

0800 Behandlung von Deponiegas Pizzante 1 und 2Monitoringperiode von **01.01.2021** bis **31.12.2021**

Dokumentversion:	3.0
Datum:	18.07.2022
Monitoringperiode (Zyklus)	5. Monitoringperiode
Beantragte Emissionsverminderungen	867 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2021 ; <i>Ergänzungen:</i> -45 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2020 ; Ein im Verlauf der Verifizierung gefundener Fehler bei der Berechnung des Konservativitätsabschlags muss gemäss Kommunikation mit dem BAFU auch für die vorherige Monitoringperiode mit einem gesonderten Abschlag korrigiert werden.
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) ¹	Stiftung myclimate CH-100-81-0

Datum Eignungsentscheid	18.08.2014
Datum oder Daten erneute Validierung(en)	14.04.2021
Kreditierungsperiode (aktuell)	21.10.2014 – 20.10.2021 // 21.10.2021 – 20.10.2024
Datum und Version der gültigen Projekt-/Programmbeschreibung	22.01.2021 Version 2.0

Gesuchsteller (Unternehmen) ²	Azienda Cantonale di Rifiuti (ACR)
Name, Vorname	Lucia Dugnani
Strasse, Nr.	Strada dell'Argine 5
PLZ, Ort	6512 Giubiasco
Tel.	+41 91 850 06 16
E-Mail-Adresse	l.dugnani-nesti@aziendarifiuti.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	Stiftung myclimate
Name, Vorname	Bandhauer, Moritz
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	+41 44 578 78 53
E-Mail-Adresse	moritz.bandhauer@myclimate.org

¹ Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO₂-Verordnung.² Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Inhalt

1	Formale Angaben	3
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte	3
1.2	FARs die für diesen Monitoringbericht gelten	3
2	Angaben zum Projekt/Programm.....	6
2.1	Beschreibung des Projekts/Programms	6
2.2	Umsetzung des Projekts/Programms.....	6
2.2.1	Zeitliche Aspekte	6
2.3	Standort und Systemgrenze	7
2.4	Eingesetzte Technologie	7
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	8
3.1	Finanzhilfen	8
3.2	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	8
3.3	Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts	8
4	Umsetzung Monitoring	9
4.1	Nachweismethode und Datenerhebung	9
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen	9
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	12
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren.....	12
4.4	Besonderheiten beim Monitoring.....	13
4.5	Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten.....	13
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen	14
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen.....	14
5.2	Wirkungsaufteilung	14
5.3	Übersicht.....	15
6	Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen.....	16
6.1	Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	16
6.2	Vergleich Kosten und Erlöse	17
6.3	Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien.....	17
7	Sonstiges	17
8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	18
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen.....	18
8.2	Unterschriften	19
	Anhang	20

1 Formale Angaben

1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Gab es Änderungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Ja
 Nein

Gab es Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht?

- Ja
 Nein

Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
3. Monitoringbericht (von 01.01.2018 bis 31.12.2019)	Kapitel 4.5	Die Kontaktperson für den Monitoringbericht bei der Stiftung myclimate wurde angepasst.
3. Monitoringbericht (von 01.01.2018 bis 31.12.2019)	Kapitel 5.1	Als Berücksichtigung von FAR 1 (M19) wurde ein Konservativitätsabschlag eingeführt. Dieser wurde in der 4. Monitoringperiode analog durchgeführt. Details siehe Antwort Gesuchsteller bei FAR 1 (M19)
5. Monitoringbericht (von 01.01.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.5	Die Kontaktperson für den Monitoringbericht bei der Stiftung myclimate wurde angepasst.
5. Monitoringbericht (von 01.01.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.2, Kapitel 4.3	Mit dem Wechsel von der 1. zur 2. Kreditierungsperiode inmitten der Monitoringperiode steht die Verwendung der neuesten Standardmethode gemäss CO ₂ -Verordnung zur Berechnung der Emissionsreduktionen von Deponiegasprojekten an ³ . Analog zu dieser Methode wurden die zu erhebenden Parameter in Kapitel 4.3, sowie die Formel in Kapitel 4.2 angepasst.

