

## 0117 Lachgas-Reduktion Schlammverbrennungsanlage (SVA)

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Verifizierter Monitoring-Zeitraum: Monitoring von 01.01.2021 bis 31.12.2021

Verifizierungszyklus: 6. Verifizierung

Dokumentversion: 1.2

Datum: 14.4.2022

Verifizierungsstelle INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

### Inhalt

Anhang .....	2
Gesamtbeurteilung Monitoringbericht, Zusammenfassung und FAR.....	2
1 Angaben zur Verifizierung .....	4
1.1 Verwendete Unterlagen .....	4
1.2 Vorgehen bei der Verifizierung .....	4
1.3 Unabhängigkeitserklärung .....	5
1.4 Haftungsausschlusserklärung.....	6
2 Allgemeine Angaben zum Projekt/Programm.....	7
2.1 Projektorganisation .....	7
2.2 Projektinformation.....	7
2.3 Beurteilung Gesuchsunterlagen .....	7
3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Monitoringberichts .....	9
3.1 Angaben zum Projekt/Programm.....	9
3.2 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung.....	13
3.3 Umsetzung Monitoring .....	15

3.4	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen .....	23
3.5	Emissionsverminderungen und Wesentliche Änderungen .....	25
3.6	Abschliessende Beurteilung .....	28
A1	Liste der verwendeten Unterlagen .....	29
A2	Frageliste zur Verifizierung .....	30

## Anhang

- A1 Liste der verwendeten Unterlagen
- A2 Frageliste zur Verifizierung

## Gesamtbeurteilung Monitoringbericht, Zusammenfassung und FAR

Aus Sicht der Verifizierungsstelle können aus dem vorliegenden Projekt Bescheinigungen gemäss der CO<sub>2</sub>-Verordnung ausgestellt werden. Die Emissionsverminderungen für die Monitoringperiode sind unten ausgewiesen.

Die Gesuchsunterlagen sind korrekt, relevante Dokumente sind vorhanden. Es wurde das neu validierte Monitoringkonzept verwendet. Dies ist inhaltlich angemessen und die ermittelten Emissionsreduktionen sind korrekt (siehe auch die entsprechende Diskussion in Kapitel 3.1).

Es wurden im Rahmen der Verifizierung **5 CARs und 2 CR** erstellt und gelöst. Es gibt keine bestehenden FAR.

Die Verifizierungsstelle bestätigt hiermit, dass das folgende Projekt oder Programm mithilfe des Monitoringberichts, aller notwendigen zusätzlichen Dokumente gemäss Anhang A1 und der Anlagenbesichtigung (nicht stattgefunden) gemäss den aktuellen Vollzugs-Mitteilungen UV-1315<sup>1</sup> und UV-2001<sup>2</sup> des BAFU verifiziert wurde:

### 0117 Lachgas-Reduktion Schlammverbrennungsanlage (SVA)

Die Evaluation des Projekts oder Programms hat folgende Emissionsverminderung ergeben:

	[t CO <sub>2</sub> eq]	Bemerkung
Insgesamt erzielte Emissionsverminderung	2021: 4'972	---

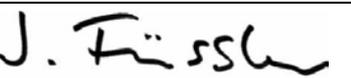
<sup>1</sup> [www.bafu.admin.ch/uv-1315-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-1315-d)

<sup>2</sup> [www.bafu.admin.ch/uv-2001-d](http://www.bafu.admin.ch/uv-2001-d)

Davon Emissionsverminderungen die laut Abschnitt 3.2 besonders zu berücksichtigen sind	2021: 0	---
Emissionsverminderungen die von der Verifizierungsstelle zur Ausstellung empfohlen werden [t CO <sub>2</sub> eq]	2021: 4'972	---

Für das nächste Monitoring empfiehlt die Verifizierungsstelle die folgenden Forward Action Request (FAR):

Keine FAR.

	Name, Telefon und E-Mail-Adresse	Ort und Datum:	Unterschriften
Verifizierer (Fachexperte)	Quirin Oberpriller, +41 44 205 95 20, Quirin.oberpriller@infras.ch	Zürich, 14.4.2022	
Unterstützung Fachexperte	Anna Ehrler +41 44 205 95 57, Anna.ehrler@infras.ch	Zürich, 14.4.2022	
Qualitätssicherung durch	Stefan Kessler, +41 44 205 95 10, stefan.kessler@infras.ch	Zürich, 14.4.2022	
Gesamtverantwortlicher	Jürg Füssler, +41 44 205 95 37, juerg.fuessler@infras.ch	Zürich, 14.4.2022	

## 1 Angaben zur Verifizierung

### 1.1 Verwendete Unterlagen

Version und Datum der Projekt-/Programmbeschreibung	Version 4 vom 11. Mai 2015 (für zweite Kreditierungsperiode: Version 3 vom 11. Oktober 2021)
Version und Datum des Validierungsberichts	Version 1 vom 16.12.2014 (für zweite Kreditierungsperiode: Version 1 vom 13.10.2021)
Version und Datum des Monitoringberichts	Version 3 vom 13.4.2022
Verfügung Eignungsentscheid: Datum	18. Mai 2015 (für zweite Kreditierungsperiode: 3. März 2022)
Ortsbegehung: Datum	Keine Ortsbegehung. Eine Ortsbegehung hat im Rahmen der Erstverifizierung stattgefunden. Sie ist in dieser Verifizierung nicht nötig, da es keine gravierenden Änderungen des Monitoringkonzepts gab.
Verwendete Liste der abgabebefreiten Unternehmen: Stand	31. Januar 2022

Weitere verwendete Unterlagen, auf denen die Verifizierung beruht, sind in Anhang A1 des Berichts aufgeführt.

### 1.2 Vorgehen bei der Verifizierung

#### Ziel der Verifizierung

- Prüfung, ob die nachgewiesenen Emissionsverminderungen die Anforderungen von Art. 5 CO<sub>2</sub>-Verordnung erfüllen
- Prüfung, ob Angaben zum tatsächlich umgesetzten Projekt vollständig und konsistent sind
- Prüfung der korrekten Erhebung und Darstellung aller relevanten Daten gemäss Monitoringkonzept
- Prüfung der während des Monitorings verwendeten Messeinrichtungen (Protokolle von Kalibrierung und Wartung)
- Prüfung, dass die verwendeten Technologien, Anlagen etc. dem Monitoringkonzept entsprechen
- Prüfung der Berechnung der tatsächlich erzielten Emissionsverminderung.

#### Beschreibung der gewählten Methoden

Die Prüfung erfolgte gemäss den Vollzugs-Mitteilungen UV-1315<sup>1</sup> (7. aktualisierte Auflage 2021) und UV-2001<sup>1</sup> des BAFU. Die berücksichtigten projektspezifischen Unterlagen sind in Anhang A1 aufgelistet.

### **Beschreibung des Vorgehens / durchgeführte Schritte**

Die Verifizierung wurde in folgenden Schritten durchgeführt:

- Zusendung aller Daten und Unterlagen inkl. Monitoringbericht und Dokumentation der relevanten Inputparameter durch Projektträger
- Sichtung der Daten, Vollständigkeitsprüfung
- Erster Checkliste Verifizierung mit CR, CAR, FAR an Projektträger
- Antwort Projektträger (inklusive überarbeitetem Monitoringbericht und Anhängen)
- Entwurf Verifizierungsbericht (inklusive Checkliste) an Projektträger
- Rückmeldung Projektträger
- Definitive Version Verifizierungsbericht (inklusive Checkliste) an Projektträger

### **Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung**

Die von der Kontaktperson eingereichten Dokumente wurden von drei Personen begutachtet (Quirin Oberpriller – Projektleitung, Anna Ehrler – Unterstützung Fachexperte, Stefan Kessler – Qualitätssicherung). Die an die Kontaktperson gerichteten Listen in Form der Checkliste mit CR/CAR/FAR sowie der Bericht wurden von der Prüfstelle erstellt und jeweils einer internen Qualitätssicherung unterzogen. Ferner wurden kritische und zentrale methodische Fragestellungen im Prüfteam intern diskutiert und die Qualitätsanforderungen an die Robustheit der Methodik und Detaillierung der Dokumentation festgelegt.

