aktuell
Wartungshandbuch:	Vorhanden und geführt
Bedienungshandbuch:	Vorhanden
Prüfpläne und Protokolle:	Vorhanden
Wartungsberichte:	Vorhanden
Terminplan für Wartungsarbeiten:	Vorhanden
Aufzeichnungen über Schulungen:	Vorhanden
Dokumentation der QAL3:	im Rahmen der Wartungsprotokolle vorhanden

Nullpunkt- und Referenzpunktdrift im Wartungsintervall anhand des Wartungs- und Kontrollbuches: Siehe Punkt 6.2.9

6.2.9 Prüfung der Null- und Referenzpunktdrift

Ermittelt durch eigene Messungen:entspricht Abschnitt 6.2.4 in diesem Modul.

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

Nicht zutreffend.

Industrie Service

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

Entfällt, da eine Kalibrierung (QAL2) der AMS durchgeführt wurde.

6.5 Datenübertragung / Datenverarbeitung

Siehe Punkt 9

Industrie Service

7 [Feuchte] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

7.1 Messergebnisse zur Ermittlung der Kalibrierfunktion

- Messobjekt	**Feuchte**	Messbereich von 0 bis 40 Vol. -%
Normbedingungen ELV	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas	
Messbedingungen AMS	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas	
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas	

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Nr	Datum	Uhrzeit	AMS						SRM					
			Messsignal x Vol. -%	Messwert kalibriert $\hat{y}$ Vol. -%				Messwert kalibriert Bedingungen ELV $\hat{y}_s$ Vol. -%	Messwert unter AMS Bedingungen y Vol. -%					Messwert Bedingungen ELV y_s Vol. -%
1	16.08.22	17:23 - 17:53	13,76	13,48				13,48	15,07					15,07
2	16.08.22	18:23 - 18:53	13,28	13,01				13,01	12,77					12,77
3	18.08.22	07:57 - 08:27	14,05	13,77				13,77	14,15					14,15
4	18.08.22	08:30 - 09:00	14,58	14,29				14,29	15,76					15,76
5	18.08.22	09:02 - 09:32	13,82	13,54				13,54	13,12					13,12
6	18.08.22	09:35 - 10:05	13,87	13,59				13,59	13,50					13,50
7	18.08.22	10:07 - 10:37	14,95	14,65				14,65	15,16					15,16
8	18.08.22	10:39 - 11:09	15,25	14,95				14,95	12,61					12,61
9	18.08.22	11:11 - 11:41	13,32	13,05				13,05	12,66					12,66
10	18.08.22	11:43 - 12:13	13,03	12,77				12,77	13,31					13,31
11	18.08.22	12:15 - 12:45	14,34	14,05				14,05	13,82					13,82
12	18.08.22	12:48 - 13:18	13,84	13,56				13,56	12,68					12,68
13	18.08.22	13:20 - 13:50	14,16	13,88				13,88	12,76					12,76
14	18.08.22	13:54 - 14:24	12,95	12,69				12,69	13,03					13,03
15	18.08.22	14:26 - 14:56	13,30	13,03				13,03	12,48					12,48
16	18.08.22	14:58 - 15:28	13,34	13,07				13,07	12,94					12,94
17	19.08.22	07:57 - 08:27	13,02	12,76				12,76	12,51					12,51
18	19.08.22	08:57 - 09:27	13,45	13,18				13,18	12,51					12,51
- Mittelwerte ohne AR =			13,71	13,43				13,43	13,43					13,43
- MAX Werte ohne AR =			14,95	14,65				14,65	15,76					15,76
- MIN Werte ohne AR =			12,95	12,69				12,69	12,48					12,48

- Bemerkungen

Bedingungen ELV (Ersatzwert EMI-Rechner) = 273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas

Ausreisser (AR), die nicht in die Berechnung der Kalibriergerade einbezogen wurden, sind grau unterlegt. (Grubbs - Test)

Industrie Service

7.2 Darstellung der Kalibrierfunktion und der Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

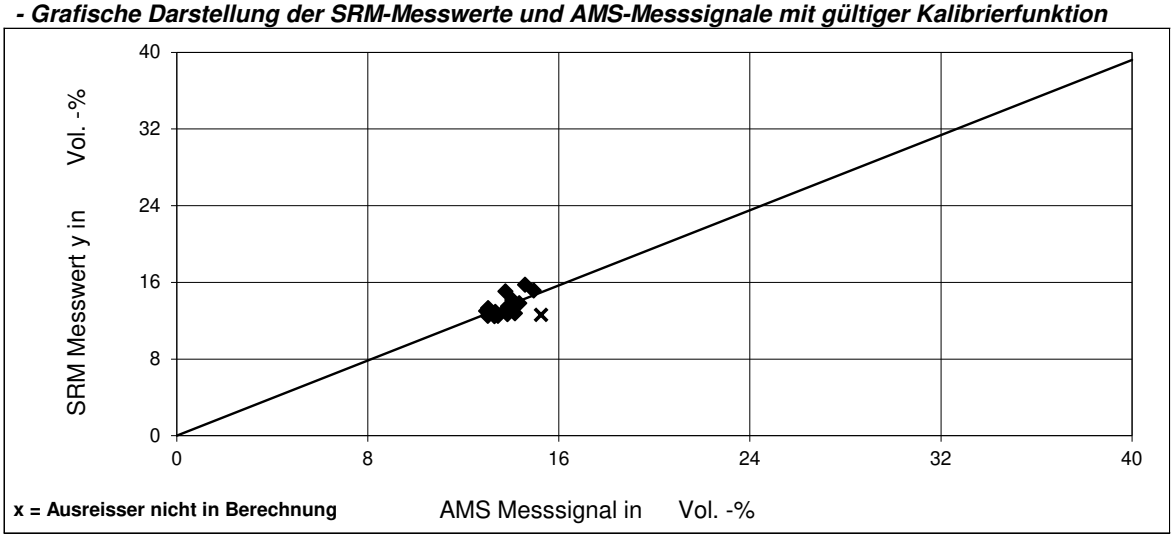
- Rechenmethode zur Berechnung der Kalibrierfunktion **Feuchte**

Art der Kalibrierung	Linear		lineare Kalibrierfunktion nach 6.4.3 der DIN EN 14181		
$y_{s\,min}$	12,5	Vol. -%	kleinster SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max}$	15,8	Vol. -%	größter SRM-Messwert für Normbedingungen		
$y_{s\,max} - y_{s\,min}$	3,28	Vol. -%	ys min ist größer als 15 % vom ELV	(ys max - ys min) ist kleiner als die Anforderung an die Messunsicherheit	Umax =4,47 Vol. -%
ergibt Vorgabe DIN	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				
Auswahl	6.4.3 b) Gerade durch Null- und Schwerpunkt				

- Parameter der Kalibrierfunktion ergeben den Messbereich 0 bis **39,2** Vol. -%

a	**0,000**	Vol. -%	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
b	**0,980**	(Vol. -%) / Vol. -%	Steigung der Kalibrierfunktion
N	17		Anzahl der Kalibrierpunkte

- Grafische Darstellung der SRM-Messwerte und AMS-Messsignale mit gültiger Kalibrierfunktion



x = Ausreisser nicht in Berechnung

- Ergebnisse der Variabilitätsprüfung

ELV	14,9	Vol. -%	Ersatzwert EMI-Rechner
P	30	%	Anforderung an die Messunsicherheit in %
s_D	**0,74**	**Vol. -%**	**Variabilität (ermittelte Standardabweichung)**
σ_0	2,281	Vol. -%	Anforderung an die Messunsicherheit (als sD)
k_v	0,9791	für N = 17	kv-Wert
$k_v\,\sigma_0$	2,233	Vol. -%	
$s_D \leq k_v\,\sigma_0$	**ja**		**Variabilitätsprüfung bestanden**

Industrie Service

3 [T_{NBZ}] Beschreibung der AMS und der elektronischen Auswerteeinrichtung

3.1 Probenahmestelle

3.1.1 Lage des Messquerschnittes

Die Messebene der drei Betriebsthermoelemente liegt in einer Höhe von 20,0 m über Flur in der Nachbrennzone.

3.1.2 Abmessungen des Messquerschnittes

Länge:	7,7 m
Breite:	5,7 m
Querschnitt:	44,5 m²

3.1.3 Beschreibung der Probenahme

3.1.3.1 Art der Probenahme: in-situ-Messung

3.1.3.2 Ausgestaltung der Probenahme: Punktmessung

3.2 Probengasaufbereitung: nicht zutreffend, da in-situ-Messung

3.3 Messeinrichtung

3.3.1 Messverfahren

Thermospannung

3.3.2 Analysator

Thermoelemente

Messverfahren:	P+10% Rh-P, Typ S
Analysator:	Transmitter TC/S
Hersteller:	Fa. Rechmann
Aufstellungsort:	am Thermoelement
Umgebungstemperatur:	Hallentemperatur
Länge:	1 m
Anzahl:	3

3.3.3 Eingestellter Messbereich

Messbereich:	0 bis 1200 °C
Signalausgang:	4 - 20 mA

3.3.4 Eignungsbekanntgabe: nicht gefordert

Industrie Service

3.3.5 Bescheinigung des ordnungsgemäßen Einbaus

Die Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus wurde im Rahmen einer Netzmessung durchgeführt und bescheinigt.

Bescheinigendes Institut: eurofins, Institut Prof. Dr. Jäger

3.3.6 Registriereinrichtung

Entspricht Abschnitt 3.3.6 im Modul [Staub].

3.3.7 Kontrollbuch geführt: ja

3.4 Elektronische Auswerteeinrichtung

Entspricht Abschnitt 3.4 im Modul [Staub] Bericht 15-168-2.

4 [T_{NBZ}] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen

nicht zutreffend

5 [T_{NBZ}] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

nicht zutreffend

Industrie Service

6 [T_{NBZ}] Jährliche Funktionsprüfung der AMS

6.1 Datum der Funktionsprüfung:

Es wurden in diesem Jahr keine weiteren Thermoelemente geprüft, da noch geprüfte Thermoelemente aus der Prüfung von 2021 vorhanden sind.

6.2 Funktionskontrolle bei extraktiver Beprobung

nicht zutreffend

6.3 Funktionskontrolle bei in-situ-Messungen

nicht zutreffend

6.4 Überprüfung der Gültigkeit der Kalibrierfunktion

nicht zutreffend

7 [T_{NBZ}] Ermittlung der Kalibrierfunktion und Validierung der AMS

nicht zutreffend

Industrie Service

Anhang I: Mess- und Rechenwerte

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**16.08.2022**
- Bemerkung	

- Beschreibung Messquerschnitt

Durchmesser	[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00	
					gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00	
Fläche Messebene A	[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen			
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	**2,100**			Innenwand		glattwandig	

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1

Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja

- Empfehlung DIN 15259

gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja

- Mittlere Abgasparameter

Abgastemperatur	Tc	[°C]	**152,0**	u_c =	0,8	
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,130**	u_c =	0,006	
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**13,9**	u_c =	0,7	
Dichte	p *)	[kg/m³]	**1,363**			
Dichte	p Betrieb	[kg/m³]	**0,760**	u_c =	0,005	
Luftdruck	P atm	[Pa]	**93.800**	u_c =	173	
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-22**	u_c =	0,9	
Absolutdruck	P c	[Pa]	**93.778**	u_c =	173	
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**71,2**	u_c =	1,7	
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,51**	uc =	0,15	
Sauerstoff		[Vol.%]	**8,2**	u_c =	0,2	
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,7**	u_c =	0,4	
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0	
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,1**			

- Mittlerer Volumenstrom

Betriebszustand	[m³/h]	**167.554**	u_c =	4.279
Norm (feucht)	[m³/h]	**99.632**	u_c =	2.829
Norm (trocken)	**[m³/h]**	**85.783**	**u_c =**	**2.419**
Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.838	5,6 %	K = 2

- Messdurchführung

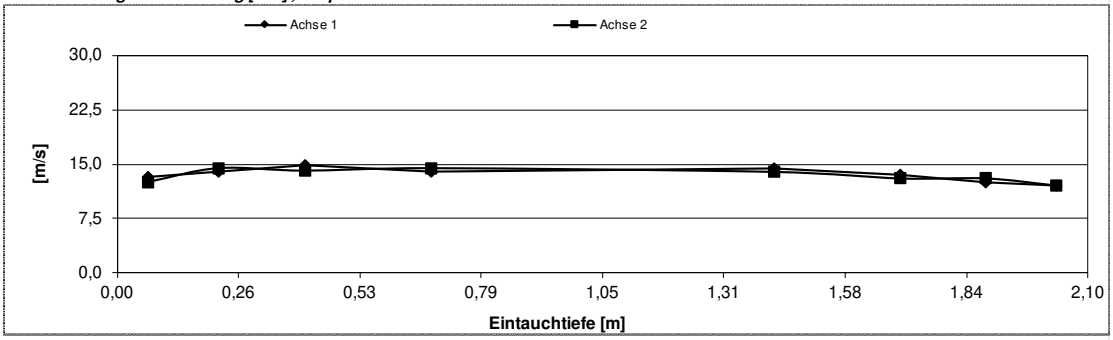
Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit 2,8%
unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher
erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.

- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)

Ausgleichsfaktor für Wandflächen
glattwandig 0,995
mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert) 13,44 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	7	8			**Crest Faktor**	**Schiefe**
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03				
Achse 1	13,21	13,94	14,89	14,03	14,47	13,49	12,43	12,02			**1,10**	**1,07**
Achse 2	12,53	14,47	14,12	14,47	13,94	13,02	13,02	12,02			**1,08**	**1,07**

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

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**18.08.2022**	- Uhrzeit	
- Bemerkung			

- Beschreibung Messquerschnitt

Durchmesser		[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00
						gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00
Fläche Messebene A		[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen		
Hydraulischer Ø (HD)		[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig	

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1

Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja

- Empfehlung DIN 15259

gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja

- Mittlere Abgasparameter

Abgastemperatur	Tc	[°C]	**151,5**	u_c =	0,8
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,129**	u_c =	0,006
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**13,8**	u_c =	0,7
Dichte	p *)	[kg/m³]	**1,358**		
Dichte	p Betrieb	[kg/m³]	**0,763**	u_c =	0,005
Luftdruck	P atm	[Pa]	**94.300**	u_c =	173
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-22**	u_c =	0,9
Absolutdruck	P c	[Pa]	**94.278**	u_c =	173
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**71,9**	u_c =	1,7
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,54**	uc =	0,15
Sauerstoff		[Vol.%]	**8,3**	u_c =	0,2
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,1**	u_c =	0,4
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,6**		

- Mittlerer Volumenstrom

Betriebszustand	[m³/h]	**168.032**	u_c =	4.291
Norm (feucht)	[m³/h]	**100.567**	u_c =	2.855
Norm (trocken)	**[m³/h]**	**86.689**	**u_c =**	**2.444**
Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.889	5,6 %	K = 2

- Messdurchführung

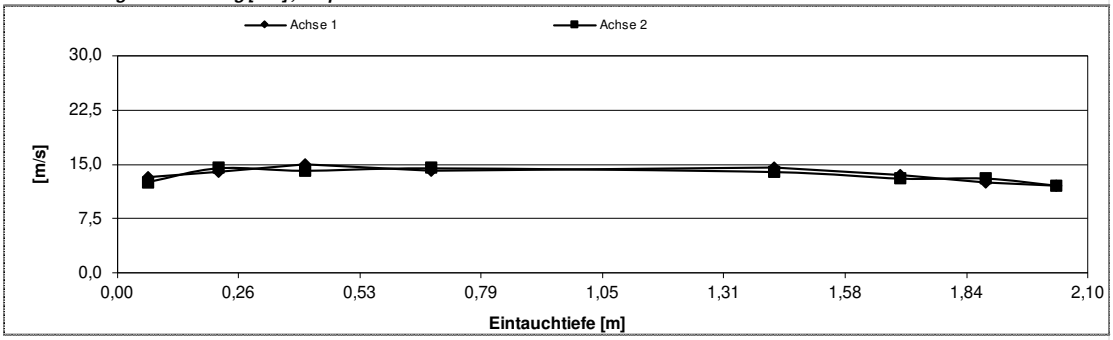
Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit 2,8%
unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher
erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.

- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)

Ausgleichsfaktor für Wandflächen
glattwandig 0,995
mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert) 13,48 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	7	8	Crest Faktor	Schiefe
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03		
Achse 1	13,25	13,98	14,94	14,07	14,51	13,53	12,47	12,06	**1,10**	**1,07**
Achse 2	12,57	14,51	14,16	14,51	13,98	13,06	13,06	12,06	**1,08**	**1,07**

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

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**19.08.2022**
- Bemerkung	

- Beschreibung Messquerschnitt

Durchmesser		[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00
						gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00
Fläche Messebene A		[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen		
Hydraulischer Ø (HD)		[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig	

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1

Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja

- Empfehlung DIN 15259

gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja

- Mittlere Abgasparameter

Abgastemperatur	Tc	[°C]	**152,0**	u_c =	0,8
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,119**	u_c =	0,006
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**12,9**	u_c =	0,6
Dichte	p *)	[kg/m³]	**1,357**		
Dichte	p Betrieb	[kg/m³]	**0,764**	u_c =	0,005
Luftdruck	P atm	[Pa]	**94.200**	u_c =	173
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-16**	u_c =	0,9
Absolutdruck	P c	[Pa]	**94.184**	u_c =	173
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**68,9**	u_c =	1,7
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,26**	uc =	0,14
Sauerstoff		[Vol.%]	**8,4**	u_c =	0,3
Kohlendioxid		[Vol.%]	**11,9**	u_c =	0,4
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,7**		

- Mittlerer Volumenstrom

Betriebszustand	[m³/h]	**164.468**	u_c =	4.201
Norm (feucht)	[m³/h]	**98.220**	u_c =	2.788
Norm (trocken)	**[m³/h]**	**85.550**	**u_c =**	**2.412**
Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.825	5,6 %	K = 2

- Messdurchführung

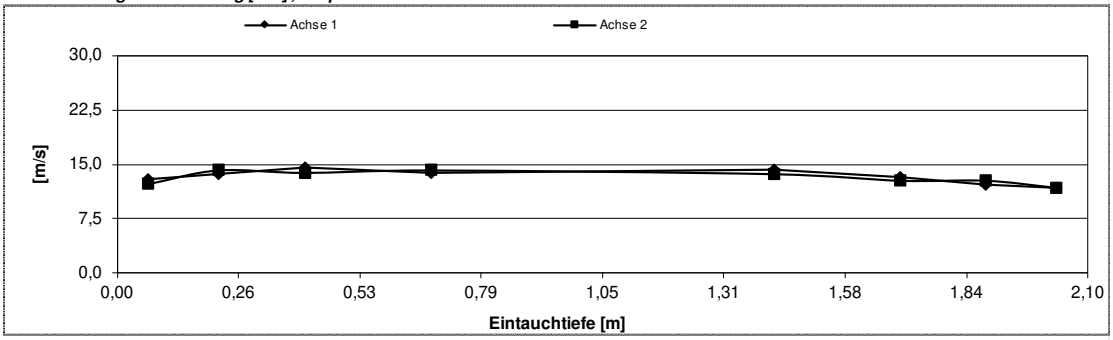
Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit 2,8%
unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher
erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.

- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)

Ausgleichsfaktor für Wandflächen
glattwandig 0,995
mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert) 13,19 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	7	8	Crest Faktor	Schiefe
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03		
Achse 1	12,97	13,69	14,62	13,77	14,20	13,24	12,20	11,80	**1,10**	**1,07**
Achse 2	12,30	14,20	13,86	14,20	13,69	12,78	12,78	11,80	**1,08**	**1,07**

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

Industrie Service

Anlagenparameter:

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Liebenscheid**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Quellle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Volumenstrom**

Probenahmeparameter vor Ort:							
- Messdatum:				18.08.22	18.08.22	18.08.22	18.08.22
- Uhrzeit:	von:			07:57	08:30	09:02	09:35
	bis:			08:27	09:00	09:32	10:05
- Bemerkung:							
- Abmaße der Messebene:							
Durchmesser	[m]			2,10	2,10	2,10	2,10
Querschnitt der Messebene	[m²]			3,464	3,464	3,464	3,464
- Luftdruck	[hPa]			943	943	943	943
- Abgastemperatur	[°C]			149	152	152	152
- Feuchtegehalt *	[kg/m³]			0,090	0,137	0,129	0,129
- Feuchtegehalt bez. auf Feuchtgas	[Vol.-%]			10,1	14,6	13,8	13,9
- Dichte des Abgases im Norm	[kg/m³]			1,359	1,359	1,357	1,358
- Dichte des Abgases im Betrieb	[kg/m³]			0,784	0,764	0,764	0,766
- Mittelwert p dym	[Pa]			61,5	70,8	67,7	68,1
- Statischer Druck	[hPa]			-0,16	-0,16	-0,16	-0,16
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit	[m/s]			12,5	13,6	13,3	13,3
- Volumenstrom							
im Betriebszustand	[m³/h]			155.900	169.400	165.600	165.900
im Normzustand (feucht)	[m³/h]			93.800	101.300	98.800	99.200
im Normzustand (trocken) *	[m³/h]			84.400	86.500	85.200	85.400
- Abgaszusammensetzung							
Sauerstoff	[Vol.%]			8,0	7,8	8,2	8,3
Kohlendioxid	[Vol.%]			12,2	12,3	11,9	12,0
Kohlenmonoxid	[Vol.%]			0,0	0,0	0,0	0,0
Rest als Stickstoff	[Vol.%]			79,8	79,9	79,8	79,7

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

Industrie Service

Anlagenparameter:

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Liebenscheid**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Quellle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Volumenstrom**

Probenahmeparameter vor Ort:							
- Messdatum:		18.08.22	18.08.22	18.08.22	18.08.22	18.08.22	18.08.22
- Uhrzeit:	von:	10:07	10:39	11:11	11:43	12:15	12:48
	bis:	10:37	11:09	11:41	12:13	12:45	13:18
- Bemerkung:							
- Abmaße der Messebene:							
Durchmesser	[m]	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Querschnitt der Messebene	[m²]	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464
- Luftdruck	[hPa]	943	943	943	942	942	942
- Abgastemperatur	[°C]	153	154	152	150	149	150
- Feuchtegehalt *	[kg/m³]	0,141	0,145	0,123	0,120	0,134	0,129
- Feuchtegehalt bez. auf Feuchtgas	[Vol.-%]	14,9	15,2	13,3	13	14,3	13,8
- Dichte des Abgases im Norm	[kg/m³]	1,357	1,357	1,355	1,353	1,363	1,362
- Dichte des Abgases im Betrieb	[kg/m³]	0,760	0,758	0,765	0,770	0,771	0,771
- Mittelwert p dym	[Pa]	70,8	70,0	65,5	54,7	61,9	61,9
- Statischer Druck	[hPa]	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	13,6	13,6	13,1	11,9	12,6	12,6
- Volumenstrom							
im Betriebszustand	[m³/h]	169.900	169.100	162.800	148.400	157.600	157.700
im Normzustand (feucht)	[m³/h]	101.200	100.700	97.200	89.100	94.800	94.600
im Normzustand (trocken) *	[m³/h]	86.100	85.400	84.300	77.500	81.200	81.500
- Abgaszusammensetzung							
Sauerstoff	[Vol.%]	8,5	8,5	8,9	9,4	7,8	8,1
Kohlendioxid	[Vol.%]	11,9	11,8	11,5	11,1	12,8	12,7
Kohlenmonoxid	[Vol.%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rest als Stickstoff	[Vol.%]	79,7	79,7	79,7	79,5	79,4	79,2

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

Industrie Service

Anlagenparameter:

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Liebenscheid**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Quellle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Volumenstrom**

Probenahmeparameter vor Ort:							
- Messdatum:		18.08.22	18.08.22	18.08.22	18.08.22	19.08.22	19.08.22
- Uhrzeit:	von:	13:20	13:54	14:26	14:58	07:57	08:57
	bis:	13:50	14:24	14:56	15:28	08:27	09:27
- Bemerkung:							
- Abmaße der Messebene:							
Durchmesser	[m]	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Querschnitt der Messebene	[m²]	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464	3,464
- Luftdruck	[hPa]	943	942	941	941	942	944
- Abgastemperatur	[°C]	152	152	152	152	151	151
- Feuchtegehalt *	[kg/m³]	0,133	0,119	0,123	0,124	0,119	0,123
- Feuchtegehalt bez. auf Feuchtgas	[Vol.-%]	14,2	12,9	13,3	13,3	12,9	13,3
- Dichte des Abgases im Norm	[kg/m³]	1,362	1,358	1,361	1,361	1,357	1,357
- Dichte des Abgases im Betrieb	[kg/m³]	0,767	0,769	0,768	0,768	0,771	0,770
- Mittelwert p dym	[Pa]	67,9	69,7	67,5	68,2	67,1	65,7
- Statischer Druck	[hPa]	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	13,3	13,4	13,2	13,3	13,2	13,0
- Volumenstrom							
im Betriebszustand	[m³/h]	165.600	167.600	165.000	165.800	164.200	162.500
im Normzustand (feucht)	[m³/h]	99.000	100.100	98.400	99.000	98.400	97.500
im Normzustand (trocken) *	[m³/h]	85.000	87.200	85.300	85.800	85.700	84.500
- Abgaszusammensetzung							
Sauerstoff	[Vol.%]	7,9	8,7	8,5	8,4	8,4	8,0
Kohlendioxid	[Vol.%]	12,7	12,0	12,4	12,5	11,9	12,0
Kohlenmonoxid	[Vol.%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rest als Stickstoff	[Vol.%]	79,4	79,3	79,2	79,1	79,7	80,0

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

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Gesamtstaub** Messbereich von 0 bis 100 mg/m³

Messverfahren SRM	DIN EN 13284-1			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	0,1	mg/m³	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											**AMS**	**Last**
Nr	Datum	Uhrzeit von bis	Luftdruck hPa	Abgesaugtes Teilgasvolumen m³	Mittlere Temperatur Gasuhr °C	Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr) m³	Auswaage mg/Pr	Massenkonzentration (N, tr) mg/m³	Ø Düse mm	Isokinetischer Faktor	Geräteanzeige mg/m³	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53	938	0,790	27	0,666	0,5	0,8	8,3	0,99	0,12	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53	939	0,818	26	0,692	0,2	0,2	8,3	1,03	0,12	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27	943	0,737	17	0,647	0,5	0,8	8,3	0,98	0,10	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00	943	0,785	17	0,688	0,2	0,2	8,3	1,02	0,11	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32	943	0,809	19	0,705	0,5	0,7	8,3	1,06	0,40	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05	943	0,782	20	0,679	0,2	0,2	8,3	1,02	1,01	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37	943	0,789	20	0,685	0,2	0,2	8,3	1,02	0,97	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09	943	0,755	20	0,656	0,2	0,2	8,3	0,98	1,00	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41	943	0,857	20	0,745	0,2	0,2	8,3	1,13	1,04	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13	942	0,809	21	0,699	0,2	0,2	8,3	1,15	1,23	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45	942	0,706	23	0,607	0,2	0,2	8,3	0,96	1,17	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18	942	0,749	23	0,644	0,2	0,2	8,3	1,01	1,22	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50	943	0,840	22	0,723	0,2	0,2	8,3	1,09	1,13	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24	942	0,789	22	0,679	0,2	0,2	8,3	1,00	1,11	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56	941	0,759	22	0,653	0,2	0,2	8,3	0,98	1,09	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28	941	0,780	22	0,671	0,2	0,2	8,3	1,00	1,14	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27	942	0,814	20	0,706	0,2	0,2	8,3	1,05	1,10	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27	944	0,804	18	0,703	0,2	0,2	8,3	1,06	1,14	NB

Bei Messwerten kleiner der Bestimmungsgrenze wurde mit der halben Bestimmungsgrenze gerechnet.