1.2 FARs die für diesen Monitoringbericht gelten

FAR 1 (M20): Verfügung über die Ausstellung von Bescheinigungen für 01.01.2021 – 31.12.2021

³ <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/856/de>

Bei der Verwendung des Herstellerwertes für die Fackeleffizienz muss nachgewiesen werden, dass die Herstellerangaben in Bezug auf Verbrennungstemperatur, Methankonzentration und Durchfluss Deponiegas eingehalten werden. Werden die Herstellerangaben in Bezug auf einen dieser drei Parameter an einem gegebenen Tag nicht eingehalten, ist für diesen Tag ein zur Abweichung proportionaler Abschlag für die ausgewiesene Emissionsreduktion zu machen (pro % Abweichung von der Herstellerbedingung wird 1% der Emissionsreduktion abgezogen). Sind an einem Tag mehrere der drei Bedingungen nicht eingehalten, hat der Gesuchsteller den Parameter beizuziehen, dessen Abweichung am grössten ist —oder der Tag wird aus der Berechnung der Emissionsreduktionen gestrichen.

Antwort Gesuchsteller (2021)

Die Einhaltung der Herstellerangaben für die Parameter Verbrennungstemperatur, Methankonzentration und Durchfluss Deponiegas wurde geprüft, Details siehe Anhang A6.2, sheet «Prüfung Bedingungen». Ergebnis der Prüfung: An 3 Tagen lag der Mittelwert der Methankonzentration $> 40 \text{ Vol}\%$ (1.), an 0 Tagen lag er $< 15 \text{ Vol}\%$ (2.), an 10 Tagen lag die Tagesmitteltemperatur $< 1000^\circ\text{C}$ (3.), an 0 Tagen betrug der Deponiegasdurchfluss $> 50 \text{ Nm}^3$ (4.) und an 2 Tagen betrug er $< 10 \text{ Nm}^3$ (5.), wobei die Tage aus (1.) und aus (5.) auch beim 2. Kriterium ($< 1000^\circ\text{C}$) durchfallen. Bei jeder Bedingung wurde die Summe der erzielten ER an den betroffenen Tagen in tCO_2 sowie der prozentuale Anteil an den Gesamtemissionsreduktionen betrachtet. Wenn es sich um weniger als 1tCO_2 handelt besteht aus Sicht des Gesuchstellers kein Handlungsbedarf. Dies wurde im Rahmen der Verifizierung der Periode 2020 vom Verifizierer analog bewertet. Kein Handlungsbedarf besteht folglich bei «2. Tage mit niedrigem Durchfluss (Mittelwert Methankonzentration $< 15 \text{ Vol}\%$)» und «4. Tage mit hohem Durchfluss ($> 50 \text{ Nm}^3$)». Die Anteile bei «1. Tage mit hohem Durchfluss (Mittelwert Methankonzentration $> 40 \text{ Vol}\%$)», «3. Tage mit tiefer Temperatur ($< 1000^\circ\text{C}$)» und «5. Tage mit tiefem Durchfluss ($< 10 \text{ Nm}^3$)» betragen 5.4, 17.5 resp. 1.8 tCO_2 . Dies entspricht mit $> 1\%$ der erzielten Gesamtemissionsverminderungen einem signifikanten Anteil der Gesamtverminderungen. Das konkrete Vorgehen beim Konservativitätsabschlag wurde vom Verifizierer in der letzten Monitoringperiode (2020) geprüft, bestätigt und für die zukünftige Handhabung empfohlen. In Absprache mit dem Verifizierer wird bei mehrfach gezählten Tagen für jeden Tag der konservativste Abschlag gewählt. Für das Jahr 2021 wurde ein gesamter, konservativer Abschlag von 5.37t über alle Kriterien wie folgt berechnet:

