

0117 Lachgas-Reduktion Schlammverbrennungsanlage (SVA)

Monitoringbericht

Monitoringbericht vom 01.01.2018 bis 31.12.2018

Deckblatt

Dokumentversion:	Version 2
Datum:	11.4.2019
Monitoringperiode	3.Monitoringperiode
Beantragte Emissionsverminderungen	6945 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2018
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR)	Klimaschutz und CO ₂ -Kompensation Stiftung KliK CH-100-1096-0
Gesuchsteller (Unternehmen)	REAL Luzern
Name, Vorname	Hr. Werner Preisig
Strasse, Nr.	Reusseggstrasse 25
PLZ, Ort	6020 Emmenbrücke
Tel.	041 / 2690013
E-Mail-Adresse	werner.preisig@real-luzern.ch
Projektentwickler (Unternehmen)	WASCOM AG
Name, Vorname	Bühler Anton
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	079 3339817
E-Mail-Adresse	a.buehler@wascom.ch

Inhalt

1	Formale Angaben	3
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte	3
	Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissions-minderungen.....	3
1.2	FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen	4
1.3	Zeitliche Angaben zum Projekt/Programm	4
2	Angaben zum Projekt	5
2.1	Beschreibung des Projekts.....	5
2.2	Umsetzung des Projekts.....	6
2.3	Standort und Systemgrenze	6
2.4	Eingesetzte Technologie	6
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten	7
3.1	Finanzhilfen	7
3.2	Doppelzählungen.....	7
3.3	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	7
4	Umsetzung Monitoring.....	8
4.1	Nachweismethode und Datenerhebung	8
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen	8
4.3	Parameter und Datenerhebung	9
4.3.1	Fixe Parameter	9
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	10
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	14
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen.....	15
4.4	Ergebnisse des Monitorings und Messdaten	15
4.5	Prozess- und Managementstruktur	15
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen	17
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen.....	17
5.2	Wirkungsaufteilung	17
5.3	Übersicht.....	17
5.4	Vergleich Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	18
6	Wesentliche Änderungen.....	19
7	Sonstiges	19
8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	20
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen	20
8.2	Unterschriften	21
	Anhang	22

1 Formale Angaben

1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Gab es Änderungen gegenüber der Projektbeschreibung?

- Ja
 Nein.

Monitoringbericht in dem die Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 1.4.16 bis 31.12.16)	Kapitel 4.3.2 Parameter $K_{RE\ N_2O}$	Entgegen der Annahme in der Projektbeschreibung wird die damals bestehende Emissionsmessung (N_2O -Konzentrationsmessung) nicht mehr verwendet. Es wurde eine neue Messarmatur eingebaut. (Nichtdispersiver Infrarotsensor (NDIR) von Emerson-Rosemount)
	Kapitel 4.3.2 Parameter $K_{P\ N_2O}$	Zur Erfassung der N_2O -Projektemissionen wurde eine neues FTIR-Messsystem (Fourier-Transform-Infrarot-Messverfahren) Gasmeter-Gerät CEMS CX-4000 eingebaut. Diese misst neben N_2O auch den Wassergehalt (H_2O). Damit kann die Volumenstrommessung V auf $Nm^3_{trocken}$ umgerechnet werden (siehe auch FAR 5).
	Kap. 4.4 Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsminderungen	Einsatz von Biogas, anstelle Erdgas wie in der Projektbeschreibung angegeben. $Leakage = KG * HU_{Biogas} * EF_{Biogas}$ $Leakage = Leakageemission (t\ CO_2eq)$ $KG = Menge\ Biogas\ während\ der\ Monitoringperiode (Nm^3/h)$ $HU_{Biogas} = Heizwert\ unten\ Biogas (kWh/Nm^3)$ $EF_{Biogas} = Emissionsfaktor\ für\ Biogas (kg\ CO_2eq/MWh)$

Gab es Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht?

- Ja
 Nein

1.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

FAR 1 (M17)	Erledigt
<p>Offene Frage (11.07.18)</p> <p>Falls Ammoniakwasser im Projekt verwendet wird, muss ein entsprechender Monitoringparameter erfasst werden. Bei Verwendung von Ammoniakwasser ist im Rahmen des Monitorings der Nachweis zu erbringen, dass entweder (i) nur Ammoniakwasser, das nicht mehr anderweitig verwendet werden kann, im Entstickungssystem verwendet wird, oder (ii) dass das Leakage berücksichtigt wird, welches aufgrund der Herstellung von Ammoniakwasser entsteht.</p>	
<p>Antwort Gesuchsteller (8.2.19)</p> <p>In der Monitoringperiode vom 1.1.18 bis 31.12.18 wurde für die Rauchgasentstickung kein Ammoniakwasser eingesetzt, da der Grenzwert für Stickoxid ohne Eindüsung von Ammoniakwasser eingehalten wurde.</p> <p>Siehe Anhang A5. Auszug aus dem Jahresbericht 2018 (Amt für Umwelt Kanton Luzern)</p>	