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Liebenscheid**
- Firma	**Biomasse-Heizkraftwerk**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Volumenstrom Betrieb** Messbereich von 0 bis 255000 m³/h Be

Messverfahren SRM	DIN EN ISO 16911-1 / 2			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	8495	m³/h Be	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	unter Abgasbedingungen			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 18.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											AMS	Last
Nr	Datum	Uhrzeit von bis						Volumenstrom Betrieb m³/h Be			Geräteanzeige m³/h Be	Betriebsweise
1	18.08.22	07:57 - 08:27						155900			200956	NB
2	18.08.22	08:30 - 09:00						169400			215235	NB
3	18.08.22	09:02 - 09:32						165600			209387	NB
4	18.08.22	09:35 - 10:05						165900			210909	NB
5	18.08.22	10:07 - 10:37						169900			216824	NB
6	18.08.22	10:39 - 11:09						169100			215069	NB
7	18.08.22	11:11 - 11:41						162800			206221	NB
8	18.08.22	11:43 - 12:13						148400			189985	NB
9	18.08.22	12:15 - 12:45						157600			199554	NB
10	18.08.22	12:48 - 13:18						157700			199567	NB
11	18.08.22	13:20 - 13:50						165600			210070	NB
12	18.08.22	13:54 - 14:24						167600			211480	NB
13	18.08.22	14:26 - 14:56						165000			209601	NB
14	18.08.22	14:58 - 15:28						165800			209291	NB
15	19.08.22	07:57 - 08:27						164200			209842	NB
16	19.08.22	08:57 - 09:27						162500			207455	NB

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Liebenscheid**
- Firma	**Biomasse-Heizkraftwerk**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt	**Temperatur**	Messbereich von 0 bis 200 °C		
Messverfahren SRM	DIN EN ISO 16911-1			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	4,6	°C	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	unter Abgasbedingungen			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											**AMS**	**Last**
Nr	Datum	Uhrzeit von bis						Temperatur °C			Geräteanzeige °C	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53						151,6			152,10	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53						152,8			153,65	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27						149,1			149,23	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00						152,1			151,96	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32						152,4			152,77	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05						152,0			152,95	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37						153,5			154,39	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09						153,8			154,92	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41						152,5			153,46	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13						149,9			150,93	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45						149,2			149,63	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18						150,2			150,97	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50						151,9			152,27	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24						151,9			152,54	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56						152,2			152,97	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28						152,0			152,84	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27						150,5			150,81	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27						151,0			151,54	NB

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Stickstoffmonoxid (NO)** Messbereich von 0 bis 391 mg/m³

Messverfahren SRM	DIN EN 14792			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	3,1	mg/m³	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											**AMS**	**Last**
Nr	Datum	Uhrzeit von bis						Massenkonzentration (N, tr) mg/m³			Geräteanzeige mg/m³	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53						136,9			127,70	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53						133,7			124,34	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27						115,7			99,83	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00						155,7			138,44	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32						115,6			104,34	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05						120,0			107,15	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37						120,6			106,00	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09						129,3			112,40	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41						96,8			91,14	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13						86,3			78,06	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45						137,5			119,99	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18						118,2			108,79	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50						146,9			129,65	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24						120,3			109,63	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56						130,4			118,49	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28						125,3			113,09	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27						132,0			118,79	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27						121,5			110,42	NB

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Kohlenmonoxid CO** Messbereich von 0 bis 150 mg/m³

Messverfahren SRM	DIN EN 15058			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	1,5	mg/m³	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											AMS	Last
Nr	Datum	Uhrzeit von bis						Massenkonzentration (N, tr) mg/m³			Geräteanzeige mg/m³	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53						11,7			10,27	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53						19,0			17,27	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27						18,6			16,73	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00						14,2			10,35	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32						33,3			28,02	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05						27,5			23,28	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37						23,8			20,23	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09						17,1			14,26	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41						24,5			19,45	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13						39,2			35,04	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45						14,2			12,43	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18						15,9			14,07	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50						9,2			8,16	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24						20,5			17,70	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56						18,8			16,33	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28						22,2			19,69	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27						58,4			54,39	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27						63,1			55,19	NB

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Schwefeldioxid SO2** Messbereich von 0 bis 300 mg/m³

Messverfahren SRM	DIN EN 14791				
Messunsicherheit SRM	**Up**	SRM Vergleichsmesswert MAX =	6	mg/m³	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas				

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											AMS	Last
Nr	Datum	Uhrzeit von bis	Luftdruck hPa	Abgesaugtes Teilgasvolumen m³	Mittlere Temperatur Gasuhr °C	Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr) m³	Analysenergebnis mg/Pr	Massenkonzentration (N, tr) mg/m³			Geräteanzeige mg/m³	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53	938	0,070	35	0,058	6,40	111,3			101,75	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53	939	0,070	34	0,058	4,18	72,3			59,82	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27	943	0,067	24	0,057	2,31	40,2			29,80	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00	943	0,067	25	0,057	2,89	50,5			36,86	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32	943	0,068	27	0,058	1,86	32,2			24,65	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05	943	0,067	28	0,057	2,32	41,0			33,75	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37	943	0,065	28	0,055	0,66	12,0			4,44	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09	943	0,062	27	0,053	1,74	33,1			25,93	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41	943	0,068	28	0,058	3,02	52,5			49,89	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13	942	0,066	31	0,055	1,09	19,8			11,56	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45	942	0,059	34	0,049	4,83	98,8			66,44	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18	942	0,067	33	0,056	4,92	88,3			87,61	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50	943	0,054	31	0,045	4,26	94,5			82,34	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24	942	0,068	33	0,057	1,89	33,5			28,36	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56	941	0,055	34	0,045	1,77	39,0			34,05	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28	941	0,066	35	0,054	2,18	40,1			30,15	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27	942	0,070	28	0,059	0,99	16,7			10,84	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27	944	0,069	24	0,059	0,31	5,2			0,77	NB

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **HCl** Messbereich von 0 bis 90 mg/m³

Messverfahren SRM	DIN EN 1911				
Messunsicherheit SRM	**Up**	SRM Vergleichsmesswert MAX =	1,1	mg/m³	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas				

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											AMS	Last
Nr	Datum	Uhrzeit von bis	Luftdruck hPa	Abgesaugtes Teilgasvolumen m³	Mittlere Temperatur Gasuhr °C	Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr) m³	Analysenergebnis mg/Pr	Massenkonzentration (N, tr) mg/m³			Geräteanzeige mg/m³	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53	938	0,070	35	0,058	0,15	2,6			4,01	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53	939	0,070	34	0,058	0,11	1,9			3,70	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27	943	0,067	24	0,057	0,12	2,1			1,38	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00	943	0,067	25	0,057	0,078	1,4			1,52	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32	943	0,068	27	0,058	0,099	1,7			1,53	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05	943	0,067	28	0,057	0,12	2,1			1,62	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37	943	0,065	28	0,055	0,073	1,3			1,64	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09	943	0,062	27	0,053	0,065	1,2			1,70	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41	943	0,068	28	0,058	0,058	1,0			1,74	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13	942	0,066	31	0,055	0,096	1,7			1,25	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45	942	0,059	34	0,049	0,13	2,7			1,60	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18	942	0,067	33	0,056	0,12	2,2			2,11	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50	943	0,054	31	0,045	0,15	3,3			2,16	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24	942	0,068	33	0,057	0,095	1,7			2,00	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56	941	0,055	34	0,045	0,044	1,0			2,01	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28	941	0,066	35	0,054	0,11	2,0			2,04	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27	942	0,070	28	0,059	0,15	2,5			1,14	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27	944	0,069	24	0,059	0,050	0,8			1,09	NB
19			1013	1,000	0	1,000	0,00	0,0				Nullpunkt
20			1013	1,000	0	1,000	30,20	30,2			30,70	Referenzpunkt

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Gesamt C** Messbereich von 0 bis 30 mg/m³

Messverfahren SRM	DIN EN 13526			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	0,9	mg/m³	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, feuchtes Abgas			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											**AMS**	**Last**
Nr	Datum	Uhrzeit von bis						Massenkonzentration (N, tr) mg/m³			Geräteanzeige mg/m³	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53						1,2			1,29	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53						1,1			1,16	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27						0,3			0,72	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00						0,3			0,63	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32						0,4			0,65	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05						0,3			0,63	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37						0,4			0,62	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09						0,3			0,63	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41						0,3			0,62	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13						0,5			0,72	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45						0,4			0,61	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18						0,4			0,58	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50						0,4			0,56	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24						0,4			0,59	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56						0,5			0,58	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28						0,5			0,59	NB
17	19.08.22	08:03 - 08:33						0,1			0,51	NB
18	19.08.22	09:03 - 09:33						0,3			0,44	NB
19								0,0			0,20	Nullpunkt
20								9,6			9,10	Referenzpunkt

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Sauerstoff O2** Messbereich von 0 bis 25 Vol. -%

Messverfahren SRM	DIN EN 14789			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	0,11	Vol. -%	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											**AMS**	**Last**
Nr	Datum	Uhrzeit von bis						Sauerstoff O2 Vol. -%			Geräteanzeige Vol. -%	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53						7,60			6,63	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53						8,31			7,36	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27						8,05			7,30	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00						7,78			6,80	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32						8,24			7,27	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05						8,29			7,31	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37						8,46			7,39	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09						8,51			7,39	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41						8,86			7,77	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13						9,41			8,32	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45						7,81			6,93	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18						8,06			7,06	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50						7,88			7,02	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24						8,67			7,77	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56						8,46			7,55	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28						8,41			7,48	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27						8,45			7,51	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27						8,02			7,07	NB

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Randparameter zur Messwertberechnung

Anlagenparameter

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**Biomasse-Heizkraftwerk**
- Firma	**BMHKW Siegerland GmbH & CO KG**	- Quelle	**Reingas Kamin**

- Messobjekt **Feuchte** Messbereich von 0 bis 40 Vol. -%

Messverfahren SRM	DIN EN 14790			
Messunsicherheit SRM	**Up** SRM Vergleichsmesswert MAX =	0,46	Vol. -%	mit p = 0,95, k = 2
Messbedingungen SRM	273,15 K, 1013 hPa, trockenes Abgas			

Tabelle Ergebnisse der Vergleichsmessungen vom 16.08.2022 bis 19.08.2022

Probenahmebedingungen SRM											**AMS**	**Last**
Nr	Datum	Uhrzeit von bis	Luftdruck hPa	Abgesaugtes Teilgasvolumen m³	Mittlere Temperatur Gasuhr °C	Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr) m³	Auswaage g/Pr	Feuchte (feuchtes Abgas) DIN EN 14790 (6) Vol. -%			Geräteanzeige Vol. -%	Betriebsweise
1	16.08.22	17:23 - 17:53	938	0,070	35	0,058	8,20	15,07			13,76	NB
2	16.08.22	18:23 - 18:53	939	0,070	34	0,058	6,80	12,77			13,28	NB
3	18.08.22	07:57 - 08:27	943	0,067	24	0,057	7,60	14,15			14,05	NB
4	18.08.22	08:30 - 09:00	943	0,067	25	0,057	8,60	15,76			14,58	NB
5	18.08.22	09:02 - 09:32	943	0,068	27	0,058	7,00	13,12			13,82	NB
6	18.08.22	09:35 - 10:05	943	0,067	28	0,057	7,10	13,50			13,87	NB
7	18.08.22	10:07 - 10:37	943	0,065	28	0,055	7,90	15,16			14,95	NB
8	18.08.22	10:39 - 11:09	943	0,062	27	0,053	6,10	12,61			15,25	NB
9	18.08.22	11:11 - 11:41	943	0,068	28	0,058	6,70	12,66			13,32	NB
10	18.08.22	11:43 - 12:13	942	0,066	31	0,055	6,80	13,31			13,03	NB
11	18.08.22	12:15 - 12:45	942	0,059	34	0,049	6,30	13,82			14,34	NB
12	18.08.22	12:48 - 13:18	942	0,067	33	0,056	6,50	12,68			13,84	NB
13	18.08.22	13:20 - 13:50	943	0,054	31	0,045	5,30	12,76			14,16	NB
14	18.08.22	13:54 - 14:24	942	0,068	33	0,057	6,80	13,03			12,95	NB
15	18.08.22	14:26 - 14:56	941	0,055	34	0,045	5,20	12,48			13,30	NB
16	18.08.22	14:58 - 15:28	941	0,066	35	0,054	6,50	12,94			13,34	NB
17	19.08.22	07:57 - 08:27	942	0,070	28	0,059	6,80	12,51			13,02	NB
18	19.08.22	08:57 - 09:27	944	0,069	24	0,059	6,80	12,51			13,45	NB

Industrie Service

Anhang II: Unsicherheitsbilanz

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Messstelle	**Reingas**

- Erstellung einer Unsicherheitsbilanz für Kohlenmonoxid (DIN EN 15058)

In den folgenden Tabellen sind alle bekannten Messgrößen und Eingangsparameter genannt, die das Messergebnis beeinflussen.

Bedingungen am Messort

Einflussgröße		**Vorgefunden**				**Art der Ermittlung**
Analysator						
Messbereich des Analysegerätes	eingestellt	0	bis	125	mg/m³	Spezifikation Analysator
Grenzwert (ELV)	$C_{CO,mg/m^3}$		50		mg/m³	
Bedingungen im Feld	*Corr inf*					
Probenfluss bei Justierung	$Corr_{Probengasfluss}$		0,4		l/h	abgelesen
Schwankung des Probenflusses		0,4	bis	0,4	l/h	abgelesen
Außentemperatur bei der Justierung	$Corr_{Umgebunggst.}$		24		°C	abgelesen
Schwankung der Außentemperatur bei der Messung		24	bis	30	°C	abgelesen
Elektrische Netzspannung bei Justierung	$Corr_{elSpannung}$		230		Volt	Ersatzwert DIN 14789
Schwankung der elektr. Netzspannung bei Messung		210	bis	250	Volt	Ersatzwert DIN 14789
Luftdruck bei der Justierung	$Corr_{Luftdruck}$		94,3		KPa	abgelesen
Schwankung des Luftdrucks bei der Messung		94,1	bis	94,3	KPa	abgelesen
Einfluss Störsubstanzen	*Corr int*					
CO_2-Konzentrationsschwankung in Feld	$Corr_{CO2}$	11	bis	12	Vol.-%	Messtechnisch erfasst
Einfluss Justierung						
verwendetes Prüfgas CO	$Corr_{adj}$	90,37 mg/m³ ± 2 % rel.				Prüfgas 1)

1) Spezifikation überprüft mittels Prüfgas mit DKD-Zertifikat (± 1%)

Benötigte Kenngrößen Analysator

Einflussgröße		**Kenndaten**	**Art der Ermittlung**
Linearität	$Corr_{lin}$	0,8 % vom MBE	interne QS jährlich 1)
Nullpunktdrift	$Corr_{0,dr}$	0 % vom MBE	2)
Prüfpunktdrift	$Corr_{s,dr}$	0 % vom MBE	2)
Einfluss maximale Reproduzierbarkeit	$Corr_{rep}$	0,19 % vom MBE	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen Probenfluss	$Corr_{Probengasfluss}$	0,1 % v. MBE je 3 l/h	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen Außentemperatur	$Corr_{Umgebunggst.}$	0,4 % v. MBE je 10 °C	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen elektrischer Spannung am Prüfort	$Corr_{elSpannung}$	0,4 % v. MBE je 10 V	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen Luftdruck	$Corr_{Luftdruck}$	0,01 % v. Messw. je 1 KPa	Eignungsprüfbericht
Querempfindlichkeit			
gegen CO_2	$Corr_{CO2}$	0 mg/m³ je 10,002 Vol.-%	interne QS, jährlich
gegen N_2O	$Corr_{N2O}$	0 mg/m³ je 90,23 ppm	interne QS, jährlich

1) siehe Linearitätsprüfung nächste Seite (MBE = Messbereichsende) Messw. = Messwert
2) wird mit Null angesetzt, da alle Messwerte mit dem in der DIN beschriebenen Verfahren zur Drift - korrigiert wurden.

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Messstelle	**Reingas**

- Erstellung einer Unsicherheitsbilanz für Kohlenmonoxid (DIN EN 15058)

Nullpunkt und Prüfgasaufgabe SRM

Datum	Zeitpunkt		Einheit	Sollwert	Istwert	Drift vom Messbereichsendwert in %
16.08.22	vor Messung 08:08	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,34	
		Prüfpunkt	mg/m³	113,0	113,2	
	nach Messung 19:05	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,48	0,1
		Prüfpunkt	mg/m³	113,0	108,7	-3,6
Datum	Zeitpunkt		Einheit	Sollwert	Istwert	Drift vom Messbereichsendwert in %
18.08.22	vor Messung 07:43	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,33	
		Prüfpunkt	mg/m³	113,0	113,0	
	nach Messung 15:40	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,67	0,3
		Prüfpunkt	mg/m³	113,0	109,5	-2,8
Datum	Zeitpunkt		Einheit	Sollwert	Istwert	Drift vom Messbereichsendwert in %
19.08.22	vor Messung 07:40	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,32	
		Prüfpunkt	mg/m³	113,0	113,0	
	nach Messung 09:53	Nullpunkt	mg/m³	0,0	-0,12	-0,4
		Prüfpunkt	mg/m³	113,0	114,2	1,0

Alle Messwerte wurden mit dem in der DIN EN 15058 beschriebenen Verfahren zur Korrektur der Drift korrigiert.

Spezifikation der eingesetzten Prüfgase

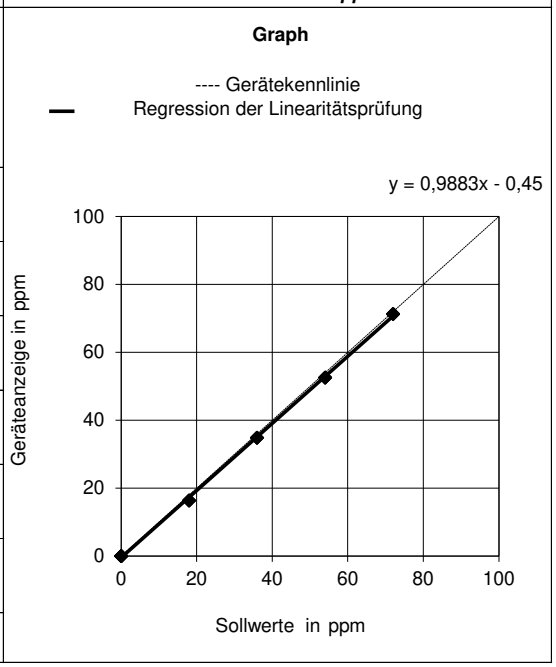
Datum:	16.08.22	18.08.22	19.08.22
Nullpunktsgas:	Stickstoff	Stickstoff	Stickstoff
Prüfgas:	Prüfgas CO	Prüfgas CO	Prüfgas CO
Hersteller:	Air Products	Air Products	Air Products
Flaschennummer:	649051	649051	649051
Nennkonzentration 1):	90,37	90,37	90,37
Einheit:	mg/m³	mg/m³	mg/m³
Toleranz ± %:	2	2	2
Hergestellt am:	24.05.22	24.05.22	24.05.22
Stabilitätsgarantie:	Monate	Monate	Monate
eingehalten:	ja	ja	ja

1) Durch Vergleich mit DKD - zertifiziertem Prüfgas geprüft.

- Tabelle: Werte der Linearitätsprüfung interne QS vom **30.01.2022**

Messpunkte	X_i Konzen. Referenz-material	Y_i Geräte-anzeige der AMS	Residuen Cu = 100 ppm $\overline{X_c}$	$\overline{Y_c}$	d_c	$d_{c,rel}$	dc, rel < 5 % von Cu ?
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	
1	0	0	0	0	0,4	0,4	**ja**
2	0	0					
3	0	0					
4	72	71,3	72	71,3	0,6	0,6	**ja**
5	72	71,3					
6	72	71,3					
7	54	52,6	54	52,6	-0,3	-0,3	**ja**
8	54	52,6					
9	54	52,6					
10	36	34,9	36	34,9	-0,2	-0,2	**ja**
11	36	34,9					
12	36	34,9					
13	18	16,4	18	16,4	-0,9	-0,9	**ja**
14	18	16,4					
15	18	16,4					
16	0	0	0	0	0,4	0,4	**ja**
17	0	0					
18	0	0					
n =	X_Z =	a =	B =		A = a - BX_z =		
18	30	29,2	0,988		-0,44		

CO - Horiba PG 350E - 2197 : 0 - 100 ppm



Die Anforderungen wurden eingehalten

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Messstelle	**Reingas**

- Erstellung einer Unsicherheitsbilanz für Kohlenmonoxid (DIN EN 15058)

Berechnung der Messunsicherheit

Messbereich			125	mg/m³					
Grenzwert (ELV)		$C_{CO, mg/m³}$	50	mg/m³					
Einflussgrößen		Kenndaten Analysator					Daten vor Ort		Einzelfehler	
Korrektur Linearität	$Corr_{lin}$	0,8	% vom MBE						$\mu(Corr_{lin})$	0,577
Drift Nullpunkt	$Corr_{0,dr}$	0	% vom MBE						$\mu(Corr_{0,dr})$	0,000
Drift Empfindlichkeit	$Corr_{s,dr}$	0	% vom MBE						$\mu(Corr_{s,dr})$	0,000
max. Reproduzierbarkeit	$Corr_{rep}$	0,19	% vom MBE						$\mu(Corr_{rep})$	0,238
Justierung (Prüfgas)	$Corr_{adj}$	2	%						$\mu(Corr_{adj})$	0,500
$Corr_{inf}$	$Corr_{Probengasfluss}$	0,1	% v. MBE je	3	l/h		0,4 0,4 0,4	l/h min l/h max l/h Just	$\mu(Corr_{s,vf})$	0,000
	$Corr_{Umgebungstemp.}$	0,4	% v. MBE je	10	°C		24 30 24	°C min °C max °C Just	$\mu(Corr_{temp})$	0,173
	$Corr_{elSpannung}$	0,4	% v. MBE je	10	V		210 250 230	U min U max U Just	$\mu(Corr_{volt})$	0,577
	$Corr_{Luftdruck}$	0,01	% v. Messw. je	1	KPa		94,1 94,3 94,3	kPa min kPa max kPa Just	$\mu(Corr_{a,press})$	0,001
	$Corr_{CO2}$	0,00	mg/m³ je	10,002	Vol.-%		11 12 18	CO_2 min CO_2 max CO_2 Just	$\mu(Corr_{CO2})$	0,000
$Corr_{int}$	$S_{int,P}$									0,00
	$S_{int,n\ Betrag}$									0,00
	$max(S_{int,n\ Betrag}, S_{int,P})$									0,00
kombinierte Messunsicherheit CO in mg/m³			$\mu(C_{CO,mg/m³})$						±	1,00
Gesamtmessunsicherheit (k=2) mg/m³			U ($C_{CO,mg/m³}$)						±	2,00
Gesamtmessunsicherheit (k=2) relativ			**U ($C_{CO, relativ}$)**						**±**	**4**

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Messstelle	**Reingas**

- Erstellung einer Unsicherheitsbilanz für Stickoxide (NOx als NO_2) (DIN EN 14792)

In den folgenden Tabellen sind alle bekannten Messgrößen und Eingangsparameter genannt, die das Messergebnis beeinflussen.

Bedingungen am Messort

Einflussgröße		**Vorgefunden**				**Art der Ermittlung**
Analysator						
Messbereich des Analysegerätes	eingestellt	0	bis	250	ppm	Spezifikation Analysator
Grenzwert (ELV)	$C_{CO,mg/m^3}$		200		mg/m³	
Bedingungen im Feld	*$Corr_{inf}$*					
Probenfluss bei Justierung	$Corr_{Probengasfluss}$		0,4		l/h	abgelesen
Schwankung des Probenflusses		0,4	bis	0,4	l/h	abgelesen
Außentemperatur bei der Justierung	$Corr_{Umgebunggst.}$		24		°C	abgelesen
Schwankung der Außentemperatur bei der Messung		24	bis	30	°C	abgelesen
Elektrische Netzspannung bei Justierung	$Corr_{elSpannung}$		230		Volt	Ersatzwert DIN 14789
Schwankung der elektr. Netzspannung bei Messung		210	bis	250	Volt	Ersatzwert DIN 14789
Luftdruck bei der Justierung	$Corr_{Luftdruck}$		94,3		KPa	abgelesen
Schwankung des Luftdrucks bei der Messung		94,1	bis	94,3	KPa	abgelesen
Einfluss Störsubstanzen	*$Corr_{int}$*					
CO_2-Konzentrationsschwankung in Feld	$Corr_{CO2}$	11	bis	12	Vol.-%	Messtechnisch erfasst
Einfluss Justierung						
verwendetes Prüfgas NO	$Corr_{adj}$	215,7 ppm ± 2 % rel.				Prüfgas 1)

1) Durch Vergleich mit DKD - zertifiziertem Prüfgas geprüft.

Benötigte Kenngrößen Analysator

Einflussgröße		**Kenndaten**	**Art der Ermittlung**
Linearität	$Corr_{lin}$	0,7 % vom MBE	interne QS jährlich 2)
Nullpunktdrift	$Corr_{0,dr}$	0 % vom MBE	2)
Prüfpunktdrift	$Corr_{s,dr}$	0 % vom MBE	2)
Einfluss maximale Reproduzierbarkeit	$Corr_{rep}$	0,11 % vom MBE	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen Probenfluss	$Corr_{Probengasfluss}$	0,1 % v. MBE je 3 l/h	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen Außentemperatur	$Corr_{Umgebunggst.}$	0,5 % v. MBE je 10 °C	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeitgegen elektrischer Spannung am Prüfort	$Corr_{elSpannung}$	0,3 % v. MBE je 10 V	Eignungsprüfbericht
Empfindlichkeit gegen Luftdruck	$Corr_{Luftdruck}$	0,01 % v. Messw. je 1 KPa	Eignungsprüfbericht
Querempfindlichkeit			
gegen CO_2	$Corr_{CO2}$	0,3 mg/m³ je 10,002 Vol.-%	interne QS, jährlich
gegen N_2O	$Corr_{N2O}$	0,3 mg/m³ je 90,23 ppm	interne QS, jährlich

1) siehe Linearitätsprüfung nächste Seite (MBE = Messbereichsende) Messw. = Messwert
2) wird mit Null angesetzt, da alle Messwerte mit dem in der DIN beschriebenen Verfahren zur Drift - korrigiert wurden.

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Messstelle	**Reingas**

- Erstellung einer Unsicherheitsbilanz für Stickoxide (NOx als NO2) (DIN EN 14792)

Nullpunkt und Prüfgasaufgabe SRM angegeben NOx als NO2

Datum	Zeitpunkt		Einheit	Sollwert	Istwert	Drift vom Messbereichsendwert in %
16.08.22	vor Messung 08:08	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,5	
		Prüfpunkt	mg/m³	442,7	442,0	
	nach Messung 19:05	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,0	-0,1
		Prüfpunkt	mg/m³	442,7	434,5	-1,5
Datum	Zeitpunkt		Einheit	Sollwert	Istwert	Drift vom Messbereichsendwert in %
18.08.22	vor Messung 07:43	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,5	
		Prüfpunkt	mg/m³	442,7	442,6	
	nach Messung 15:40	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,1	-0,1
		Prüfpunkt	mg/m³	442,7	442,0	-0,1
Datum	Zeitpunkt		Einheit	Sollwert	Istwert	Drift vom Messbereichsendwert in %
19.08.22	vor Messung 07:40	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,5	
		Prüfpunkt	mg/m³	442,7	442,0	
	nach Messung 09:53	Nullpunkt	mg/m³	0,0	0,0	-0,1
		Prüfpunkt	mg/m³	442,7	443,0	0,2

Alle Messwerte wurden mit dem in der DIN EN 14792 beschriebenen Verfahren zur Korrektur der Drift korrigiert.