Fall Temperatur (3. Kriterium; 10 Tage betroffen): Unter der konservativen Annahme, dass eine Verbrennungstemperatur von 1000°C (statt 950°C Erfahrungswert von XXXXXXXXXX) erreicht sein muss sind 10 Tage betroffen, an denen eine Verminderung von 17.5t ausgewiesen wird. Der Temperaturmittelwert an diesen 10 Tagen beträgt 701.25°C , das heisst 70.13% der notwendigen 1000°C . Der Gesuchsteller schlägt einen prozentualen Abschlag bei den Emissionsreduktionen linear zur reduzierten Temperatur vor, um der möglicherweise geringeren Abfackelungseffizienz gerecht zu werden. Dies bedeutet, dass bei den von der tieferen Temperatur betroffenen Messungen von 17.5t nur 70.13%, also 12.29t angerechnet werden (siehe V33) und der Konservativitätsabschlag 29.88%, d.h. 5.24t beträgt.

Die bei der Bedingung Methankonzentration Mittelwert $> 40 \text{ Vol}\%$ (1. Kriterium; 3 mehrfach gezählte Tage betroffen) durchgefallenen Tage werden nur gezählt, falls ihre individuellen, konservativen Abschläge grösser sind als beim Fall Temperatur. Der Durchflussmittelwert beträgt an 3 Tagen $47.4 \text{ Vol}\%$, liegt also 18.5% über den vom Hersteller angegebenen $40 \text{ Vol}\%$. Da der nicht anrechenbare Anteil niedriger ist als beim Fall Temperatur, wird der konservative Abschlag des 3. Kriteriums (Fall Temperatur) gewählt. Der Konservativitätsabschlag des 1. Kriteriums von 18.5% bzw. von 0.99t (siehe G28) verfällt folglich aufgrund von Mehrfachzählung.

Die zwei bei dem 5. Kriterium (niedriger Durchfluss, $< 10 \text{ Nm}^3$) durchgefallenen Tage weisen einen mittleren Durchfluss von 6.30 Nm^3 und somit im Verhältnis zu 10 Nm^3 einen nicht anrechenbaren Anteil von 37.0% auf. Da dieser prozentuale Konservativitätsabschlag grösser als der des 3. Kriteriums (Fall Temperatur) ist, werden für die zwei Tage (26.09.2021 und 03.10.2021) diese Abschläge abgezogen. Der Unterschied der zwei Tage zwischen dem 3. und dem 5. Kriterium

beträgt absolut 0.13t (T52). Somit ergibt sich über alle Kriterien betrachtet ein konservativer Abschlag von 5.24t (3. Kriterium) + 0.13t (Differenz zwischen 5. und 3. Kriterium) = 5.37t.

2 Angaben zum Projekt/Programm

2.1 Beschreibung des Projekts/Programms

Die Projektaktivität beinhaltet die Weiterbetriebe einer zu Projektbeginn (2014) neu installierten Hochtemperaturfackel (Schwachgasfackel) zur Deponiegasverbrennung auf der stillgelegten Deponie Pizzante 1 und 2. Der Betrieb der alten Hochtemperaturfackel (Starkgasfackel) wurde anfangs 2012 eingestellt. Bedingt durch die geringe Gasmenge und Methankonzentration war sie seit 2009 nur noch zeitweise in Betrieb. Aufgrund der tiefen Verbrennungstemperatur war eine vollständige, saubere Verbrennung nicht mehr gewährleistet. Seither wurde das aktiv geförderte Deponiegas unbehandelt in die Atmosphäre geblasen. Das Projekt ermöglichte die Wiederaufnahme der Deponiegasverbrennung.

Deponien produzieren unter ihrer Abdeckung auch nach der Stilllegung methanhaltige Deponiegase. Gasmenge und Gasqualität (Methankonzentration) nehmen dabei über die Jahre stetig ab.

Herkömmliche Hochtemperaturfackeln können bei einer zu geringen Methankonzentration aufgrund des zu niedrigen Gasbrennwerts nicht mehr betrieben werden. Um die Deponiegasverbrennung zu gewährleisten, musste deshalb eine Schwachgas-Hochtemperaturfackel installiert werden, die auch bei tiefer Methankonzentration betrieben werden kann.