1.3 Zeitliche Angaben zum Projekt/Programm

Datum Eignungsentscheid	18. Mai 2015
Datum und Version der Projekt-/Programm-beschreibung	Version 4 11.Mai 2015
Monitoring-Zeitraum	Monitoring von 01.01.2018 bis 31.12.2018
Monitoringperiode	3. Monitoringperiode

2 Angaben zum Projekt

2.1 Beschreibung des Projekts

REAL Abwasser betreibt am Standort Emmen eine Abwasserreinigungsanlage. Der bei diesem Prozess anfallende Klärschlamm wird in Faultürmen fermentiert. Der Klärschlamm wird nach dem Faulturm mechanisch entwässert, thermisch vorgetrocknet und in einer Schlammverbrennungsanlage SVA (Wirbelschichtofen) bei ca. 890°C verbrannt. Die thermische Energie des Abgases wird zur Dampferzeugung genutzt. Die bestehende Rauchgasreinigung der SVA besteht aus einem Elektrofilter (Staubabscheidung) und einem 2- stufigen Nasswäscher (saure und basische Stufe) zur Abscheidung flüchtiger Schadstoffe. Nach dem Nasswäscher wird das Abgas von ca. 75°C auf ca. 130°C mit Prozessdampf aufgeheizt (Rauchgaserhitzer), bevor es unter Einhaltung der gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte gereinigt an die Umgebung abgegeben wird. Der Wert für das emittierte Lachgas (N_2O) wird online gemessen. Dieser Wert schwankt relativ stark zwischen 0 und 2'500 $\text{mg}/\text{Nm}^3_{\text{trocken}}$ und beträgt im Ø 420 $\text{mg}/\text{Nm}^3_{\text{trocken}}$. Das installierte online- Messgerät misst die Messwerte in $\text{mg}/\text{Nm}^3_{\text{trocken}}$. Das Messsignal wird vom Rechner des Messsystems direkt auf 1013 mbar Luftdruck und auf die Temperatur 273,15 °K umgerechnet. Die Messleitung ist beheizt, sodass der im PLS aufgezeichnete und gespeicherte Messwert auf $\text{mg}/\text{Nm}^3_{\text{trocken}}$ normiert ist.

Für Lachgas existiert kein gesetzlich vorgegebener Emissionsgrenzwert. Im Zusammenhang mit der Problematik der Klimaerwärmung durch Treibhausgase wird jedoch Lachgas als starkes Treibhausgas identifiziert. Die Reduktion der Lachgasemission soll mit Zusatzanlagen zur bestehenden Rauchgasreinigung realisiert werden.

a) Rauchgaskondensation

Die Sättigungstemperatur in der neutralen Stufe des Wäschers beträgt bei heutigem Betrieb 70 bis 75 °C. Durch Kühlung des Kreislaufwassers mit Einbau eines Wärmetauschers wird die Temperatur auf ca. 40°C reduziert. Die dem Rauchgaswäscher entzogene Wärmeenergie wird nicht genutzt. Die Rauchgaskondensation verringert den Wassergehalt im Rauchgas und reduziert damit die Korrosionsgefahr der neuen RTO-Anlage.

b) RTO- Anlage

Das Rauchgas gelangt nach Rauchgaswäscher, Rauchgaskondensation und bestehendem Rauchgas-Erhitzer in die neue zusätzliche Behandlungsstufe (RTO-Anlage) zur Reduktion der Lachgas-Emissionen. Die RTO-Anlage ist ein vollautomatisches Rauchgasreinigungssystem nach dem Prinzip der Regenerativen Thermischen Oxidation in 2- Bett-Ausführung. Damit wird über 90% des Lachgases zerstört.

Bild der RTO Anlage auf dem Dach der Klärschlammverbrennung



2.2 Umsetzung des Projekts

Konnte das Projekt bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings oder Ausbau wie in der Projektbeschreibung umgesetzt werden?

- Ja
 Nein

Termine	Datum gemäss Projekt-/Programm-beschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn	1.6.15	1.6.15	Kaufvertrag der RTO-Anlage (Anhang A1 zum 1. Monitoringbericht)
Wirkungsbeginn	1.4.16	1.4.16	
Beginn Monitoring	1.4.16	1.4.16	
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)			Keine weiteren Termine

2.3 Standort und Systemgrenze

Wurde das Projekt am Standort gemäss der Projektbeschreibung umgesetzt?