Spezifikation der eingesetzten Prüfgase

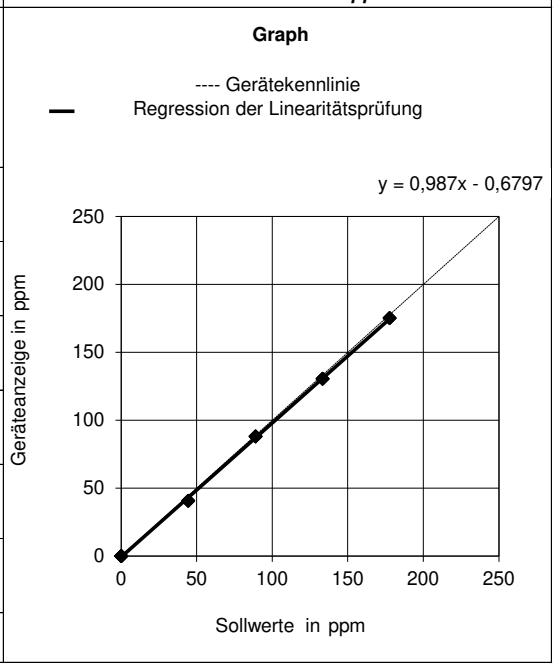
Datum:	16.08.22	18.08.22	19.08.22
Nullpunktgas:	Stickstoff	Stickstoff	Stickstoff
Prüfgas:	Prüfgas NO	Prüfgas NO	Prüfgas NO
Hersteller:	Air Products	Air Products	Air Products
Flaschennummer:	649051	649051	649051
Nennkonzentration 1):	215,7	215,7	215,7
Einheit:	ppm	ppm	ppm
Toleranz ± %:	2	2	2
Hergestellt am:	24.05.22	24.05.22	24.05.22
Stabilitätsgarantie:	Monate	Monate	Monate
eingehalten:	ja	ja	ja

1) Durch Vergleich mit DKD - zertifiziertem Prüfgas geprüft.

- Tabelle: Werte der Linearitätsprüfung interne QS vom **30.01.2022**

Messpunkte	X_i Konzen. Referenz-material ppm	Y_i Geräte-anzeige der AMS ppm	Residuen Cu = 250 ppm $\overline{X_c}$ ppm	$\overline{Y_c}$ ppm	d_c ppm	$d_{c,rel}$ %	dc, rel < 5 % von Cu ?
1	0	0	0	0	0,7	0,28	**ja**
2	0	0					
3	0	0					
4	177,8	175,2	177,8	175,2	0,4	0,16	**ja**
5	177,8	175,2					
6	177,8	175,2					
7	133,3	130,5	133,3	130,5	-0,4	-0,16	**ja**
8	133,3	130,5					
9	133,3	130,5					
10	88,9	88	88,9	88,1	1	0,4	**ja**
11	88,9	88,1					
12	88,9	88,1					
13	44,4	40,8	44,4	40,8	-2,3	-0,92	**ja**
14	44,4	40,8					
15	44,4	40,8					
16	0	0	0	0	0,7	0,28	**ja**
17	0	0					
18	0	0					
n = 18	X_Z = 74,07	a = 72,43	B = 0,987		A = a - BX_z = -0,677		

NOx - Horiba PG 350E - 2197 : 0 - 250 ppm



Die Anforderungen wurden eingehalten

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Siegerland**	- Messstelle	**Reingas**

- Erstellung einer Unsicherheitsbilanz für Stickoxide (NOx als NO2) (DIN EN 14792)

Berechnung der Messunsicherheit

Messbereich				250	ppm				
Grenzwert (ELV)		$C_{NOx, mg/m^3}$		200	mg/m³ NOx				
		$C_{NOx,stack}$		97,4	ppm				
		$C_{NOx,ppm}$		93,3	ppm				
		$C_{NO,ppm} = C_{NO,s}$		0	ppm				
		$C_{NO2,ppm}$		97,4	ppm				
Ablesewert		$C_{NO,read}$		97,4	ppm				
Einflussgrößen		Kenndaten Analysator				Daten vor Ort		Einzelfehler	
Korrektur Linearität	$Corr_{lin}$	0,7	% vom MBE					$\mu(Corr_{lin})$	1,010
Drift Nullpunkt	$Corr_{0,dr}$	0	% vom MBE					$\mu(Corr_{0,dr})$	0,000
Drift Empfindlichkeit	$Corr_{s,dr}$	0	% vom MBE					$\mu(Corr_{s,dr})$	0,000
max. Reproduzierbarkeit	$Corr_{rep}$	0,11	% vom MBE					$\mu(Corr_{rep})$	0,275
Justierung (Prüfgas)	$Corr_{adj}$	2	%	für NOx				$\mu(Corr_{adj})$	0,933
Justierung (Prüfgas)	$Corr_{adj}$	2	%	für NO				$\mu(Corr_{adj})$	0,000
Justierung (Prüfgas)	$Corr_{adj}$	2	%	für NO2				$\mu(Corr_{adj})$	0,933
$Corr_{inf}$	$Corr_{Probengasfluss}$	0,1	% v. MBE je	3	l/h	0,4 0,4 0,4	l/h min l/h max l/h Just	$\mu(Corr_{s,vf})$	0,000
	$Corr_{Umgebungstemp.}$	0,5	% v. MBE je	10	°C	24 30 24	°C min °C max °C Just	$\mu(Corr_{temp})$	0,433
	$Corr_{elSpannung}$	0,3	% v. MBE je	10	V	210 250 230	U min U max U Just	$\mu(Corr_{volt})$	0,866
	$Corr_{Luftdruck}$	0,01	% v. Messw. je	1	KPa	94,1 94,3 94,3	kPa min kPa max kPa Just	$\mu(Corr_{a,press})$	0,001
	$Corr_{CO2}$	0,30	mg/m³ je	10,002	Vol.-%	11 12 18	CO_2 min CO_2 max CO_2 Just	$\mu(Corr_{CO2})$	0,195
$Corr_{int}$	$S_{int,P}$								0,20
	$S_{int,n\ Betrag}$								0,00
	$max(S_{int,n\ Betrag}, S_{int,P})$								0,20
	Wirkungsgrad Konverter					95,8	%		
	Anteil NO an NOx im Abgas					0	%		
	Drift Wirkungsgrad Konverter					3	%	$\mu(\eta)$	2,00
	Wiederholstandardabw. des Wirkungsgrades					1	%		

kombinierte Messunsicherheit NO in ppm	$\mu(C_{NO,stack}) = \mu(C_{NO,ppm})$		±	1,44
kombinierte Messunsicherheit NOx in ppm	$\mu(C_{NOx,ppm})$		±	1,72
kom. Messunsicherheit NOx in ppm stack (m. Konverter)	$\mu(C_{NOx,stack})$		±	2,78
Messwert NO in mg/m³	$C_{NO, mg/m^3}$	0,00		
kombinierte Messunsicherheit NO in mg/m³	$\mu(C_{NO, mg/m^3})$		±	1,93
Gesamtmessunsicherheit (k=2) mg/m³	$U(C_{NO, mg/m^3})$		±	3,86
Gesamtmessunsicherheit (k=2) relativ	$U(C_{NO, relativ})$		±	
Konzentration NO2 ppm	$C_{NO2, (stack)\ ppm}$	97,40		
Konzentration NO2 mg/m³	$C_{NO2, (stack)\ mg/m^3}$	199,67		
Konzentration NOx ppm	$C_{NOx,stack}$	97,40		
Konzentration NOx mg/m³	$C_{NOx,mg/m^3}$	200		
kombinierte Messunsicherheit NOx in mg/m³	$\mu(C_{NOx, mg/m^3})$		±	3,52
Gesamtmessunsicherheit (k=2) mg/m³	$U(C_{NOx, mg/m^3})$		±	7,03
Gesamtmessunsicherheit (k=2) relativ	**$U(C_{NOx, relativ})$**		**±**	**4**

Industrie Service

Anhang III: Betriebsaufschreibungen

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
15.08.18:29	60.4	4256202	57.4	3934316	5.1	430376	0	3042928	39.5	2634722	3.5	399415	6553	139740	70	5453560	75	3966274
15.08.19:29	60.7	4256262	57.8	3934374	4.8	430381	0	3042928	40.1	2634762	3.5	399418	3119	139743	70	5453630	139	3966413
15.08.20:29	61.1	4256324	58.0	3934432	4.4	430386	0	3042928	40.8	2634803	3.5	399422	0	139743	70	5453700	139	3966552
15.08.21:29	60.0	4256384	57.1	3934489	4.6	430390	0	3042928	39.6	2634842	3.5	399425	0	139743	70	5453770	135	3966687
15.08.22:29	57.1	4256441	54.6	3934544	4.5	430395	0	3042928	37.5	2634880	3.5	399429	3	139743	70	5453841	244	3966932
15.08.23:29	60.7	4256501	57.6	3934601	4.6	430399	0	3042928	40.1	2634920	3.6	399432	5	139743	80	5453920	321	3967253
16.08.00:29	61.4	4256563	58.3	3934660	4.7	430404	0	3042928	40.1	2634960	3.7	399436	4	139743	86	5454007	73	3967326
16.08.01:29	60.9	4256624	57.8	3934717	4.8	430409	0	3042928	39.9	2635000	3.7	399440	165	139743	75	5454082	50	3967377
16.08.02:29	59.4	4256683	56.3	3934774	4.9	430414	0	3042928	38.7	2635039	3.8	399444	774	139744	74	5454156	51	3967427
16.08.03:29	60.4	4256743	54.6	3934828	5.1	430419	0	3042928	37.5	2635076	3.9	399447	2504	139746	69	5454224	52	3967479
16.08.04:29	55.2	4256799	52.3	3934881	5.5	430424	0	3042928	35.0	2635111	4.0	399451	6461	139753	51	5454276	50	3967529
16.08.05:29	51.9	4256851	48.8	3934929	5.1	430430	0	3042928	32.7	2635144	3.4	399455	4024	139757	33	5454309	48	3967577
16.08.06:29	58.3	4256909	55.9	3934985	5.2	430435	0	3042928	38.3	2635182	3.2	399458	35	139757	54	5454363	50	3967627
16.08.07:29	61.1	4256970	58.1	3935043	5.0	430440	0	3042928	40.4	2635222	3.4	399462	12	139757	75	5454438	35	3967662
16.08.08:29	62.0	4257032	58.8	3935102	4.8	430445	0	3042928	40.8	2635263	3.5	399465	15	139757	60	5454498	70	3967730
16.08.09:29	61.7	4257094	56.8	3935159	4.5	430449	0	3042928	39.2	2635302	3.5	399468	20	139757	50	5454548	62	3967792
16.08.10:29	61.9	4257156	57.5	3935216	4.7	430454	0	3042928	40.1	2635343	3.5	399472	2897	139760	50	5454598	35	3967827
16.08.11:29	59.0	4257215	55.8	3935272	4.8	430459	0	3042928	38.7	2635381	3.5	399475	5551	139766	50	5454648	57	3967882
16.08.12:29	58.2	4257273	55.8	3935328	4.1	430463	0	3042928	38.6	2635420	3.5	399479	1043	139767	50	5454698	65	3967948
16.08.13:29	58.1	4257331	55.0	3935383	4.0	430467	0	3042928	38.5	2635458	3.6	399483	0	139767	50	5454748	74	3968022
16.08.14:29	51.2	4257382	48.3	3935431	3.8	430471	0	3042928	32.6	2635491	3.5	399486	2	139767	50	5454798	67	3968089
16.08.15:29	58.8	4257441	56.6	3935488	4.1	430475	0	3042928	39.1	2635530	3.5	399490	1	139767	50	5454848	52	3968142
16.08.16:29	59.8	4257501	56.9	3935545	3.9	430479	0	3042928	39.9	2635570	3.6	399493	93	139767	50	5454898	48	3968191
16.08.17:29	64.0	4257565	57.7	3935602	4.1	430483	0	3042928	40.7	2635611	3.7	399497	1809	139768	60	5454958	258	3968449

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
16.08.18:29	61.0	4257626	58.2	3935661	4.8	430487	0	3042928	40.5	2635651	3.7	399501	6554	139775	53	5455010	209	3968657
16.08.19:29	61.2	4257687	58.0	3935719	4.5	430492	0	3042928	40.6	2635692	3.8	399504	4116	139779	76	5455086	219	3968876
16.08.20:29	59.2	4257746	55.8	3935774	4.0	430496	0	3042928	39.3	2635731	3.9	399508	43	139779	86	5455172	115	3968989
16.08.21:29	57.0	4257803	54.3	3935829	4.1	430500	0	3042928	37.5	2635769	4.0	399512	0	139779	93	5455265	213	3969203
16.08.22:29	56.4	4257860	53.9	3935883	4.1	430504	0	3042928	36.6	2635805	3.8	399516	0	139779	101	5455366	129	3969331
16.08.23:29	56.3	4257916	53.8	3935936	4.2	430508	0	3042928	36.7	2635842	4.0	399520	0	139779	103	5455469	143	3969474
17.08.00:29	58.5	4257974	55.4	3935992	4.2	430513	0	3042928	38.3	2635880	3.9	399524	74	139779	117	5455587	381	3969853
17.08.01:29	58.5	4258033	53.5	3936045	4.4	430517	0	3042928	36.3	2635916	3.9	399528	1424	139781	47	5455633	228	3970083
17.08.02:29	59.4	4258092	55.9	3936101	5.2	430522	0	3042928	38.1	2635955	4.0	399532	6382	139787	62	5455695	105	3970188
17.08.03:29	59.7	4258152	56.8	3936158	5.3	430528	0	3042928	39.1	2635994	3.9	399536	5155	139792	60	5455755	117	3970305
17.08.04:29	60.5	4258212	57.4	3936215	4.7	430532	0	3042928	39.9	2636034	3.9	399540	217	139792	60	5455815	306	3970609
17.08.05:29	60.1	4258272	57.1	3936272	4.6	430537	0	3042928	39.9	2636073	3.9	399543	0	139792	63	5455878	192	3970802
17.08.06:29	60.6	4258333	57.7	3936330	4.6	430542	0	3042928	40.1	2636114	3.9	399547	0	139792	94	5455973	425	3971227
17.08.07:29	60.1	4258393	57.2	3936387	4.5	430546	0	3042928	39.5	2636153	4.0	399551	0	139792	84	5456056	296	3971525
17.08.08:29	60.4	4258453	57.4	3936445	4.5	430551	0	3042928	40.1	2636193	3.9	399555	0	139792	85	5456141	88	3971612
17.08.09:29	60.8	4258514	56.7	3936501	4.3	430555	0	3042928	39.6	2636233	3.9	399559	52	139792	85	5456226	89	3971702
17.08.10:29	60.8	4258575	55.7	3936557	4.7	430560	0	3042928	38.4	2636271	4.0	399563	3438	139796	85	5456311	89	3971791
17.08.11:29	59.9	4258635	57.1	3936614	5.2	430565	0	3042928	39.5	2636310	3.8	399567	6475	139802	77	5456388	78	3971870
17.08.12:29	59.4	4258694	56.4	3936671	4.5	430569	0	3042928	39.4	2636350	3.7	399571	2093	139804	75	5456463	46	3971916
17.08.13:29	61.4	4258756	58.4	3936729	4.1	430573	0	3042928	41.0	2636391	3.8	399574	15	139804	75	5456538	43	3971960
17.08.14:29	61.3	4258817	58.3	3936787	3.8	430577	0	3042928	40.9	2636432	4.0	399578	11	139805	75	5456613	29	3971988
17.08.15:29	60.9	4258878	57.9	3936845	3.8	430581	0	3042928	40.6	2636472	4.1	399582	9	139805	57	5456670	143	3972130
17.08.16:29	61.4	4258939	58.3	3936903	3.9	430585	0	3042928	41.2	2636514	3.9	399586	13	139805	44	5456714	236	3972366
17.08.17:29	64.3	4259004	58.0	3936961	4.1	430589	0	3042928	40.7	2636554	3.7	399590	1812	139806	44	5456758	124	3972491

Industrie Service

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
17.08.18:29	61.1	4259065	58.0	3937019	4.9	430594	0	3042928	41.0	2636595	3.8	399594	6517	139813	38	5456796	92	3972583
17.08.19:29	61.3	4259126	58.3	3937078	4.3	430598	0	3042928	41.1	2636636	3.8	399598	2709	139816	47	5456843	182	3972765
17.08.20:29	60.9	4259187	57.9	3937136	4.0	430602	0	3042928	40.9	2636677	3.9	399602	77	139816	45	5456887	133	3972898
17.08.21:29	60.6	4259248	57.5	3937193	4.1	430606	0	3042928	40.4	2636718	4.0	399606	79	139816	46	5456934	205	3973102
17.08.22:29	60.7	4259308	57.7	3937251	4.3	430611	0	3042928	40.5	2636758	4.2	399610	80	139816	60	5456994	355	3973456
17.08.23:29	60.9	4259369	58.0	3937309	4.3	430615	0	3042928	40.9	2636799	4.1	399614	80	139816	60	5457054	406	3973862
18.08.00:29	61.1	4259430	58.0	3937367	4.3	430619	0	3042928	40.4	2636840	4.0	399618	81	139816	60	5457114	213	3974076
18.08.01:29	60.6	4259491	57.0	3937424	4.3	430624	0	3042928	39.7	2636879	4.2	399622	175	139816	64	5457178	114	3974190
18.08.02:29	61.8	4259553	56.1	3937480	4.7	430628	0	3042928	38.9	2636918	3.2	399625	3125	139819	70	5457248	58	3974248
18.08.03:29	60.6	4259613	57.7	3937538	5.3	430634	0	3042928	39.7	2636958	3.3	399629	6518	139826	77	5457325	107	3974354
18.08.04:29	61.3	4259675	58.3	3937596	4.8	430638	0	3042928	40.7	2636999	3.4	399632	2317	139828	92	5457417	137	3974491
18.08.05:29	60.2	4259735	57.3	3937653	4.4	430643	0	3042928	40.0	2637039	3.5	399636	34	139828	94	5457511	53	3974544
18.08.06:29	61.0	4259796	57.8	3937711	4.5	430647	0	3042928	40.4	2637079	3.6	399639	38	139828	114	5457625	45	3974589
18.08.07:29	59.7	4259856	56.8	3937768	4.4	430652	0	3042928	39.1	2637118	3.5	399643	37	139828	120	5457745	69	3974658
18.08.08:29	61.6	4259917	58.5	3937826	4.6	430656	0	3042928	41.0	2637159	3.5	399646	37	139828	120	5457865	81	3974739
18.08.09:29	60.2	4259977	55.9	3937882	4.4	430661	0	3042928	38.6	2637198	3.6	399650	92	139828	103	5457968	263	3975001
18.08.10:29	60.1	4260038	54.8	3937937	4.9	430666	0	3042928	37.9	2637236	3.5	399653	3781	139832	79	5458047	218	3975219
18.08.11:29	52.4	4260090	50.2	3937987	5.0	430671	0	3042928	33.4	2637269	3.5	399657	6454	139839	55	5458102	96	3975316
18.08.12:29	59.4	4260149	56.5	3938044	4.5	430675	0	3042928	39.4	2637308	3.4	399660	1750	139840	85	5458187	14	3975330
18.08.13:29	60.6	4260210	57.5	3938101	4.3	430679	0	3042928	39.9	2637348	3.5	399664	0	139840	83	5458270	200	3975529
18.08.14:29	60.1	4260270	57.2	3938158	4.2	430684	0	3042928	39.6	2637388	3.6	399667	0	139840	67	5458337	196	3975725
18.08.15:29	60.8	4260331	57.9	3938216	4.1	430688	0	3042928	40.9	2637429	3.6	399671	0	139840	63	5458401	136	3975861
18.08.16:29	58.3	4260389	55.4	3938272	3.9	430692	0	3042928	38.7	2637468	3.5	399675	0	139840	65	5458466	40	3975902
18.08.17:29	61.1	4260450	57.3	3938329	4.0	430696	0	3042928	39.9	2637507	3.6	399678	331	139841	76	5458542	81	3975983

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
18.08.18:29	62.2	4260512	56.8	3938386	4.6	430700	0	3042928	39.6	2637547	3.4	399682	4246	139845	78	5458620	101	3976083
18.08.19:29	60.5	4260573	57.5	3938443	4.9	430705	0	3042928	40.0	2637587	3.5	399685	6497	139851	63	5458683	140	3976223
18.08.20:29	57.4	4260630	54.6	3938498	4.5	430710	0	3042928	37.7	2637625	3.4	399689	2249	139854	58	5458741	137	3976358
18.08.21:29	61.5	4260692	58.5	3938556	4.3	430714	0	3042928	40.6	2637665	3.5	399692	0	139854	52	5458793	138	3976498
18.08.22:29	61.7	4260754	58.6	3938615	4.3	430718	0	3042928	40.8	2637706	3.5	399696	0	139854	53	5458846	158	3976654
18.08.23:29	61.4	4260815	58.2	3938673	4.3	430723	0	3042928	40.6	2637747	3.6	399699	0	139854	53	5458899	147	3976803
19.08.00:29	61.0	4260876	58.1	3938731	4.3	430727	0	3042928	40.7	2637788	3.4	399703	0	139854	95	5458993	185	3976986
19.08.01:29	63.2	4260939	57.0	3938788	4.5	430731	0	3042928	39.7	2637827	3.5	399706	1479	139855	115	5459109	146	3977134
19.08.02:29	60.9	4261000	58.0	3938846	5.4	430737	0	3042928	39.9	2637867	3.7	399710	6474	139862	91	5459200	210	3977343
19.08.03:29	60.9	4261061	57.8	3938904	5.0	430742	0	3042928	40.1	2637907	3.6	399713	3848	139865	90	5459290	185	3977529
19.08.04:29	61.0	4261122	57.9	3938962	4.5	430746	0	3042928	40.7	2637948	3.6	399717	18	139865	90	5459380	122	3977650
19.08.05:29	60.7	4261183	57.7	3939020	4.5	430751	0	3042928	40.3	2637988	3.6	399720	0	139865	90	5459470	117	3977767
19.08.06:29	61.0	4261244	58.0	3939078	4.5	430755	0	3042928	40.1	2638028	3.4	399724	0	139865	90	5459560	137	3977903
19.08.07:29	60.5	4261304	57.6	3939135	4.6	430760	0	3042928	39.7	2638068	3.6	399728	0	139865	90	5459650	118	3978022
19.08.08:29	61.1	4261365	57.9	3939193	4.5	430764	0	3042928	40.2	2638108	3.4	399731	296	139866	90	5459740	120	3978142
19.08.09:29	59.3	4261425	55.5	3939249	4.4	430769	0	3042928	39.0	2638147	3.5	399734	650	139866	90	5459830	117	3978260
19.08.10:29	19.6	4261444	2.6	3939251	0.7	430769	0	3042928	8.8	2638156	3.5	399738	4270	139871	18	5459849	67	3978326
19.08.11:29	8.0	4261452	0.0	3939252	1.3	430771	0	3042928	0.0	2638156	3.4	399741	6573	139877	0	5459849	51	3978377
19.08.12:29	8.4	4261461	0.0	3939252	1.3	430772	0	3042928	0.0	2638156	3.5	399745	6469	139884	0	5459849	48	3978425
19.08.13:29	8.2	4261469	0.0	3939252	2.3	430774	0	3042928	0.1	2638157	3.4	399748	6476	139890	0	5459849	48	3978473
19.08.14:29	8.1	4261477	0.0	3939252	2.4	430777	0	3042928	0.0	2638157	3.4	399752	4500	139895	0	5459849	53	3978526
19.08.15:29	7.8	4261485	0.0	3939252	1.5	430778	0	3042928	0.0	2638157	3.5	399755	4033	139899	0	5459849	13	3978539
19.08.16:29	7.7	4261493	0.0	3939252	0.6	430779	26	3042953	0.0	2638157	3.6	399759	2189	139901	0	5459849	0	3978539
19.08.17:29	7.6	4261500	0.0	3939252	0.0	430779	446	3043399	1.8	2638158	3.5	399762	1084	139902	0	5459849	0	3978539

Anhang IV: Parameterliste

Ein Ausdruck der aktuellen Parameterliste liegt uns als pdf-Datei vor und kann bei Bedarf beim TÜV SÜD, Mönchengladbach angefordert werden. Auf eine Wiedergabe an dieser Stelle wurde aufgrund des großen Umfangs verzichtet.

Industrie Service

Anhang V: e-mail

Von: Michiels, Alexander
Gesendet: Freitag, 19. August 2022 11:16
An: Carstensen, Hans
Cc: Hild, Melanie; Lang, Judith; Meyer, Tim; Osada, Michael
Betreff: AW: Nachfrage zu den Funktionsprüfungen, Kalibrierungen, Emissionsmessungen : Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co.KG

Sehr geehrter Herr Carstensen,

wir bedanken uns für ihre Zustimmung zu unserer unten genannten Vorgehensweise.

Dies ermöglicht uns die notwendigen Vergleichsmessungen zur Kalibrierung der automatischen Messeinrichtungen in dieser Woche vollständig und mit einer ausreichenden Anzahl an verwertbaren Messungen abzuschließen.

Danke und Grüße nach Koblenz.

Mit freundlichen Grüßen
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Michiels

Niederlassung Essen
Umwelt Service
Abteilung Messtechnik / IS-US1-MGL
Tel.: +49 2166 857-144

-----Ursprüngliche Nachricht-----
Von: Carstensen, Hans <Hans.Carstensen@sgdnord.rlp.de>
Gesendet: Donnerstag, 18. August 2022 14:57
An: Michiels, Alexander <alexander.michiels@tuvsud.com>
Cc: Hild, Melanie <Melanie.Hild@sgdnord.rlp.de>
Betreff: WG: Nachfrage zu den Funktionsprüfungen, Kalibrierungen, Emissionsmessungen : Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co.KG
Priorität: Hoch

"Attention! External Mail. Be careful with Links/Attachments!"

Sehr geehrter Herr Michiels,

dem Verzicht auf den Stundenabstand entsprechend DIN EN 14181 zwischen den Messungen am 18.08.2022 für die Vergleichsmessungen stimme ich zu.

Gruß Hans Carstensen

Hans Carstensen
Zentralreferat Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz

STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION NORD

Neustadt 21
56068 Koblenz
Telefon 0261 120-2567
Telefax 0261 120-882567
Hans.Carstensen@sgdnord.rlp.de

Von: Michiels, Alexander
Gesendet: Donnerstag, 18. August 2022 12:33
An: 'Elfi.Kaminski@sgdnord.rlp.de' <Elfi.Kaminski@sgdnord.rlp.de>
Cc: Lang, Judith <Judith.Lang@tuvsud.com>; Meyer, Tim <Tim.Meyer@tuvsud.com>

1

Industrie Service

Betreff: Nachfrage zu den Funktionsprüfungen, Kalibrierungen, Emissionsmessungen : Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co.KG
Priorität: Hoch

Sehr geehrte Frau Kaminski,

zur Zeit werden die jährlichen Funktionsprüfungen, Kalibrierungen und Einzelmessungen durch unsere Frau Lang und unseren Herrn Meyer am Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co.KG

in Liebenscheid durchgeführt.

Wir möchten sie bitten, dem Verzicht auf den Stundenabstand entsprechend DIN EN 14181 zwischen den Messungen am 18.08.2022 für die Vergleichsmessungen zuzustimmen.

Hintergrund unserer Anfrage:

Die Messsignale der automatischen Messeinrichtung des Betreibers wurden am 17.08.2022 durch die elektronische Auswerteeinrichtung nicht erfasst. Es gibt für uns durch die dort verbaute digitale Übertragung der Messsignale leider keine Möglichkeit diese Messsignale selbst zu erfassen. Wir exportieren die notwendigen Daten nach den Messungen aus der elektronischen Auswerteeinrichtung des Betreibers. Das Fehlen dieser Messdaten in der elektronischen Auswerteeinrichtung des Betreibers wurde erst am Ende des Messtages (17.08.2022) festgestellt. Dadurch können die Messergebnisse unserer Vergleichsmessungen vom 17.08.2022 nicht für die Berechnungen der neuen Kalibrierfunktion verwendet werden.

Daher planen wir nun diese Messungen am 18.08.2022 nachzuholen und zusätzlich noch die Messungen für den 18.08.2022 durchzuführen.

Dazu muss auf den Stundenabstand entsprechend DIN EN 14181 am 18.08.2022 verzichtet werden um die Kalibrierung im geplanten Zeitrahmen (bis Freitag) abschließen zu können.

Aufgrund der aktuellen Auslastung und von krankheitsbedingten Ausfällen ist es uns leider nicht möglich diesen ungültigen Messtag in Naher Zukunft (4 Wochen) an einem anderen Termin nachzuholen.

