

6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Da zum Zeitpunkt der Emissionsmessungen die zu beurteilende Anlage bestimmungsgemäß und mit maximaler Leistung betrieben wurde, kann davon ausgegangen werden, dass eine repräsentative und im Sinne der TA Luft maximale Emissionssituation erfasst wurde.

6.2 Messergebnisse

BHKW

Messkomponente	Mittlere Konzentration	Höchste Konzentration	Grenzwert	Mittlerer Massenstrom	Höchster Massenstrom	Grenzwert
	[g/m ³]	[g/m ³]	[g/m ³]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
CO	0,02	0,02	1,0 ¹⁾	0,058	0,058	-
NO _x als NO ₂	0,45	0,46	0,5 ¹⁾	1,167	1,172	-
SO _x als SO ₂	< 0,001	< 0,001	0,31 ¹⁾	< 0,002	< 0,003	-
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
Formaldehyd	0,7	0,7	20 ¹⁾	0,002	0,002	-

¹⁾ gem. Genehmigung / 44. BImSchV

Massenkonzentration bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand und einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 5 Vol.-%.

Angaben zu Gesamtleerwerten

Messkomponente	Bestimmungsgrenze Gesamtleerwert [mg/Probe]	Mittleres Teilgasvolumen der Messreihe [Nm ³]	Konzentration Gesamtleerwert bezogen auf das mittlere Teilgasvolumen [mg/Nm ³]	Gesamtleerwert < 10 % des Grenzwertes?
Formaldehyd	< 0,014	0,035	< 0,4	Ja
SO _x als SO ₂	< 0,037	0,051	< 0,7	Ja

6.3 Messunsicherheit

BHKW

Messkomponente y	Dimension	Maximaler Messwert y_{max}	Erweiterte Messunsicherheit (U_p) mit $p=0,95$	$y_{max} - U_p$	$y_{max} + U_p$	Emissionsbegrenzung	Bestimmungsmethode
CO	g/m ³	0,02	0,01	0,0	0,0	1,0	Indirekter Ansatz
NO _x als NO ₂	g/m ³	0,46	0,02	0,4	0,5	0,5	Indirekter Ansatz
SO _x als SO ₂	g/m ³	< 0,001	0,001 ^{*)}	0,00	0,00	0,31	Indirekter Ansatz
Formaldehyd	mg/m ³	0,7	0,9	0	2	20	<input checked="" type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input type="checkbox"/> Indirekter Ansatz

^{*)} Da die Befunde unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, wurde die Messunsicherheit mit 100 % angenommen

Messkomponente	Messunsicherheit
O ₂ , CO ₂	±0,2 Vol.-%
Abgastemperatur	±1% vom Messwert, aber mind. ±2°C
Abgasfeuchte	±5 % vom Messwert
Abgasvolumenstrom	±10 % vom Messwert

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Da zum Zeitpunkt der Emissionsmessungen die zu beurteilende Anlage bestimmungsgemäß und mit maximaler Leistung betrieben wurde, kann davon ausgegangen werden, dass eine repräsentative und im Sinne der TA Luft maximale Emissionssituation erfasst wurde. Darüber hinaus lagen keine messtechnischen Abweichungen von der Norm vor, daher sind die Ergebnisse als plausibel einzustufen.

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Messergebnisse bleibt der Überwachungsbehörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung des Prüfinstituts erfolgen.

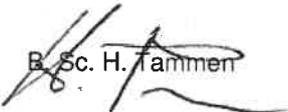
Düsseldorf, 29.07.2022

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Projektleitung

Der stellv. fachlich Verantwortliche


Christoph Schimmel, Staatl. gepr. Umweltschutz.


B. Sc. H. Tamm

7. Anhang – Mess- und Rechenwerte

BHKW

Anhang A 1	Hauptvolumenstrom
Anhang A 2	Kontinuierliche Probenahme O ₂ , CO ₂ , NO _x als NO ₂ , CO
Anhang A 3	Messunsicherheit für NO _x als NO ₂ und CO
Anhang A 4	Diskontinuierliche Probenahme Formaldehyd, SO _x als SO ₂
Anhang A 5	Graphische Darstellung kontinuierlich erfasster Schadstoffe

Bericht-Nr.: 553578270-01/1

Hauptvolumenstrom an der Messstelle	
Auftraggeber :	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer :	553578270
Standort :	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage :	BHKW
Messstelle :	Abgasanlage
Messtermin :	07.07.2022