### **1.3 Unabhängigkeitserklärung**

Der vom BAFU zugelassene interne oder externe Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungs-/Verifizierungsstelle zugelassene Unternehmen INFRAS die Verifizierung des vorliegenden Projekts.

Das Unternehmen sowie der zugelassene Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle bestätigen,

- keine Projekte zu validieren oder Monitoringberichte zu verifizieren, an deren Entwicklung<sup>3</sup> sie beteiligt waren;
- bei der Validierung oder Verifizierung eines Projekts keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen einzusetzen, der in irgendeiner Form bereits an der Entwicklung desselben Projekts beteiligt gewesen ist;
- keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen bei der Verifizierung einzusetzen, der in irgendeiner Form bereits an der Validierung des Projekts beteiligt gewesen ist;

---

<sup>3</sup> Explizit, aber nicht abschliessend gelten die Erstellung von Gesuchsunterlagen sowie die Beratung von Erstellern von Gesuchsunterlagen als Beteiligung an der Entwicklung. Die Erstellung eines Monitoringberichts gilt ebenfalls als Entwicklung.

- keine Validierungen und Verifizierungen für Auftraggeber durchzuführen, für die sie an der Entwicklung von Projekten oder Programmen beteiligt waren. Diese Einschränkungen gelten nur für die Projekttypen, welche von diesen Beteiligungen betroffen sind<sup>4</sup>;
- keine Projekte für Auftraggeber zu validieren oder zu verifizieren, für die sie eine Beratung oder ein Audit bei der Festlegung von Zielen im Bereich der CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiung durchgeführt haben<sup>5</sup>;
- keine Projekte für Auftraggeber zu validieren oder zu verifizieren, für die sie eine Beratung im Rahmen der EnergieSchweiz-Plattform PEIK durchgeführt haben<sup>6</sup>.

Der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung/Verifizierung – vom Auftraggeber der Validierung/Verifizierung und seinen Beratern unabhängig sind.

#### **1.4 Haftungsausschlussklärung**

Die Informationen, die im Rahmen der Validierung von INFRAS verwendet wurden, stammen vom Auftraggeber oder aus Quellen, die INFRAS als zuverlässig einstuft. INFRAS kann jedoch in keiner Weise verantwortlich oder haftbar gemacht werden für die Genauigkeit, die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der verwendeten Informationen und die von INFRAS auf dieser Basis erstellten Produkte, Berichte und Schlussfolgerungen. INFRAS lehnt jegliche Haftung ab für Fehler und deren direkte oder indirekte Folgen im Rahmen der bereit gestellten Informationen, den von INFRAS erstellten Produkten, den gezogenen Schlüssen und getätigten Empfehlungen.

---

<sup>4</sup> Beispielsweise darf ein Unternehmen keine Validierung eines Projekts A des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x durchführen, wenn es bereits das Projekt B des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x entwickelt hat. Das Unternehmen dürfte hingegen ein Projekt C des Projekttyps 7.1 für den Auftraggeber x validieren.

<sup>5</sup> Dies betrifft Unternehmen, die mit oder ohne einen Vertrag mit der EnAW oder der act Beratungsleistungen bei der Festlegung von Zielen im nonEHS-Bereich erbringen

<sup>6</sup> <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/peik>

## 2 Allgemeine Angaben zum Projekt/Programm

### 2.1 Projektorganisation

Gesuchsteller	Hr. Bächler Bernhard, Reusseggstrasse 19, 6020 Emmenbrücke Tel. 041 2691087; <a href="mailto:bernhard.buechler@real-luzern.ch">bernhard.buechler@real-luzern.ch</a> REAL Recycling Entsorgung Abwasser Luzern
Kontakt	siehe oben; sowie Anton Bühler; <a href="mailto:a.buehler@wascom.ch">a.buehler@wascom.ch</a>

### 2.2 Projektinformation

#### Kurze Beschreibung des Projekts/Programms

In der ARA Real in Luzern entsteht Lachgas bei der Schlammverbrennung. Mit dem Projekt wird dieses Lachgas weitestgehend eliminiert. Dazu werden der Schlammverbrennung zusätzlich eine Rauchgaskondensation (RGK-Anlage) und eine regenerative thermische Oxidationsanlage (RTO-Anlage) in Reihe nachgeschaltet. Die RGK-Anlage reduziert den Wassergehalt des Rauchgases und verbessert somit die Funktionsfähigkeit und den Energiebedarf der RTO-Anlage. Lachgas wird nur in der RTO-Anlage reduziert. Um die Reduktion der Lachgasmenge zu bestimmen, werden die Lachgaskonzentrationen vor der RGK-Anlage (Rohgas) sowie nach der RTO-Anlage (Reingas) gemessen.

#### Projekttyp gemäss Projekt-/Programmbeschreibung

Reduktion von Lachgas (N<sub>2</sub>O)

#### Angewandte Technologie

Regenerative thermische Oxidationsanlage (RTO-Anlage) zur Elimination von Lachgas aus der Schlammverbrennung in einer ARA.

### 2.3 Beurteilung Gesuchsunterlagen

#### Formale Prüfung

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.3.1 (Teil von 1.1)	Das Gesuch basiert auf den für das Projekt/Programm relevanten Grundlagen		X	

	(Rechtsgrundlagen, Mitteilung und ergänzende Dokumente).			
2.3.2	Das Deckblatt ist vollständig und korrekt ausgefüllt.		X	
2.3.3	Die formalen Angaben zu Projektnummer, Projekt-/Programmname und Monitoringperiode sind vollständig, korrekt und im gesamten Dokument konsistent angegeben (Deckblatt und formale Angaben).		X	
2.3.4	Die zeitlichen Angaben zum Projekt/Programm (Eignungsentscheid, Projekt-/Programmbeschreibung und Monitoringperiode) sind vollständig, korrekt und im gesamten Dokument konsistent angegeben (Deckblatt und formale Angaben).		X	
2.3.5 (1.3 erweitert)	Der Gesuchsteller ist korrekt identifiziert und identisch mit dem Gesuchsteller, der die validierte Projekt-/Programmbeschreibung eingegeben hat, bzw. Änderungen zum Gesuchsteller sind nachvollziehbar und ausreichend begründet.		X	
2.3.6	Die Angaben zu allen Anpassungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung sind im Monitoringbericht (Kapitel 1.1 des Monitoringberichts) dokumentiert und nachvollziehbar beschrieben (Hinweis: Die inhaltliche Korrektheit der Anpassungen soll in den jeweiligen thematischen Blöcken geprüft werden).		X	CR1
2.3.7 (2.7a)	FARs aus dem Eignungsentscheid oder letzten Verfügung zur Bescheinigung der erzielten Emissionsverminderungen sind in Kapitel 1.2 des Monitoringberichts vollständig aufgeführt (Hinweis: Die inhaltliche Korrektheit der FARs soll in den jeweiligen thematischen Blöcken geprüft werden).		X	CAR1

Zu 2.3.6 siehe CR1

Zu 2.3.7. Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben. Der FAR 1 aus früheren Monitoringberichten konnte weggelassen werden (siehe CAR1).