Nach vier Wochen müssten alle bisher durchgeführten Vergleichsmessungen und die Geräte-Funktionsprüfungen wiederholt werden, was hohe Kosten für den Betreiber nach sich ziehen würde.

Über ihre Zustimmung zu dieser Vorgehensweise als Vertreterin der zuständigen Behörde würden wir uns freuen.

Danke und Grüße aus Mönchengladbach.

Mit freundlichen Grüßen / Kind regards
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Michiels

Niederlassung Essen
Umwelt Service
Abteilung Messtechnik
Phone: +49 2166 857-144
Mobile: +49 160 70 44 231
Fax: +49 2166 857-200

2

Industrie Service

Email: alexander.michiels@tuvsud.com <mailto:alexander.michiels@tuvsud.com>
www.tuvsud.com/de-is <https://www.tuvsud.com/de-is>

<https://www.tuvsud.com/de-is>

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Schelsenweg 6
41238 Mönchengladbach
Germany

Bitte beachten Sie, dass sich meine E-Mail Adresse geändert hat. Sie erreichen mich nun unter alexander.michiels@tuvsud.com <mailto:alexander.michiels@tuvsud.com> . Vielen Dank.

<http://www.tuvsud.com/de-de/indust-re/klima-und-energie-info/44-bimschv>
Aufsichtsrat / Supervisory Board:
Reiner Block (Vors. / Chairman)
Geschäftsführung / Board of Management:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher / CEO), Thomas Kainz, Simon Kellerer

Sitz: München / Headquarters: Munich
Amtsgericht München / Trade Register Munich HRB 96 869 USt-IdNr. / VAT ID No. DE129484218 Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV unter www.tuvsud.com/impressum <https://www.tuvsud.com/impressum>
Information pursuant to Section 2(1) DL-InfoV (Germany) at www.tuvsud.com/imprint
<https://www.tuvsud.com/imprint>

Diese Nachricht und/oder Anhänge sind vertraulich und können der Geheimhaltungspflicht unterliegen. Wenn Sie nicht der vorgesehene Adressat sind, weisen wir Sie hiermit darauf hin, dass jegliche Nutzung, Weiterleitung und Kopien unzulässig sind. Benachrichtigen Sie uns bitte unverzüglich per E-Mail und löschen Sie diese Nachricht und/oder Anhänge aus Ihrem System.
This mail and/or attachments are confidential and may also be legally privileged. If you are not the intended recipient, you are hereby notified, that any review, dissemination, distribution or copying of this email and/or attachments is strictly prohibited. Please notify us immediately by email and delete this message and all its attachments.

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

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Bericht

über die Durchführung von Emissionsmessungen

Anlage:	Biomasse Heizkraftwerk
Betreiber:	Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co KG Graf Zeppelin Straße 2 56479 Liebenscheid
Standort:	Liebenscheid (Siegerland)
Auftragsdatum:	29.06.2020
Bestellzeichen:	166-20-SF
Messtermin:	17.-19.01.2023
Berichtsnummer:	22-610-3
Aufgabenstellung:	Durchführung von Emissionsmessungen
Befristete Bekanntgabe:	18.02.2026

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14153-03-00

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

Datum: 23.02.2023

Unsere Zeichen:
IS-US1-MGL/lan

Das Dokument besteht aus 39 Seiten.

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.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: 02166 857-0
Telefax: 02166 857-200
www.tuvsud.com/de-is
TÜV®

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Umweltmesstechnik
Schelsenweg 6
41238 Mönchengladbach
Deutschland

Zusammenfassung

Anlage: Biomasse Heizkraftwerk
Betriebszeiten: Mo.-So. 0:00 – 24:00 Uhr
Emissionsquelle: Kamin Biomasseheizkraftwerk (BMHKW)
Quellennummer: keine Angaben

Messergebnisse:

Quelle	Messkomponente	Einheit	Maximaler Messwert minus Up	Maximaler Messwert plus Up	Emissions-begrenzung	Betriebs-zustand
Reingas	Σ (Cd, Tl)	mg/m³ N,tr	0,000	0,003	0,04	Volllast
Reingas	Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	mg/m³ N,tr	0,000	0,006	0,04	Volllast

Die Volumenangaben beziehen sich auf 273 K, 1013 hPa, trockenes Abgas und 11 Vol.-% Sauerstoff.
Up = erweiterte Messunsicherheit

Hinweis: Bei den vorrangegangenen Messungen zur Überwachnung der Emissionen nach der 17. BImSchV (Bericht 22-610-1) war der Feldblindwert für die Komponente Cadmium > 10 % vom Grenzwert. Daher wurden die Messungen für die Schwermetalle der Messkampagne wiederholt. Die Ergebnisse sind hier wiedergegeben.

Industrie Service

Inhaltsverzeichnis

1 Formulierung der Messaufgabe 4
2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe 7
3 Beschreibung der Probenahmestelle 10
4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte 13
5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen 24
6 Zusammenstellung der Messergebnisse 25
7 Anhang 27

Industrie Service

1 Formulierung der Messaufgabe

1.1 Auftraggeber

Biomasse Heizkraftwerk
Siegerland GmbH & Co. KG
Graf Zeppelin Straße 2
56479 Liebenscheid

1.2 Betreiber

Biomasse Heizkraftwerk
Siegerland GmbH & Co. KG
Graf Zeppelin Straße 2
56479 Liebenscheid

Ansprechpartner:	Herr Metz
Telefon:	0 2736/ 5097412
Arbeitsstätten-Nr.:	keine Angabe

1.3 Standort

Gemarkung:	Liebenscheid
Flur:	1
Flurstück:	1/13

1.4 Anlage

Biomasse-Heizkraftwerk, Anlage zur Beseitigung oder Verwertung von Abfällen durch thermische Verfahren

Kraftwärme-Kopplungsanlage zur Stromerzeugung aus Biomasse (Einsatz von Altholz) nach Nr. 8.1, Verfahrensart G gemäß §3 Art. 10 der Richtlinie 2010/75/EU in der Verbindung mit Nr. 8.2 und 8.12 des Anhanges zur 4. BImSchV in Verbindung mit der 17. BImSchV

Anlagen-Nr.: keine Angabe

1.5 Datum der Messung

17. - 19.01.2023 für 2022

(16.- 18.08.2022 SM-Ergebnisse verworfen)

Datum der letzten Messung:	12. - 12.08.2021
Datum der nächsten Messung:	August 2023 oder nach einer wesentlichen Änderung der Anlage oder Betriebsweise oder aufgrund besonderer Anordnung. Die Kontrolle der Messhäufigkeit gemäß 17. BImSchV ist im Anhang dokumentiert.

1.6 Anlass der Messung

Messung nach § 28 BImSchG (erstmalige und wiederkehrende Messungen bei genehmigungsbedürftigen Anlagen).

1.7 Aufgabenstellung

Emissionsmessungen gemäß Auftrag des Betreibers zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzungen gemäß Genehmigungsbescheid.

Genehmigungsbehörde:	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD) Koblenz
Überwachungsbehörde:	SGD Nord, Montabaur
Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-47/2001
vom:	08.06.2001

und gemäß Verzicht auf die kontinuierliche Messung von Quecksilber, stattdessen wiederkehrend alle 12 Monate an mind. drei Tagen Einzelmessungen.

Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-4/2001-8
vom:	17.06.2013

und Umsetzung der 17. BImSchV in der Neufassung vom 02.05.2013 durch Nachträgliche Anordnung gemäß §17 BImSchG. Kontinuierliche Messung von Ammoniak, statt wiederkehrend alle 12 Monate an mind. drei Tagen Einzelmessungen.

Bescheid-Nr.:	Az.: 314-23-143-4/2001-9
vom:	17.03.2015

Grenzwerte

Messkomponente	Einheit	Emissions-begrenzung TMW	Emissions-begrenzung HMW
Quecksilber (Hg)	mg/m³	0,03	0,05
gasförmige anorganische Fluorverbindungen (HF)	mg/m³	1	4
Summe: Cadmium, Thallium	mg/m³	-	0,04 *
Summe: Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn	mg/m³	-	0,5 *
Summe: Arsen, Benzo(a)pyren (BaP), Cadmium, Chrom, Kobalt	mg/m³	-	0,04 *
Polychlorierte Dibenzodioxine und Furane (PDCC/F) und di-PCB (WHO-TEQ 2005)	ng/m³	-	0,1 *

*Mittelwert über die Probenahmezeit
TMW = Tagesmittelwert; HMW = Halbstundenmittelwert
Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf 273 K, 1013 hPa, trockenes Abgas und einen Bezugssauerstoffgehalt von 11 Vol.-%.

Industrie Service

1.8 Messobjekte

- Gesamtstaub (zur Schwermetallbestimmung); Metalle und ihre Verbindungen: Cadmium, Thallium, Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn, (Komplettpaket SM für Laboranalytik)
- Benzo(a)pyren (BaP)

begleitend erfolgt die Bestimmung von Abgasvolumenstrom, -temperatur und -feuchte sowie des Kohlendioxid- und Sauerstoffgehaltes.

1.9 Durchgeführte Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

☐ Ortsbesichtigung durchgeführt am:

☒ keine Ortsbesichtigung durchgeführt, da mit den vorherigen Messungen an dieser Anlage schon befasst.

Messbedingungen entsprechend DIN EN 15259

☒ vorgefunden

☐ nicht vorgefunden (siehe auch Kap. 3)

1.10 Messplanabstimmung

☒ mit dem Betreiber

☐ mit der zuständigen Aufsichtsbehörde

☐ keine Messplanabstimmung durchgeführt

1.11 An der Probenahme beteiligte Personen

Judith Lang, Daniel Schaak

1.12 Beteiligung weiterer Institute

Nach BImSchG notifiziertes Labor für die PCDD/F-Analyse

1.13 Fachlich Verantwortliche

Andreas Kornmann	Tel. 02166 857-132	Andreas.Kornmann@tuvsud.com
Alexander Michiels	Tel. 02166 857-144	Alexander.Michiels@tuvsud.com
Michael Osada	Tel. 02166 857-142	Michael.Osada@tuvsud.com
Ralf Taschner-Neidek	Tel. 02166 857-143	Ralf.Taschner-Neidek@tuvsud.com
Martin Friebe	Tel. 02166 857-141	Martin.Friebe@tuvsud.com
Fabian Goldberg	Tel. 02166 857-145	Fabian.Goldberg@tuvsud.com
Chalid Tawfik	Tel. 089 5791-2052	Chalid.Tawfik@tuvsud.com

Industrie Service

2 Beschreibung der Anlage und der gehandhabten Stoffe

2.1 Bezeichnung der Anlage

Entspricht Punkt 1.4

2.2 Beschreibung der Anlage

Die Energieerzeugung erfolgt auf Basis regenerativer Brennstoffe (Biomasse), wobei als Regelbrennstoff Holz der Altholzkategorie A1 bis A4 gemäß Ziffer 8.2 in Verbindung mit 8.1 und 8.12 des Anhangs der 4. BImSchV eingesetzt wird. So kann zusätzlich zu Holzresten aus Holzverarbeitungsbetrieben auch naturbelassenes Holz aus der lokalen Forstwirtschaft, Reste aus Kompostierungen, Rinden etc. zugesetzt werden.
Der erzeugte Strom wird in das vorhandene Netz eines regionalen Energieversorgers eingespeist. Die elektrische Leistung beträgt 15,25 MWel.
Mit der erzeugten Wärme werden auf Basis von Heißwasser umliegende Gewerbe- und Industrieunternehmen versorgt. Die Gesamtanlage besteht aus nachfolgend aufgeführten Betriebseinheiten:

- Holzannahme und -lagerung
- Brennstoffversorgung
- Dampfkesselanlage mit Rostfeuerung
- Nachgeschaltete Rauchgasreinigungsanlage zur sicheren Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionswerte
- Turbinen-Generatorsatz zur Stromerzeugung und Auskopplung von Wärme
- Neben- und Hilfseinrichtungen
- Nah- bzw. Fernwärmenetz zu den Abnehmern Spitzenlastkessel

Technische Daten

Anlieferung und Bau:	Wulff Deutschland GmbH, Husum
Feuerung:	Rostfeuerung
Hersteller:	Wulff

Leistungsdaten

Feuerung:	Rostfeuerung
Brennstoffdurchsatz:	90.000 - 120.000 t/a
Heizbandbreite:	10.500 - 16.000 kJ/kg
Nennfeuerungswärmeleistung:	< 50 MW
Nenndampfleistung	60 t/h
Elektrische Leistung:	max. 15,4 MW_{el}

2.3 Beschreibung der Emissionsquellen nach Betreiberangaben

Emissionsquelle		
Höhe über Grund	[m]	36
Austrittsfläche	[m^2]	3,464
UTM		32U 434531.246 / 5617088.911
Bauausführung		Stahlmantelschornstein, doppelwandig

2.4 Angabe der laut Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

In der Anlage dürfen nur die in der als Anlage 1 des Genehmigungsbescheides beigefügten Positivliste aufgeführten Abfälle behandelt werden:

- Altholz der Kategorie AI bis AIV
- Heizöl

2.5 Betriebszeiten nach Betreiberangaben

2.5.1 Gesamtbetriebszeit

Montag - Sonntag: 00:00 - 24:00 Uhr;
max. 8760 h/a

2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

entspricht Abschnitt 2.5.1

2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen

2.6.1.1 Art der Emissionserfassung

Bauart: geschlossen

2.6.1.2 Ventilatorkenndaten

Ventilatorkenndaten	
Hersteller:	Pollrich Ventilatoren GmbH
Baujahr:	2005
Typ:	VR 50 S 23 CO SK 2000
Nennleistung: [m^3/h]	95.000
Differenzdruck: [mbar]	- 65 (saugseitig)
Weitere Daten waren nicht verfügbar.	

2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

Die Abgasreinigung besteht aus Harnstoffdosierung, Kalkhydrateindüsung, Gewebefilter, Multizyklon und Verdampfungskühler.

Folgende technische Daten liegen vor:

Gewebefilter	
Hersteller	Wulff
Baujahr	2005
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision, die Filter wurden 2019 komplett erneuert
Letzte Wartung	November 2022

Zyklonanlage	
Hersteller	Wulff
Baujahr	2005
Anzahl der Einzelzyklone	1
Schaltung	in Reihe
Wartungsintervalle	im Zuge der Revision
Letzte Wartung	Regelmäßig durch Service

2.6.3 Einrichtung zur Verdünnung des Abgases

nicht zutreffend

3 Beschreibung der Probenahmestelle

3.1 Messstrecke und Messquerschnitt

3.1.1 Lage und Abmessungen

Quelle	
Lage	im Freien
Höhe über Grund	25 m
Verlauf des Abgaskanals	senkrecht
Abgasrohr-Geometrie / Durchmesser	rund, 2,10 m
Hydraulischer Durchmesser	2,10 m
Messquerschnitt	3,46 m²
freie Einlaufstrecke	10 m
freie Auslaufstrecke	11 m
≥ 5 D_h Ein- und 2 D_h Auslauf (5 D_h vor Mündung)	ja

3.1.2 Arbeitsfläche und Messbühne

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

3.1.3 Messöffnungen

Quelle	BMHKW
Anzahl	2*3
Größe	3“, 2*2“
Ausführung	Innengewinde
Lage am Kanal	90° zueinander

3.1.4 Strömungsbedingungen im Messquerschnitt

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

3.2 Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

3.2.1 Darstellung der Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Lage der Messpunkte [m]
Volumenstrom, Schwermetalle, Benzo(a)pyren	2	8	0,07 / 0,22 / 0,41 / 0,68 / 1,42 /1,69 / 1,88 / 2,03

3.2.2 Homogenitätsprüfung

☐ durchgeführt (siehe Ergebnisse in Nr. 6)

☒ nicht durchgeführt, weil:

- ☐ Fläche Messquerschnitt < 0,1 m²
- ☐ Netzmessung
- ☒ liegt vor

Datum der Homogenitätsprüfung: 02.11.2011
Berichts-Nr.: 11-276-1
Prüfinstitut: TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ergebnisse der Homogenitätsprüfung:

☒ Messung an einem beliebigen Punkt

☐ Messung an einem repräsentativen Punkt
Achse:
Eintauchtiefe:

☐ Netzmessung

3.2.3 Komponentenspezifische Darstellung

Messkomponente	Anzahl der Messachsen	Anzahl der Messpunkte	Homogenitätsprüfung durchgeführt	beliebiger Messpunkt	repräsentativer Messpunkt
B(a)P	2	8	-	-	-
Schwermetalle	2	8	-	-	-
Volumenstrom	2	8	-	-	-

* Die homogene Verteilung des Messobjekts O_2 im Messquerschnitt nach DIN EN 15259 wurde im Rahmen der vorangegangenen Messungen im Jahre 2011 anhand des Ersatzobjektes Sauerstoffs nachgewiesen. Diese gilt auch für die anderen gasförmigen Komponenten.

4 Mess- und Analysenverfahren, Geräte

4.1 Abgasrandbedingungen

4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

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

4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

Messverfahren	Absolutdruckmessung im Abgaskanal
Messgerät	kalibriertes Differenzdruckmessgerät Typ Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller	Ahlborn, Holzkirchen

4.1.3 Luftdruck in Höhe der Messstelle

Messgerät:	Almemo 2690 mit piezoelektrischem Druckmessmodul FDA
Hersteller:	Ahlborn, Holzkirchen
Messunsicherheit:	1 hPa

4.1.4 Abgastemperatur

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

4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)

Richtlinie:	DIN EN 14790
Messverfahren:	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel
Probenahme	
Entnahmesonde:	Duranglassonde, Länge 1,0 m, beheizt auf 160°C
Partikelfilter:	Quarzwattefilter an der Sondenspitze, beheizt durch das Abgas
Gasprobenehmer:	Membranpumpe mit Gasmengenmesseinrichtung
Analyseverfahren:	Gravimetrie
Hersteller:	Kern
Bestimmungsgrenze:	0,1 g
Richtlinie:	DIN EN 14790
Messverfahren:	Kondensation als Wasser und Adsorption auf Silikagel

4.1.6 Abgasdichte

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

4.1.7 Abgasverdünnung

nicht zutreffend

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

4.2.1 Messobjekt: Sauerstoff, Kohlendioxid

4.2.1.1 Messverfahren

O_2	Paramagnetische Gasanalyse nach DIN EN 14789
CO_2	Nicht-Dispersive-Infrarot-Gasanalyse (NDIR)

4.2.1.2 Analysator

Hersteller:	Horiba Europe
Typ:	Horiba PG 350 E

4.2.1.3 Eingestellte Messbereiche

O_2	0 - 25 Vol.-%
CO_2	0 - 20 Vol.-%

4.2.1.4 Gerätetyp eignungsgeprüft

BAnz AT 05.03.2013 B10

4.2.1.5 Messplatzaufbau

Entnahmesonde:	Duranglas, beheizt
Staubfilter:	Quarzwatte Sondenspitze
Probegasleitung	
vor Gasaufbereitung:	Länge 10 m, Material: PTFE, beheizt 160°C
nach Gasaufbereitung:	Länge 1 m, Material: PTFE, unbeheizt
Messgasaufbereitung	
Messgaskühler:	EKG 2-19
Hersteller:	Bühler Technologies GmbH
Regeltemperatur:	3°C

4.2.1.6 Überprüfung der Gerätekennlinie

Nullgas:	Stickstoff (5.0)
Prüfgase	
O_2	20,95 Vol.-%
Hersteller:	aufbereitete Umgebungsluft
Herstelldatum:	-
Stabilitätsgarantie:	-
CO_2 :	17,98 Vol.-%, Rest N_2
Hersteller:	Air Products
Herstelldatum:	24.05.2022
Stabilitätsgarantie:	36 Monate
Rückführbar zertifiziert:	ja
Überprüfung des Zertifikats:	ja, Eingangskontrolle
Aufgabe des Prüfgases über das gesamte Probenahmesystem:	ja

Industrie Service

4.2.1.7 90%-Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

T 90-Zeit:	30 Sekunden
Bestimmungsmethode:	Aufgabe von Prüfgas über die Sondenspitze

4.2.1.8 Messwertregistrierung

Messwertregistrierung und -auswertung:	durch elektronische Datenerfassung
Fabrikat/Typ:	Datenerfassungssystem „Trendows“, Trendbus-Module EA8-V/A
Hersteller:	E. Kirsten
Auswertung:	Tabellenkalkulationsprogramm

4.3 Manuelle Messverfahren für gas- und dampfförmige Emissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

4.4 Messverfahren für partikelförmige Emissionen

4.4.1 Messkomponente Partikelgebundene und filtergängige Staubinhaltstoffe

4.4.1.1 Messverfahren

Richtlinie	DIN EN 14385; Abscheidung partikelgebundener Staubinhaltstoffe auf Planfiltern, Absorption gasförmiger Anteile in einer salpetersauren H_2O_2-Lösung; Analyse auf: Cadmium, Thallium; Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn.

4.4.1.2 Messplatzaufbau

Filtergerät:	Planfilterkopfgerät, beheizt auf ca. 180°C
Anordnung:	innenliegend am Abgaskanal
Entnahmesonde:	unmittelbar auf dem Krümmer angeschraubt, Beheizung durch das Messgas; Wirkdurchmesser siehe Anhang
Material Sonde / Filterhalter:	Titan
Abscheidemedium:	Munktell MK 360 Quartz Microfibre Stora Filter Products, Schweden Abscheidegrad > 99,9% Porendurchmesser 0,2 µm Durchmesser 45 mm
Absaugrohr:	Material: Glas-Inlet / Titan. Länge des Absaugrohrs 2,5 m. beheizt auf ca. 170°C
Absorptionssystem: für filtergängige Stoffe:	Schwermetalle:3 Waschflaschen in Serie im Nebenstrom
Absorptionsmittel:	Schwermetalle: Mischung von ca. 4 %iger Salpetersäure in wässriger 2 %ige H_2O_2-Lösung
Sorptionsmittelmenge:	ca. 60 ml
Fremdlabor:	nein

4.4.1.3 Behandlung der Filter des Abscheidemediums und der Ablagerungen

Transport und Lagerung:	auf den Filterhaltern in Wägegläsern
Trocknung der Filter:	entfällt
Ablagerungen vor Filter:	Spülung der Düse mit Absorptionslösung, diese wird dem ersten Absorber zugegeben
Spülung der Verbindungen zwischen Filter und Absorber:	Entfällt, da durchgehende Beheizung bis Absorber-Eintritt.
Gesamtleerproben:	siehe Anhang
Wägung:	Entfällt

4.4.1.4 Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und Absorptionslösungen

Messfilter:	nasschemischer Aufschluss der Messfilter mit Säuregemischen nach der DIN EN 14385
Absorptionslösungen:	Schwermetalle: keine weitere Aufbereitung erforderlich. Aliquote der Lösungen kommt zur Analyse
Analysenverfahren:	Schwermetalle: ICP-MS (jeweils für Filteraufschluss und Absorptionslösung getrennt)
Hersteller:	Schwermetalle: Agilent; Quecksilber: Agilent
Typ:	Schwermetalle: 7500 ce; Quecksilber:FIMS100
Detektor:	Schwermetalle: Quadrupol MS; Quecksilber: UV-Detektor
Masse [m/z]:	Schwermetalle: 5 (AMU) bis 240 (AMU)
Kalibrierung:	Externer Standard, Mehrpunktkalibrierung

4.5 Besondere hochtoxische Abgasinhaltsstoffe (PCDD/F, PCB, BaP)

4.5.1 Messkomponente Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) und Benzo(a)pyren (BaP), Polychlorierte Biphenyle (PCB), bezieht sich für diesen Bericht nur auf die Komponente Benzo(a)pyren (BaP)

4.5.1.1 Messverfahren

Richtlinie:	Anreichernde Probenahme nach der DIN EN 1948 Blatt 1 – 3 (PCDD/F) und VDI 3874 (BAK) und DIN EN 1948-4 (PCB).

4.5.1.2 Probenahme und Probenaufbereitung

Gekühltes-Absaugrohr-Methode

Entnahmesonde	wassergekühlte Sonde mit Glasrohrinlet, Düse und Krümmer aus Titan, Länge 2,5 m Wirkdurchmesser siehe Anhang
Filtergehäuse/Filterhalter	Material: Glas
Filter	Maße: 50 mm Filtrationstemperatur: <30 °C
Kühler	Schlangenkühler
Adsorptionseinrichtungen	- Kondensatgefäß zur weitgehenden Abscheidung der Abgasfeuchte - Kartusche mit Planfilter Munktell MK 360 Quarz Microfibre 50 mm - Kartusche mit XAD-2
Absaugeeinrichtung	gasdichte Probenahmepumpe mit nachgeschalteter Gasuhr

Weitere Angaben:

Reinigung der Probenahmegefäße	Spülen der gesamten Probenahmeeinrichtung mit Toluol und Aceton
Dotierstandards	Probenahme-Standards siehe unter "Analytische Bestimmung"
Position der Dotierung	auf dem Filter vor XAD 2
Lichtschutz während der Probenahme	Braunglas
Abstand zwischen Ansaugöffnung der Entnahmesonde und dem Sorptionsmittel bzw. Abscheideelement	Sondenlänge + ca. 0,1 m

4.5.1.3 Wiederverwendung von Teilen der Probenahmeeinrichtung

Wiederverwendete Teile	ja

Industrie Service

4.5.1.4 Analytische Bestimmung

Fremdlabor	bekanntgegebenes Labor für die Analysen hochtoxischer Abgasinhaltsstoffe nach §29b BImSchG
Extraktion der Abscheidemedien	Zugabe der Extraktionsstandards an PCDD/F (siehe unten) und Extraktion der einzelnen Probenahmekompartimente
Probenahmesonde	Ausspülen der Sonde mit Aceton/Toluol vor Ort, Spüllösung wird mit der Probe vereinigt. Abrotieren des Lösungsmittels im Labor und vereinigen mit der Kondensatfraktion.
Kondensat, Spültoluol, Spülaceton und Staubfilter aus Adsorptionseinheit	Das Kondensat wird über Faltenfilter abfiltriert. Der staubbehaftete Faltenfilter und der Staubfilter werden ins Soxhlet gegeben und dort angesäuert. Die Wasserphase wird flüssig/flüssig extrahiert (3 mal mit je 100 ml Toluol je Liter wässriger Phase)
XAD-2-Adsorbens	Wird dem Soxhlet zugeführt.
Extraktion	Alle oben aufgeführten festen Kompartimente werden im Soxhlet vereinigt und mit dem Extraktionsstandard versetzt. Der Extrakt der Fl/Fl Extraktion wird auf ca. 700 mL Toluol/Aceton 9:1 aufgefüllt und dient als Vorlage für die Soxhlet Extraktion.
Probenaufreinigung	Der Extrakt wird am Rotationsverdampfer unter Vakuumkontrolle auf ca. 2 ml eingeengt.
PAK-Fraktion (BaP)	Säulenchromatographische Aufreinigung der PAK-Fraktion: Ein Aliquot von 10 % des Extrakts wird mit Quantifizierungsstandard (deuterierte PAK-Komponenten) versetzt und säulenchromatographisch an Silica-SPE-Säulen gereinigt (Laufmittel: Cyclohexan). Das Eluat wird im Stickstoffstrom auf ca. 200 µl eingeengt, wobei dem Eluat zuvor der Wiederfindungsstandard zugefügt wird.
PCDD/F- und PCB-Fraktion	Säulenchromatographische Aufreinigung der PCDD/F- und PCB-Fraktion: Vor der Säulenchromatographie wird das Extrakt mit Schwefelsäure ausgeschüttelt 1. SiO_2 / H_2SO_4; (komplettes Extrakt) 2. Al_2O_3; (Abtrennung der PCB-Fraktion, getrennte Messung der PCB-Fraktion) 3. Reinigung der DF-Fraktion über Florisil. Vor der HRGC/HRMS-Analyse werden die gereinigten Extrakte (DF und PCB) mit Injektionsstandard (s.u.) versetzt, um die Wiederfindungsraten der vorher eingesetzten Extraktionsstandards bestimmen zu können. Die DF-