Emissionstechnische Daten		
Luftdruck	984	hPa
Mittlerer Sauerstoff-Gehalt	7,1	Vol.-%
Mittlerer Kohlendioxid-Gehalt	12,1	Vol.-%
Mittlere Abgastemperatur	213	°C
Abgasfeuchte (trocken)	127,2	g/m ³
Abgasfeuchte (feucht)	13,7	Vol.-%
Abgasdichte (Betriebszustand)	0,697	kg/m ³
Abgasdichte (Normzustand, trocken)	1,351	kg/m ³
Statischer Druck	122	Pa
Kanalquerschnitt	0,096	m ²
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	17,8	m/s
Volumenstrom (Betriebszustand)	6175	m ³ /h
Volumenstrom (Normzustand, feucht)	3374	m ³ /h
Volumenstrom (Normzustand, trocken)	2913	m ³ /h

Geschwindigkeitsprofil im Kanal [m/s]:	
Achse 1	18,4 18,1
Achse 2	17,3 17,6

Bericht-Nr.: 553578270-01/1

Kontinuierliche Probenahme - O₂ / CO₂ / NO_x / CO	
Auftraggeber :	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer :	553578270
Standort :	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage :	BHKW
Messstelle :	Abgasanlage
Messtermin :	07.07.2022

		1	2	3	4	5	6
Datum Messung		07.07.22	07.07.22	07.07.22			
Start Messung	[hh:mm]	09:23	09:54	10:25			
Ende Messung	[hh:mm]	09:53	10:24	10:55			
Messdauer	[hh:mm]	00:30	00:30	00:30			
Luftdruck	[hPa]	984	984	984			
O ₂	[Vol.-%]	7,1	7,1	7,1			
CO ₂	[Vol.-%]	12,1	12,2	12,2			

CO - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	16,0	15,9	15,8			
Massenkonzentration	[g/m ³]	0,0200	0,0199	0,0198			
Massenkonz., *EB	[g/m ³]	0,0231	0,0229	0,0227			
Massenstrom	[kg/h]	0,058	0,058	0,058			
NO _x (NO + NO ₂ , gerechnet als NO ₂) - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	192,4	194,8	195,9			
Massenkonzentration	[g/m ³]	0,3952	0,4001	0,4024			
Massenkonz., *EB	[g/m ³]	0,4559	0,4602	0,4625			
Massenstrom	[kg/h]	1,151	1,165	1,172			

*EB-Emission, bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt von 5 Vol.-%

6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

6.1 Beurteilung der Betriebsbedingungen während der Messungen

Da zum Zeitpunkt der Emissionsmessungen die zu beurteilende Anlage bestimmungsgemäß und mit maximaler Leistung, sowie bei Teillast und bei Schwachlast betrieben wurde, kann davon ausgegangen werden, dass eine repräsentative und im Sinne der TA Luft maximale Emissionssituation erfasst wurde.

6.2 Messergebnisse

Kessel Biogasbetrieb

Messkomponente	Mittlere Konzentration	Höchste Konzentration	Grenzwert	Mittlerer Massenstrom	Höchster Massenstrom	Grenzwert
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
CO	4,7	7,1	150 ¹⁾	0,004	0,005	-
NO _x als NO ₂	40,8	50,6	200 ¹⁾	0,40	0,046	-
	[%]	[%]	-	-	-	-
Abgasverlust	5	7	9 ¹⁾	-	-	-

¹⁾ gem. Genehmigung / 44. BImSchV

Massenkonzentration bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand und einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 Vol.-%.

Kessel Heizölbetrieb

Messkomponente	Mittlere Konzentration	Höchste Konzentration	Grenzwert	Mittlerer Massenstrom	Höchster Massenstrom	Grenzwert
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]
CO	2,5	6,3	150 ¹⁾	0,003	0,005	-
NO _x als NO ₂	143,5	157,1	200 ¹⁾	0,188	0,265	-
	[%]	[%]	-	-	-	-
Abgasverlust	5	6	9 ¹⁾	-	-	-
	[-]	[-]	-	-	-	-
Rußzahl	0	0	< 1 ¹⁾	-	-	-

¹⁾ gem. Genehmigung / 44. BImSchV

Massenkonzentration bezogen auf trockenes Abgas im Normzustand und einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 Vol.-%.