- Ja
 Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts der in der Projektbeschreibung?

- Ja
 Nein

2.4 Eingesetzte Technologie

Entspricht das umgesetzte Projekt technisch dem Projekt gemäss dem letzten Monitoringbericht?

- Ja
 Nein

3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

3.2 Doppelzählungen

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung im letzten Monitoringbericht? Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projektbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

3.3 Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

4 Umsetzung Monitoring

4.1 Nachweismethode und Datenerhebung

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

Basismessungen für die Erfassung der Lachgasfrachten sind:

1. Online N₂O- Konzentrationsmessung vor dem Rauchgaswäscher (Einheit mg/Nm^{3 trocken})
2. Online N₂O- Konzentrationsmessung nach der RTO vor Kamin (Einheit mg/Nm^{3 trocken})
3. Online Volumenstrommessung (Einheit Nm^{3/h trocken})

Die Messsignale unter Pkt. 1 und 2 werden vom Rechner der Messsysteme direkt auf 1013 mbar Luftdruck und auf die Temperatur 273,15 °K umgerechnet. Die Messleitungen sind beheizt, sodass die im PLS aufgezeichneten und gespeicherten Messwerte auf mg/Nm^{3 trocken} normiert sind. Die Online Volumenstrommessung (Pkt.3) wird im Prozessleitsystem (PLS) auf 1013 mbar Luftdruck auf die Temperatur 273,15 °K normiert und mittels Feuchtemessung auf Nm^{3/h trocken} umgerechnet. Mit diesen Messungen kann die Aktivitätsrate AP N₂O (Aktivitätsrate in t N₂O / Jahr) berechnet werden.

4. Stromverbrauch für die RTO-Anlage (W_{Strom}), gemessen über Stromzähler in kWh
5. Biogasverbrauch für die Beheizung der RTO-Anlage (Leakage), gemessen über Gaszähler in kWh

4.2 Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

Projektemissionen in der Monitoringperiode (1.1.18 – 31.12.18)

$$E_P = E_{P\ N_2O} + E_{P\ Strom}$$

E_P = Gesamte Projektemission (t CO₂eq)

$$E_{P\ N_2O} = A_P * GWP_{N_2O}$$

A_P = Projekt-Aktivitätsrate (t N₂O)

GWP_{N₂O} = Treibhauspotential für N₂O (t CO₂eq / t N₂O)

$$A_{P\ N_2O} = K_{PN_2O} * V * Z$$

K_{P N₂O} = Projekt-Ø N₂O-Konzentration im Abgas der SVA (online gemessen und berechnet auf mg / Nm^{3 trocken})

V = Ø Rauchgasmenge (online gemessen und berechnet auf Nm^{3/h trocken})

Z = Betriebsdauer innerhalb der Monitoringperiode (h)

$$E_{P\ Strom} = W_{Strom} * EF_{Strom}$$

E_{P Strom} = Projektemission Strom (t CO₂eq)

W_{Strom} = Stromverbrauch während der Monitoringperiode (kWh)

EF_{Strom} = Emissionsfaktor für Strom (g CO₂eq / kWh)

Referenzemissionen in der Monitoringperiode (1.1.18 – 31.12.18)

$$E_{RE} = A_{RE} * GWP_{N2O}$$

E_{RE} = Gesamte Referenzemission (t CO₂eq)

A_{RE} = Referenz-Aktivitätsrate (t N₂O)

GWP_{N2O} = Treibhauspotential für N₂O (t CO₂eq / t N₂O)

$$A_{RE\ N2O} = K_{RE\ N2O} * V * Z$$

$K_{RE\ N2O}$ = Referenz-Ø N₂O-Konzentration im Abgas der SVA (online gemessen und berechnet auf mg / Nm³ trocken)¹

V = Ø Rauchgasmenge (online gemessen und berechnet auf Nm³ trocken /h)

Z = Betriebsdauer innerhalb der Monitoringperiode (h)

Leakage in der Monitoringperiode (1.1.18 – 31.12.18)

Für die Beheizung der RTO- Anlage wird hauseigenes Biogas eingesetzt. Das Biogas wird primär für den Betrieb eines Blockheizkraftwerkes eingesetzt. Der Ueberschuss wird nach einer Aufbereitung in das Erdgasnetz eingeleitet. Durch den Verbrauch von Biogas für die Beheizung der RTO- Anlage kann weniger aufbereitetes Biogas in das Erdgasnetz eingeleitet werden. Deshalb entsteht Leakage der ausgewiesenen Emissionsminderungen in CO₂eq.