	Fraktion wird unter leichtem N_2-Strom im konischen Einsatz auf ca. 25 µl eingeengt. Das Endvolumen der PCB-Fraktion beträgt 50 µl.
Quantitative Bestimmung PCDD/F-Fraktion	Die quantitative Bestimmung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit hochauflösender Gaschromatographie direkt gekoppelt an ein hochauflösendes Massenspektrometer. Das Massenspektrometer arbeitet im "selected ion monitoring"-Modus (SIM) bei einer Auflösung von mindestens 10 000. Es werden pro Homologengruppe mindestens 2 Massen aus dem Molekülionencluster bestimmt.
	Es werden regelmäßig Leerwertanalysen (Toluol) durchgeführt, um eventuelle Querkontaminationen erkennen zu können.
	Die Kalibrierung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit internen isotopenmarkierten Standards. Es werden regelmäßig 8-Punkt-Kalibrierungen in Anlehnung DIN EN 1948 durchgeführt. Es erfolgt eine arbeitstägliche 1-Punkt-Kalibrierung.
Probenahmestandards	$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PentaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HexaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF
Extraktionsstandards	
PCDD	$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TetraCDD $^{13}C_{12}$--1,2,3,7,8-PentaCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HexaCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HexaCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD $^{13}C_{12}$-OctaCDD
PCDF	$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TetraCDF $^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PentaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HexaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HexaCDF $^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HexaCDF $^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF $^{13}C_{12}$-OctaCDF
Spritzenstandards	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TetraCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HexaCDD
Analysesystem	
Gaschromatograph	Gaschromatograph HP 5890, Agilent 6890 plus und Trace GC
Temperaturprogramm	120°C (1,5 min) – 40 K/min – 210°C (0,5 min) – 2,5 K/min – 270°C (0 min) – 20 K/min – 320°C (10 min)
Trennsäule	Typ DB5 ms oder äquivalent, Länge: 60 m I.D.: 0,25 mm, df: 0,25 µm; Trägergas Helium

Massenspektrometer	Hochauflösendes Massenspektrometer VG AutoSpec inkl. Steuerungs- und Datenerfassungssystem (VAX station 3100 bzw. 4000, Betriebssystem: VMS bzw. Windows, Steuerungs- und Datenerfassungssoftware OPUS bzw. MassLynx)
Autosampler	Autosampler HP 7673, Agilent 7683 und GC PAL
Quantitative Bestimmung PAK-Fraktion	Kalibrierung nach der Isotopenverdünnungsmethode mit internen Standards
Standards BaP	deuteriertes BaP
Analysesystem	
Gaschromatograph	Agilent 6890N
Temperaturprogramm	50°C (1 min), 20°/min auf 280°C, 30 min
Trennsäule	DB5-ms, 60 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm Film
Massenspektrometer	Agilent massenselektiver Detektor 5973 N
Autosampler	Agilent 7683
Quantitative Bestimmung PCB-Fraktion	Die quantitative Bestimmung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit hochauflösender Gaschromatographie direkt gekoppelt an ein hochauflösendes Massenspektrometer. Das Massenspektrometer arbeitet im "selected ion monitoring"-Modus (SIM) bei einer Auflösung von mindestens 10 000. Es werden pro Homologengruppe mindestens 2 Massen aus dem Molekülionencluster bestimmt. Es werden regelmäßig Leerwertanalysen (Toluol) durchgeführt, um eventuelle Querkontaminationen erkennen zu können. Die Kalibrierung erfolgt nach der Isotopenverdünnungsmethode mit internen isotopenmarkierten Standards. Es werden regelmäßig 8-Punkt-Kalibrierungen in Anlehnung DIN EN 1948 durchgeführt. Es erfolgt eine arbeitstägliche 1-Punkt-Kalibrierung.
Standards	^{13}C-markierte PCB-Kongenere nach WHO 2005 („dioxinähnliche PCB“) IUPAC-Nummern: Probenahmestandards: PCB 60, 127, 159 Extraktionsstandards: PCB 77, 118, 156
Analysesystem	Gaschromatograph HP 5890, Agilent 6890 plus und Trace GC
Gaschromatograph	Gaschromatograph HP 5890, Agilent 6890 plus und Trace GC
Temperaturprogramm	120°C (1,5 min) – 40 K/min – 210°C (0,5 min) – 1 K/min – 245°C (0 min) – 40 K/min – 320°C (10 min)
Trennsäule	Typ DB5 ms oder äquivalent, Länge: 60 m I.D.: 0,25 mm, df: 0,25 µm; Trägergas Helium

Massenspektrometer	Hochauflösendes Massenspektrometer VG AutoSpec inkl. Steuerungs- und Datenerfassungssystem (VAX station 3100 bzw. 4000, Betriebssystem: VMS bzw. Windows, Steuerungs- und Datenerfassungssoftware OPUS bzw. MassLynx)
Autosampler	Autosampler HP 7673, Agilent 7683 und GC PAL

4.6 Geruchsemissionen

nicht Bestandteil der Prüfung

5 Betriebszustand der Anlage während der Messungen

5.1 Produktionsanlage

Betriebseinheit	Biomassekraftwerk
Messdatum	17., 18. und 19.01.2023
Betriebsweise	kontinuierlicher Betrieb
Durchsatz / Leistung	siehe untenstehende Tabelle
Brennstoffe	zerkleinertes Holz
Produkte	Dampf / elektrische Energie
charakteristische Betriebsgrößen	Dampfmenge
Abweichung von genehmigter Betriebsweise	keine
Besondere Vorkommnisse	keine

charakteristische Betriebsgrößen:

Datum	Messzeit [h:min]	Dampfmenge [t/h]	Holzmenge [t/h]
17.01.2023	11:30 – 13:30	55	ca.14
18.01.2023	10:15 – 12:15	56	ca.14
19.01.2023	9:45 – 11:45	56	ca.14

Abweichung von genehmigter bzw. bestimmungsgemäßer Betriebsweise: keine

5.2 Abgasreinigungsanlagen

Während des Messzeitraumes wurden keine Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb festgestellt.

Datum	Messzeit [h:min]	Harnstoff [kg/h]	Kalkhydrat [kg/h]
17.01.2023	11:30 – 13:30	100	ca. 65
18.01.2023	10:15 – 12:15	85	ca. 50
19.01.2023	9:45 – 11:45	100	ca. 45

6 Zusammenstellung der Messergebnisse

6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Laut Betreiberaussage, Betriebsprotokolle sowie eigener stichprobenartigen Überprüfungen wurde der Kessel zum Zeitpunkt der Messungen im Rahmen der betriebsüblichen Schwankungen mit maximaler Auslastung betrieben.

6.2 Messergebnisse

Quelle	Messkomponente	Einheit	Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert
Reingas	Σ (Cd, Tl)	mg/m³ N,tr	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**
Reingas	Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	mg/m³ N,tr	**0,0011**	**0,0009**	**0,0014**

Die Volumenangaben beziehen sich auf 273 K, 1013 hPa, trockenes Abgas und 11 Vol.-% Sauerstoff.

6.3 Messunsicherheiten

Quelle	Messkomponente	Einheit	y_{max}	Up	y_{max} - Up	y_{max} + Up	Bestimmungsmethode
Reingas	Σ (Cd, Tl)	mg/m³ N,tr	0,000	**0,003** p = 0,95	0,000	0,003	Doppelbestimmung **x** Indirekter Ansatz
Reingas	Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	mg/m³ N,tr	0,001	**0,004** p = 0,95	0,000	0,006	Doppelbestimmung **x** Indirekter Ansatz

Industrie Service

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Messergebnisse weisen im Hinblick auf die Betriebsbedingungen, 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
- Korrelation von Signalverläufen mit Betriebszuständen

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

Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. Michael Osada

Projektleiter

gez. Dipl.-Ing. Judith Lang

7 Anhang

7.1 Mess- und Rechenwerte

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**17.01.2023**	- Uhrzeit	von	**9:50**	bis **10:15** Uhr
- Bemerkung					

- Beschreibung Messquerschnitt

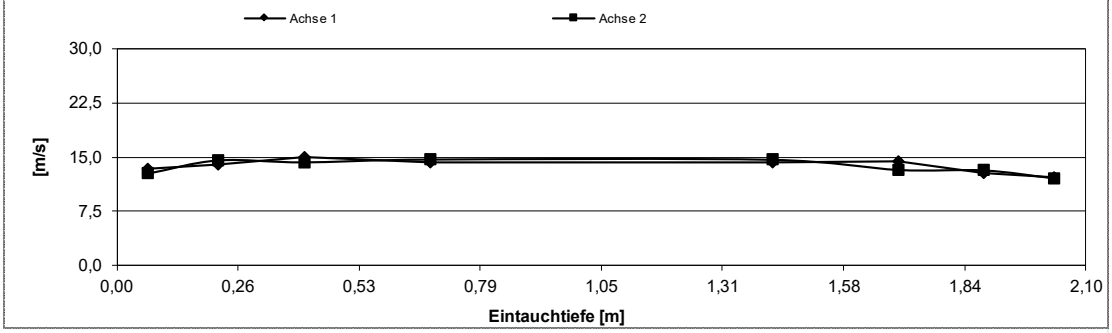
Durchmesser	[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00	
					gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00	
Fläche Messebene A	[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen			
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig		

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1		**- Empfehlung DIN 15259**	
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja	gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja	gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 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**				
Abgastemperatur	Tc	[°C]	**161,0**	u_c =	0,8	Betriebszustand	[m³/h]	**170.485**	u_c =	4.359
						Norm (feucht)	[m³/h]	**97.261**	u_c =	2.768
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,175**	u_c =	0,009	**Norm (trocken)**	**[m³/h]**	**79.851**	**u_c =**	**2.252**
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**17,9**	u_c =	0,9	Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.505	5,6 %	K = 2
Dichte	ρ *)	[kg/m³]	**1,364**			**- Messdurchführung**				
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m³]	**0,718**	u_c =	0,005	Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit				3,2%
Luftdruck	P atm	[Pa]	**91.900**	u_c =	173	unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher				
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-23**	u_c =	0,9	erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.				
Absolutdruck	P c	[Pa]	**91.878**	u_c =	173					
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**69,6**	u_c =	1,7					
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,74**	uc =	0,15	**- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)**				
Sauerstoff		[Vol.%]	**7,2**	u_c =	0,2	Ausgleichsfaktor für Wandflächen				
Kohlendioxid		[Vol.%]	**13,2**	u_c =	0,4	glattwandig	0,995			
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0	mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert)			13,67	m/s
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,6**			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	7	8			**Crest Faktor**	**Schiefe**
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03				
Achse 1	13,36	13,98	15,00	14,24	14,30	14,41	12,87	12,22			**1,09**	**1,05**
Achse 2	12,75	14,56	14,30	14,68	14,65	13,26	13,19	12,10			**1,07**	**1,06**

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

Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**18.01.2023**	- Uhrzeit	von	**9:45**	bis **10:10** Uhr
- Bemerkung					

- Beschreibung Messquerschnitt

Durchmesser	[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00	
					gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00	
Fläche Messebene A	[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen			
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig		

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1

Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 1 ist < 3 : 1 ?	ja
Dynamischer Druck > 5 Pa ?	ja
Wandabstand MP 1/0 > 5 cm bzw. > 3 % v. Ø ?	ja

- Empfehlung DIN 15259

gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja

- Mittlere Abgasparameter

Abgastemperatur	Tc	[°C]	**160,0**	u_c =	0,8
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,158**	u_c =	0,008
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**16,4**	u_c =	0,8
Dichte	ρ *)	[kg/m³]	**1,363**		
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m³]	**0,728**	u_c =	0,005
Luftdruck	P atm	[Pa]	**92.500**	u_c =	173
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-23**	u_c =	0,9
Absolutdruck	P c	[Pa]	**92.477**	u_c =	173
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**71,5**	u_c =	1,7
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,83**	uc =	0,15
Sauerstoff		[Vol.%]	**7,5**	u_c =	0,2
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,9**	u_c =	0,4
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,6**		

- Mittlerer Volumenstrom

Betriebszustand	[m³/h]	**171.639**	u_c =	4.386
Norm (feucht)	[m³/h]	**98.786**	u_c =	2.809
Norm (trocken)	**[m³/h]**	**82.585**	**u_c =**	**2.329**
Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.658	5,6 %	K = 2

- Messdurchführung

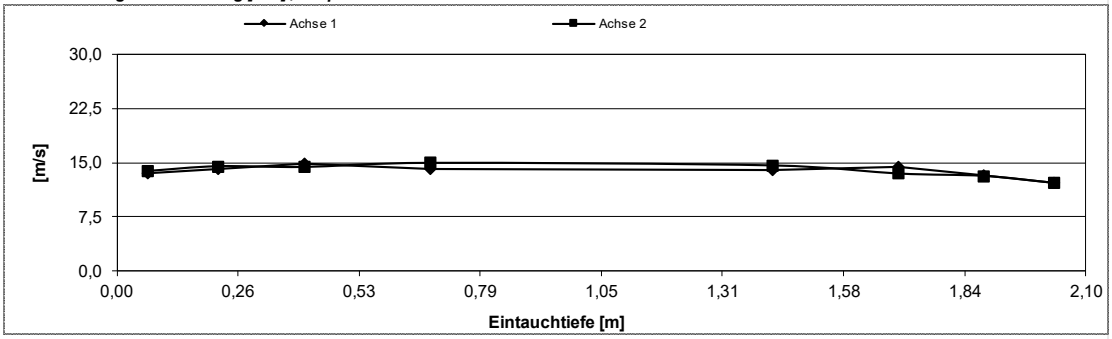
Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit 3,1%
unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher
erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.

- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)

Ausgleichsfaktor für Wandflächen
glattwandig 0,995
mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert) 13,77 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	7	8			Crest Faktor	Schiefe
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03				
Achse 1	13,55	14,13	14,80	14,17	13,90	14,41	13,21	12,17			**1,07**	**1,05**
Achse 2	13,83	14,47	14,37	14,93	14,58	13,48	13,15	12,20			**1,08**	**1,08**

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

TÜV SÜD Industrie Service

Anhang Mess- und Rechenwerte

- Bericht-Nr.	**22-610**	- Anlage	**BMHKW**
- Firma	**BMHKW Liebenscheid**	- Quelle	**Reingas**

- Probenahmeparameter vor Ort

- Messdatum	**19.01.2023**			- Uhrzeit	von	**9:20**	bis	**9:40**	Uhr
- Bemerkung									

- Beschreibung Messquerschnitt

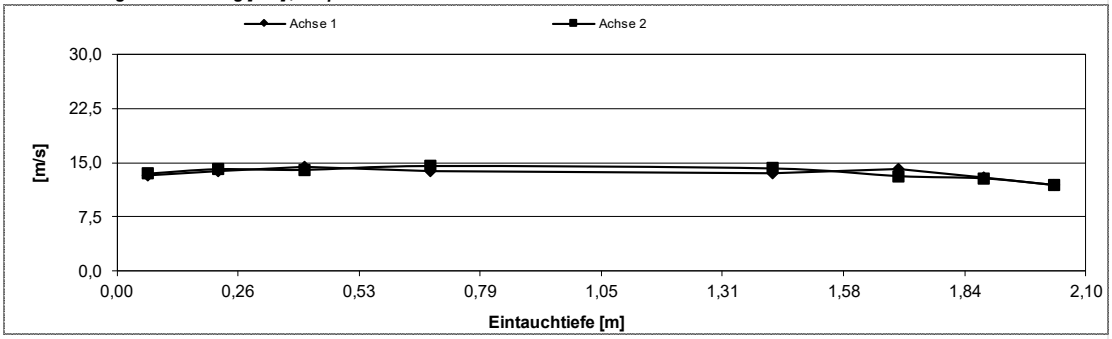
Durchmesser	[m]	**2,100**	u_c =	0,042	gerade Einlaufstrecke	[m]	11,00	
					gerade Auslaufstrecke	[m]	10,00	
Fläche Messebene A	[m²]	**3,4636**	u_c =	0,080	Messöffnungen			
Hydraulischer Ø (HD)	[m]	**2,100**			Innenwand	glattwandig		

- Anforderung DIN 15259 (6.2) / DIN 13284-1		**- Empfehlung DIN 15259**	
Abgasströmung Winkel zur Hauptachse < 15 °	ja	gerade Einlaufstrecke (11 m) >= 5 x HD (10,5 m) ?	ja
keine lokale negative Strömung ?	ja	gerade Auslaufstrecke (10 m) >= 2 x HD (4,2 m) ?	ja
υ MAX / υ MIN mit 1,2 : 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**				
Abgastemperatur	Tc	[°C]	**162,0**	u_c =	0,8	Betriebszustand	[m³/h]	**167.419**	u_c =	4.279
						Norm (feucht)	[m³/h]	**97.055**	u_c =	2.759
Feuchte	*)	[kg/m³]	**0,154**	u_c =	0,008	**Norm (trocken)**	**[m³/h]**	**81.429**	**u_c =**	**2.297**
Feuchte	φ H2O	[Vol.-%]	**16,1**	u_c =	0,8	Up Norm (trocken)	[m³/h]	4.593	5,6 %	K = 2
Dichte	ρ *)	[kg/m³]	**1,363**			**- Messdurchführung**				
Dichte	ρ Betrieb	[kg/m³]	**0,734**	u_c =	0,005	Die Feldwiederholpräzision an einem Netzpunkt lag mit				3,1%
Luftdruck	P atm	[Pa]	**93.600**	u_c =	173	unter 5 % vom Mittelwert von 5 Minuten Werten Δ P, daher				
Statischer Druck	P stat	[Pa]	**-23**	u_c =	0,9	erfolgte eine Netzmessung mit einem TÜV - Messgerät.				
Absolutdruck	P c	[Pa]	**93.577**	u_c =	173					
Dynamischer Druck	Δ P	[Pa]	**68,6**	u_c =	1,7					
Geschwindigkeit	υ	[m/s]	**13,49**	uc =	0,15	**- Korrektur mittlere Geschwindigkeit (Wandeffekte)**				
Sauerstoff		[Vol.%]	**7,4**	u_c =	0,2	Ausgleichsfaktor für Wandflächen				
Kohlendioxid		[Vol.%]	**12,9**	u_c =	0,4	glattwandig 0,995				
Kohlenmonoxid		[Vol.%]	**0,00**	u_c =	0,0	mittlere Geschwindigkeit υ (korrigiert)			13,43	m/s
Rest als Stickstoff		[Vol.%]	**79,7**			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	7	8			**Crest Faktor**	**Schiefe**
Eintauchtiefe [m]	0,07	0,22	0,41	0,68	1,42	1,69	1,88	2,03				
Achse 1	13,21	13,78	14,44	13,82	13,56	14,05	12,88	11,88			**1,07**	**1,05**
Achse 2	13,49	14,12	14,02	14,57	14,22	13,15	12,83	11,90			**1,08**	**1,08**

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

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Metalle gemäß 17. BImSchV**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**3**					
- Bemerkung:							
- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		17.01.23	18.01.23	19.01.23			
- Uhrzeit :	von:	11:30	10:15	9:45			
	bis:	13:30	12:15	11:45			
- Luftdruck:	[hPa]	919	925	936			
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	79.851	82.585	81.429			
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.252	2.329	2.295			
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	**11,0**	**11,0**	**11,0**			
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	7,2	7,5	7,4			
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,1	0,1	0,1			
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja			

Probenahmeparameter Staubinhalt: ***Hauptstrom***

- für folgende Einzelmetalle		**Cd**	**Tl**	**Sb**	**As**	**Pb**	**Cr**
		Co	**Cu**	**Mn**	**Ni**	**V**	**Sn**
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	2,649	5,762	18,728			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	5,614	8,707	21,640			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	2,965	2,945	2,912			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	10	11	3			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	2,591	2,585	2,661			
- Abgesaugtes Gesamtvolumen (N, tr):	[m³] *	**2,787**	**2,783**	**2,869**			
- Durchmesser Düse:	[mm]	8	8	8			
- Isokinetischer Faktor:		1,12	1,08	1,13			

Probenahmeparameter Filtergängig: ***Teilstrom 1***

- für folgende Einzelmetalle		**Cd**	**Tl**	**Sb**	**As**	**Pb**	**Cr**
		Co	**Cu**	**Mn**	**Ni**	**V**	**Sn**
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	7,569	7,803	8,045			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	7,797	8,035	8,277			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	0,228	0,232	0,232			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	16	19	9			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	0,196	0,198	0,208			

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

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		17.01.23	18.01.23	19.01.23			
- Uhrzeit :	von:	11:30	10:15	9:45			
	bis:	13:30	12:15	11:45			

Analysenergebnisse:

Cadmium und seine - Verbindungen, angegeben als Cd	Staubinhalt	[µg/Probe]	0,3	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Thallium und seine - Verbindungen, angegeben als Tl	Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Antimon und seine - Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt	[µg/Probe]	0,9	0,9	1,0			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Arsen und seine - Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt	[µg/Probe]	0,1	0,1	0,2			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Blei und seine - Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt	[µg/Probe]	9,0	8,6	9,0			
	Filtergängig	[µg/Probe]	0,4	0,4	0,3			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Chrom und seine - Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt	[µg/Probe]	2,1	0,9	0,7			
	Filtergängig	[µg/Probe]	0,1	0,1	0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	0,4					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Cobalt und seine - Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Kupfer und seine - Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt	[µg/Probe]	1,1	0,9	0,8			
	Filtergängig	[µg/Probe]	0,5	0,3	0,3			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	0,2					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	0,1					
Mangan und seine - Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt	[µg/Probe]	2,5	2,2	1,9			
	Filtergängig	[µg/Probe]	0,3	0,2	0,2			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	0,2					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Nickel und seine - Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt	[µg/Probe]	0,8	0,8	0,7			
	Filtergängig	[µg/Probe]	0,3	0,1	0,2			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	0,7					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Vanadium und seine - Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					
Zinn und seine - Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt	[µg/Probe]	0,7	0,7	0,8			
	Filtergängig	[µg/Probe]	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
	FBW Staubinhalt	[µg/Probe]	< 0,1					
	FBW filtergänig	[µg/Probe]	< 0,1					

FBW = Feldblindwert

TÜV SÜD Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3			
- Messdatum:			17.01.23	18.01.23	19.01.23			
- Uhrzeit :		von:	11:30	10:15	9:45			
		bis:	13:30	12:15	11:45			

Messergebnisse Einzelmessungen Massenkonzentrationen:

Cadmium und seine - Verbindungen, angegeben als Cd	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,1	0,1	0,1			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Thallium und seine - Verbindungen, angegeben als Tl	Staubinhalt	[µg/m³] *	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Antimon und seine - Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,3	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0003**	**0,0003**	**0,0003**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
Arsen und seine - Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,0	0,0	0,1			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0000**	**0,0000**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Blei und seine - Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt	[µg/m³] *	3,2	3,1	3,1			
	Filtergängig	[µg/m³] *	2,0	2,0	1,4			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0053**	**0,0051**	**0,0046**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0013	0,0013	0,0013			
Chrom und seine - Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,8	0,3	0,2			
	Filtergängig	[µg/m³] *	0,5	0,5	0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0013**	**0,0008**	**0,0007**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0010			
Cobalt und seine - Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt	[µg/m³] *	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Kupfer und seine - Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,4	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/m³] *	2,6	1,5	1,4			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0030**	**0,0018**	**0,0017**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0012	0,0011	0,0011			
Mangan und seine - Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,9	0,8	0,7			
	Filtergängig	[µg/m³] *	1,5	1,0	1,0			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0024**	**0,0018**	**0,0016**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
Nickel und seine - Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,3	0,3	0,2			
	Filtergängig	[µg/m³] *	1,5	0,5	1,0			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0018**	**0,0008**	**0,0012**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
Vanadium und seine - Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt	[µg/m³] *	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Zinn und seine - Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,3	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0003**	**0,0003**	**0,0003**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
- Σ (Cd, Tl)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0015	0,0015	0,0015			
- Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0143**	**0,0110**	**0,0106**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0035	0,0034	0,0034			
- Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0014**	**0,0010**	**0,0009**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0021	0,0021	0,0021			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) Werte kleiner Bestimmungsgrenze werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3			
- Messdatum:			17.01.23	18.01.23	19.01.23			
- Uhrzeit :		von:	11:30	10:15	9:45			
		bis:	13:30	12:15	11:45			

Messergebnisse Einzelmessungen Massenkonzentrationen bezogen auf 11 Vol.-% Sauerstoff:

Cadmium und seine - Verbindungen, angegeben als Cd	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,1	0,1	0,1			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Thallium und seine - Verbindungen, angegeben als Tl	Staubinhalt	[µg/m³] *	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Antimon und seine - Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,3	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0003**	**0,0003**	**0,0003**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
Arsen und seine - Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,0	0,0	0,1			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0000**	**0,0000**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Blei und seine - Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt	[µg/m³] *	3,2	3,1	3,1			
	Filtergängig	[µg/m³] *	2,0	2,0	1,4			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0053**	**0,0051**	**0,0046**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0013	0,0013	0,0013			
Chrom und seine - Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,8	0,3	0,2			
	Filtergängig	[µg/m³] *	0,5	0,5	0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0013**	**0,0008**	**0,0007**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0010			
Cobalt und seine - Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt	[µg/m³] *	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Kupfer und seine - Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,4	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/m³] *	2,6	1,5	1,4			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0030**	**0,0018**	**0,0017**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0012	0,0011	0,0011			
Mangan und seine - Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,9	0,8	0,7			
	Filtergängig	[µg/m³] *	1,5	1,0	1,0			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0024**	**0,0018**	**0,0016**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
Nickel und seine - Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,3	0,3	0,2			
	Filtergängig	[µg/m³] *	1,5	0,5	1,0			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0018**	**0,0008**	**0,0012**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
Vanadium und seine - Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt	[µg/m³] *	< 0,0	< 0,0	< 0,0			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0010	0,0010	0,0010			
Zinn und seine - Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt	[µg/m³] *	0,3	0,3	0,3			
	Filtergängig	[µg/m³] *	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Summe	**[mg/m³] ***	**0,0003**	**0,0003**	**0,0003**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0011	0,0011	0,0011			
- Σ (Cd, Tl)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0015	0,0015	0,0015			
- Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0143**	**0,0110**	**0,0106**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0035	0,0034	0,0034			
- Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	**Summe**	**[mg/m³] ***	**0,0014**	**0,0010**	**0,0009**			
	uc Summe	[mg/m³] *	0,0021	0,0021	0,0021			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) Werte kleiner Bestimmungsgrenze werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- Messung-Nr.:			1	2	3			
- Messdatum:			17.01.23	18.01.23	19.01.23			
- Uhrzeit :		von:	11:30	10:15	9:45			
		bis:	13:30	12:15	11:45			

Messergebnisse Einzelmessungen Massenströme:

- Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cd	Staubinhalt	[g/h]	0,009	0,009	0,009			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**0,009**	**0,009**	**0,009**			
	uc Summe	[g/h]	0,083	0,086	0,085			
- Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Tl	Staubinhalt	[g/h]	< 0,003	< 0,003	< 0,003			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,083	0,086	0,084			
- Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Sb	Staubinhalt	[g/h]	0,026	0,027	0,028			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**0,026**	**0,027**	**0,028**			
	uc Summe	[g/h]	0,084	0,087	0,086			
- Arsen und seine Verbindungen, angegeben als As	Staubinhalt	[g/h]	0,003	0,003	0,006			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**0,003**	**0,003**	**0,006**			
	uc Summe	[g/h]	0,083	0,086	0,085			
- Blei und seine Verbindungen, angegeben als Pb	Staubinhalt	[g/h]	0,258	0,255	0,255			
	Filtergängig	[g/h]	0,163	0,167	0,118			
	Summe	**[g/h]**	**0,421**	**0,422**	**0,373**			
	uc Summe	[g/h]	0,106	0,109	0,105			
- Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Cr	Staubinhalt	[g/h]	0,060	0,027	0,020			
	Filtergängig	[g/h]	0,041	0,042	0,039			
	Summe	**[g/h]**	**0,101**	**0,068**	**0,059**			
	uc Summe	[g/h]	0,086	0,087	0,085			
- Cobalt und seine Verbindungen, angegeben als Co	Staubinhalt	[g/h]	< 0,003	< 0,003	< 0,003			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,083	0,086	0,084			
- Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Cu	Staubinhalt	[g/h]	0,032	0,027	0,023			
	Filtergängig	[g/h]	0,204	0,125	0,118			
	Summe	**[g/h]**	**0,236**	**0,152**	**0,140**			
	uc Summe	[g/h]	0,095	0,092	0,090			
- Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mn	Staubinhalt	[g/h]	0,072	0,065	0,054			
	Filtergängig	[g/h]	0,122	0,083	0,078			
	Summe	**[g/h]**	**0,194**	**0,149**	**0,132**			
	uc Summe	[g/h]	0,092	0,092	0,090			
- Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Ni	Staubinhalt	[g/h]	0,023	0,024	0,020			
	Filtergängig	[g/h]	0,122	0,042	0,078			
	Summe	**[g/h]**	**0,145**	**0,065**	**0,098**			
	uc Summe	[g/h]	0,089	0,087	0,088			
- Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als V	Staubinhalt	[g/h]	< 0,003	< 0,003	< 0,003			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
	uc Summe	[g/h]	0,083	0,086	0,084			
- Zinn und seine Verbindungen, angegeben als Sn	Staubinhalt	[g/h]	0,020	0,021	0,023			
	Filtergängig	[g/h]	< 0,041	< 0,042	< 0,039			
	Summe	**[g/h]**	**0,020**	**0,021**	**0,023**			
	uc Summe	[g/h]	0,084	0,087	0,086			
- Σ (Cd, Tl)	**Summe**	**[g/h]**	**0,008**	**0,008**	**0,008**			
	uc Summe	[g/h]	0,120	0,124	0,122			
- Σ (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Sn, V)	**Summe**	**[g/h]**	**1,142**	**0,908**	**0,863**			
	uc Summe	[g/h]	0,282	0,283	0,278			
- Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	**Summe**	**[g/h]**	**0,112**	**0,083**	**0,073**			
	uc Summe	[g/h]	0,168	0,174	0,171			

*) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa) Werte kleiner Bestimmungsgrenze ist werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt

TÜV SÜD Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponenten: **17. BImSchV, § 8, Absatz (1) 3. - Anlage 1**

Messergebnisse Zusammenfassung: ***17. BImSchV, § 8, Absatz (1) 3. - Anlage 1 a)***

- Gesamtsumme	Staubinhalt von	**Cd Tl**
	und filtergängig von	**Cd Tl**

- Messdatum:	**17.01.23 bis 19.01.23**		**Mittelwert**	**Minimalwert**	**Maximalwert**	
- Massenkonzentrationen:		[mg/m³] *	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	
Standardabweichung uc:		[mg/m³] *	0,0015	0,0015	0,0015	
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2		[mg/m³] *	**0,0001**	**0,0001**	**0,0001**	
Standardabweichung uc:		[mg/m³] *	0,0015	0,0015	0,0015	
- Massenstrom:		[g/h]	**0,008**	**0,008**	**0,008**	
Standardabweichung uc:		[g/h]	0,122	0,120	0,124	

Messergebnisse Zusammenfassung: ***17. BImSchV, § 8, Absatz (1) 3. - Anlage 1 b)***

- Gesamtsumme	Staubinhalt von	**Sb As Pb Cr Co Cu Mn Ni V Sn**
	und filtergängig von	**Sb As Pb Cr Co Cu Mn Ni V Sn**

- Messdatum:	**17.01.23 bis 19.01.23**		**Mittelwert**	**Minimalwert**	**Maximalwert**	
- Massenkonzentrationen:		[mg/m³] *	**0,0120**	**0,0106**	**0,0143**	
Standardabweichung uc:		[mg/m³] *	0,0034	0,0034	0,0035	
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2		[mg/m³] *	**0,0120**	**0,0106**	**0,0143**	
Standardabweichung uc:		[mg/m³] *	0,0034	0,0034	0,0035	
- Massenstrom:		[g/h]	**0,971**	**0,863**	**1,142**	
Standardabweichung uc:		[g/h]	0,281	0,278	0,283	

Messergebnisse Zusammenfassung: ***17. BImSchV, § 8, Absatz (1) 3. - Anlage 1 c)***

- Gesamtsumme	Staubinhalt von	**As Cd Cr Co**
	und filtergängig von	**As Cd Cr Co**
	und	**BaP**

- Messdatum:	**17.01.23 bis 19.01.23**		**Mittelwert**	**Minimalwert**	**Maximalwert**	
- Massenkonzentrationen:		[mg/m³] *	**0,0011**	**0,0009**	**0,0014**	
Standardabweichung uc:		[mg/m³] *	0,0021	0,0021	0,0021	
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2		[mg/m³] *	**0,0011**	**0,0009**	**0,0014**	
Standardabweichung uc:		[mg/m³] *	0,0021	0,0021	0,0021	
- Massenstrom:		[g/h]	**0,089**	**0,073**	**0,112**	
Standardabweichung uc:		[g/h]	0,171	0,168	0,174	

Bemerkungen

Messkomponenten deren Messergebnis kleiner Bestimmungsgrenze ist werden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt
Die Standardabweichung der Summen wurde ausgehend von den Standardabweichungen der Einzelkomponenten gemäß VDI 4219 berechnet.
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze *) Normzustand (trocken), (273 K; 1013 hPa)

Angabe der Summenwerte mit Berücksichtigung der ganzen Bestimmungsgrenze

- Messdatum:	17.01.23 bis 19.01.23		Mittelwert	Minimalwert	Maximalwert	Gruppe
- Massenkonzentrationen:		[mg/m³] *	0,0012	0,0011	0,0012	3 a)
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2		[mg/m³] *	0,0012	0,0011	0,0012	
- Massenkonzentrationen:		[mg/m³] *	0,0145	0,0130	0,0170	3 b)
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2		[mg/m³] *	0,0145	0,0130	0,0170	
- Massenkonzentrationen:		[mg/m³] *	0,0026	0,0024	0,0030	3 c)
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2		[mg/m³] *	0,0026	0,0024	0,0030	

Industrie Service

Anhang: Mess- und Rechenwerte

- Berichts-Nr.:	**22-610**	- Anlage:	**BMHKW**
- Firma:	**BMHKW Siegerland**	- Quelle:	**Reingas**

Messkomponente: **Benzo(a)pyren**

Probenahmeparameter Randbedingungen:

- für folgende PAK		**BaP**					
- Anzahl durchgeführter Einzelmessungen:		**3**					
- Bemerkung:							
- Messung-Nr.:		1	2	3			
- Messdatum:		16.08.22	17.08.22	18.08.22			
- Uhrzeit :	von:	8:28	8:02	7:57			
	bis:	14:28	14:02	13:57			
- Luftdruck:	[hPa]	938	940	943			
- Mittleres Abgasvolumen (N, tr):	[m³/h]	85.783	86.706	86.689			
Standardabweichung uc:	[m³/h]	2.413	2.439	2.439			
- Bezugssauerstoff:	[Vol.-%]	**11,0**	**11,0**	**11,0**			
- Mittlerer Sauerstoffgehalt:	[Vol.-%]	8,2	8,2	8,3			
Standardabweichung uc:	[Vol.-%]	0,1	0,1	0,1			
- Abgasreinigung vorhanden ?		ja	ja	ja			

Probenahmeparameter BaP:

- für folgende PAK		**BaP**					
- Zählerstand Gasuhr Messbeginn:	[m³]	96,232	6,730	9,232			
- Zählerstand Gasuhr Messende:	[m³]	106,724	17,506	19,811			
- Kalibrierfaktor Gasuhr		1,000	1,000	1,000			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen:	[m³]	10,492	10,776	10,579			
- Mittlere Temperatur Gasuhr:	[°C]	30	29	29			
- Abgesaugtes Teilgasvolumen (N, tr):	[m³] *	8,753	9,054	8,917			
- Mittlere Abgasgeschwindigkeit:	[m/s]						
- Durchmesser Düse:	[mm]	8	8	8			
- Isokinetischer Faktor:		1,12	1,14	1,12			

Parameter Labor BaP:

- Bestimmungsgrenze:	[µg/Probe]	0,02	0,02	0,02			
- Bestimmungsgrenze:	[µg/m³] *	0,002	0,002	0,002			

- Analysenergebnisse BaP:

Probe:	[µg/Probe]	**< 0,02**	**< 0,02**	**< 0,02**			

Messergebnisse Einzelmessungen BaP:

- Massenkonzentrationen:	[µg/m³] *	**< 0,002**	**< 0,002**	**< 0,002**			
Standardabweichung uc:	[µg/m³] *	0,002	0,002	0,002			
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[µg/m³] *	**< 0,002**	**< 0,002**	**< 0,002**			
Standardabweichung uc:	[µg/m³] *	0,002	0,002	0,002			
- Massenstrom:	[g/h]	**< 0,0002**	**< 0,0002**	**< 0,0002**			
Standardabweichung uc:	[g/h]	0,0002	0,0002	0,0002			

Messergebnisse Einzelmessungen BaP:

- Massenkonzentrationen:	[mg/m³] *	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *						
- Massenkonz. bez. auf 11 Vol.-% O2	[mg/m³] *	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
Standardabweichung uc:	[mg/m³] *						
- Massenstrom:	[g/h]	**n.n.**	**n.n.**	**n.n.**			
Standardabweichung uc:	[g/h]						

Bemerkungen

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

Turnus periodische Messung VDI 2448-2 Maximalwert

Quelle	Messkomponente	Einheit	Anzahl Messungen	Anzahl Messtage	y_{max}	$X_{o,max}$	ELV	$X_{o,max}$ <ELV ?	erforderliche Messperiode
Reingas	Σ (Cd, Tl)	mg/m³ N,tr	3	3	0,000	0	0,04	**ja**	jährlich
Reingas	Σ (As, Cd, Cr, Co, BaP)	mg/m³ N,tr	3	3	0,001	0,0018	0,04	**ja**	jährlich

August 2023 im Rahmen der turnusmäßigen Messungen.

7.2 Betriebsaufschreibungen

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
16.02.16:56	59.2	4475024	56.3	4137950	5.8	451915	0	3216947	38.5	2774380	0.3	404996	296	146124	110	5698770	62	4437346
16.02.17:56	58.1	4475082	55.3	4138005	6.0	451921	0	3216947	37.8	2774418	1.2	404997	1212	146125	97	5698866	86	4437432
16.02.18:56	60.3	4475142	54.6	4138060	6.3	451928	0	3216947	37.2	2774455	1.3	404998	3420	146129	70	5698936	48	4437480
16.02.19:56	59.4	4475202	56.6	4138117	6.5	451934	0	3216947	38.5	2774494	1.8	405000	6808	146136	70	5699006	73	4437553
16.02.20:56	58.7	4475260	56.0	4138173	5.9	451940	0	3216947	39.3	2774533	2.0	405002	2505	146138	70	5699076	54	4437607
16.02.21:56	59.5	4475320	56.6	4138229	5.5	451946	0	3216947	38.9	2774572	0.7	405003	33	146138	79	5699155	62	4437669
16.02.22:56	58.7	4475378	55.9	4138285	5.5	451951	0	3216947	38.4	2774611	0.0	405003	35	146138	129	5699284	142	4437811
16.02.23:56	59.2	4475438	56.5	4138342	5.5	451957	0	3216947	38.9	2774649	0.0	405003	34	146138	137	5699422	108	4437918
17.02.00:56	58.8	4475496	55.8	4138398	5.5	451962	0	3216947	38.9	2774688	0.1	405003	77	146138	133	5699555	89	4438007
17.02.01:56	61.6	4475558	56.7	4138454	5.5	451968	0	3216947	39.5	2774728	1.4	405004	660	146139	124	5699679	117	4438124
17.02.02:56	58.1	4475616	54.6	4138509	6.3	451974	0	3216947	36.9	2774765	1.8	405006	5612	146145	98	5699777	88	4438212
17.02.03:56	59.9	4475676	57.0	4138566	5.7	451980	0	3216947	39.4	2774804	1.3	405008	1909	146146	102	5699879	93	4438306
17.02.04:56	58.2	4475734	55.4	4138621	5.5	451985	0	3216947	38.3	2774843	1.8	405009	527	146147	113	5699992	88	4438394
17.02.05:56	58.4	4475793	55.5	4138677	5.6	451991	0	3216947	37.9	2774880	2.0	405011	1736	146149	100	5700092	95	4438488
17.02.06:56	60.1	4475853	57.1	4138734	5.8	451997	0	3216947	39.3	2774920	2.2	405014	3251	146152	100	5700192	86	4438574
17.02.07:56	58.3	4475911	55.6	4138789	5.8	452002	0	3216947	37.7	2774957	1.3	405015	3322	146155	100	5700292	94	4438668
17.02.08:56	58.3	4475969	55.6	4138845	5.8	452008	0	3216947	38.5	2774996	0.0	405015	1644	146157	98	5700390	89	4438757
17.02.09:56	57.8	4476027	55.2	4138900	5.7	452014	0	3216947	38.0	2775034	0.0	405015	48	146157	98	5700488	95	4438852
17.02.10:56	58.4	4476086	54.8	4138955	5.7	452019	0	3216947	37.5	2775071	0.2	405015	5	146157	100	5700588	93	4438945
17.02.11:56	59.5	4476145	54.4	4139009	6.0	452025	0	3216947	37.2	2775109	0.3	405016	3110	146160	105	5700693	69	4439013
17.02.12:56	58.3	4476203	55.6	4139065	6.3	452032	0	3216947	38.9	2775148	0.0	405016	6769	146167	105	5700798	33	4439047
17.02.13:56	59.1	4476263	56.5	4139121	5.5	452037	0	3216947	39.2	2775187	1.6	405017	1802	146169	107	5700904	27	4439074
17.02.14:56	59.0	4476322	56.2	4139178	5.2	452042	0	3216947	39.0	2775226	1.7	405019	0	146169	106	5701010	26	4439100
17.02.15:56	59.5	4476381	56.7	4139234	4.9	452047	0	3216947	39.3	2775265	1.6	405021	0	146169	110	5701120	26	4439127

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

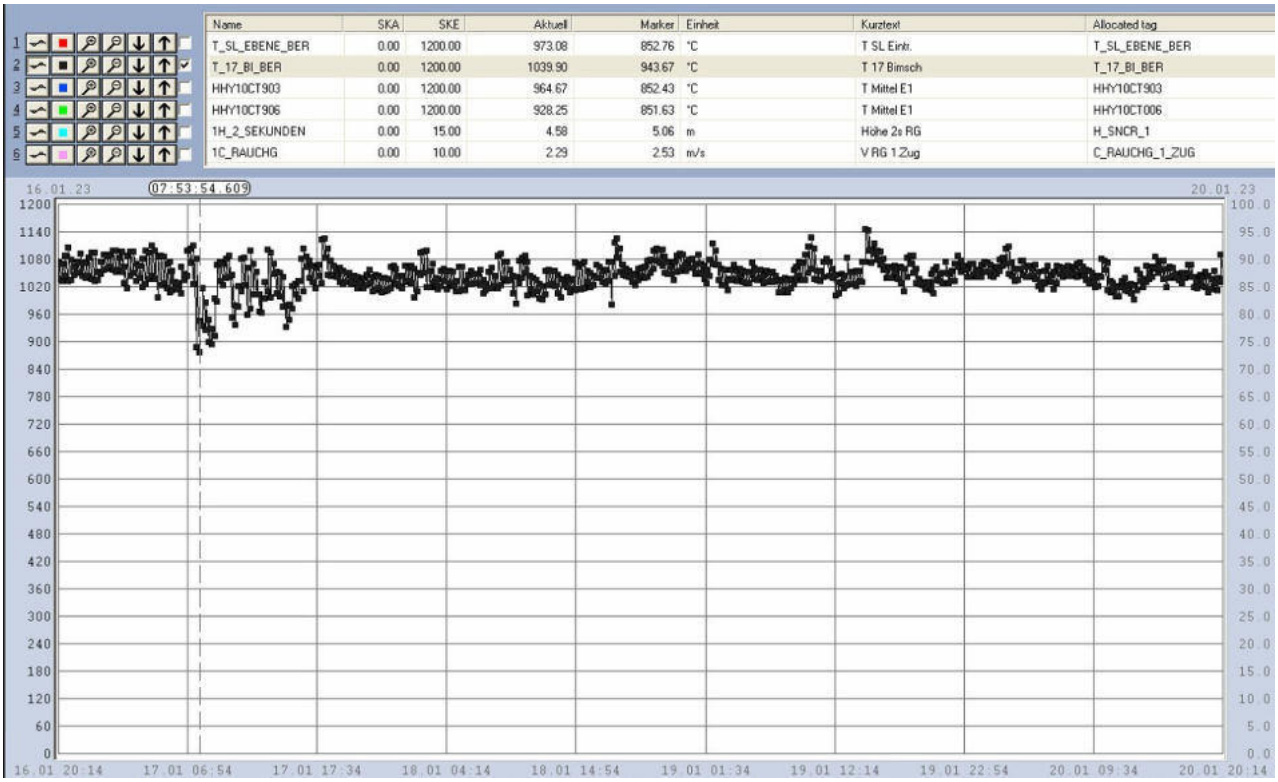
Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
17.01.21:31	58.4	4432969	55.8	4098085	6.5	447281	0	3215185	37.3	2747647	2.4	404083	301	144936	75	5641409	84	4362538
17.01.22:31	58.2	4433027	55.6	4098141	6.4	447288	0	3215185	36.8	2747684	2.5	404086	21	144936	75	5641484	92	4362630
17.01.23:31	58.5	4433085	55.7	4098197	6.4	447294	0	3215185	37.0	2747721	2.5	404088	19	144936	75	5641559	84	4362714
18.01.00:31	59.2	4433144	56.4	4098253	6.4	447300	0	3215185	37.5	2747758	2.3	404091	9	144936	92	5641651	91	4362805
18.01.01:31	59.1	4433204	56.5	4098310	6.4	447307	0	3215185	37.3	2747796	2.4	404093	516	144936	101	5641752	84	4362889
18.01.02:31	60.4	4433264	56.2	4098366	6.6	447313	0	3215185	37.2	2747833	2.6	404096	1950	144938	83	5641835	93	4362982
18.01.03:31	59.9	4433324	56.1	4098422	7.2	447321	0	3215185	36.7	2747870	2.5	404098	6283	144945	91	5641926	51	4363033
18.01.04:31	58.5	4433382	55.9	4098478	7.1	447328	0	3215185	36.9	2747907	1.7	404100	5265	144950	80	5642006	50	4363083
18.01.05:31	58.3	4433441	55.9	4098534	6.4	447334	0	3215185	37.3	2747944	1.4	404101	324	144950	75	5642081	47	4363130
18.01.06:31	58.9	4433500	56.2	4098590	6.5	447341	0	3215185	37.7	2747982	1.7	404103	38	144950	85	5642166	51	4363181
18.01.07:31	58.4	4433558	55.8	4098646	6.4	447347	0	3215185	36.7	2748018	1.8	404105	44	144950	85	5642251	46	4363227
18.01.08:31	58.6	4433617	56.0	4098702	6.6	447354	0	3215185	37.1	2748055	1.9	404107	37	144950	75	5642326	50	4363277
18.01.09:31	60.4	4433677	57.6	4098759	6.6	447360	0	3215185	38.2	2748094	0.2	404107	229	144951	75	5642401	51	4363328
18.01.10:31	58.5	4433736	55.3	4098815	6.5	447367	0	3215185	36.8	2748130	0.1	404107	1156	144952	75	5642476	69	4363397
18.01.11:31	61.5	4433797	56.5	4098871	7.1	447374	0	3215185	37.4	2748168	1.2	404108	5239	144957	83	5642559	34	4363431
18.01.12:31	58.4	4433856	55.7	4098927	6.8	447381	0	3215185	36.8	2748205	0.4	404109	3437	144960	100	5642659	36	4363468
18.01.13:31	60.0	4433916	57.1	4098984	6.6	447387	0	3215185	38.4	2748243	1.4	404110	0	144960	90	5642749	34	4363501
18.01.14:31	58.4	4433974	55.8	4099040	6.3	447394	0	3215185	37.4	2748280	1.7	404112	9	144960	90	5642839	57	4363558
18.01.15:31	58.8	4434033	56.2	4099096	6.5	447400	0	3215185	36.9	2748317	1.8	404114	550	144961	90	5642929	97	4363655
18.01.16:31	59.0	4434092	56.1	4099152	6.9	447407	0	3215185	37.1	2748354	1.9	404116	2120	144963	85	5643014	36	4363691
18.01.17:31	59.5	4434151	56.8	4099209	7.0	447414	0	3215185	37.9	2748392	2.0	404118	3089	144966	75	5643089	35	4363726
18.01.18:31	60.2	4434212	54.9	4099264	6.7	447421	0	3215185	36.1	2748429	1.9	404119	2476	144969	69	5643157	34	4363760
18.01.19:31	59.6	4434271	56.4	4099320	7.0	447428	0	3215185	37.6	2748466	1.7	404121	3335	144972	65	5643222	36	4363796
18.01.20:31	59.7	4434331	57.0	4099377	7.0	447435	0	3215185	38.1	2748504	1.7	404123	3146	144975	65	5643287	33	4363829

Betriebsprotokoll Feuerung/Kessel (Tag)

Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.	Nr	Meßstelle	Langtext	Wert	Einh.
01	LAB30CF101	Speisewasser	Mittel	t/h	07	HHA10CF001	Ölmenge	Mittel	kg/h	13	GCK10CF001	VE-Wasser	Mittel	kg/h
02			Gesamt	t	08			Gesamt	kg	14			Gesamt	t
03	LBA30CF101	Dampf Turb.	Mittel	t/h	09	LCA30CF101	Kond. LuKo	Mittel	t/h	15	HSJ10CF001	Harnstoff	Mittel	l/h
04			Gesamt	t	10			Gesamt	t	16			Gesamt	l
05	LBQ10CF101	Anzapfdampf	Mittel	t/h	11	LCN10CF101	Kond. HeiKo	Mittel	t/h	17	HTJ10CF001	Kalkhydrat	Mittel	kg/h
06			Gesamt	t	12			Gesamt	t	18			Gesamt	kg

Datum/Zeit	01 t/h	02 t	03 t/h	04 t	05 t/h	06 t	07 kg/h	08 kg	09 t/h	10 t	11 t/h	12 t	13 kg/h	14 t	15 kg/h	16 kg	17 kg/h	18 kg
18.01.21:31	60.0	4434391	57.1	4099435	6.6	447441	0	3215185	38.1	2748542	1.1	404124	599	144976	65	5643352	36	4363865
18.01.22:31	59.1	4434450	56.3	4099491	6.5	447448	0	3215185	37.3	2748580	0.1	404124	42	144976	65	5643417	34	4363899
18.01.23:31	58.4	4434508	55.7	4099547	6.3	447454	0	3215185	36.7	2748616	1.1	404125	230	144976	65	5643482	35	4363934
19.01.00:31	58.9	4434567	56.2	4099603	6.5	447461	0	3215185	37.8	2748654	2.0	404127	828	144977	65	5643547	35	4363969
19.01.01:31	59.0	4434626	56.3	4099659	6.6	447467	0	3215185	37.7	2748692	2.1	404129	1846	144979	72	5643620	34	4364004
19.01.02:31	60.0	4434686	55.5	4099715	6.5	447474	0	3215185	36.6	2748729	1.6	404131	2157	144981	86	5643706	69	4364074
19.01.03:31	60.1	4434746	56.4	4099771	7.1	447481	0	3215185	37.4	2748766	2.0	404133	5921	144987	100	5643806	201	4364275
19.01.04:31	59.2	4434806	56.6	4099828	6.9	447488	0	3215185	37.6	2748804	2.1	404135	4529	144991	97	5643904	160	4364435
19.01.05:31	58.2	4434864	55.6	4099883	6.3	447494	0	3215185	37.3	2748841	2.1	404137	77	144991	92	5643995	40	4364475
19.01.06:31	59.1	4434923	56.3	4099939	6.4	447500	0	3215185	37.7	2748879	2.3	404139	0	144991	75	5644071	48	4364522
19.01.07:31	59.0	4434982	56.3	4099996	6.4	447507	0	3215185	37.5	2748916	2.4	404142	0	144991	80	5644150	42	4364563
19.01.08:31	58.0	4435040	55.3	4100051	6.4	447513	0	3215185	36.7	2748953	2.0	404144	0	144991	100	5644250	41	4364605
19.01.09:31	58.4	4435098	55.8	4100107	6.5	447520	0	3215185	37.4	2748990	1.9	404146	214	144992	92	5644342	43	4364647
19.01.10:31	60.6	4435159	56.4	4100163	6.5	447526	0	3215185	37.5	2749028	1.8	404147	777	144992	96	5644438	43	4364691
19.01.11:31	61.2	4435220	57.1	4100220	7.3	447534	0	3215185	37.8	2749065	0.0	404147	6274	144999	100	5644538	43	4364734
19.01.12:31	60.1	4435280	57.2	4100278	7.2	447541	0	3215185	38.0	2749103	0.0	404147	5331	145004	100	5644638	40	4364774
19.01.13:31	57.5	4435338	55.1	4100333	6.4	447547	0	3215185	36.5	2749140	0.0	404147	1	145004	100	5644738	42	4364816
19.01.14:31	58.9	4435397	56.1	4100389	6.4	447554	0	3215185	37.2	2749177	0.0	404148	0	145004	100	5644838	140	4364955
19.01.15:31	60.6	4435457	57.6	4100446	6.4	447560	0	3215185	38.2	2749215	0.0	404148	0	145004	100	5644938	81	4365037
19.01.16:32	58.5	4435516	55.9	4100502	6.3	447566	0	3215185	37.6	2749253	0.0	404148	311	145004	76	5645014	42	4365078
19.01.17:32	58.7	4435575	56.0	4100558	6.3	447573	0	3215185	37.5	2749291	0.0	404148	755	145005	60	5645074	28	4365106
19.01.18:32	59.1	4435634	55.5	4100614	6.2	447579	0	3215185	36.8	2749327	0.0	404148	1645	145007	67	5645141	20	4365126
19.01.19:32	61.0	4435695	56.2	4100670	6.7	447586	0	3215185	37.3	2749365	0.0	404148	5523	145012	80	5645221	22	4365148
19.01.20:32	58.5	4435753	55.7	4100726	6.8	447592	0	3215185	37.1	2749402	0.0	404148	5853	145018	80	5645301	22	4365169



7.3 Hausverfahren

Nicht zutreffend

Biomasse Heizkraftwerk Siegerland

1. Durchsatzmenge Brennstoff 2022

Anmerkung: Eine Aufteilung nach den einzelnen Altholzklassen ist nicht möglich, da grundsätzlich eine Mischqualität AI bis AIII als Lieferfraktion mit den Brennstofflieferanten vereinbart wurde. Der Brennstoff wurde unter der AVV-Nr. 19 12 07, 190503, 17 02 01 und 030301 angeliefert.