6.3 Messunsicherheit
Kessel - Biogasbetrieb

Messkomponente y	Dimension	Maximaler Messwert y_{max}	Erweiterte Messunsicherheit (U_p) mit $p=0,95$	$y_{max} - U_p$	$y_{max} + U_p$	Emissionsbegrenzung	Bestimmungsmethode
CO	mg/m ³	7,1	8,0	0	15	150	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
NO _x als NO ₂	mg/m ³	50,6	17,3	33	68	200	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
Abgasverlust	%	7	-	7	7	9	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input type="checkbox"/> Indirekter Ansatz

Kessel - Heizölbetrieb

Messkomponente y	Dimension	Maximaler Messwert y_{max}	Erweiterte Messunsicherheit (U_p) mit $p=0,95$	$y_{max} - U_p$	$y_{max} + U_p$	Emissionsbegrenzung	Bestimmungsmethode
CO	mg/m ³	6,3	6,1	0	12	150	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
NO _x als NO ₂	mg/m ³	157,1	11,5	146	169	200	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input checked="" type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
Abgasverlust	%	6	-	6	6	9	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input type="checkbox"/> Indirekter Ansatz
Rußzahl	-	0	-	0	0	< 1	<input type="checkbox"/> Doppelbestimmung <input type="checkbox"/> Indirekter Ansatz

Messkomponente	Messunsicherheit
O ₂ , CO ₂	±0,2 Vol.-%
Abgastemperatur	±1% vom Messwert, aber mind. ±2°C
Abgasfeuchte	±5 % vom Messwert
Abgasvolumenstrom	±10 % vom Messwert

6.4 Diskussion der Ergebnisse

Da zum Zeitpunkt der Emissionsmessungen die zu beurteilende Anlage bestimmungsgemäß und mit maximaler Leistung, sowie bei Teillast und Schwachlast betrieben wurde, kann davon ausgegangen werden, dass eine repräsentative und im Sinne der TA Luft maximale Emissionssituation erfasst wurde. Darüber hinaus lagen keine messtechnischen Abweichungen von der Norm vor, daher sind die Ergebnisse als plausibel einzustufen.

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Messergebnisse bleibt der Überwachungsbehörde vorbehalten.

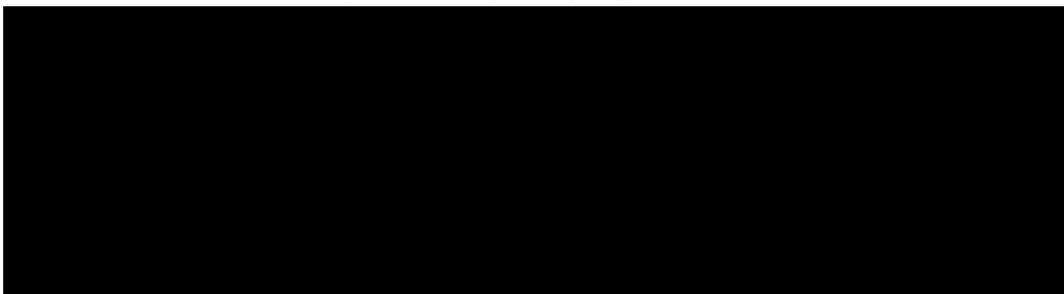
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung des Prüfinstituts erfolgen.

Düsseldorf, 29.07.2022

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Projektleitung

Der stellv. fachlich Verantwortliche



7. Anhang – Mess- und RechenwerteKessel - Bioqasbetrieb

Anhang A 1	Hauptvolumenstrom
Anhang A 2	Kontinuierliche Probenahme O ₂ , CO ₂ , NO _x als NO ₂ , CO
Anhang A 3	Messunsicherheit für NO _x als NO ₂ und CO
Anhang A 4	Ermittlung des Abgasverlusts

Kessel - Heizölbetrieb

Anhang A 5	Hauptvolumenstrom
Anhang A 6	Kontinuierliche Probenahme O ₂ , CO ₂ , NO _x als NO ₂ , CO
Anhang A 7	Messunsicherheit für NO _x als NO ₂ und CO
Anhang A 8	Ermittlung des Abgasverlusts und der Rußzahl
Anhang A 9	Graphische Darstellung kontinuierlich erfasster Schadstoffe
Anhang A 10	Graphische Darstellung Abgastemperatur und Verbrennungslufttemperatur