$$\text{Leakage} = KG * HU_{\text{Biogas}} * EF_{\text{Biogas}}$$

Leakage = Leakageemission (t CO₂eq)

KG = Menge Biogas während der Monitoringperiode (Nm³/h)

HU_{Biogas} = Heizwert unten Biogas (kWh/Nm³)

EF_{Biogas} = Emissionsfaktor für Biogas (kg CO₂/MWh)

Gesamte Emissionenminderungen 2018

ER_{gesamt} = Emissionsminderung während der Monitoringperiode 2018 (1.1.18 – 31.12.18)

$$ER_{\text{gesamt}} = E_{RE} - E_P - \text{Leakage}$$

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

Fixer Parameter	GWP _{N2O}
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor für N ₂ O
Wert	298
Einheit	Wirkung in t CO ₂ eq
Datenquelle	Aus Tabelle 14, Anhang A3 der BAFU Mitteilung „Projekte zur Emissionsminderung im Inland“

Fixer Parameter	EF _{Strom}
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor für Strom

¹ Der verwendete Nichtdispersiver Infrarotsensor (NDIR) von Emerson-Rosemount kann nicht direkt auf das Trockenvolumen umrechnen (im Gegensatz zu dem für die Messung der Projektemissionen verwendeten FTIR-Messsystem). Durch Beheizung der Messleitung mit anschliessender Kondensation der Feuchte wird das Referenz-Messgas aber komplett entfeuchtet, sodass die effektive Messung im Spektrometer «trocken» erfolgt.

Wert	24.2
Einheit	g CO ₂ eq / kWh
Datenquelle	Aus Tabelle 14, Anhang A3 der BAFU Mitteilung „Projekte zur Emissionsminderung im Inland“

Fixer Parameter	EF _{Biogas}
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor für Biogas
Wert	203 (gleicher Wert wie für Erdgas eingesetzt)
Einheit	Wirkung in kg CO ₂ / MWh
Datenquelle	Aus Tabelle 13, Anhang A3 der BAFU Mitteilung „Projekte zur Emissionsminderung im Inland“

4.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Bemerkungen

Der Verlauf der 2. Monitoringperiode (1.1. bis 31.12.18) verlief nicht ganz störungsfrei.

Bei der RTO-Anlage kam es zu diversen Störungen und Betriebsunterbrüchen.

Die wichtigsten waren:

- a) Nach einem zunehmend grösseren Differenzdruckanstieg über die RTO-Anlage Mitte Februar 2018 musste der Betrieb der RTO-Anlage abgefahren und kontrolliert werden. Dabei stellte sich heraus, dass eines der 2 Felder des E-Filters ausgefallen war. Dadurch gelangten wesentlich mehr feine Aschpartikel in die RTO-Anlage, was zu einer umfangreichen Verschmutzung der Anlage im Besondern der Keramikkörper führte. Dies wiederum führte zu einem längeren Stillstand der RTO-Anlage, da man diese erst nach der Reparatur des E-Filters wieder einschalten wollte.
- b) Verschiedene kleinere Unterbrüche der RTO-Anlage vor allem wegen Störungen in der Anlagensteuerung
- c) Reinigung der RTO-Anlage
- d) Komplettes Software-Update der SVA

Siehe Anhang A7. Rückdokumentation Ereignisse während der Monitoringperiode 1.1. bis 31.12.18.

Messwert /dynamischer Parameter	K _{P N₂O}
Beschreibung des Parameters	Durchschnittliche online gemessene Projekt-N ₂ O-Konzentration im Abgas der SVA nach Einbau der Rauchgaskondensation im Wäscher und Einbau der RTO Messgrösse zur Berechnung von A _P = Aktivitätsrate in t N ₂ O über die Monitoringperiode A _P in t N ₂ O pro Jahr entspricht dem Integral vom 1.1.18 bis 31.12.18, aufgezeichnet durch die online gemessene N ₂ O-Konzentration (mg/Nm ³), multipliziert mit dem ebenfalls über den im gleichen Zeitintervall online aufgezeichneten Volumenstrom V (Nm ³ / Monitoringperiode), geteilt durch 10 ⁹ .
Wert	Kontinuierliche Erfassung im PLS