Folgende Altholzmengen wurden im Berichtszeitraum durchgesetzt:

Altholzklasse		Durchsatzmenge (t/a)
AI-AIII	AVV Nr. 19107, 190503 und 170201	93563,32t
Rinden und Holzabfälle	AVV Nr. 030301	815,00t
AIV	AVV Nr. 191206	15952,47t
Durchsatzmenge 2022		110330,79t

2. Abfallbilanz 2022

Art	AVV-Nr.	Menge	Verbleib
Rost- und Kesselasche	19 01 11	12844,53t	**Remineral** Rohstoffverwertung & Entsorgungs GmbH & Co.KG Vulkanstraße 36 47053 Duisburg **ZRD Frielingshausen** Frielinghausen 2 59872 Meschede **Bauer Resources GmbH** Johann-Sebastian-Bach-Str. 99752 Bleicherode **Mineralplus GmbH** Deponie Troisdorf Mauspfad (K20) 53842 Troisdorf
Filterstaub	19 01 13	1745,99t	**Remineral** Rohstoffverwertung & Entsorgungs GmbH & Co.KG Vulkanstraße 36 47053 Duisburg
Eisenmetalle	17 04 05	429,80t	**Rudolf Schuy** GmbH & Co. KG Rudolf Schuy Strasse 5 65549 Limburg / Lahn

Holzanalysen 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

				Wassergehalt	Trockensubstanz 1	Asche 800°	Heizwert Hu, F	Heizwert Hu, TR	Chlor, ges	Fluor, ges	Schwefel, ges	Arsen	Blei	Bor	Kupfer	Quecksilber	Summe 6 PCB (DI	Summe 6 PCB (LAGA)
Jahr 2022				Masse-% TR	Masse-%	Masse-%	MJ/kg	MJ/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR
Probenahme-datum	Lieferant	Prüfbericht Nr.	Probe Nr.:	Grenzwerte lt. Genehmigungsbescheid v. 08.06.2004					2500	50	1000	5	200	30	200	1	50	50
06.01.2022	Flohr	5634376	211459384	23,4	76,6	0,98	13,8	18,8	210	< 50	120	< 1,0	12	12	6	< 0,1	-	-
06.01.2022	Hufnagel	5634376	211459386	21,9	78,1	0,91	14,1	18,8	200	< 50	140	38	8	< 10	10	< 0,1	-	-
06.01.2022	Hufnagel	5634376	211459388	27,2	72,8	17,4	10,6	15,5	1800	200	5500	1,5	44	32	110	0,3	-	-
06.01.2022	Flohr	5634376	211459391	29,8	70,2	1,06	12,5	18,8	970	< 50	< 100	< 1,0	18	< 10	7	< 0,1	-	-
20.01.2022	Weisgerber	5657461	211459385	54,7	45,3	6,82	6,9	18,1	590	< 50	260	< 2,0	15	14	9	< 0,1	-	-
20.01.2022	Flohr	5657461	211459387	14,7	85,3	5,51	15	18	1600	< 50	690	< 2,0	71	22	61	< 0,1	-	-
20.01.2022	LBW	5657461	211459389	30,9	69,1	10,7	10,6	16,4	970	< 50	560	< 2,0	100	11	15	< 0,1	-	-
20.01.2022	Probe 4	5657461	211459392	19,4	80,6	2,32	14,5	18,6	1300	< 50	430	< 2,0	27	11	6	< 0,1	-	-
02.02.2022	Timberpak	5676171	220079903	28	72	11,1	11,8	17,4	1200	< 50	770	< 2,0	77	18	50	0,1	0,3	1,5
02.02.2022	Bücher	5676171	220079905	21,1	78,9	7,04	13,6	17,9	1900	< 50	280	< 2,0	15	27	31	< 0,1	-	-
02.02.2022	AVG	5676171	220079907	19,8	80,2	30,5	10,9	14,1	3300	< 50	6000	< 2,0	100	33	50	0,3	-	-
02.02.2022	Flohr	5676171	220079910	41,7	58,3	14,2	8,9	17,1	1200	< 50	2400	< 1,0	51	38	38	< 0,1	-	-
18.02.2022	AVG	5695922	220079904	25,9	74,1	6,61	12,5	17,7	980	< 50	820	2,8	39	42	38	0,2	-	-
18.02.2022	Hufnagel	5695922	220079906	28,7	71,3	9,5	11,7	17,3	2200	< 50	1100	2,4	130	26	3200	0,2	-	-
18.02.2022	LBW	5695922	220079908	25,5	74,5	12,6	11,7	16,5	1800	< 50	2600	2,5	58	20	15	0,2	-	-
18.02.2022	Bücher	5695922	220079911	48,8	51,2	34	5,2	12,5	950	< 50	610	6,1	24	24	23	0,2	-	-
03.03.2022	Bücher	5718908	220197967	17,7	82,3	4,94	14,2	17,8	470	< 50	390	< 2,0	16	< 10	21	< 0,1	-	-
03.03.2022	Hufnagel	5718908	220197996	17,8	82,2	7,5	13,8	17,3	1900	< 50	640	< 2,0	40	21	18	< 0,1	-	-
03.03.2022	Hufnagel	5718908	220197999	13,2	86,8	2,9	15,7	18,5	2600	< 50	340	< 2,0	22	15	18	< 0,1	-	-
03.03.2022	Weisgerber	5718908	220197965	14,2	85,8	5,87	15,6	18,5	5000	< 50	760	< 2,0	40	11	19	< 0,1	-	-
17.03.2022	Meinhardt	5738353	220197966	19,9	80,1	9,15	13,2	17,1	960	< 50	690	< 2,0	96	23	43	0,4	0,2	1
17.03.2022	Hufnagel	5738353	220197968	20,9	79,1	8,61	12,9	17	3000	< 50	1500	< 2,0	93	14	42	< 0,1	0,2	1
17.03.2022	Treude	5738353	220197997	28,5	71,5	7,87	11,8	17,4	1000	< 50	570	2,4	130	50	120	< 0,1	0,1	0,5
17.03.2022	Treude	5738353	220198000	38,2	61,8	7,82	10	17,7	790	< 50	870	7,9	54	18	34	< 0,1	-	-
31.03.2022	Probe 2	5752895	220304169	14	86	3,96	15	17,8	870	< 50	500	3,7	50	< 10	21	< 0,1	-	-
31.03.2022	Probe 3	5752895	220304171	11,1	88,9	6,08	15,7	17,9	690	< 50	540	< 2,0	59	12	87	< 0,1	-	-
31.03.2022	Probe 4	5752895	220304174	17,6	82,4	1,84	14,9	18,6	760	< 50	490	< 2,0	34	< 10	9	< 0,1	-	-
31.03.2022	Probe 1	5752895	220304167	18,4	81,6	14	14,7	18,5	3800	< 50	2900	< 2,0	330	35	1300	0,2	-	-
31.03.2022	Probe 2	5752895	220304169	14	86	3,96	15	17,8	870	< 50	500	3,7	50	< 10	21	< 0,1	-	-
31.03.2022	Probe 3	5752895	220304171	11,1	88,9	6,08	15,7	17,9	690	< 50	540	< 2,0	59	12	87	< 0,1	-	-
31.03.2022	Probe 4	5752895	220304174	17,6	82,4	1,84	14,9	18,6	760	< 50	490	< 2,0	34	< 10	9	< 0,1	-	-
13.05.2022	Probe	5816998	220445348	49,4	50,6	18	6,8	15,7	710	< 50	850	< 2,0	11	22	15	< 0,1	-	-
13.05.2022	Probe	5816998	220445588	17,1	82,9	1,07	15,8	19,5	170	< 50	270	5,6	8	< 10	3	< 0,1	1,9	9,5
13.05.2022	Probe	5816998	220445591	15,1	84,9	0,79	15,4	18,6	170	< 50	160	< 2,0	11	17	12	< 0,1	-	-
13.05.2022	Probe	5816998	220445596	56,5	43,5	16,4	5,7	16,2	740	< 50	540	< 2,0	4	19	17	< 0,1	-	-
14.04.2022	Bücher	5774693	220304168	18,9	81,1	0,7	14,9	18,9	190	< 50	< 100	< 2,0	< 3	< 10	15	0,1	-	-
14.04.2022	Schmitz	5774693	220304170	18	82	0,55	14,9	18,7	200	< 50	140	< 2,0	11	< 10	250	0,2	-	-
14.04.2022	KVE	5774693	220304172	18	82	0,89	15	18,9	260	< 50	< 100	< 2,0	< 3	< 10	13	< 0,1	-	-
14.04.2022	Brüning	5774693	220304175	23,3	76,7	36,6	11,3	15,5	13000	62	8500	< 2,0	460	51	52	0,2	-	-
28.04.2022	Probe 1	5796144	220445347	15,7	84,3	1,3	15,4	18,7	1100	< 50	140	< 1,0	59	13	87	< 0,1	0,6	3
28.04.2022	Probe 2	5796144	220445587	26,4	73,6	22,8	9,8	14,2	4600	55	1700	1,8	14	28	34	< 0,1	-	-
28.04.2022	Probe 3	5796144	220445590	18,6	81,4	0,64	14,8	18,8	220	< 50	140	< 1,0	4	< 10	7	< 0,1	-	-
28.04.2022	Probe 4	5796144	220445595	20,2	79,8	0,93	14,4	18,6	240	< 50	220	< 1,0	6	< 10	120	< 0,1	-	-
13.05.2022	Flohr	5816998	220445348	49,4	50,6	18	6,8	15,7	710	<50	850	<2	11	22	15	<0,1		

Holzanalysen 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

				Wassergehalt	Trockensubstanz 1	Asche 800°	Heizwert Hu, F	Heizwert Hu, TR	Chlor, ges	Fluor, ges	Schwefel, ges	Arsen	Blei	Bor	Kupfer	Quecksilber	Summe 6 PCB (DI	Summe 6 PCB (LAGA)
Jahr 2022				Masse-% TR	Masse-%	Masse-%	MJ/kg	MJ/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR
Probenahme-datum	Lieferant	Prüfbericht Nr.	Probe Nr.:	Grenzwerte lt. Genehmigungsbescheid v. 08.06.2004					2500	50	1000	5	200	30	200	1	50	50
13.05.2022	Schmitz	5816998	220445588	17,1	82,7	1,07	15,8	19,5	170	<50	270	5,6	8	<10	3	<0,1		
13.05.2022	Flohr	5816998	220445591	15,1	84,9	0,79	15,4	18,6	170	<50	160	<2	11	17	12	<0,1		
13.05.2022	Flohr	5816998	220445596	56,5	43,5	16,4	5,7	16,2	740	<50	540	<2,0	4	19	17	<0,1		
25.05.2022	KVE	5835277	220445349	13	87	0,75	15,9	18,6	210	< 50	180	< 2,0	10	< 10	5	< 0,1	-	-
25.05.2022	Hufnagel	5835277	220445589	24,8	75,2	1,01	13,4	18,7	280	< 50	280	< 2,0	9	< 10	16	< 0,1	-	-
25.05.2022	Flohr	5835277	220445592	21,9	78,1	1,24	14	18,6	230	< 50	200	< 2,0	7	< 10	48	< 0,1	-	-
25.05.2022	LBW	5835277	220445597	14,6	85,4	0,65	15,5	18,5	750	< 50	< 100	< 2,0	46	< 10	5900	< 0,1	-	-
08.06.2022	Probe 1	5849766	220587646	14,8	85,2	1,91	15,7	18,8	1000	< 50	350	< 2,0	50	< 10	28	< 0,1	-	-
08.06.2022	Probe 2	5849766	220587648	19,3	80,7	1,31	14,2	18,2	380	< 50	360	130	5	< 10	81	< 0,1	-	-
08.06.2022	Probe 3	5849766	220587650	15,5	84,5	3,19	15,1	18,3	770	< 50	670	4,5	27	25	28	< 0,1	-	-
08.06.2022	Probe 4	5849766	220587707	12,1	87,9	1,87	15,7	18,3	550	< 50	300	< 2,0	24	< 10	7	< 0,1	-	-
24.06.2022	Hufnagel	5887689	220587647	20	80	0,85	14,5	18,7	230	< 50	< 100	< 2,0	22	< 10	8	< 0,1	-	-
24.06.2022	Weisgerber	5887689	220587649	10,3	89,7	0,6	16,5	18,6	170	< 50	< 100	< 2,0	14	< 10	10	< 0,1	-	-
24.06.2022	LBW	5887689	220587701	13,2	86,8	0,61	16	18,8	140	< 50	< 100	< 2,0	8	< 10	4	< 0,1	-	-
24.06.2022	Hummer	5887689	220587708	16,9	83,1	0,75	15,2	18,8	100	< 50	< 100	29	6	< 10	12	< 0,1	-	-
08.07.2022	Hufnagel	5905844	220701274	17,4	82,6	0,86	15,1	18,8	230	< 50	170	< 2,0	4	< 10	5	< 0,1	-	-
08.07.2022	Bücher	5905844	220701276	12,2	87,8	0,57	16,2	18,8	180	< 50	< 100	< 2,0	< 3	12	17	< 0,1	-	-
08.07.2022	Metzler	5905844	220701280	10,2	89,8	0,45	16,8	19	110	< 50	< 100	< 2,0	< 3	< 10	3	< 0,1	-	-
08.07.2022	LBW	5905844	220701285	12,1	87,9	0,4	16,1	18,7	160	< 50	100	< 2,0	4	< 10	21	< 0,1	0,8	4
20.07.2022	Bücher	5927555	220701275	8	92	6,02	16,4	18	440	< 50	480	< 2,0	35	< 10	12	< 0,1	-	-
20.07.2022	Hufnagel	5927555	220701279	24,4	75,6	14,8	11,7	16,3	2200	< 50	3600	< 2,0	37	24	30	< 0,1	1	5
20.07.2022	Schulz	5927555	220701281	10,9	89,1	8,1	15,2	17,3	650	< 50	740	< 2,0	26	18	8	< 0,1	-	-
20.07.2022	Metzler	5927555	220701286	8,9	91,1	2,65	16,6	18,4	300	< 50	300	< 2,0	24	< 10	10	< 0,1	-	-
04.08.2022	Hufnagel	5942045	220711306	17,8	82,2	6,71	14,2	17,8	2600	< 50	960	< 2,0	150	26	13	< 0,1	-	-
04.08.2022	Hufnagel	5942045	220711308	16,6	83,4	7,69	14,5	17,8	2200	< 50	1300	13	52	40	21	< 0,1	-	-
04.08.2022	Hufnagel	5942045	220711310	16,3	83,7	15,6	12,4	15,3	1500	< 50	1100	< 2,0	70	16	38	0,2	-	-
04.08.2022	Hufnagel	5942045	220711313	10,3	89,7	3,48	16,1	18,3	760	< 50	380	< 2,0	26	< 10	72	0,1	-	-
18.08.2022	Hufnagel	5964985	220711307	18,2	81,8	12,2	13,4	16,9	760	< 50	1400	2,2	340	48	220	0,1	1,5	7,5
18.08.2022	Meinhardt	5964985	220711309	16,9	83,1	4,32	14,8	18,3	1200	< 50	500	< 2,0	150	12	50	< 0,1	-	-
18.08.2022	Kilb	5964985	220711311	11,5	88,5	7,31	15,3	17,6	1800	< 50	650	< 2,0	36	13	11	< 0,1	-	-
18.08.2022	M&P	5964985	220711314	14,9	85,1	5,74	14,7	17,7	1100	< 50	540	< 2,0	1600	10	58	< 0,1	-	-
16.09.2022	Probe 1	6003526	220935799	26,4	73,6	11,2	11,3	16,3	2600	< 50	1100	< 2,0	260	14	13	< 0,1	-	-
16.09.2022	Probe 2	6003526	220935901	40,4	59,6	8,73	9,2	17,1	810	< 50	650	< 2,0	41	15	17	< 0,1	-	-
16.09.2022	Probe 3	6003526	220935903	20,9	79,1	6,14	13,9	18,2	880	< 50	490	< 2,0	48	12	21	< 0,1	-	-
16.09.2022	Probe 4	6003526	220935906	25,3	74,7	13,8	11,3	15,9	1500	69	2300	< 2,0	230	41	470	0,4	-	-
16.09.2022	Rindenmulch	6003525	221022350	46	54	50,7	4,6	10,5	170	< 50	760	10	31	36	83	0,1	-	-
30.09.2022	Hufnagel	6042884	221065396	33,1	66,9	11,5	10	16,2	890	< 50	850	20	110	17	98	0,5	-	-
30.09.2022	Flohr	6042884	221065399	33,4	66,6	20,8	9,6	15,7	2200	< 50	900	< 2,0	51	24	39	< 0,1	-	-
30.09.2022	Hufnagel	6042884	221065452	19	81	9,14	13,4	17,1	910	< 50	600	< 2,0	93	27	23	< 0,1	-	-
30.09.2022	Meinhardt	6042884	221065456	40,6	59,4	17,2	8,3	15,6	4400	< 50	1600	< 2,0	16	30	1400	< 0,1	-	-
27.10.2022	LBW	6073290	221065398	19,8	80,2	2,26	14,1	18,1	2100	< 50	100	< 2,0	50	200	13	< 0,1	-	-
27.10.2022	Meinhardt	6073290	221065451	21,7	78,3	9,08	12,9	17,1	2300	< 50	1500	2,2	64	160	15	< 0,1	-	-
27.10.2022	Meinhardt	6073290	221065454	20,7	79,3	6,89	13,8	18,1	3000	< 50	1600	< 2,0	36	200	98	< 0,1	-	-
27.10.2022	Weisgerber	6073290	221065458	19,4	80,6	5,36	14,3	18,3	1200	< 50	2300	< 2,0	32	220	35	< 0,1	-	-

Holzanalysen 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

				Wassergehalt	Trockensubstanz 1	Asche 800°	Heizwert Hu, F	Heizwert Hu, TR	Chlor, ges	Fluor, ges	Schwefel, ges	Arsen	Blei	Bor	Kupfer	Quecksilber	Summe 6 PCB (DI	Summe 6 PCB (LAGA)
Jahr 2022				Masse-% TR	Masse-%	Masse-%	MJ/kg	MJ/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR	mg/kg TR
Probenahme-datum	Lieferant	Prüfbericht Nr.	Probe Nr.:	Grenzwerte lt. Genehmigungsbescheid v. 08.06.2004					2500	50	1000	5	200	30	200	1	50	50
11.11.2022	Weisgerber	6125223	221113815	17,8	82,2	0,66	14,9	18,6	280	< 50	250	< 2,0	14	< 10	27	0,1	-	-
11.11.2022	Schmitz	6125223	221113832	22,3	77,7	0,39	14,1	18,8	210	< 50	< 100	< 2,0	7	< 10	40	< 0,1	-	-
11.11.2022	Meinhardt	6125223	221113834	28,7	71,3	6,14	11,8	17,5	1100	< 50	570	< 2,0	31	20	13	< 0,1	-	-
11.11.2022	Metzler	6125223	221113837	13,9	86,1	1,54	15,5	18,4	670	< 50	270	< 2,0	20	< 10	8	< 0,1	0,2	1
25.11.2022	Probe 1	6138724	221113831	58	42	24,5	5,1	15,5	920	< 50	730	< 2,0	29	30	19	< 0,1	-	-
25.11.2022	Probe 2	6138724	221113833	38,1	61,9	10,8	9,5	16,9	630	< 50	480	< 2,0	24	17	12	< 0,1	-	-
25.11.2022	Probe 3	6138724	221113835	35,8	64,2	10,3	10	17	1300	< 50	610	< 2,0	23	17	21	< 0,1	-	-
25.11.2022	Probe 4	6138724	221113838	34,1	65,9	9,6	10,6	17,4	1500	< 50	1500	< 2,0	64	24	35	< 0,1	-	-
08.12.2022	Timberpak	6149735	221129894	33,8	66,2	25,2	8,8	14,6	1400	55	770	< 2,0	70	19	37	< 0,1	-	-
08.12.2022	Meinhardt	6149735	221129896	20,5	79,5	13,2	12,5	16,3	1300	< 50	1700	< 2,0	63	18	18	< 0,1	-	-
08.12.2022	Weisgerber	6149735	221129898	19,2	80,8	10,5	13,2	16,9	1900	< 50	1700	< 2,0	29	20	290	< 0,1	-	-
08.12.2022	Flohr	6149735	221129902	33,8	66,2	17,8	9,7	15,9	930	< 50	1200	< 2,0	66	18	41	< 0,1	-	-
21.12.2022	Hufnagel	6161895	221129895	55,2	44,8	5,21	6,9	18,4	450	< 50	270	< 2,0	6	< 10	9	< 0,1	-	-
21.12.2022	Meinhardt	6161895	221129897	48,9	51,1	10,2	7,4	16,8	1300	< 50	580	< 2,0	49	12	15	< 0,1	-	-
21.12.2022	Meinhardt	6161895	221129899	26,9	73,1	10,4	11,6	16,7	1300	< 50	2000	< 2,0	35	12	12	< 0,1	-	-
21.12.2022	Sauerland For	6161895	221129903	23,5	76,5	32,8	9,2	12,8	2100	91	600	< 2,0	23	24	95	< 0,1	-	-

Anlagenstillstände 2022

bearbeitet durch S.Frosch
zuletzt am
28.02.2023 12:26

Datum		Bereich	Bemerkungen
20.02.2022	abgefahren	Feuerung	Störung Rost
24.02.2022	angefahren		
05.03.2022	abgefahren	Feuerung	Störung Rost
07.03.2022	angefahren		
23.05.2022	abgefahren	Feuerung	Störung Rost
26.05.2022	angefahren		
30.06.2022	abgefahren		Revision
13.07.2022	angefahren		
14.09.2022	abgefahren	Rost	Störung Rost
16.09.2022	angefahren		
20.09.2022	abgefahren	EMSR	Sicherungsfall
20.09.2022	angefahren		
03.10.2022	abgefahren	Ascheaustrag	Störung Ascheaustrag
05.10.2022	angefahren		
28.10.2022	abgefahren		Revision
21.11.2022	angefahren		

RheinlandPfalz

Auskunft nach § 31 Abs. 1 BImSchG für das Jahr 2022

(Vorlage bis zum 31. März des Folgejahres)

Zuständige Behörde:	SGD Nord
Postanschrift:	Stresemannstr. 3-5 56068 Koblenz Dienstgebäude Neustadt 21

Betreiber:	Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG Graf Zeppelinstr. 2 56479 Liebenscheid
Betriebsname: (wenn abweichend)	
Betriebsanschrift: (Standort)	Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG Graf Zeppelinstr. 2 56479 Liebenscheid
Ansprechpartner/in	Telefon: 02736-5097412 E-Mail: am@kraftwerk-siegerland.de

Anlagenbezeichnung:	Biomasse Heizkraftwerk Siegerland
Nr. Anhang 1 der 4. BImSchV	8.1.1.1 8.12.1.1 8.12.2
Nr. Anhang I der IE-Richtlinie	

Zusammenfassung der Ergebnisse der Emissionsüberwachung (§ 31 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG)	
1. Der Behörde im Berichtszeitraum übersandte Berichte:	
Emissionsmessbericht/e kontinuierlich vom:	01.01.2022 bis 31.12.2022
Emissionsmessbericht/e diskontinuierlich vom:	02.11.2022 und 19.11.2022
PRTR-Berichterstattung:	PRTR-Bericht vom: 14.02.2023 Anlage nicht PRTR-pflichtig: ☐
Emissionserklärung:	Emissionserklärung vom: Kein emissionserklärungspflichtiges Berichtsjahr: ☒
2. Wurden weitere Emissionsmessungen im Berichtszeitraum durchgeführt?	
Luftverunreinigungen:	Ja: ☐ Nein: ☒ Wenn ja: Datum der Messung: Messinstitut: Ergebnis der Messung: Messbericht beigefügt: Ja: ☐ Nein: ☐
Geräusche:	Ja: ☐ Nein: ☒ Wenn ja: Datum der Messung: Messinstitut: Ergebnis der Messung: Messbericht beigefügt: Ja: ☐ Nein: ☐
Gerüche:	Ja: ☐ Nein: ☒ Wenn ja:

	Datum der Messung: Messinstitut: Ergebnis der Messung: Messbericht beigefügt: Ja: ☐ Nein: ☐
Licht:	Ja: ☐ Nein: ☒ Wenn ja: Datum der Messung: Messinstitut: Ergebnis der Messung: Messbericht beigefügt: Ja: ☐ Nein: ☐
Erschütterungen:	Ja: ☐ Nein: ☒ Wenn ja: Datum der Messung: Messinstitut: Ergebnis der Messung: Messbericht beigefügt: Ja: ☐ Nein: ☐
Strahlen:	Ja: ☐ Nein: ☒ Wenn ja: Datum der Messung: Messinstitut: Ergebnis der Messung: Messbericht beigefügt: Ja: ☐ Nein: ☐
3. Sonstige Ergebnisse der Emissionsüberwachung:	

Vergleich der Emissionsbegrenzungen mit den in den BVT-Schluss-folgerungen genannten Emissionsbandbreite (§ 31 Abs. 1 Satz 3 BImSchG)

Wurden Emissionsbegrenzungen oberhalb der Emissionsbandbreiten der für die Anlage maßgeblichen BVT-Schlussfolgerungen festgelegt?

Ja: ☐ Nein: ☒

Falls ja:

Genehmigungsbescheid / Anordnung vom:

Aktenzeichen:

Betroffene(r) Stoff(e):

Festgelegter Emissionsgrenzwert:

Höhe der gemessenen Emissionen:

Emissionswert nach Vollzugsempfehlung / Verwaltungsvorschrift / TA Luft:

Maßgebliches BVT-Merkblatt:

Emissionsbandbreite der BVT-Schlussfolgerung:

Begründung der Notwendigkeit für eine weitere Abweichung:

Sonstige Daten, die zur Überprüfung der Einhaltung der Genehmigungs-anforderungen erforderlich sind (§ 31 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG)

Wurde im Berichtszeitraum von konkreten Vorgaben in bestandskräftigen Bescheiden (Genehmigungen, Anordnungen etc.) abgewichen?

Ja: ☐ Nein: ☒

Falls ja:

Genehmigungsbescheid / Anordnung vom:

Nr. der Vorgabe:

Begründung:

Unterrichtung der Behörde nach § 31 Abs. 3 erfolgt?