### 3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Monitoringberichts

#### 3.1 Angaben zum Projekt/Programm

##### Beschreibung und Umsetzung des Projekts/Programms

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.1	Die Beschreibung des effektiv umgesetzten Projekts/Programms ist verständlich und nachvollziehbar und es ist ersichtlich ob es sich um ein Projekt, Projektbündel oder Programm handelt.		X	
3.1.2 (Enthält 3.4.2a/b 3.4.3a/b)	Die Angaben zum Projekt/Programm (Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn, Beginn des Monitorings und weitere Angaben) entsprechen der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	CR2
3.1.3 (3.4.1)	Der Umsetzungsbeginn und Wirkungsbeginn sind anhand von Dokumenten belegt.		X	CR2
3.1.4 (3.4.4a)	Das Monitoring wurde zeitgleich mit dem Wirkungsbeginn aufgenommen. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.1.5	Die Monitoringperiode wird durch eine oder mehrere Kreditierungsperioden vollständig überdeckt.		X	
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.6	Alle neu aufgenommenen Vorhaben sind nicht vor der Anmeldung beim Programm umgesetzt worden. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.1.7	Die Angaben zur Umsetzung der einzelnen, neu aufgenommenen Vorhaben sind beschrieben und mit entsprechenden Dokumenten belegt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		

3.1.8	Die Angaben zur Wirkungsdauer der Vorhaben sind vollständig. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.1.9	Die während der betrachteten Monitoringperiode neu ins Programm aufgenommene Vorhaben erfüllen die Aufnahmekriterien vollumfänglich. Dies ist mit entsprechenden Belegen dokumentiert.	X		

Zu 3.1.2-3, siehe CR 2.

Zu 3.1.5: Die Monitoringperiode 2021 befindet sich in der ersten Kreditierungsperiode (1.6.2015-31.5.2022). Im Jahr 2021 wurde zudem die neu validierte Projektbeschreibung für die zweite Kreditierungsperiode (1.6.2022-31.5.2025) erstellt. Dies führte zu Verwirrungen. Der Gesuchsteller hat beim BAFU nachgefragt, wie mit der Situation umgegangen werden soll und folgende Antwort erhalten (siehe Monitoringbericht Kapitel 1.1):

*«Das verwendete Monitoringkonzept muss über die gesamte Kreditierungsperiode hinweg gleich sein und dem in der Projektbeschreibung validierten Konzept entsprechen. Die einzige mögliche Ausnahme ist der Monitoringbericht für das Jahr, in dem ein Wechsel der Kreditierungsperiode stattfindet (siehe [Newsletter Nr. 16](#)). In Ihrem Fall bedeutet dies, dass der Monitoringbericht für das Jahr 2020 das Monitoringkonzept für die erste Kreditierungsperiode, wie in der Projektbeschreibung v4 vom 11.05.2015 definiert, anwenden muss. Der Monitoringbericht für das Jahr 2021 kann entweder das Monitoringkonzept der ersten Kreditierungsperiode oder das Monitoringkonzept der zweiten Kreditierungsperiode anwenden (unter der Voraussetzung, dass die Verlängerung der Kreditierungsperiode von BAFU genehmigt wurde)».*

Daraufhin hat der Gesuchsteller entschieden, das neu validierte Monitoringkonzept anzuwenden. Das Übergangsjahr ist allerdings das Jahr 2022 und nicht das Jahr 2021. Daher hätte aus Sicht des Verifizierers das neue Monitoringkonzept erst für die Monitoringperiode 2022 angewandt werden dürfen. Die Änderungen des Konzepts betreffen folgende drei Aspekte (siehe auch CR1):

- Das FAR bezüglich der Verwendung von Ammoniakwasser im Projekt wird nicht mehr gesellt: Das Ammoniakwasser wurde im Jahr 2021 nicht genutzt. Diesbezüglich hat die Verwendung des neuen Konzepts daher keine Auswirkungen.
- Der Emissionsfaktor von Biogas wurde fixiert statt bisher auf Basis von Messungen erhoben: Da die letzten Jahre nur minime Schwankungen des Emissionsfaktor gezeigt haben (dies war der Grund, dass der Emissionsfaktor neu fixiert ist), sind von dieser Anpassung keine relevanten Auswirkungen auf die ermittelten Emissionsreduktionen zu erwarten.
- Es wird neu berücksichtigt, dass ein zusätzlicher Radialventilator den Volumenstrom verdünnt. Diese Anpassung wurde am 1.1.2021 umgesetzt und hätte somit sowieso für die Monitoringperiode 2021 berücksichtigt werden müssen, da sonst die Emissionsreduktionen um 7% überschätzt worden wären.

Aus diesen Gründen wurden im Laufe der Verifizierung aus Aufwandgründen darauf verzichtet, alle Formulierungen bezüglich der verwendeten Version des Monitoringkonzepts rückgängig zu machen. Im Folgenden wird daher auch in diesem Verifizierungsbericht immer auf das neu validierte

Monitoringkonzept Bezug genommen, auch wenn dies aus Sicht des Verifizierers prinzipiell nicht korrekt ist.

### Standort und Systemgrenze

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.10	Der Standort des Projekts/Programms entspricht demjenigen der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.1.11 (4.1.1a/b)	Die Systemgrenzen haben sich gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht definierten Systemgrenzen nicht geändert. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.12	Die Systemgrenzen der einzelnen, neu hinzugefügten Vorhaben entsprechen derjenigen der Projekt-/Programmbeschreibung, bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		

Zu 3.1.10-3.1.11: Es handelt sich um eine einzige Anlage. Eine Erweiterung ist nicht vorgesehen. Systemgrenzen und Standort sind somit unverändert.

### Eingesetzte Technologie

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu

<b>3.1.13</b> (5.3.1a/b und 3.1.1a/b)	Die technische Beschreibung des umgesetzten Projekts/Programms entspricht derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen <sup>7</sup> .		X	
<b>3.1.14</b> (3.1.2)	Die implementierte Technologie entspricht mindestens dem aktuellen Stand der Technik.		X	

3.1.14: Der Stand der Technik ist seit dem Verifizierungsbericht der Monitoringperiode 2020 unverändert.

**Abschliessende Fragen zu Angaben zum Projekt/Programm (Abschnitt 3.1 Verifizierungsbericht)**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
<b>3.1.15</b>	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.1. des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		
<b>3.1.16</b> (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		

Zu 3.1.16: Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben.

---

<sup>7</sup> Wesentliche Änderungen werden in Abschnitt 3.5 behandelt.

### 3.2 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

#### Finanzhilfen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.1 (3.2.1)	Beantragte und zugesprochene Finanzhilfen für Finanzierung sowie „nicht rückzahlbaren Geldleistungen von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes“ bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist <sup>8</sup> , sind ausgewiesen (Beitragshöhe und Herkunft) und mit Dokumenten im Anhang A4 des Monitoringberichts belegt.	X		
3.2.2	Das Projekt/Programm erhält die kostenorientierte Einspeisevergütung KEV <sup>9</sup> .			X
3.2.3 (3.2.2a/b)	Die Angaben zu erhaltenen Finanzhilfen (inkl. KEV) stimmen mit den Angaben zu Finanzhilfen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.		X	

**Bemerkungen:** Die Finanzhilfen haben sich gegenüber dem letzten Monitoringbericht nicht geändert. Bereits im ersten Monitoring wurde die Abgrenzung zur KEV geklärt: Das Projekt "Erneuerung BHKW-Anlage ARA Luzern" der REAL erhält zwar KEV-Beiträge. Diese haben aber nichts mit dem hier verifizierten Projekt "Lachgas-Reduktion Schlammverbrennungsanlage" zu tun. Eine Wirkungsaufteilung ist daher nicht nötig.

<sup>8</sup> Vgl. Vollzugs-Mitteilung UV-1315, Tabelle 4

<sup>9</sup> Vgl. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/einspeiseverguetung.html>

**Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.4	Das Projekt/Programm hat Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind. Die Unternehmen sind mit ihrer Adresse aufgelistet und idealerweise die damit verbundenen Emissionsverminderungen separat ausgewiesen.			X

Zu 3.2.4: Der Vergleich mit der Liste CO<sub>2</sub>-abgabebefreiter Unternehmen (Stand 31. Januar 2022) ergibt keine Überschneidungen.

**Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.5	Die Angaben zu den anderweitigen Doppelzählungen entsprechen derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. dem letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.		X	
3.2.6	Die Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts werden entsprechend umgesetzt bzw. allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.	X		
3.2.7	Die Massnahmen ermöglichen die effektive Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts.	X		

Zu 3.2.5-3.2.7: Die Angaben zu Doppelzählungen sind unverändert; eine Gefahr von Doppelzählungen besteht nicht.

**Abschliessende Fragen zu Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten (Abschnitt 3.2 Verifizierungsbericht)**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.8	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.2 Verifizierungsbericht betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		
3.2.9 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen sind, nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		

Zu 3.2.8: Der aktuelle Monitoringbericht 2021 basiert auf der neu validierten Projektbeschreibung (Projektbeschreibung, Version 3 vom 11.10.2021 und Validierungsbericht, Version 1 vom 13.10.2021). Die Änderungen gegenüber dem Monitoringbericht der Vorperiode haben keine Auswirkungen auf Abschnitt 3.2.

Zu 3.2.9: Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben.

**3.3 Umsetzung Monitoring Nachweismethode und Datenerhebung**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.1 (2.1 2.2a/b/c)	Die angewandte Monitoringmethode entspricht der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.2 (Teil von 2.1)	Die Monitoringmethode ist nachvollziehbar beschrieben.		X	

Zu 3.3.1-3.3.2: Die Monitoringmethode entspricht der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021. Gegenüber dem letzten Monitoringbericht wurde ein neuer Parameter ( $V_{\text{Venti}}$ ) eingefügt, und der vormals dynamische Parameter  $H_{\text{U}_{\text{Biogas}}}$  zu einem fixen Parameter umgewandelt. Dies ist im Monitoringbericht nachvollziehbar beschrieben und begründet (siehe dazu auch CR1).

**Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.3 (Erweiterung von 2.3)	Die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen <sup>10</sup> entsprechen den Angaben im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.4 (Erweiterung von 2.3)	Wenn es Änderungen in den Formeln gab: Die neuen Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen sind korrekt und ermöglichen eine möglichst genaue oder konservative Abschätzung der erzielten Emissionsverminderungen.		X	

Zu 3.3.3-3.3.4: Die Formeln im Monitoringbericht entsprechen den Formeln der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021. Gegenüber dem letzten Monitoringbericht wurde ein neuer Parameter ( $V_{\text{Venti Biogas}}$ ) eingefügt und als Folge dessen eine Formel geändert. Dies ist im Monitoringbericht nachvollziehbar beschrieben und begründet.

---

<sup>10</sup> Betrifft Projekt- und Referenzemissionen sowie Emissionsverminderungen. Dies gilt auch in den folgenden Punkten.

## Parameter und Datenerhebung

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)	Fixe Parameter	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.5 (Hat zu tun mit 4.2.1a)	Alle fixen Parameter (aus den Formeln zur Berechnung der Emissionsverminderungen) sind vollständig aufgeführt.		X	
3.3.6 (Hat zu tun mit 4.2.2)	Jeder fixe Parameter ist vollständig dokumentiert (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit und Datenquelle sind ausgefüllt).		X	
3.3.7 (Hat zu tun mit 4.2.1b)	Die angegebenen Werte und Einheiten für jeden fixen Parameter entsprechen denjenigen der Projekt-/Programmbeschreibung. Allfällige Abweichungen sind begründet und angemessen (unter Beschreibung des Parameters).		X	

Zu 3.3.7: Die fixen Parameter im Monitoringbericht entsprechen den fixen Parametern der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021. Gegenüber dem letzten Monitoringbericht wurde ein neuer fixer Parameter ( $V_{\text{Venti Biogas}}$ ) hinzugefügt und ein dynamischer Parameter zu einem fixen Parameter ( $Hu_{\text{Biogas}}$ ) umgewandelt. Dies ist im Monitoringbericht nachvollziehbar beschrieben und begründet.

Zu 3.3.7: Der Wert des fixen Parameters  $EF_{\text{Strom}}$  wurde in Folge der neuen Projektbeschreibung aktualisiert und korrekt angewandt.

	Dynamische Parameter	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.8	Alle dynamischen Parameter (aus den Formeln zur Berechnung der Emissionsverminderungen) sind vollständig aufgeführt und belegt (Datenquelle/Beleg in Anhang A5)		X	
3.3.9	Allfällige Eichungen / Kalibrierungen für jeden dynamischen Parameter sind weiterhin gültig (mit Beleg oder wenn zugelassen mit Plausibilisierung).		X	

3.3.10	Jeder neue oder geänderte (neu gegenüber Projekt-/Programmbeschreibung resp. letztem Monitoringbericht) dynamische Parameter ist vollständig dokumentiert und korrekt erhoben (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit, Datenquelle, Erhebungsinstrument/Auswertungsinstrument, Beschreibung Messablauf, Kalibrierungsablauf, Genauigkeit der Messmethode, Messintervall und Verantwortliche Person sind ausgefüllt).		X	CAR2
3.3.11	Allfällige Abweichungen zum Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letztem Monitoringbericht sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	CAR2
3.3.12	Die Genauigkeit der Messmethode für jeden neuen dynamischen Parameter ist angemessen.	X		

Zu 3.3.9: Die Kalibrierung der Messungen erfolgt für einige der Parameter jeden Morgen ( $K_{P\ N_2O}$ ,  $K_{RE\ N_2O}$ ). Zudem werden im 3-Jahresrhythmus durch ein externes Unternehmen Vergleichsmessungen durchgeführt. Die entsprechenden Protokolle sind dem Monitoringbericht beigelegt. Die letzte externe Messung fand am 26.-29. Januar 2021 statt und wurde durch die Airmes AG durchgeführt. Die  $N_2O$ -Messungen im Rohgas ( $K_{re\ N_2O}$ ) (vor RTO-Anlage) und die Messung der Abgasmenge im Reingas (nach RTO-Anlage) ( $V_p$ ) stimmen innerhalb der Messunsicherheit gut mit der Referenzmessung der Airmes AG überein. Die  $N_2O$ -Messungen im Reingas ( $K_{P\ N_2O}$ ) stimmen aufgrund der trägeren Reaktionszeit der Betriebsmessung auf Konzentrationsspitzen nicht innerhalb der Messunsicherheit mit der Referenzmessung überein. Auffallend ist, dass die Datenpaare jeder zweiten Minute deutlich besser übereinstimmen. Dies könnte ein Effekt der stark schwankenden Konzentrationen und der verschiedenen Zeitauflösung der beiden Messverfahren (Betriebsmessung: 1-Minuten-Mittelwerte aufgrund Messintervall von 0.1 Sekunden, Airmes AG: Sekundenwerte über eine Minute gemittelt) sein. Werden die Daten auf die Hälfte reduziert (nur jede zweite Minute), stimmen die beiden Messungen innerhalb der Messunsicherheit überein. Die Auswertung nach EN 14181 weist für die Messungen der drei Parameter  $K_{PN_2O}$ ,  $V_p$ ,  $K_{re\ N_2O}$  gemäss dem Bericht der Airmes AG «eine hohe Präzision und gute Richtigkeit auf» (siehe Anhang A5.2, Seite 20).

Der Verifizierer stuft die Genauigkeit der Messungen daher als angemessen ein.