Der Betrieb der alten Hochtemperaturfackel verlangte eine Methankonzentration von min. 28 Vol.-% und eine Methanmenge von min. 60 Nm³/h (ca. 10 kg CH₄/h). Nach Abfall der Methankonzentration unter diesen Wert wurde die Verbrennung eingestellt. Die neue, durch das Projekt installierte Hochtemperaturfackel kann bis zu einer Methankonzentration von 15 Vol.-% und einer Methanmenge von 10 Nm³/h (ca. 0.9 kg CH₄/h) betrieben werden.

Die erwartete Abnahme der Methanmenge in der Deponie wurde gemäss den Mittelwerten der Messungen zwischen 2016 und 2019 auf 6.02% pro Jahr, anstelle von den bisherigen 15% pro Jahr korrigiert. Folglich produziert die Deponie auch nach dem Ende der 1. Kreditierungsperiode am 20.10.2021 methanhaltiges Deponiegas mit einer Konzentration > 15 Vol.-%, weshalb die Projektaktivität (Verbrennung Methangas) durch eine zweite Kreditierungsperiode fortgeführt werden soll (21.10.2021 – 20.10.2024). Die dadurch verlangte, erneute Validierung wurde erfolgreich durchgeführt indem ein neuer Projektbeschrieb⁴ (Version 2.0, eingereicht am 22.01.2021) erarbeitet wurde. Der hier vorliegende 5. Monitoringbericht (01.01.2021-31.12.2021) bezieht sich vollständig auf diesen neuen Projektbeschrieb.

Da es seit Oktober 2018 eine neue Standardmethode für Deponiegasprojekte gibt, wurde mit dem Wechsel der Kreditierungsperiode ein Methodenwechsel nötig. In Anlehnung an den 16. BAFU-Newsletter CO₂-Kompensation in der Schweiz vom 22. November 2021 wird für die gesamte Monitoringperiode (01.01.2021-31.12.2021) die neueste Standardmethode gemäss CO₂-Verordnung verwendet. Die neue Methode zur Berechnung der Emissionsverminderungen von Deponiegasprojekten basiert nicht mehr auf den Methangasemissionen in kg CH₄. Neuerdings müssen der Volumenstrom an Deponiegas, sowie der Methangehalt im Deponiegas gemessen werden.

Ausserdem wird analog zum neuen Projektbeschrieb ein Oxidationsfaktor (OX) von 0, anstelle von bisher 0.5 verwendet. Seit Umsetzungsbeginn des Projekts wurden nämlich keine zusätzlichen Massnahmen für die Steigerung der aktiv abgesaugten Gasmenge getroffen. Es wurde weder eine zusätzliche Belüftung (aktive Entgasung) installiert noch übersaugt (Milieu von anaerob auf aerob umgestellt).

2.2 Umsetzung des Projekts/Programms

2.2.1 Zeitliche Aspekte

Konnte das Projekt/Programm bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings umgesetzt werden, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen?

⁴ siehe Anhang 3.1

- Ja
 Nein

2.3 Standort und Systemgrenze

Wurde das Projekt oder Programm am Standort gemäss der Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant, weil es um Vorhaben eines Programms geht und dies in der Programmbeschreibung nicht festgelegt wurde
 Ja
 Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts bzw. des Programms und der Vorhaben des Programms der in der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Ja
 Nein

2.4 Eingesetzte Technologie

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

- Ja
 Nein

3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

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

Das Projekt erhält weder Finanzhilfen noch rückzahlbare Geldleistungen.

3.2 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

Es ist kein Unternehmen involviert, das von der CO₂-Abgabe befreit ist.

3.3 Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung im letzten Monitoringbericht?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

Werden die Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss letztem Monitoringbericht umgesetzt?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

Es gibt keine Doppelzählung. Die Emissionsverminderungen werden weder von ACR, Kanton noch Gemeinde an ein Emissionsverminderungsziel angerechnet.