Ja: ☐, am: Nein: ☐

Unterschrift des Anlagenbetreibers

Liebenscheid, 10.03.2022

Ort, Datum Unterschrift _____

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

Firma :	**Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG**
Az:	**4-79-45**
Bescheid:	**33-IVO-08380** **Bescheid vom 12.10.2017**
Genehmigung :	Abwasser des (Brauchwasser und Prozesswasser) BMHKW
Branche :	Altholzverbrennung
Anlagenbeschreibung :	

Ansprechpartner :

Hr. Frosch Tel.: 02736/5097412
Hr. Metz Fax: 02736/5097419
Mail: sf@kraftwerk-siegerland.de
am@kraftwerk-siegerland.de

Überwachungs-parameter		Überwachungsstelle **Endk. St 2584913512**		Überwachungsstelle **Prozesswasser 2584913513**	
		Häufigk.	Grenzwert	Häufigk.	Grenzwert
Abwassermenge	l/s	**k**	**1,2**	**k**	**---**
Abwassermenge	m³/d	**k**	**110,0**	**k**	**40**
Abwassermenge	m³/a	**k**	**40150**	**k**	**14000**
Temperatur	°C	**---**	**---**	**k**	**---**
pH-Wert	---	**k**	**6,5 - 8,5**	**k**	**6,5 -10**
el. Leitfähigkeit	µS/cm	**---**	**---**	**k**	**---**
AOX, DOC und Chlorid	mg/l	**---**	**---**	**6 x j**	**1**
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	**6x j**	**20,0**		**---**
abfiltrierb. Stoffe	mg/l	**m**	**---**		**---**
Arsen	mg/l		**---**		**---**
Cadmium	mg/l		**---**		
Zink	mg/l	**m**	**1,0**	**m**	**1,0**
Chrom	mg/l				
Nickel	mg/l		**---**	**---**	
Blei	mg/l	**---**	**---**		**---**
PAK	mg/l	**2x j**	**---**		**---**

Berichtsvorlage *jährlich*

x	monatl. Abwasservolumen
x	Mittelwerte der Konzentrationen der Überwachungsparameter

SGD Nord, Regionalstelle Montabaur
VGW Rennerod

Anlage 5 (zu § 6 Abs.1)

Selbstüberwachungsbericht

Seite 2

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

Ansprechpartner Betrieb:

Tel.: 02736/5097412

Mail: sf@kraftwerk-siegerland.de

Einleiter: Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

Berichtsjahr: 2022

Teilstrom: (Bezeichung) Brauchwasser

Gesamtabwasser: (Bezeichung)

Abwasserbehandlung : ☐ chargenweise ☐ kontinuierlich

Parameter:

Abwassermenge		
110 m³/d; 40.150 m³/a		
Höchst-Wert	1,2	l/s
Häufigkeit:	**kontinuierlich**	

pH-Wert		
Probenahmeart:	kontinuierlich	
Überw.-Wert	6,5 - 10	---
Häufigkeit:	**kontinuierlich**	

Zink		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	1	mg/l
Häufigkeit:	**monatlich**	

Monat	Monatl. Gesamtmenge	Maximalwert	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge
	m³/Monat	**l/s**	Anzahl	---	---	---	Anzahl	**mg/l**	**mg/l**	---
Januar	1.557	80					1	0,52	0,52	
Februar	1.955	80					1	0,42	0,42	
März	287	80					1	0,52	0,52	
April	1.030	80					1	0,05	0,05	
Mai	617	80								
Juni	362	80					1	0,82	0,82	
Juli	549	80					1	0,08	0,08	
August	339	80					1	0,35	0,35	
September	1.149	80					2	0,21	0,27	
Oktober	313	80					1	0,19	0,19	
November	874	80					1	0,42	0,42	
Dezember	626	80								
Summe/ Jahresmittel	**9.658**	**80**	**0**	**0,00**			**11**	**0,36**		

AOX		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	---	mg/l
Häufigkeit:	**monatlich**	

DOC		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	---	mg/l
Häufigkeit:	**monatlich**	

Chlorid		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	1	mg/l
Häufigkeit:	**monatlich**	

Monat	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge
	Anzahl	**mg/l**	**mg/l**	---	Anzahl	**mg/l**	**mg/l**	---	Anzahl	**mg/l**	**mg/l**	---
Januar	1	0,13	0,13		1	41	41		1	268	268	
Februar												
März	1	0,05	0,05		1	36	36		1	155	155	
April												
Mai												
Juni												
Juli	1	0,01	0,01		1	6,3	6,3		1	39	39	
August												
September	1	0,01	0,01		1	16	16		1	333	333	
Oktober												
November	1	0,05	0,05		1	8,3	8,3		1	137	137	
Dezember												
Summe/ Jahresmittel	**5**	**0,05**			**5**	**21,52**			**5**	**186,40**		

Anlage 5 (zu § 6 Abs.1)

Selbstüberwachungsbericht

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

Einleiter: Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

Berichtsjahr: 2022

Teilstrom: (Bezeichung) Brauchwasser

Gesamtabwasser: (Bezeichung)

Parameter:

PAK		
Probenahmeart:	Stichprobe	
Überw.-Wert	---	mg/l
Häufigkeit:	1 x 2 Monate	

Kohlenwasserstoffe (KW)		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	---	mg/l
Häufigkeit:	1 x 2 Monate	

Probenahmeart:	kontinuierlich	
Überw.-Wert	0	---
Häufigkeit:	kontinuierlich	

Monat	Mess-werte	AOX-wert	DOC-wert	Chlorid-wert	Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge	Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge
	Anzahl	mg/l	mg/l	mg/l	Anzahl	mg/l	mg/l	---	Anzahl	---	---	---
Januar	1	0,23	0,23		1	0,1	0,1					
Februar												
März					1	0,1	0,1					
April												
Mai												
Juni												
Juli	1	0,1	0,1		1	0,1	0,1					
August												
September					1	0,1	0,1					
Oktober												
November					1	0,1	0,1					
Dezember												
Summe/ Jahresmittel	2	0,17			5	0,10			0	0,00		

Anlage 5 (zu § 6 Abs.1)

Selbstüberwachungsbericht

Seite 4

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

Ansprechpartner Betrieb:

Tel.: 02736/5097412

Mail: sf@kraftwerk-siegerland.de

Einleiter: Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

Berichtsjahr: 2022

Teilstrom: (Bezeichung) Prozessabwasser

Gesamtabwasser: (Bezeichung)

Abwasserbehandlung : ☐ chargenweise ☐ kontinuierlich

Parameter:

Abwassermenge		
40 m³/d; 14.000 m³/a		
Höchst-Wert	40	m³/d
Häufigkeit:	**kontinuierlich**	

Temperatur		
Probenahmeart:	kontinuierlich	
Überw.-Wert	---	°C
Häufigkeit:	**kontinuierlich**	

pH-Wert		
Probenahmeart:	kontinuierlich	
Überw.-Wert	6,5 -10	---
Häufigkeit:	**kontinuierlich**	

Monat	Monatl. Gesamtmenge	Maximalwert
	m³/Monat	**m³/d**
Januar	422	40
Februar	446	40
März	395	40
April	316	40
Mai	454	40
Juni	126	40
Juli	107	40
August	166	40
September	5	40
Oktober	606	40
November	338	40
Dezember	426	40
Summe/ Jahresmittel	**3.807**	**40**

Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge
Anzahl	°C	°C	m³/d
0	**0,00**		

Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge
Anzahl	---	---	---
0	**0,00**		

el. Leitfähigkeit		
Probenahmeart:	kontinuierlich	
Überw.-Wert	---	µS/cm
Häufigkeit:	**kontinuierlich**	

DOC		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	---	mg/l
Häufigkeit:	**6x j**	

Chlorid		
Probenahmeart:	qual. Stichprobe	
Überw.-Wert	---	mg/l
Häufigkeit:	**6x j**	

Monat	Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge
	Anzahl	**µS/cm**	**µS/cm**	---
Januar				
Februar				
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Summe/ Jahresmittel	**0**	**0,00**		

Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge
Anzahl	**mg/l**	**mg/l**	---
1	2,1	2,1	
1	3,7	3,7	
1	42	42	
1	16	16	
1	20	20	
5	**16,76**		

Mess-werte	Mittel-wert	Maximal-wert	Wasser-menge
Anzahl	**mg/l**	**mg/l**	---
1	349	349	
1	390	390	
1	277	277	
1	318	318	
1	1170	1170	
5	**500,80**		

Anlage 5 (zu § 6 Abs.1)

Selbstüberwachungsbericht

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

Einleiter: Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

Berichtsjahr: 2022

Teilstrom: (Bezeichung) Prozessabwasser

Gesamtabwasser: (Bezeichung)

Parameter:

Zink	
Probenahmeart:	qual. Stichprobe
Überw.-Wert	--- mg/l
Häufigkeit:	monatlich

Monat	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge
	Anzahl	mg/l	mg/l	---
Januar	1	0,02	0,02	
Februar	1	0,03	0,03	
März	1	0,02	0,02	
April	1	0,53	0,53	
Mai				
Juni	1	0,02	0,02	
Juli	1	4	4	
August	1	0,16	0,16	
September	1	0,13	0,13	
Oktober	1	0,09	0,09	
November	1	0,08	0,08	
Dezember	1	0,02	0,02	
Summe/ Jahresmittel	11	0,46		

AOX	
Probenahmeart:	Stichprobe
Überw.-Wert	0 mg/l
Häufigkeit:	6x j

Messwerte	AOX-wert	DOC-wert	Chlorid-wert
Anzahl	mg/l	mg/l	mg/l
1	0,05	0,05	
1	0,04	0,04	
1	0,1	0,1	
1	0,03	0,03	
1	0,02	0,02	
5	0,05		

Probenahmeart:	qual. Stichprobe
Überw.-Wert	--- mg/l
Häufigkeit:	

Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge
Anzahl	mg/l	mg/l	---
0	0,00		

Zink	
Probenahmeart:	qual. Stichprobe
Überw.-Wert	--- mg/l
Häufigkeit:	

Monat	Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge
	Anzahl	mg/l	mg/l	---
Januar				
Februar				
März				
April				
Mai				
Juni				
Juli				
August				
September				
Oktober				
November				
Dezember				
Summe/ Jahresmittel	0	<10		

AOX	
Probenahmeart:	Stichprobe
Überw.-Wert	--- mg/l
Häufigkeit:	

Messwerte	AOX-wert	DOC-wert	Chlorid-wert
Anzahl	mg/l	mg/l	mg/l
0	0,00		

Probenahmeart:	qual. Stichprobe
Überw.-Wert	--- mg/l
Häufigkeit:	

Messwerte	Mittelwert	Maximalwert	Wassermenge
Anzahl	mg/l	mg/l	---
0	0,00		

Selbstüberwachungsbericht

Berichtsjahr: 2022

Einleiter: Biomasse Heizkraftwerk Siegerland GmbH & Co. KG

Bemerkungen / Betriebsstörungen / Wartungsarbeiten

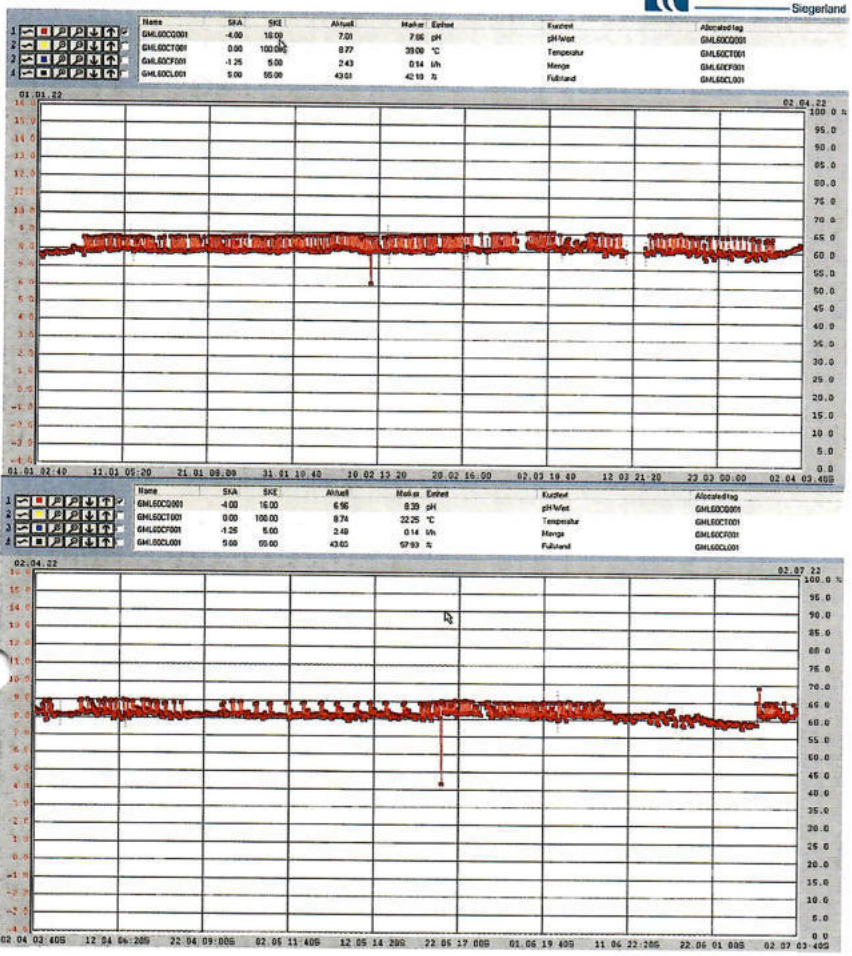
Regelmäßige Kontrollen der Messungen sowie Kalibrierungen wurden durchgeführt.
Reinigung der Siebe vor Pumpe und Wasserzähler.
Kontrolle auf Undichtigkeiten.

Unterschriften:

[redacted]

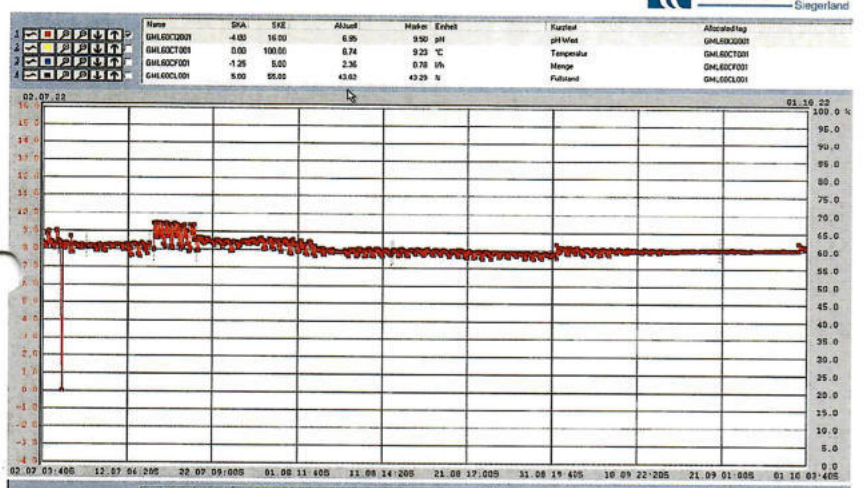
Trend PH-Wert Brauchwasser Januar bis Juli 2022

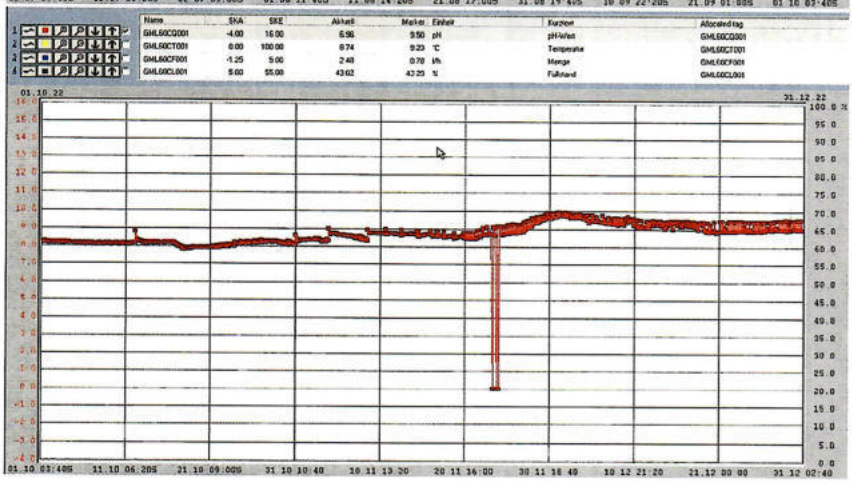
Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland



Trend PH-Wert Brauchwasser Juli bis Dezember 2022

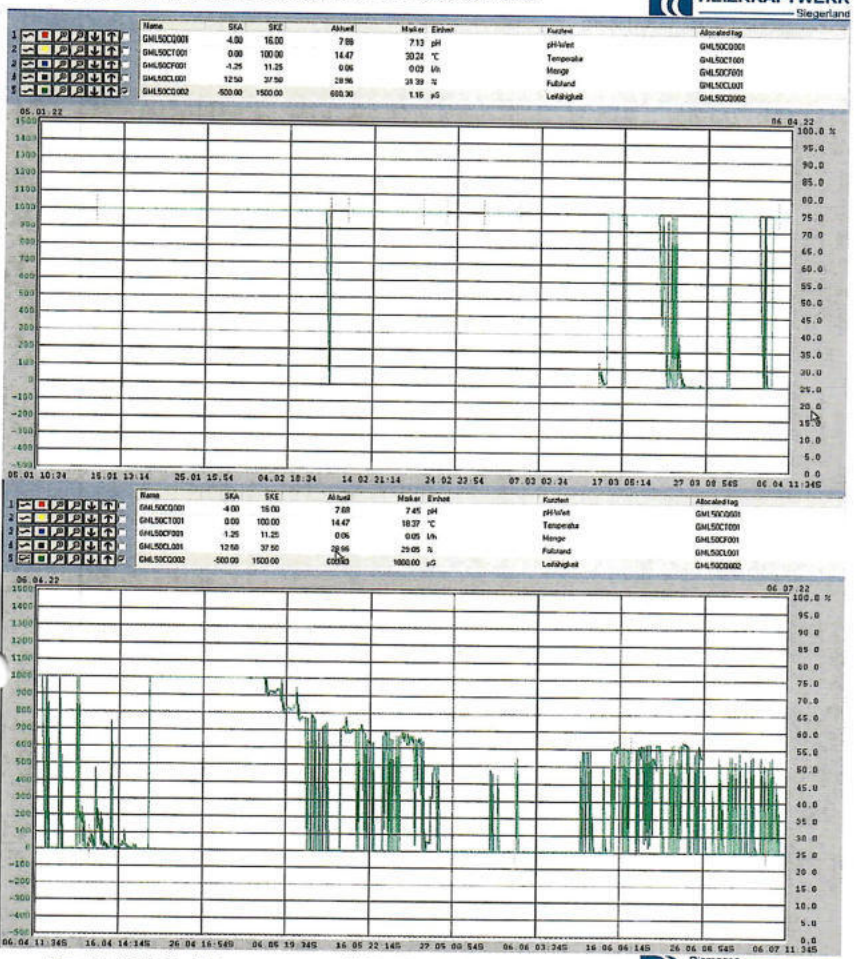
Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland





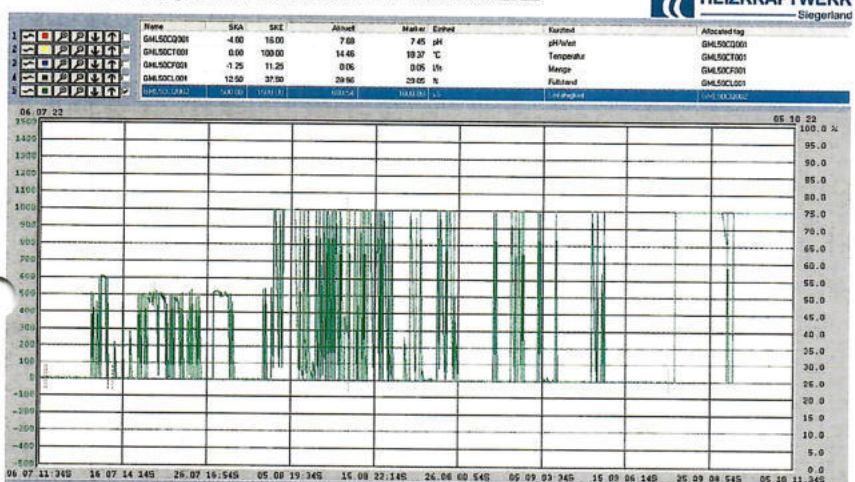
Trend Leitfähigkeit Prozesswasser Juli bis Dezember 2022

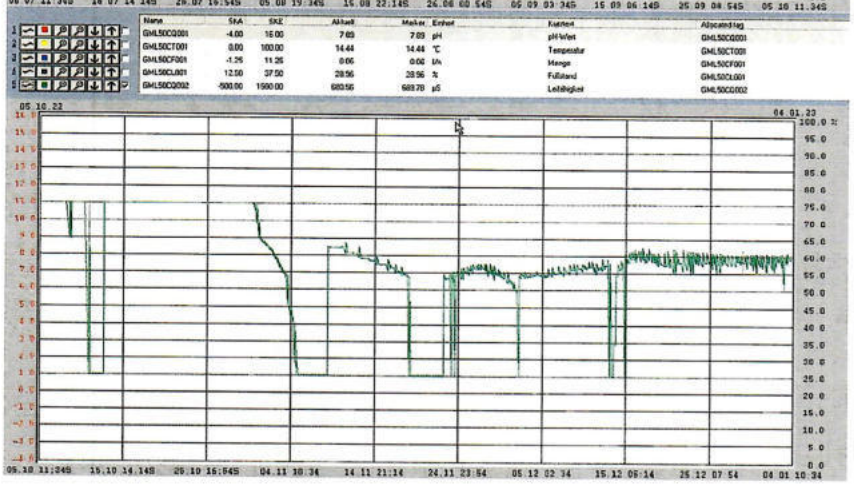
Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland



Trend Leitfähigkeit Prozesswasser Juli bis Dezember 2022

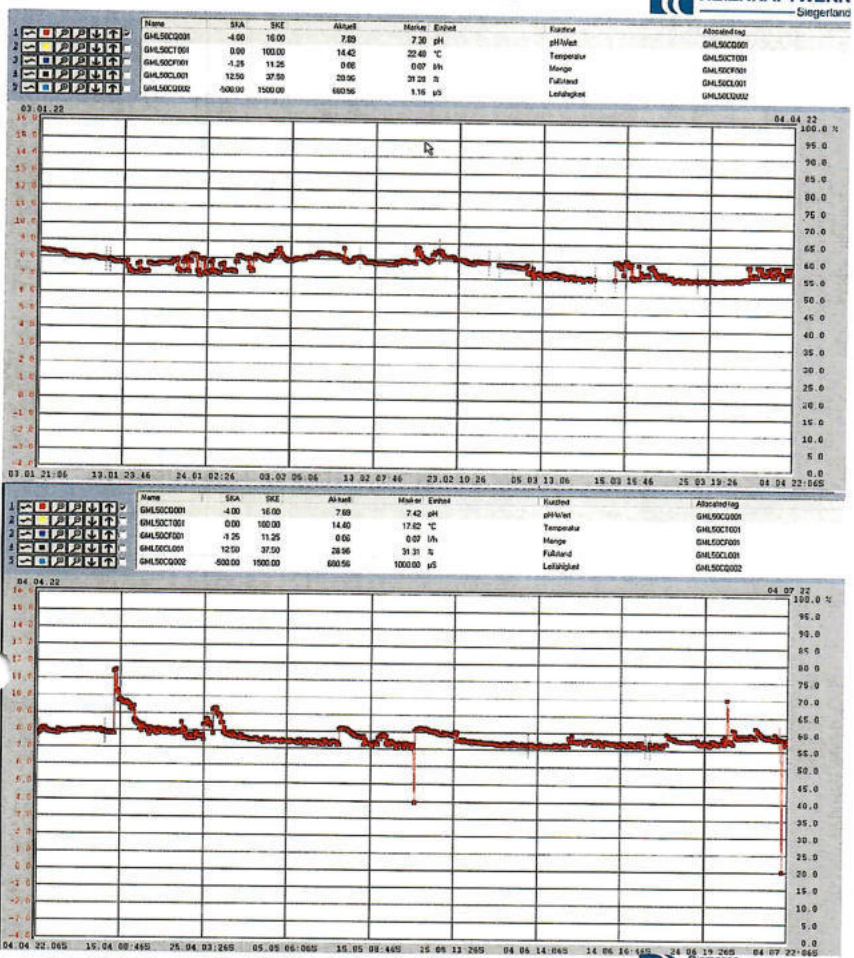
Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland





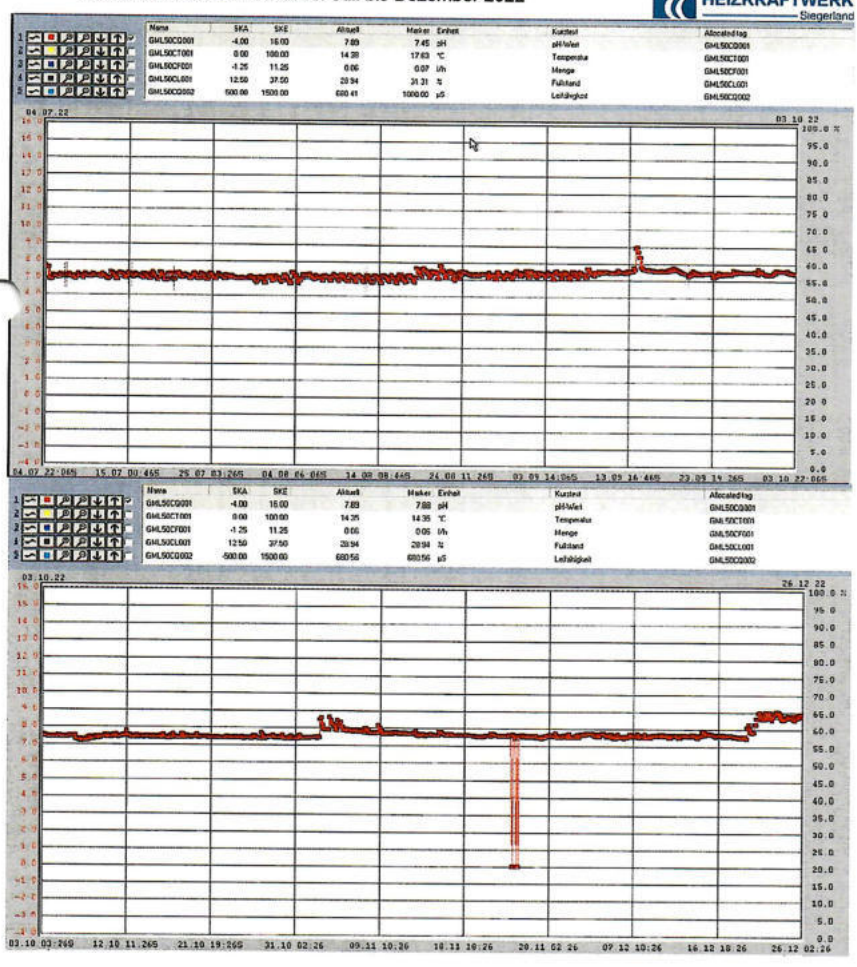
Trend PH-Wert Brauchwasser Juli bis Dezember 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland



Trend PH-Wert Brauchwasser Juli bis Dezember 2022

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland



Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland

Messwerte Brauchwasser

Messstellen-Nr. 2584913512		Jahr 2022	Probenahme-datum	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Einleitung Brauchwasser 1,2 l/s; 110 m³/d; 40.150 m³/a		**Prüfbericht Nr.: Probe Nr.:**	Grenzwerte lt. Genehmigung s-bescheid v. 12.10.2017	5640151 211459382	5682449 220079901	5727013 220197963	5765574 220304165		5842872 220587644	5895146 220701269	5927558 220711304	5964983 220935796	6014033 221065392	6053891 221065393	6102531 221113813
Untersuchungsergebnisse:															
pH-Wert	k		**6,5 - 8,5**												
Leitfähigkeit	k	µS/cm													
Abfiltrierbare Stoffe	m			50	30	20	<10		<10	<10	30	10	40	20	30
DOC		mg/l		41		36				6,3		16		8,3	
Chlorid		mg/l		268		155				39		333		137	
Metalle															
Cadmium	m	mg/l	**0,1**	0,002	<0,002	0,003	<0,002		0,012	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004
Chrom	m	mg/l		0,02	0,02	0,01	<0,01		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel	m	mg/l		0,02	0,01	0,01	0,02		0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
Zink	m	mg/l		0,52	0,42	0,52	0,05		0,82	0,08	0,35	0,16	0,27	0,19	0,42
AOX	6 x j	mg/l		0,13		<0,05				<0,01		0,01		<0,05	
KW-Index C10-C40	6xj			<0,1		<0,1				<0,1		<0,1		<0,1	
PAK (EPA)	2 x j														
Naphtalin		µg/l		< 0,01						<0,1					
Acenaphthylen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Acenaphthen		µg/l		0,04						<0,1					
Fluoren		µg/l		0,03						<0,1					
Phenanthren		µg/l		0,06						<0,1					
Anthracen		µg/l		0,01						<0,1					
Fluoranthen		µg/l		0,06						<0,1					
Pyren		µg/l		0,03						<0,1					
Benz(a)anthracen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Chrysen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Benzo(b)fluoranthen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Benzo(k)fluoranthen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Benzo(a)pyren		µg/l		< 0,01						<0,1					
Dibenzo(a,h)anthracen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Benzo(g,h)perylen		µg/l		< 0,01						<0,1					
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		µg/l		< 0,01						<0,1					
Summe PAK nach EPA		µg/l		0,23						<0,1					
Summe PAK nach TVO		µg/l								-					

Biomasse HEIZKRAFTWERK Siegerland	Messwerte Prozesswasser		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Messstellen-Nr. 2584913513	**Jahr 2022**	**Probenahme-datum**	20.01.2022	18.02.2022	17.03.2022	14.04.2022		08.06.2022	08.07.2022	04.08.2022	01.09.2022	30.09.2022	27.10.2022	25.11.2022
Einleitung Prozesswasser 40 m³/d; 14.000 m³/a	**Prüfbericht Nr.: Probe Nr.:**	Grenzwerte lt. Genehmigungs-bescheid v. 12.10.2017	5640151 211459383	5682449 220079902	5727013 6098780			5842872 220587644	5895146 220701273	5927558 220711305	5964983 220935797	6014033 221065394	6053891 6221065395	6102531 22111814
Untersuchungsergebnisse:														
pH-Wert	k	**6,5 - 8,5**												
Leitfähigkeit bei 25° C	k	µS/cm												
DOC	6 x j	mg/l	2,1		3,7				42		16		20	
Chlorid	6 x j	mg/l	349		390				277		318		1170	
Metalle														
Arsen	m	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Blei	m	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,22		< 0,01	0,18	0,02	0,03	0,02	0,01	< 0,01
Cadmium	m	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,003		< 0,002	0,098	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Chrom	m	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01		< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nickel		mg/l	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
Zink	m	mg/l	< 0,02	0,03	0,02	0,53		0,02	4	0,16	0,13	0,09	0,08	< 0,02
AOX	6 x j	mg/l	0,05		0,04				< 0,10		0,03		0,02	
KW-Index C10-C40	6 x j	mg/l	-						-		-			