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Einheit	mg/Nm ^{3 trocken} Das Messsignal wird vom Rechner des Messsystems direkt auf 1013 mbar Luftdruck und auf die Temperatur 273,15 °K umgerechnet. Die Messleitungen sind beheizt, sodass die im PLS aufgezeichneten und gespeicherten Messwerte auf mg/Nm ^{3 trocken} normiert sind.
Datenquelle	FTIR-Messsystem (Fourier-Transform-Infrarot-Messverfahren) Gaset-Gerät CEMS CX-4000
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Daten werden im PLS zusammengefasst, ausgewertet und auf eine Excel-Datei übertragen
Beschreibung Messablauf	Der online-Messwert wird vom Messsystem alle 0.1 s abgegriffen, und alle 20 s als Mittelwert an das PLS abgegeben (Analogsignal 0 – 20 mA) Im PLS kann dann jeder beliebige zeitliche Mittelwert berechnet werden. Alle 5 min. wird der entsprechende Mittelwert gespeichert und auf eine Excel-Datei übermittelt.
Kalibrierungsablauf	Die Kalibrierung erfolgt jeden Morgen um 08 00 Uhr. (Mit Ausnahme der H ₂ O-Messung, welche jährlich kalibriert wird) Zudem erfolgt alle 3 Jahre eine Parallelmessung durch ein externes Messinstitut (Fa. Airmess, Wiler bei Utzensdorf) (Nächste Messung April 2019)
Genauigkeit der Messmethode	Siehe Messbericht MBE AG «Überprüfung der betrieblichen Lachgas-Messungen» (Anhang A.1 aus dem ersten Monitoringbericht)
Messintervall	0.1 Sekunde
Verantwortliche Person	Betriebsleiter SVA (Hr. Preisig)

Messwert /dynamischer Parameter	V
Beschreibung des Parameters	Durchschnittliche online gemessene und im PLS berechnete Abgasmenge der SVA nach Einbau der Rauchgaskondensation im Wäscher und Einbau der RTO über die Monitoringperiode
Wert	Kontinuierliche Erfassung im PLS
Einheit	Nm ³ /h trocken Gemessen m ³ /h Im Prozessleitsystem (PLS) auf 1013 mbar Luftdruck, auf die Temperatur 273,15 °K normiert und mittels Feuchtemessung auf Nm ³ /h trocken umgerechnet
Datenquelle	Volumenstrom- Messgerät nach dem Prinzip der Differenzdruckmessung (Siehe Anhang A3 aus dem ersten Monitoringbericht / Bericht Airmess AG zur Volumenstrommessung vom 5.10.12)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Daten werden im PLS zusammengefasst, ausgewertet und auf eine Excel-Datei übertragen

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Beschreibung Messablauf	Jede Sekunde wird der Wert im PLS abgegriffen. Im PLS kann dann jeder beliebige zeitliche Mittelwert berechnet werden. Alle 5 min. wird der entsprechende Mittelwert gespeichert und auf eine Excel-Datei übermittelt.
Kalibrierungsablauf	Eine Kalibrierung erfolgte mittels Parallelmessung durch ein externes Messinstitut (Fa. Airmess, Wiler bei Utzensdorf)
Genauigkeit der Messmethode	+/- 6%
Messintervall	1 Sekunde
Verantwortliche Person	Betriebsleiter SVA (Hr. Preisig)

Messwert /dynamischer Parameter	Z
Beschreibung des Parameters	Betriebsstundenzähler der SVA über die Monitoringperiode
Wert	Kontinuierliche Erfassung im PLS
Einheit	Stunden (Betriebsstunden RTO-Anlage)
Datenquelle	Stundenzähler im PLS
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Daten werden im PLS zusammengefasst, ausgewertet und auf eine Excel-Datei übertragen und ausgewertet
Beschreibung Messablauf	Betriebsstundenzähler RTO-Anlage aktiv, wenn Bypassklappe 35AA005 geschlossen ist
Kalibrierungsablauf	Kalibriert auf Standard- Erdzeit
Genauigkeit der Messmethode	Nicht relevant
Verantwortliche Person	Betriebsleiter SVA (Hr. Preisig)

Messwert /dynamischer Parameter	W _{Strom}
Beschreibung des Parameters	Leistungsmesser für Strom (Wattmeter). Dieser Jahreswert dient nur zur Information. Für die Berechnung der Emissionsreduktionen wird der Wert alle 5 Minuten in das PLS eingespeist.
Wert	189'604 (Stromverbrauch 3. Monitoringperiode 2018) (Siehe Anhang A8. Zusammenfassung der Emissionsminderungen 2018)
Einheit	kWh
Datenquelle	Wattmeter für die Erfassung der elektr. Verbraucher der RTO-Anlage im PLS
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Daten werden im PLS zusammengefasst und auf eine Excel-Datei übertragen
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung vorgesehen
Genauigkeit der Messmethode	+/- 0.5%
Verantwortliche Person	Betriebsleiter SVA (Hr. Preisig)