4 Umsetzung Monitoring

4.1 Nachweismethode und Datenerhebung

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

Da der Wechsel der Kreditierungsperioden inmitten der Monitoringperiode stattfindet, kann in Anlehnung an den 16. BAFU-Newsletter CO₂-Kompensation in der Schweiz vom 22. November 2021 für die gesamte Monitoringperiode (01.01.2021-31.12.2021) entweder die im Oktober 2018 neu verfügte oder die bisher verwendete Methode gewählt werden. Für die Monitoringperiode 2021 wurde nun erstmals die neue Standardmethode für Deponiegasprojekte gemäss CO₂-Verordnung und gemäss neuem Projektbeschrieb (2021) verwendet. Da die für die neue Standardmethode zu erhebenden Messparameter bereits vorher standardmässig erhoben wurden, gibt es bzgl. der Datenerhebung keine Änderungen.

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

Die erzielten Emissionsreduktionen werden gemäss folgender Formel berechnet:

$$ER_y = (AE-OX) * GWP_{\text{eff,CH}_4} * V_{\text{DG,y}} * C_{\text{CH}_4} * D_{\text{CH}_4}$$

Wobei⁵:

AE: Abfackelungseffizienz

OX: Oxidationsfaktor $GWP_{\text{eff,CH}_4}$: Effektives Treibhauspotential (Global warming potential) von Methan

$V_{\text{DG,y}}$: Volumenstrom an Deponiegas

C_{CH_4} : Methangehalt im Deponiegas

D_{CH_4} : Methandichte bei Standardbedingungen

Die neue Methode zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen von Deponiegasprojekten basiert nicht mehr auf den Methangasemissionen in kg CH₄ ($E_{\text{CH}_4,y}$) und den zusätzlichen Methangasemissionen, welche durch zusätzliches Absaugen von Deponiegas entstehen ($Z_{\text{ECH}_4,y}$). Neuerdings müssen der Volumenstrom an Deponiegas ($V_{\text{DG,y}}$), sowie der Methangehalt im Deponiegas (C_{CH_4}) gemessen werden. Zudem fliesst der fixe Parameter der Methandichte unter Standardbedingungen (D_{CH_4}) in die Formel ein. Die Formel sowie die zu erhebenden Parameter entsprechen somit der Programmbeschreibung der erneuten Validierung.⁶

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

⁵ Werte sind in Kapitel 4.3 zu finden

⁶ siehe Anhang 3.1

Fixer Parameter	$GWP_{\text{eff,CH}_4}$
Beschreibung des Parameters	Effektives Treibhauspotential (Global warming potential) von Methan
Wert	22.25
Einheit	$t\text{CO}_{2\text{eq}}/t\text{CH}_4$
Datenquelle	Anhang 3b der CO ₂ -Verordnung ⁷

Fixer Parameter	OX
Beschreibung des Parameters	Oxidationsfaktor
Wert	0
Einheit	-
Datenquelle	Anhang 3b der CO ₂ -Verordnung ¹¹

Fixer Parameter	D_{CH_4}
Beschreibung des Parameters	Methandichte bei Standardbedingungen
Wert	0.0007202
Einheit	$t\text{CH}_4/\text{Nm}^3$
Datenquelle	Anhang 3b der CO ₂ -Verordnung ¹¹

4.3.2 Dynamische⁸ Parameter und Messwerte

Entsprechen die dynamischen Parameter zur Berechnung der Emissionsverminderungen denjenigen gemäss letztem Monitoringbericht?

- Ja
 Nein

Die für die in diesem Monitoringbericht angewendete Berechnungsmethode zu erhebenden Parameter entsprechen der Programmbeschreibung der erneuten Validierung.⁹

Messwert / dynamischer Parameter	$V_{\text{DG},y}$
Beschreibung des Parameters	Volumenstrom an Deponiegas, der vor der Schwachgasbehandlung gemessen wird im Jahr y
Wert	Total im Monitoring-Zeitraum 2021: 182'208
Einheit	Nm^3