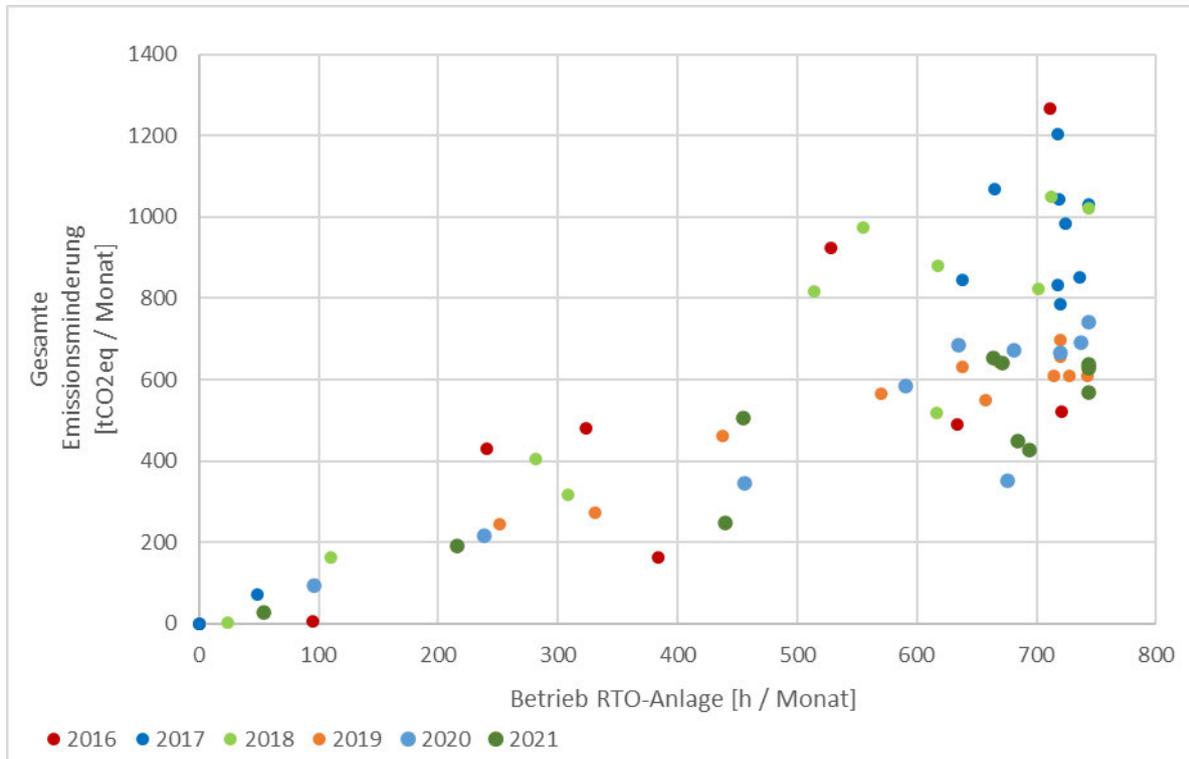
Zu 3.3.12 Es gibt keine neuen dynamischen Parameter gegenüber dem letzten Monitoringbericht.

	Plausibilisierung	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.13	Jeder Parameter, der zur Plausibilisierung von Messwerten verwendet wird, ist vollständig und dokumentiert (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit und Datenquelle sind ausgefüllt).	X		
3.3.14	Die Plausibilisierungen sind korrekt und nachvollziehbar.	X		
	Einflussfaktoren	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.15 (Ergänzung und Umformulierung 4.1.2a/b)	Alle gemäss Projekt-/Programmbeschreibung bzw. letztem Monitoringbericht zu prüfenden Einflussfaktoren sind aufgeführt und erklärt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.16 (Ergänzung und Umformulierung 4.1.2a/b)	Jeder Einflussfaktor ist ausreichend und nachvollziehbar beschrieben und belegt (Beleg oder Datenquelle).	X		

Zu 3.3.13-3.3.14: Eine Plausibilisierung der Messdaten anhand anderer Monitoringparameter ist gemäss der Projektbeschreibung nicht vorgesehen. Ein Gegenprüfung ist aber möglich. Dazu hat der Verifizierer die Monatswerte der Betriebszeiten der RTO-Anlage und der gesamten Emissionsverminderungen (inkl. Leakage) grafisch aufbereitet (siehe folgende Abbildung).

Bei Betrachtung der Grafik fallen die niedrigeren Gesamtemissionsminderungen in den Jahren 2019-2021 im Vergleich zu früheren Jahren ins Auge, insbesondere bei hoher Auslastung der RTO-Anlage. Dies wurde im CR 3 (M 2019) thematisiert und zufriedenstellend beantwortet: Anfang 2019 wurden umfangreiche Optimierungen am Wirbelschichtofen durchgeführt, vor allem bei der Primärluftzuführung. Die Luftzufuhr konnte dabei generell reduziert werden. Dies führte in der Folge zu einer stabileren Fahrweise mit dem Ergebnis, dass der Volumenstrom merklich kleiner wurde. Zusätzlich sanken infolge der stabileren Ofen-Fahrweise auch die N2O-Konzentrationen im Rohgas. Diese 2 Effekte führten zusammen zu einer Reduktion der N2O-Emissionsminderung. Die Daten nach der Optimierung (d.h. für die Jahre 2019, 2020 und 2021) stimmen überein. Erwähnenswert ist, dass

sich die technischen Optimierungen negativ auf die Zahl der auszustellenden Bescheinigungen auswirken (geringe N2O-Menge vor Eintritt in die RTO-Anlage).



Zu 3.3.15: Als zukünftig möglicher Einflussfaktor wird in der Projektbeschreibung und im Monitoringbericht 1.1.2021-31.12.2021 die allfällige Einführung eines Grenzwertes für Lachgas in der Luftreinhalteverordnung (LRV) erwähnt (siehe auch CAR 3). Gemäss aktuellem Stand ist dies in der aktuellen Monitoringperiode weiterhin nicht relevant.

**Prozess- und Managementstruktur**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.17 (2.4a/b/c)	Die Prozess- und Managementstrukturen entsprechen denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen und sind korrekt beschrieben und umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.18 (2.5a/b/c)	Die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung und -archivierung entsprechen den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht und sind verständlich beschrieben. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	
3.3.19 (2.6a/b/c)	Die Qualitätssicherung (Systeme und Prozeduren) entspricht den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht und ist angemessen und korrekt umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.		X	

Zu 3.3.17-3.3.19: Der Monitoringbericht basiert auf der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021. Die Verantwortlichkeiten entsprechen der neu validierten Projektbeschreibung. Gegenüber dem letzten Monitoringbericht wurden die Verantwortlichkeiten teilweise geändert. Dies ist im Monitoringbericht gut dokumentiert.

**Programmstruktur**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
--	--	------	-----------	-----------------

3.3.20	Die Programmstruktur entspricht den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung), bzw. dem letzten Monitoringbericht und ist angemessen und korrekt umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.3.21	Die Prozesse für die neuen Vorhaben entsprechen den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung), bzw. dem letzten Monitoringbericht. Diese sind angemessen und korrekt umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.	X		
3.3.22	Die tatsächliche Umsetzung der Vorhaben des Programms wurde geprüft und bestätigt.	X		

Zu 3.3.20-3.3.22: Nicht relevant; es handelt sich nicht um ein Programm.

#### Ergebnisse des Monitorings und der Messdaten

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.23	Die Ergebnisse des Monitorings sind vollständig und nachvollziehbar dargestellt (Excel o.ä.).		X	CAR4
3.3.24	Die tatsächlich umgesetzten Monitoringsysteme und -prozeduren stimmen mit den Angaben im Monitoringkonzept überein.		X	
	<b>Programmspezifische Fragen</b>	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.25	Die in der entsprechenden Monitoringperiode im Programm rückenthalenen Vorhaben sind vollständig und nachvollziehbar dokumentiert.	X		
3.3.26	Die Messdaten für die im Programm enthaltenen Vorhaben sind vollständig und nachvollziehbar aufgeführt und dokumentiert.	X		
3.3.27	Die Wirkungsdauer der im Monitoring enthaltenen Vorhaben ist noch nicht abgelaufen.	X		

### Abschliessende Fragen zu Umsetzung Monitoring (Abschnitt 3.3 Verifizierungsbericht)

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.28	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.3 des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	
3.3.29	Die Angaben im Monitoringbericht und den unterstützenden Dokumenten entsprechen den Vorgaben der CO <sub>2</sub> -Verordnung.		X	
3.3.30 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		

Zu 3.3.28: Der Monitoringbericht basiert auf der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021. Die Umsetzung des Monitorings entspricht den Angaben in der neuen Projektbeschreibung. Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht sind nachvollziehbar dokumentiert und begründet.