Messwert / dynamischer Parameter	K _{RE N2O}
Beschreibung des Parameters	Durchschnittliche online gemessene Referenz-N ₂ O-Konzentration im Abgas der SVA gemessen vor Abgaswäscher und RTO-Anlage Messgrösse zur Berechnung von A _{RE} = Aktivitätsrate in t N ₂ O über die Monitoringperiode A _{RE} in t N ₂ O pro Jahr entspricht dem Integral über die gesamte Monitoringperiode, aufgezeichnet durch die online gemessene N ₂ O-Konzentration (mg/Nm ³), multipliziert mit dem ebenfalls über den im gleichen Zeitintervall online aufgezeichneten Volumenstrom V (Nm ³ / Monitoringperiode), geteilt durch 10 ⁹ .
Wert	Kontinuierliche Erfassung im PLS
Einheit	mg/Nm ³ Das Messsignal wird vom Rechner des Messsystems direkt auf 1013 mbar Luftdruck und auf die Temperatur 273,15 °K umgerechnet. Die Messleitungen sind beheizt, sodass die im PLS aufgezeichneten und gespeicherten Messwerte auf mg/Nm ³ _{trocken} normiert sind.
Datenquelle	Nichtdispersiver Infrarotsensor (NDIR) Emerson-Rosemount X-Stream 2-Kanal-Gasanalysator N ₂ O / CO
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Daten werden im PLS zusammengefasst, ausgewertet und auf eine Excel-Datei übertragen
Beschreibung Messablauf	Der online-Messwert wird vom Messsystem alle 0.1 s abgegriffen, und alle 20 s als Mittelwert an das PLS abgegeben (Analogsignal 0 – 20 mA) Im PLS kann dann jeder beliebige zeitliche Mittelwert berechnet werden. Alle 5 min. wird der entsprechende Mittelwert gespeichert und auf eine Excel-Datei übermittelt.
Kalibrierungsablauf	Die Kalibrierung erfolgt jeden Morgen um 08 00 Uhr. Zudem erfolgt alle 3 Jahre eine Parallelmessung durch ein externes Messinstitut (Fa. Airmess, Wiler bei Utzensdorf) (Nächste Messung April 2021)
Genauigkeit der Messmethode	Siehe Messbericht MBE AG «Überprüfung der betrieblichen Lachgas-Messungen» (Anhang A1 des 1.Monitoringberichts)
Messintervall	0.1 Sekunde
Verantwortliche Person	Betriebsleiter SVA (Hr. Preisig)

Messwert /dynamischer Parameter	KG
Beschreibung des Parameters	Messung der verbrauchten Biogasmenge für die Beheizung der RTO-Anlage. Dieser Jahreswert dient nur zur Information. Für die Berechnung der Emissionsreduktionen wird der Wert alle 5 Minuten in das PLS eingespeist.
Wert	390'013 (Biogasverbrauch 3.Monitoringperiode 2018) (Siehe Anhang A8. Zusammenfassung der Emissionsminderungen 2018)

Einheit	Nm ³
Datenquelle	Gaszähler COMBIMASS eco von Binder GmbH, Ulm BRD
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Die Daten werden im PLS zusammengefasst, ausgewertet und auf eine Excel-Datei übertragen
Beschreibung Messablauf	Der Gasdurchsatz wird online auf das PLS übertragen und alle Sekunden abgegriffen. Alle 5 min. wird der Mittelwert gerechnet, im PLS gespeichert und auf eine externe Excel-Datei übertragen. Im PLS wird zudem auf 273.15 °K und auf 1023 mbar Luftdruck normiert.
Kalibrierungsablauf	Keine Kalibrierung vorgesehen
Genauigkeit der Messmethode	+ - 3%
Messintervall	Sekunde
Verantwortliche Person	Betriebsleiter SVA (Hr. Preisig)

Messwert /dynamischer Parameter	HU _{Biogas}
Beschreibung des Parameters	Unterer Heizwert für Biogas
Wert	6.13 (Durchschnittswert aus 7 Messungen 2014 bis 2018)
Einheit	kWh / Nm ³
Datenquelle	Regelmässige Messungen des nicht aufbereiteten Biogases aus der ARA Luzern. (siehe 2. Monitoringbericht 2017 unter Anhang A3, «Analyse Biogas 2017») Siehe auch FAR 2 (Aus der Verfügung vom 13.12.2017 über die Ausstellung von Bescheinigungen für die 1. Monitoringperiode 01.04.2016 bis 31.12.2016)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Probe an ein externes Labor schicken (SVGW)
Beschreibung Messablauf	Die Mengen an CO ₂ , O ₂ , N, und CH ₄ werden bestimmt und daraus der Heizwert berechnet (Gemäss EN ISO 6876 (2004))
Kalibrierungsablauf	Wird durch externes Labor durchgeführt
Genauigkeit der Messmethode	+ - 1%
Messintervall	6 Monate
Verantwortliche Person	Hr. Arne Zumbach (REAL)