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Hauptvolumenstrom an der Messstelle	
Auftraggeber :	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer :	553578273
Standort :	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage :	Kessel - Biogasbetrieb
Messstelle :	Abgasanlage
Messtermin :	07.07.2022

Emissionstechnische Daten				
	Volllast	Teillast	Schwachlast	
Luftdruck	984	984	984	hPa
Mittlerer Sauerstoff-Gehalt	6,8	6,1	5,0	Vol.-%
Mittlerer Kohlendioxid-Gehalt	12,4	12,9	13,8	Vol.-%
Mittlere Abgastemperatur	154	115	94	°C
Abgasfeuchte (trocken)	118,0	124,0	133,0	g/m ³
Abgasfeuchte (feucht)	12,8	13,4	14,2	Vol.-%
Abgasdichte (Betriebszustand)	0,797	0,875	0,924	kg/m ³
Abgasdichte (Normzustand, trocken)	1,352	1,355	1,360	kg/m ³
Statischer Druck	-40	-40	-39	Pa
Kanalquerschnitt	0,096	0,096	0,096	m ²
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	10,2	5,4	3,5	m/s
Volumenstrom (Betriebszustand)	3550	1880	1215	m ³ /h
Volumenstrom (Normzustand, feucht)	2206	1284	876	m ³ /h
Volumenstrom (Normzustand, trocken)	1924	1113	752	m ³ /h

Geschwindigkeitsprofil im Kanal [m/s]:	
Volllast	
Achse 1	9,4 9,9
Achse 2	10,5 11,2
Teillast	
Achse 1	5,2 5,3
Achse 2	5,5 5,7
Schwachlast	
Achse 1	3,5 3,5
Achse 2	3,7 3,5

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Kontinuierliche Probenahme - O₂ / CO₂ / NO_x / CO	
Auftraggeber :	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer :	553578273
Standort :	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage :	Kessel - Biogasbetrieb
Messstelle :	Abgasanlage
Messtermin :	07.07.2022

		Volllast	Teillast	Schwachlast			
Datum Messung		07.07.22	07.07.22	07.07.22			
Start Messung	[hh:mm]	11:22	12:15	12:58			
Ende Messung	[hh:mm]	11:52	12:45	13:28			
Messdauer	[hh:mm]	00:30	00:30	00:30			
Luftdruck	[hPa]	984	984	984			
O ₂	[Vol.-%]	6,8	6,1	5,0			
CO ₂	[Vol.-%]	12,4	12,9	13,8			

CO - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	1,2	3,5	5,1			
Massenkonzentration	[mg/m ³]	1,50	4,38	6,38			
Massenkonz., *EB	[mg/m ³]	1,90	5,27	7,18			
Massenstrom	[kg/h]	0,003	0,005	0,005			
NO _x (NO + NO ₂ , gerechnet als NO ₂) - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	11,6	16,9	21,9			
Massenkonzentration	[mg/m ³]	23,83	34,71	44,98			
Massenkonz., *EB	[mg/m ³]	30,16	41,85	50,67			
Massenstrom	[kg/h]	0,046	0,039	0,034			

*EB-Emission, bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt von 3 Vol.-%

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Kessel - Biogasbetrieb

**Ermittlung der Messunsicherheit nach DIN EN 15058 &
DIN EN 14792 / ISO 10849**

Leistungskenngröße	Partielle Standard- unsicherheit	Wert der partiellen Standardun- sicherheit beim Grenzwert in ppm	
		CO	NO
Abweichung von der Linearität	$u(Corr_{fit})$	0,70	1,08
Nullpunktdrift	$u(Corr_{0, dr})$	0,00	0,00
Prüfpunktdrift	$u(Corr_{s, dr})$	0,00	0,00
Empfindlichkeit gegenüber dem Probenvolumenstrom	$u(Corr_{s, vl})$	0,04	0,08
Einflussgröße Luftdruck	$u(Corr_{a, press})$	0,00	0,00
Einflussgröße Umgebungstemperatur	$u(Corr_{temp})$	0,46	0,37
Einflussgröße elektr. Spannung	$u(Corr_{v})$	0,22	0,17
Einflussgröße: CO ₂	$u(Corr_{CO2})$	2,62	3,27
Einflussgröße: NO	$u(Corr_{NO})$	0,07	-
Einflussgröße: CO	$u(Corr_{CO})$	-	0,00
Einflussgröße: SO ₂	$u(Corr_{SO2})$	0,00	0,00
Einflussgröße: C ₃ H ₈	$u(Corr_{C3H8})$	0,00	0,00
Einflussgröße: NH ₃	$u(Corr_{NH3})$	-	0,00
Wiederholpräzision im Labor am Prüfpunkt	$u(Corr_{rep})$	0,41	0,34
Unsicherheit des Kalibriergases	$u(Corr_{adj})$	0,60	0,49