Zu 3.3.30: Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben.

### 3.4 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.1	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind nachvollziehbar dokumentiert (im Anhang A6 des Monitoringberichts).		X	

3.4.2 (4.2.10a, 4.2.12, 4.3.6, 4.3.8 und 4.4.1)	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind korrekt umgesetzt und entsprechen den Vorgaben der massgebenden Rahmenbedingungen (Mitteilung UV-1315, verbindliche Standardmethoden der CO <sub>2</sub> -Verordnung).		X	CAR5
3.4.3 (4.4.2)	Die Wirkungsaufteilung aufgrund des Bezugs von nichtrückzahlbaren Geldleistungen (→ vgl. Abschnitt 3.2) ist korrekt berechnet und in Anhang A6 des Monitoringberichts belegt.	X		
3.4.4	Die erzielten und anrechenbaren Emissionsverminderungen sind korrekt und pro Kalenderjahr angegeben.		X	
3.4.5	Die Emissionsverminderungen, welche auf von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreite Unternehmen zurückzuführen sind, sind separat ausgewiesen. Dies inklusive der ursprünglichen Messgrösse (meist Wärmemenge in MWh).	X		
	Programmspezifische Fragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.6	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind pro Vorhaben aufgeschlüsselt.	X		
3.4.7	Die Berechnungen der Emissionsverminderungen der Vorhaben sind korrekt.	X		

Zu 3.4.1-2 siehe CAR 5.

**Abschliessende Fragen zu ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen (Abschnitt 3.4 Verifizierungsbericht)**

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.8	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.4 des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.		X	

<b>3.4.9</b> (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		
--	---	---	--	--

Zu 3.4.8: Der Monitoringbericht basiert auf der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021. Die Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen entspricht den Angaben in der neuen Projektbeschreibung. Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht sind nachvollziehbar dokumentiert und begründet.

Zu 3.4.9.: Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben.

### 3.5 Emissionsverminderungen und Wesentliche Änderungen

#### Emissionsverminderungen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.1	Die Angaben zu den bisher erzielten Emissionsverminderungen und ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen sind pro Kalenderjahr ausgewiesen.		X	
3.5.2 (5.2.1a/b)	Die tatsächlich erzielten Emissionsverminderungen entsprechen den gemäss Projekt-/Programmbeschreibung erwarteten Emissionsverminderungen. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.  <u>Anmerkung Verifizierer:</u> [...] entsprechen den gemäss [...]: Trifft nicht zu; [...] nachvollziehbar begründet [...]: Trifft zu.		X	
3.5.3 (5.2.1c)	Abweichungen der erzielten Emissionsverminderungen gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegten Werten sind kleiner als 20%. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.  <u>Anmerkung Verifizierer:</u> [...] kleiner als 20% [...]: Trifft nicht zu; [...] nachvollziehbar begründet [...]: Trifft zu.		X	

3.5.4 (Umformulierung von 5.2.1d)	Es liegt keine wesentliche Abweichung zwischen ex-ante geschätzten und ex-post quantifizierten Emissionsverminderungen vor.			X
3.5.5	Aus Sicht des Verifizierers ist keine erneute Validierung wegen wesentlichen Änderungen hinsichtlich Emissionsverminderungen notwendig.		X	

Zu 3.5.2-3.5.3: Die Abweichung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen beträgt -41% (erzielt: 4'972 t CO<sub>2</sub>eq; ex-ante: 8'426 t CO<sub>2</sub>eq); die starke Abweichung begründet sich unter anderem mit der Ausserbetriebnahme der Schlammverbrennungsanlage und Wartung der RTO. Insgesamt war die RTO während 82 Tagen ausser Betrieb. Ein Überblick über die Zahl der Tage, an denen die Anlage ausser Betrieb war, ist nach Gründen aufgeschlüsselt im Anhang des Monitoringberichts enthalten (Anhang A5.1). Weiters fanden bereits vor der Monitoringperiode 2019 Optimierungen am Wirbelschichtofen statt, die geringere N<sub>2</sub>O-Konzentrationen vor der RTO-Anlage bedingen (siehe Kommentare zu 3.3.13). Die geringen Emissionsverminderungen im Vergleich zu den Ex-Ante-Abschätzungen sind unter diesen Gesichtspunkten plausibel.

Hinweis: Die ex-ante Schätzung stammt noch aus der Projektbeschreibung der ersten Kreditierungsperiode. Ab dem Jahr 2022 stehen aktualisierte Schätzungen gemäss der neu validierten Projektbeschreibung zu Verfügung.

#### Wirtschaftlichkeitsanalyse, eingesetzte Technologie, sonstige Änderungen

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.6	Der Gesuchsteller bestätigt, dass keine wesentliche Änderung vorliegt und die Verifizierungsstelle hat keinen Anlass dies anzuzweifeln.		X	
3.5.7 (Umformulierung von 5.1.1a/b)	Nur wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Die Wirtschaftlichkeitsanalyse beruht auf tatsächlichen und belegten Kosten und Erlösen. Allfällige Abweichungen zu den Annahmen in der Projekt-/Programmbeschreibung sind nachvollziehbar begründet.	X		
3.5.8 (Umformulierung von 5.1.1c)	Nur wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Abweichungen der tatsächlichen Kosten und Erlöse gegenüber den in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegten Werten sind kleiner als 20%. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet.	X		

3.5.9 (Umformulierung von 5.1.1d)	Nur wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Es liegt keine wesentliche Abweichung hinsichtlich Wirtschaftlichkeitsanalyse vor.	X		
3.5.10	Aus Sicht des Verifizierers ist keine erneute Validierung wegen wesentlichen Änderungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeitsanalyse notwendig.		X	
3.5.11 (Umformulierung von 5.3.1a/b)	Nur bei Erstverifizierung, oder wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Die eingesetzte Technologie entspricht derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung (Erstverifizierung) bzw. dem letztem Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar beschrieben, begründet und angemessen.	X		
3.5.12	Nur bei Erstverifizierung, oder wenn 3.5.6 nicht zutrifft: Es liegt keine wesentliche Änderung hinsichtlich der eingesetzten Technologie vor.	X		
3.5.13	Aus Sicht des Verifizierers ist eine erneute Validierung wegen wesentlichen Änderungen hinsichtlich eingesetzter Technologie nicht notwendig.		X	
3.5.14	Es liegen keine sonstigen Änderungen vor, die möglicherweise eine erneute Validierung bedürften (z.B. bei Programmen Änderung der Aufnahmekriterien).		X	
3.5.15	Aus Sicht des Verifizierers ist eine erneute Validierung wegen sonstiger wesentlichen Änderungen nicht notwendig.		X	

Zu 3.5.6-3.5.9: Die Wirtschaftlichkeit wurden im Rahmen der Erstverifizierung geprüft. Die Wirtschaftlichkeit ist klar nicht gegeben, da es in diesem Projekt ausser den Bescheinigungen keine Einnahmen gibt. Diesbezüglich gab es auch bei der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021 keine wesentlichen Änderungen. Aus diesem Grund kann eine Änderung der Wirtschaftlichkeit ausgeschlossen werden.

Zu 3.5.11-3.5.12: Die Projektbeschreibung wurde neu validiert. Die eingesetzte Technologie entspricht der neu validierten Projektbeschreibung vom 11.10.2021.