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

In der Projektbeschreibung ist keine Plausibilisierung der flexiblen Parameter vorgesehen

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja
 Nein

4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen

Das Ziel des Projektes ist die Reduktion der Lachgasemissionen mittels der neuen RTO- Anlage. Dieses Ziel bleibt über die Kreditierungsperiode gleich und es sind keine Vorgaben und Entwicklungen erkennbar, welche das Projekt beeinflussen.

In der Projektbeschreibung vom 11.5.15, Seite 9 wurde unter dem Titel «Einflussfaktoren» die Wahrscheinlichkeit einer Einführung eines Grenzwertes für Lachgas in der Luftreinhalteverordnung (LRV) erwähnt. Gemäss Vollzugsmitteilung des BAFU, Ausgabe 2017, Seite 23, Abb. 2 ist dargestellt, dass eine Gesetzesänderung während der 1. Kreditierungsperiode keine Auswirkungen auf die Ausstellung von Bescheinigungen hat, sofern diese erst nach Umsetzungsbeginn des Projektes erfolgt.

Entsprechen die Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts denjenigen in der Projektbeschreibung.

- Prüfung nicht vorgesehen
 Ja
 Nein

4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

Die Rohdaten werden aus dem PLS im 5-Minutenraster auf eine Excel-Datei übertragen (Siehe unter Anhang A8. Zusammenfassung der N₂O-Emissionsminderungen 2018)



Zusammenfassung der N₂O-Emissionsminderungen 3. Monitoringperiode 1. Januar - 31. Dezember 2018

	Jahr	Monat	Referenz-Emission E RE t CO _{2EQ}	Projekt-Emission E P t CO _{2EQ}	Leakage L (Biogas) t CO _{2EQ}	Gesamte Emissionsminderung ER gesamt t CO _{2EQ}	Betriebs-Std. RG-Kond. h	Betriebs-Std. RTO h	N ₂ O-Abscheidegrad t CO _{2EQ} / h
1	2018	Januar	1'081.1	55.2	53.7	972.3	743.3	556.0	1.75
2	2018	Februar	910.4	52.2	44.1	814.1	744.0	514.8	1.58
3	2018	März	-	0.7	8.9	-9.6	152.8	0.0	
4	2018	April	-	0.3	-	-0.3	184.8	24.0	
5	2018	Mai	373.0	20.0	39.7	313.3	446.8	309.8	1.01
6	2018	Juni	974.4	36.9	58.0	879.4	728.7	617.9	1.42
7	2018	Juli	1'165.4	46.2	71.7	1'047.5	744.0	712.8	1.47
8	2018	August	187.2	13.6	11.8	161.9	664.0	109.9	1.47
9	2018	September	958.7	75.4	60.7	822.6	744.0	701.9	1.17
10	2018	Oktober	645.4	72.8	53.9	518.7	744.0	615.9	0.84
11	2018	November	468.5	42.9	21.2	404.5	412.8	280.5	1.44
12	2018	Dezember	1'192.9	110.2	61.7	1'021.1	744.0	744.0	1.37
			7957.1	526.3	485.3	6945.5	7053.1	5187.7	1.34

4.5 Prozess- und Managementstruktur

Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen?

- Ja
 Nein

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Die Daten werden vom PLS online ins Archiv geschrieben und Ende Jahr ausgelesen. Für die Monitoringdaten werden ausschliesslich Roh- & Originaldaten aus dem PLS verwendet. Die Normierung auf Normbedingungen geschieht unabhängig im Excelprogramm.

Es herrscht das 4-Augenprinzip. Die Daten werden sowohl vom Betriebsleiter wie auch vom Bereichsleiter auf Plausibilität geprüft.

Die Daten bleiben archiviert im PLS-System (5-min.-Werte) und sind über > 10 Jahre abrufbar. Dies gilt auch für die Zusammenfassungen als Excel-Datei.