⁷ <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/856/de>

⁸ Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

⁹ siehe Anhang 3.1

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Datenquelle	Messgeräte im Rohgas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenummessung Ultraschall oder thermisch ▪ Gasanalyse CH₄ Infrarotadsorption ▪ Gasanalyse O₂ Elektrochemisch siehe Anhang A6.2
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Datenlogger
Beschreibung Messablauf	Der Datenlogger misst den aktuellen Durchfluss (CH ₄ und O ₂) im Gasstrom vor der Verbrennung.
Kalibrierungsablauf	Gasanalyse: Monatlich durch Betreiber (Eichgas), siehe A5.2. Gasmenge: alle 3 Jahre von Hersteller. ACR verfügt über Wartungsverträge mit dem Hersteller der Fackel [REDACTED] und dem Hersteller der Messgeräte [REDACTED] (siehe A5.3 und A5.4). Im Juni 2020 wurde die Wartung von [REDACTED] durchgeführt (A5.5). Im Mai und November 2020 wurden die Wartungen von [REDACTED] durchgeführt (A5.6 und A5.7). Im Mai 2021 wurde die Kalibrierung mit einer neuen Kalibrierungsflasche (50% CH ₄ , anstelle von 40%) durchgeführt (A5.8). Grund für die Kalibrierung bei einer Konzentration von 50% ist, dass beim Betrieb der Fackel regelmässig Methankonzentrationen > 40% gemessen werden.
Genauigkeit der Messmethode	Menge +/- 2 % Analyse +/- 0.5%
Messintervall	Messung dauernd Aufzeichnung Mittelwert über 1 Stunde
Verantwortliche Person	Betriebspersonal der Azienda Cantonale di Rifiuti (ACR)

Messwert /dynamischer Parameter	CCH ₄
Beschreibung des Parameters	Methangehalt im Deponiegas
Wert	Mittelwert über Monitoring-Zeitraum 2021: 30.3
Einheit	Volumen-%
Datenquelle	Messgeräte im Rohgas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenummessung Ultraschall oder thermisch ▪ Gasanalyse CH₄ Infrarotadsorption ▪ Gasanalyse O₂ Elektrochemisch siehe Anhang A6.2
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Datenlogger
Beschreibung Messablauf	Der Datenlogger misst die aktuelle Gaskonzentration (CH ₄ und O ₂) im Gasstrom vor der Verbrennung.

Kalibrierungsablauf	Gasanalyse: Monatlich durch Betreiber (Eichgas), siehe A5.2. Gasmenge: alle 3 Jahre von Hersteller. ACR verfügt über Wartungsverträge mit dem Hersteller der Fackel [REDACTED] und dem Hersteller der Messgeräte [REDACTED] (siehe A5.3 und A5.4). Im Juni 2020 wurde die Wartung von [REDACTED] durchgeführt (A5.5). Im Mai und November 2020 wurden die Wartungen von [REDACTED] durchgeführt (A5.6 und A5.7). Im Mai 2021 wurde die Kalibrierung mit einer neuen Kalibrierungsflasche (50% CH ₄ , anstelle von 40%) durchgeführt (A5.8). Grund für die Kalibrierung bei einer Konzentration von 50% ist, dass beim Betrieb der Fackel regelmässig Methankonzentrationen > 40% gemessen werden.
Genauigkeit der Messmethode	Menge +/- 2 % Analyse +/- 0.5%
Messintervall	Messung dauernd Aufzeichnung Mittelwert über 1 Stunde
Verantwortliche Person	Betriebspersonal der Azienda Cantonale di Rifiuti (ACR)

Messwert /dynamischer Parameter	AE _y
Beschreibung des Parameters	Abfackelungseffizienz im Jahr y
Wert	0.999 (Mittelwert aus den Messungen 1-3)
Einheit	%
Datenquelle	Emissionsmessung Hochtemperaturfackel siehe Anhang A5.1 Messbericht_Emissionsmessung_2021.pdf, Tabelle 4.1 Resultate
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Messbericht Emissionsmessung Hochtemperaturfackel
Beschreibung Messablauf	Kontinuierliche Messung vor Ort über ca. 2 Stunden Ausführung durch zertifizierte Messstelle
Kalibrierungsablauf	Kalibration FID mit CH ₄ Eichgas
Genauigkeit der Messmethode	Nachweisgrenze 2 mg/m ³ Messunsicherheit +/- 20%
Messintervall	Einmalig nach Installation im Rahmen der ersten Monitoringperiode und alle zwei Jahre danach.
Verantwortliche Person	Externer Leistungserbringer (Wanner Emissionsmessungen) im Auftrag von Azienda Cantonale di Rifiuti (ACR)

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

In der Projektbeschreibung ist keine Plausibilisierung der dynamischen Parameter vorgesehen.