		$u(C_{NO, ppm}) =$	3,5	ppm	
$u(C_{CO, ppm}) =$	2,9	ppm	$u(C_{NOx, ppm}) =$	3,7	ppm
$U(C_{CO, mg/m^3}) =$	7,1	mg/m³ (k = 2)	$U(C_{NOx, mg/m^3}) =$	15,2	mg/m³ (k = 2)
$U(C_{CO, O2norm}) =$	8,0	mg/m³ (k = 2)	$U(C_{NOx, O2norm}) =$	17,3	mg/m³ (k = 2)

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Ermittlung - Abgasverlust	
Auftraggeber:	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer:	553578273
Standort:	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage:	Kessel - Biogasbetrieb
Messstelle:	Abgasanlage
Messtermin:	07.07.2022

Messung.Nr.:		Volllast	Teillast	Schwachlast			
Datum Messung		07.07.22	07.07.22	07.07.22			

Abgasverlust							
Mittlere Abgastemperatur	[°C]	153,5	115,1	94,4			
Mittlere Verbrennungslufttemperatur	[°C]	25,6	27,4	26,9			
Sauerstoffgehalt	[Vol.-%]	6,78	6,07	5,02			
Konstante A*	-	0,66	0,66	0,66			
Konstante B*	-	0,009	0,009	0,009			
Abgasverlust	[%]	7,1	4,7	3,4			
Abgasverlust gerundet	[%]	7	5	3			

* Die Konstanten A und B sind für Biogas nicht vorhanden. Es wurde mit den Konstanten A und B für Erdgas gerechnet (siehe Anlage 2 Nr. 3.4.2 (1. BImSchV)).

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Hauptvolumenstrom an der Messstelle	
Auftraggeber :	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer :	553578273
Standort :	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage :	Kessel - Heizölbetrieb
Messstelle :	Abgasanlage
Messtermin :	07.07.2022

Emissionstechnische Daten				
	Volllast	Schwachlast	Teillast	
Luftdruck	984	984	984	hPa
Mittlerer Sauerstoff-Gehalt	3,9	6,9	3,5	Vol.-%
Mittlerer Kohlendioxid-Gehalt	12,4	10,2	12,7	Vol.-%
Mittlere Abgastemperatur	156	99	129	°C
Abgasfeuchte (trocken)	89,0	72,0	92,0	g/m ³
Abgasfeuchte (feucht)	10,0	8,2	10,3	Vol.-%
Abgasdichte (Betriebszustand)	0,799	0,921	0,853	kg/m ³
Abgasdichte (Normzustand, trocken)	1,347	1,337	1,349	kg/m ³
Statischer Druck	-39	-39	-33	Pa
Kanalquerschnitt	0,096	0,096	0,096	m ²
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	9,2	4,1	7,1	m/s
Volumenstrom (Betriebszustand)	3187	1435	2469	m ³ /h
Volumenstrom (Normzustand, feucht)	1970	1022	1629	m ³ /h
Volumenstrom (Normzustand, trocken)	1774	938	1462	m ³ /h

Geschwindigkeitsprofil im Kanal [m/s]:	
Volllast	
Achse 1	8,6 9,8
Achse 2	9,0 9,4
Schwachlast	
Achse 1	4,1 4,2
Achse 2	4,4 3,9
Teillast	
Achse 1	7,0 7,3
Achse 2	6,8 7,4

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Kontinuierliche Probenahme - O₂ / CO₂ / NO_x / CO	
Auftraggeber :	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer :	553578273
Standort :	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage :	Kessel - Heizölbetrieb
Messstelle :	Abgasanlage
Messtermin :	07.07.2022

		Volllast	Schwachlast	Teillast			
Datum Messung		07.07.22	07.07.22	07.07.22			
Start Messung	[hh:mm]	13:41	14:38	15:12			
Ende Messung	[hh:mm]	14:25	15:08	15:42			
Messdauer	[hh:mm]	00:30	00:30	00:30			
Luftdruck	[hPa]	984	984	984			
O ₂	[Vol.-%]	3,9	6,9	3,5			
CO ₂	[Vol.-%]	12,4	10,2	12,7			