### Abschliessende Fragen zu Wesentliche Änderungen (Abschnitt 3.5 Verifizierungsbericht)

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)	Abschlussfragen	n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.16	Allfällige Anpassungen, die im Kapitel 1.1 des Monitoringberichts beschrieben sind und die Abschnitt 3.5 des Verifizierungsberichtes betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		
3.5.17 (2.7b spezifisch für diesen Abschnitt)	Allfällige FARs aus dem Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht, die diesen Abschnitt betreffen, sind nachvollziehbar beschrieben und korrekt umgesetzt.	X		

Zu 3.4.9.: Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben.

### 3.6 Abschliessende Beurteilung

Checklisten-Punkt (Referenz auf <a href="#">Checkliste vom 25.8.2015</a> , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.6.1	Allfällige Angaben im Kapitel «Sonstiges» des Monitoringberichtes sind vollständig ausgefüllt. Aufgrund der Angaben besteht kein Handlungsbedarf in der bestehenden Monitoringperiode.	X		
3.6.2	Alle Anhänge sind vollständig aufgeführt und entsprechend dokumentiert. Alle Referenzen im Bericht sind überprüfbar, korrekt und eindeutig zugeordnet.		X	
3.6.3	Der Monitoringbericht und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.		X	

3.6.4	Alle zu klärenden Punkte (FAR) aus der Verfügung zum Eignungsentscheid oder der Verfügung zum letzten Monitoringbericht sind klar aufgelistet und gelöst.		X	
3.6.5	Alle Änderungen sind nachvollziehbar und konsistent dokumentiert.		X	
3.6.6	Die Angaben des Projekts/Programms entsprechen den Vorgaben der CO <sub>2</sub> -Verordnung und den Empfehlungen der Vollzugs-Mitteilungen UV-1315 und UV-2001.		X	

## A1 Liste der verwendeten Unterlagen

Monitoringbericht (Version siehe Kapitel 1.1) und alle darin aufgeführten Anhänge.

## A2 Frageliste zur Verifizierung

### Clarification Request (CR)

CR 1	Erledigt	x
2.3.6.	Die Angaben zu allen Anpassungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung sind im Monitoringbericht (Kapitel 1.1 des Monitoringberichts) dokumentiert und nachvollziehbar beschrieben (Hinweis: Die inhaltliche Korrektheit der Anpassungen soll in den jeweiligen thematischen Blöcken geprüft werden).	
Frage (31.3.2022) Bitte listen Sie kurz auf, welche relevanten Änderungen der Monitoringmethode aus der erneuten Validierung resultieren.		
Antwort Gesuchsteller (1.4.22) a) Aus der Projektbeschreibung für die 1. Kreditierungsperiode basierte ein FAR 1, welcher die Konsequenzen einer Ammoniak eindüsung in die RTO thematisierte. Dieser FAR 1 musste bei jedem Monitoring überprüft werden. Da die Stickoxidkonzentrationen im Rauchgas den LRV-Grenzwert nie überschritten haben, wurde seit dem Wirkungsbeginn vom 1.6.15 kein Ammoniakwasser in die RTO zudosiert. Bei der Neuvalidierung des Projektes (Verfügung per 3.3.22) konnte somit definitiv auf die Zudosierung verzichtet werden. Somit konnte der FAR 1 definitiv weggelassen werden. b) Da der Wert für den $Hu_{\text{Biogas}}$ in den letzten 7 Jahren zwischen 6.12 und 6.14 schwankte, wird der vormals dynamische Parameter in einen fixen Parameter mit dem konservativ festgelegten Wert von 6.14 kWh / Nm <sup>3</sup> umgewandelt. c) Bis Ende 2020 wurde das Biogas für die Rauchgas-Temperaturerhöhung in der RTO-Anlage direkt dem Rauchgas vor der RTO zudosiert. Dies führte zu Korrosionen im Bereich Rauchgas- Erhitzer vor RTO. Deshalb wird neu ab 1.1.2021 das Biogas über einen Brenner direkt in die Brennkammer eingedüst. Dazu ist zwecks Verdünnung des Biogases ein zusätzlicher Radialventilator notwendig. Diese Verdünnungsluft $V_{\text{VENTI BIOGAS}}$ (zusätzlicher fixer Parameter) muss für die Berechnung der Referenzemission der im Reingase gemessenen Rauchgasmenge $V_P$ abgezogen werden ( $V_{\text{RE}} = V_P - V_{\text{VENTI BIOGAS}}$ ).		
Fazit Verifizierer (5.4.22) Der Gesuchsteller hat die wichtigsten Änderungen kurz beschrieben und nachvollziehbar begründet.		

zu c) In der Projektbeschreibung wurde ein fixer Parameter von 500 Nm<sup>3</sup>/h definiert. Dieser wurde korrekt in das Berechnungsexcel implementiert ( $V_{RE} = V_P - V_{VENTI\ BIOGAS}$ ).<sup>11</sup>

CR 1 ist somit erledigt.

CR2		Erledigt	X
3.1.2.	Die Angaben zum Projekt/Programm (Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn, Beginn des Monitorings und weitere Angaben) entsprechen der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. dem letzten Monitoringbericht. Allfällige Abweichungen sind in der entsprechenden Tabelle nachvollziehbar begründet und angemessen.		
Frage (31.3.2022) Im Monitoringbericht von 2020 wurde als Wirkungsbeginn (Datum effektive Umsetzung) der 1.4.2016 angegeben. Im aktuellen Monitoringbericht ist als Wirkungsbeginn (Datum effektive Umsetzung) der 1.6.2015 angegeben. Woher kommt diese Änderung?			
Antwort Gesuchsteller (1.4.22) Schreibfehler ! wird korrigiert ! Umsetzungsbeginn (effektive Umsetzung) 1.6.15 Wirkungsbeginn: (effektive Umsetzung) 1.4.16			
Fazit Verifizierer (5.4.22) Das Datum wurde im Monitoringbericht korrigiert. Der CR ist somit erledigt.			

### Corrective Action Request (CAR)

CAR 1		Erledigt	x
2.3.7.	FARs aus dem Eignungsentscheid oder letzten Verfügung zur Bescheinigung der erzielten Emissionsverminderungen sind in Kapitel 1.2 des Monitoringberichts vollständig aufgeführt (Hinweis: Die inhaltliche Korrektheit der FARs soll in den jeweiligen thematischen Blöcken geprüft werden).		

<sup>11</sup> Hinweis: Die Auswirkung des Parameters ist mässig. Um die diesbezügliche Sensitivität zu ermitteln, hat der Verifizierer den Wert auf 0 Nm<sub>3</sub>/h gesetzt. Dies erhöht die ausgewiesenen Emissionsreduktionen um rund 7%. Es ist daher nachvollziehbar, dass ein fixer Wert definiert wurde.