4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren

Entspricht die Situation der Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts/Programms derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Prüfung nicht vorgesehen
- Ja
- Nein

4.4 Besonderheiten beim Monitoring

Keine

4.5 Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten

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

- Ja
- Nein

Verantwortlichkeiten

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

- Ja
- Nein

5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Sämtliche Berechnungen zu den erzielten Emissionsverminderungen sind in Anhang A6.2 beigelegt. Die den Berechnungen zugrunde liegenden, monatlichen Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 5.1: Übersicht Messdaten und Emissionsreduktionen für Monitoringperiode 01.01.2021 - 31.12.2021

	$V_{DG,y}$	c_{CH_4}	ER
	Volumenstrom / Monat	Mittelwert CH4- Konzentration	Emissionsreduktionen/ Monat in CO ₂
	Nm ³ /Monat	%	tCO ₂
Jan 2021	15518.4	33.4	82.7
Feb 2021	15165.5	31.1	75.3
Mär 2021	15656.2	31.2	77.7
Apr 2021	17210.4	26.7	73.6
Mai 2021	16841.3	26.9	72.5
Jun 2021	17126.4	25.6	69.9
Jul 2021	15889.6	26.5	67.3
Aug 2021	16046.4	29.9	76.9
Sep 2021	15532.8	31.1	76.6
Okt 2021	12969.6	35.2	72.1
Nov 2021	11366.4	35.4	64.3
Dez 2021	12885.6	30.9	63.6
Mittelwert 2021		30.3	
Summe 2021	182'208		872
Konservativitätsabschlag 2021			5.37
Anrechenbare Emissionsverminderungen 2021			867

Quelle: A6.2, sheet Auswertung_Monitoringbericht

Der Konservativitätsabschlag beträgt nach Überprüfung der Parameter gem. FAR 1 (M20) 5.37t CO₂, siehe Erklärung zum Abschlag und Herleitung Berechnung in Kapitel 1.2, FAR1 (M20). Die Berechnungen dazu sind im Anhang 6.2, sheet «Auswertung_Monitoringbericht» und im sheet «Prüfung Bedingungen» ersichtlich.

Ein im Verlauf der Verifizierung gefundener Fehler bei der Berechnung des Konservativitätsabschlags muss gemäss Kommunikation mit dem BAFU auch für die vorherige, von dem Fehler betroffene 4. Monitoringperiode (01.01.2020-31.12.2020) gesondert behoben werden. Dieser gesonderte Abschlag wurde im Anhang A6.3 (sheet «Prüfung Bedingungen») berechnet und beträgt 45.01t CO₂.

5.2 Wirkungsaufteilung

Es gibt keine Wirkungsaufteilung.

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: 2020	-45 ¹⁰ (gesonderter Konservativitätsabschlag)	-45
Kalenderjahr: 2021	867	867

¹⁰ -45t CO₂: gesonderter Abschlag für die vorherige Monitoringperiode 2020, siehe Kapitel 5.1

6 Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen

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

- Ja
 Nein

6.1 Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

Kalenderjahr ¹¹	Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ¹² ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Abweichung und Begründung / Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
1. Kalenderjahr: 2015 (03.02.-31.12.15)	868	1'098	-21% (Begründung in Monitoring-bericht vom 13.04.2016)
2. Kalenderjahr: 2016	1'117	1'023	+9% (Begründung in Monitoring-bericht vom 22.05.2018)
3. Kalenderjahr: 2017	1052	870	+21% (Begründung in Monitoring-bericht vom 22.05.2018)
4. Kalenderjahr: 2018	990	739	+34% (Begründung in Monitoring-bericht vom 06.04.2020)
5. Kalenderjahr: 2019	909	628	+45% (Begründung in Monitoring-bericht vom 06.04.2020)
6. Kalenderjahr: 2020	910 (-45, gesonderter Konservativitätsabschlag)	428	+113% (Begründung in Monitoring-bericht vom 15.07.2021) (+102%, mit gesondertem Konservativitätsabschlag)
7. Kalenderjahr: 2021	867	840	+3%