Verantwortlichkeiten

Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja
 Nein

Datenerhebung	REAL Luzern
Kontakt	Werner Preisig Buholzstrasse 32, 6032 Emmen, Tel. 041 2690013; werner.preisig@real-luzern.ch
Verfasser Monitoringbericht	WASCOM AG
Kontakt	Bühler Anton, Zihlacker 7 6234 Triengen, 079 3339817, a.buehler@wascom.ch
Qualitätssicherung	REAL Luzern
Kontakt	Werner Preisig Buholzstrasse 32, 6032 Emmen, Tel. 041 2690013; werner.preisig@real-luzern.ch
Datenarchivierung	REAL Luzern
Kontakt	Patrick Nanzer, Buholzstrasse 32, 6032 Emmen, Tel. 041 4291224; patrik.nanzer@real-luzern.ch

5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Siehe Berechnungen und Ergebnisse unter Pkt. 4.4

5.2 Wirkungsaufteilung

Nicht relevant

5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr	<i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen <i>ohne</i> Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	<i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen <i>mit</i> Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq
Kalenderjahr: 2018.	6945	6945

5.4 Vergleich Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

Kalenderjahr	Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungs aufteilung in t CO ₂ eq	Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungs aufteilung in t CO ₂ eq	Abweichung und Begründung / Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
1. Kalenderjahr: 2016(9 Monate)	4276	6319	Unterbrüche und Störungen bei der RTO-Anlage haben dazu geführt, dass die ex-ante erwarteten Emissionsminderungen nicht erreicht wurden; zudem sind diese schwer vorauszusagen
2. Kalenderjahr: 2017	8698	8426	Auch im 2017 gab es Störungen und Betriebsunterbrüche (Siehe Anhang A.3 Rückdokumentation Ereignisse während der Monitoringperiode 2017).
3. Kalenderjahr: 2018	6945	8426	Auch im Jahr 2018 gab es Störungen und Betriebsunterbrüche (Siehe Anhang A7 Rückdokumentation Ereignisse 2018 und Kapitel 4.3.2).
4. Kalenderjahr: 2019		8426	
5. Kalenderjahr: 2020		8426	
6. Kalenderjahr: 2021		8426	
7. Kalenderjahr: 2022(5 Monate)		3512	

6 Wesentliche Änderungen

Kam es in der Monitoringperiode zu wesentlichen Änderungen mit Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsanalyse oder die erzielten Emissionsverminderungen?

- Ja
 Nein

7 Sonstiges

Keine

8 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

Der Gesuchsteller willigt ein, dass die Geschäftsstelle zu diesem Gesuch mit den folgenden Parteien kommunizieren und Dokumente austauschen kann:

Projektentwickler ja nein
 Verifizierungsstelle ja nein
 Standortkanton ja nein

8.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO₂-Verordnung).

Der Gesuchsteller erklärt sich im Namen aller betroffenen Personen mit der Veröffentlichung folgender Dokumente zum Projekt zur Emissionsverminderung im Inland („Kompensationsprojekt“) auf der Webseite des Bundesamts für Umwelt BAFU einverstanden:

Zustimmung zur Veröffentlichung

- Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A1. Im Anhang A2 befinden sich die Begründungen, warum die von mir geschwärzten Passagen Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse darstellen.


Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	01	12.06.2019	INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich (im Auftrag der REAL Luzern)

Zustimmung zur Veröffentlichung

- Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A3. Im Anhang A4 befinden sich die Begründungen, warum die von mir geschwärzten Passagen Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse darstellen.

8.2 Unterschriften

Der Gesuchsteller verpflichtet sich, wahrheitsgemässe Angaben zu machen. Absichtlich falsche Angaben werden strafrechtlich verfolgt.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Emmen 21.06.2019	W. Preisig Projektleiter 

Anhang

- A1. Geschwätzte Fassung Monitoringbericht
Keine
- A2. Begründung für Schwärzungen Monitoringbericht
Keine
- A3. Geschwätzte Fassung Verifizierungsbericht
Keine
- A4. Begründung für Schwärzungen Verifizierungsbericht
Keine
- A5. Belege für Angaben zum Projekt/Programm inkl. Vorhaben.
(z. B. Umsetzungsbeginn, Protokolle Inbetriebnahme, Standort und Systemgrenzen, Produkteblätter und technische Datenblätter)
Anhang A5. Auszug aus dem Jahresbericht des Amts für Umwelt des Kanton Luzern
- A6. Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten
(z.B. Finanzhilfen, Doppelzählungen, Wirkungsaufteilung)
Keine
- A7. Unterlagen zum Monitoring.
(z.B. Informationen zur Nachweismethode, Belege zu Parametern und zur Datenerhebung, Belege zu Messdaten und Vorhaben)
Anhang A7. Rückdokumentation Ereignisse 2018
Anhang A7. Analyse Biogas (Hu) 2018
Anhang A7. Zusammenstellung Analysen Biogas (Hu) (8 Messungen)
- A8. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
Anhang A8. Zusammenfassung der Emissionsminderungen 2018
- A9. Unterlagen zu wesentlichen Änderungen
Keine