<p>Frage (31.3.2022)</p> <p>Gemäss Eignungsentscheid des BAFU vom 3.3.2022 wurde in der erneuten Validierung kein FAR erhoben. Bitte löschen Sie daher das FAR in Kapitel 1.2 des Monitoringberichts.</p>
<p>Antwort Gesuchsteller (1.4.22)</p> <p>FAR 1 in Kapitel 1.2 wird gelöscht</p>
<p>Fazit Verifizierer (5.4.22)</p> <p>Der FAR wurde gelöscht. CAR 1 ist somit erledigt.</p>

CAR 2		Erledigt	x
3.3.10.	<p>Jeder neue oder geänderte (neu gegenüber Projekt-/Programmbeschreibung resp. letztem Monitoringbericht) dynamische Parameter ist vollständig dokumentiert und korrekt erhoben (Angaben zur Beschreibung, Wert, Einheit, Datenquelle, Erhebungsinstrument/Auswertungsinstrument, Beschreibung Messablauf, Kalibrierungsablauf, Genauigkeit der Messmethode, Messintervall und Verantwortliche Person sind ausgefüllt).</p>		
<p>Frage (31.3.2022)</p> <p>Der Parameter <math>H_{U_{Biogas}}</math> ist im vorliegenden Monitoringbericht neu ein fixer Parameter und kein dynamischer Parameter mehr. Daher entsprechen die dynamischen Parameter nicht vollständig dem letztem Monitoringbericht. Bitte korrigieren Sie die Antwort zur Frage am Anfang von Kapitel 4.3.2. und beschreiben Sie kurz diese Änderung.</p>			
<p>Antwort Gesuchsteller (1.4.22)</p> <p>Die Antwort zur Frage am Anfang von Kapitel 4.3.2 wird von Ja auf Nein korrigiert und folgende Begründung beigefügt:</p> <p>«Da der Wert für den <math>H_{U_{Biogas}}</math> in den letzten 7 Jahren zwischen 6.12 und 6.14 schwankte, wird der vormals dynamische Parameter in einen fixen Parameter mit dem konservativ festgelegten Wert von 6.14 kWh / Nm<sup>3</sup> umgewandelt.»</p>			
<p>Fazit Verifizierer (5.4.22)</p> <p>Der Gesuchsteller hat einen Hinweis zur Änderung des dynamischen Parameters <math>H_{U_{Biogas}}</math> zu einem fixen Parameter eingefügt. Die Änderung ist nun gut nachvollziehbar dokumentiert. CAR 2 wird somit geschlossen.</p>			

CAR 3		Erledigt	x
3.3.15	<p>Alle gemäss Projekt-/Programmbeschreibung bzw. letztem Monitoringbericht zu prüfenden Einflussfaktoren sind aufgeführt und erklärt. Allfällige Abweichungen sind nachvollziehbar begründet und angemessen.</p>		

<p>Frage (31.3.2022)</p> <p>Bitte ergänzen Sie im Kapitel 4.3.4. des Monitoringberichts den Hinweis, dass die LRV aktuell keinen Grenzwert für N2O definiert. Folgender Satz aus der Projektbeschreibung Kapitel 3.2. Einflussfaktoren sollte übernommen werden:</p> <p>«Unabhängig davon besteht eine kleine Wahrscheinlichkeit, dass zukünftig in der Schweizerischen Luftreinhalteverordnung (LRV) ein Grenzwert für Lachgas eingeführt wird. In einem solchen Szenario würden jedoch Übergangsfristen gewährt, welche über die 3-jährige Verlängerung der Kreditierungsperiode hinausgehen.»</p>
<p>Antwort Gesuchsteller (1.4.22)</p> <p>Unten stehende Bemerkung wird im Kapitel 4.3.4 beigefügt.</p> <p>«Unabhängig davon besteht eine kleine Wahrscheinlichkeit, dass zukünftig in der Schweizerischen Luftreinhalteverordnung (LRV) ein Grenzwert für Lachgas eingeführt wird. In einem solchen Szenario würden jedoch Übergangsfristen gewährt, welche über die 3-jährige Verlängerung der Kreditierungsperiode hinausgehen.»</p>
<p>Fazit Verifizierer (5.4.22)</p> <p>Der Hinweis wurde eingefügt. Die Einflussfaktoren sind nun vollständig dokumentiert. CAR 3 wird geschlossen.</p>

CAR 4		Erledigt	x
3.3.23	Die Ergebnisse des Monitorings sind vollständig und nachvollziehbar dargestellt (Excel o.ä.).		
<p>Frage (31.3.2022)</p> <p>Bitte verschieben Sie die im Monitoringbericht in Kapitel 4.4. «Besonderheiten beim Monitoring» aufgelisteten Resultate der Emissionsberechnungen in das Kapitel 5.1. «Berechnung der Emissionsverminderungen». In Kapitel 4.4. listen Sie bitte allfällige Besonderheiten beim Monitoring auf oder geben Sie an, dass keine Besonderheiten beim Monitoring aufgetreten sind.</p>			
<p>Antwort Gesuchsteller (1.4.22)</p> <p>Die Resultate der Emissionsminderungen werden in das Kap. 5.1 verschoben.</p> <p>Unter Kap. 4.4 Besonderheiten beim Monitoring steht:</p> <p>«Keine Besonderheiten beim Monitoring »</p>			
<p>Fazit Verifizierer (5.4.22)</p> <p>Die Resultate wurden in das Kapitel 5.1. verschoben. CAR 4 ist somit gelöst.</p>			

CAR 5	Erledigt	x
3.4.2	Die Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen sind korrekt umgesetzt und entsprechen den Vorgaben der massgebenden Rahmenbedingungen (Mitteilung UV-1315, verbindliche Standardmethoden der CO <sub>2</sub> -Verordnung).	
<p>Frage (31.3.2022)</p> <p>Bei der Berechnung der Emissionsverminderungen sind folgende Punkte aufgefallen:</p> <p>1) Die Projektemission Strom (<math>E_{P \text{ Strom}}</math>) werden im Excel (Anhang 6.1) berechnet, allerdings werden diese bei der Aufsummierung der gesamten Projektemissionen (<math>E_P</math>) nicht berücksichtigt, obwohl die Emissionen aus dem Stromverbrauch gemäss Monitoringbericht eine Komponente der Projektemissionen sind. Bitte korrigieren Sie diesen Fehler.</p> <p>2) Der neu eingeführte Parameter <math>V_{\text{venti Biogas}}</math> wird im Excel (Anhang 6.1) bei der Berechnung der Referenzemissionen nicht berücksichtigt. Bitte korrigieren Sie diesen Fehler.</p> <p>3) Bei der Berechnung der Stromemissionen im Excel (Anhang 6.1) wird für den fixen Parameter <math>EF_{\text{Strom}}</math> der Wert 24.2 g CO<sub>2</sub>eq/kWh verwendet. Im Monitoringbericht steht 29.8 gCO<sub>2</sub>eq/kWh. Bitte passen Sie das Excel an.</p> <p>Bitte aktualisieren Sie nach diesen Korrekturen die Resultate der Berechnung der Emissionsverminderungen für das Jahr 2021.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (4.4.22)</p> <p>1. Die Projektemission Strom (<math>E_{P \text{ Strom}}</math>) wurde im Excel (Anhang 6.1) bei der Aufsummierung der gesamten Projektemissionen (<math>E_P</math>) nicht berücksichtigt Diesen Fehler wurde korrigiert.</p> <p>2. Der neu eingeführte Parameter <math>V_{\text{venti Biogas}}</math> wurde im Excel (Anhang 6.1) bei der Berechnung der Referenzemissionen vergessen. Der RG-Menge trocken wurde neu der fixe Parameter <math>V_{\text{VENTI BIOGAS}} = 500 \text{ Nm}^3/\text{h}</math> trocken abgezogen und damit dieser Fehler korrigiert.</p> <p>3. Der Emissionsfaktor <math>EF_{\text{STROM}}</math> wurde im Excel (Anhang 6.1) von 24.5 auf 29.8 g CO<sub>2</sub>EQ / kWh korrigiert</p> <p>Die gesamten N<sub>2</sub>O-Emissionsminderungen reduzierten sich mit den Korrekturen unter 1), 2) und 3) von 5'325 auf 4'972 t CO<sub>2</sub>EQ und wurden im Monitoringbericht korrigiert.</p>		
<p>Fazit Verifizierer</p> <p>Die Fehler wurden im Excel korrigiert und die Berechnung der Emissionsverminderungen ist nun korrekt. Das neue Resultat wurden auch korrekt in den Monitoringbericht übertragen. CAR 5 ist somit gelöst.</p>		

**Forward Action Request (FAR) die im verifizierten Monitoringbericht berücksichtigt werden mussten und deren Umsetzung**

Keine.