CO - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	0,7	4,0	0,3			
Massenkonzentration	[mg/m ³]	0,88	5,00	0,38			
Massenkonz., *EB	[mg/m ³]	0,92	6,39	0,38			
Massenstrom	[kg/h]	0,002	0,005	0,001			
NO _x (NO + NO ₂ , gerechnet als NO ₂) - Massenkonzentrationen und Massenströme							
Analysen	[ppm]	72,7	49,9	67,5			
Massenkonzentration	[mg/m ³]	149,33	102,49	138,65			
Massenkonz., *EB	[mg/m ³]	157,19	131,03	142,28			
Massenstrom	[kg/h]	0,265	0,096	0,203			

*EB-Emission, bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt von 3 Vol.-%

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Kessel - Heizölbetrieb

**Ermittlung der Messunsicherheit nach DIN EN 15058 &
DIN EN 14792 / ISO 10849**

Leistungskenngröße	Partielle Standard- unsicherheit	Wert der partiellen Standardun- sicherheit beim Grenzwert in ppm	
		CO	NO
Abweichung von der Linearität	$u(Corr_{fit})$	0,70	1,08
Nullpunktdrift	$u(Corr_{0, dr})$	0,00	0,00
Prüfpunktdrift	$u(Corr_{s, dr})$	0,00	0,00
Empfindlichkeit gegenüber dem Probenvolumenstrom	$u(Corr_{s, vt})$	0,04	0,08
Einflussgröße Luftdruck	$u(Corr_{a, press})$	0,00	0,00
Einflussgröße Umgebungstemperatur	$u(Corr_{temp})$	0,46	0,37
Einflussgröße elektr. Spannung	$u(Corr_v)$	0,22	0,17
Einflussgröße: CO ₂	$u(Corr_{CO_2})$	1,51	1,88
Einflussgröße: NO	$u(Corr_{NO})$	0,18	-
Einflussgröße: CO	$u(Corr_{CO})$	-	0,00
Einflussgröße: SO ₂	$u(Corr_{SO_2})$	0,00	0,00
Einflussgröße: C ₃ H ₈	$u(Corr_{C_3H_8})$	0,00	0,00
Einflussgröße: NH ₃	$u(Corr_{NH_3})$	-	0,00
Wiederholpräzision im Labor am Prüfpunkt	$u(Corr_{rep})$	0,41	0,34
Unsicherheit des Kalibriergases	$u(Corr_{adj})$	0,60	0,49

		$u(C_{NO, ppm}) =$	2,3	ppm	
$u(C_{CO, ppm}) =$	1,9	ppm	$u(C_{NOx, ppm}) =$	2,4	ppm
$U(C_{CO, mg/m^3}) =$	4,7	mg/m³ (k = 2)	$U(C_{NOx, mg/m^3}) =$	9,9	mg/m³ (k = 2)
$U(C_{CO, O_2norm}) =$	6,1	mg/m³ (k = 2)	$U(C_{NOx, O_2norm}) =$	11,5	mg/m³ (k = 2)

Bericht-Nr.: 553578273-01/1

Ermittlung - Abgasverlust und Rußzahl	
Auftraggeber:	Emission Partner GmbH & Co. KG
Projektnummer:	553578273
Standort:	RECYBELL - Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, Niederahrer Straße 2, 56412 Boden
Anlage:	Kessel - Heizölbetrieb
Messstelle:	Abgasanlage
Messtermin:	07.07.2022

Messung Nr.:		Vollast	Schwachlast	Teillast			
Datum Messung		07.07.22	07.07.22	07.07.22			

Abgasverlust							
Mittlere Abgastemperatur	[°C]	155,7	99,2	128,6			
Mittlere Verbrennungslufttemperatur	[°C]	27,2	27,0	26,3			
Sauerstoffgehalt	[Vol.-%]	3,90	6,92	3,46			
Konstante A*	-	0,68	0,68	0,68			
Konstante B*	-	0,007	0,007	0,007			
Abgasverlust	[%]	6,0	4,0	4,7			
Abgasverlust gerundet	[%]	6	4	5			
Rußzahl							
Rußzahl	-	0	0	0			
Ölderivate	-	nein	nein	nein			

*siehe Anlage 2 Nr. 3.4.2 (1. BImSchV)