Quelle: A6.2, sheet Auswertung_Monitoringbericht

¹¹ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

¹² Grundsätzlich ist die ex-ante erwartete Emissionsverminderung aus der Projekt-/Programmbeschreibung zu übernehmen. Wurde diese ex-ante-Schätzung jedoch überarbeitet, z.B. wegen Bauverzögerungen/späterer Inbetriebnahme der Anlage, kann zusätzlich eine neue Spalte eingefügt werden mit einer aktualisierten Prognose, damit bei der Begründung der Abweichungen einfacher ersichtlich ist, was nur Verzögerungen sind und was andere Gründe hat. Eine aktualisierte Prognose ist entsprechend zu kennzeichnen. Aktualisierte Prognosen sind in jedem Fall zu begründen und von der VVS zu beurteilen.

Die erzielten Emissionsverminderungen liegen im Jahr 2021 mit 867 tCO₂ 3% über den in dem erneut validierten Projektbeschrieb prognostizierten Wert von 840t CO₂. Da für die 4. Monitoringperiode (2020) im Nachhinein ein zusätzlicher, gesonderter Abschlag von 45t CO₂ anfiel ist die prozentuale Abweichung 2020 mit 102% jetzt minimal kleiner. Die Begründung für die Abweichung ist jedoch nach wie vor die gleiche und deshalb weiter gültig. Während im ursprünglichen PDD (2014) ein deutlich abnehmender Methanfluss angenommen wurde, erweist sich dieser in der Realität als weniger stark ausgeprägt (siehe z.B. Monitoringbericht 2020). Dies wurde im neuen PDD (2021, Kapitel 3.6, Anhang 3.1) nach der erneuten Validierung des Deponiegasprojekts im Gegensatz zum alten PDD (2014) berücksichtigt, weshalb allgemein ein geringerer Abfall der Emissionsreduktionen prognostiziert wird. Die erhöhte Methanmenge resultiert im Wesentlichen aus Optimierungen an den Einstellungen der bestehenden Entgasung (siehe Erklärung im Monitoringbericht 2020). Es wurden weder zusätzliche Gasbrunnen in Betrieb genommen oder gebaut noch wurde stärker gesaugt. Ganz generell ist eine genaue Prognose der effektiven Methanmenge schwierig und Abweichungen können daher auftreten.

Beim Abbauprozess in der Deponie handelt es sich um ein biologisches System, die Methangasentwicklung ist in diesem System von sehr vielen Einflussfaktoren abhängig (u.a. Niederschlagsmenge, Temperatur, natürliche Ablagerungen in Gasbrunnen und Rohren). Aus diesem Grund ist die genaue Vorhersage der Gasentwicklung schwierig. Abweichungen zwischen erwarteten und effektiven Werten, wie sie seit Betrieb der Anlage in Pizzante der Fall sind, liegen vor diesem Hintergrund im Normbereich.

Analog zur letzten Monitoringperiode haben die leicht höheren Emissionsverminderungen und damit höheren Einnahmen aus Bescheinigungen keine Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Grund: Im Projekt werden ausser durch den Verkauf von CO₂-Bescheinigungen keine Einnahmen generiert. Die in der neuen Projektbeschreibung (siehe Anhang 3.1, Kapitel 4) aktualisierte Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigte, dass die Kostenunterdeckung weiterhin gegeben ist, weil ohne Klimaschutzprojekt die Investitions- und Betriebskosten Erlösen in Höhe von CHF 0.- gegenüberstehen.

6.2 Vergleich Kosten und Erlöse

Keine wesentliche Änderung.

6.3 Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien

Keine wesentliche Änderung.

7 Sonstiges

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:

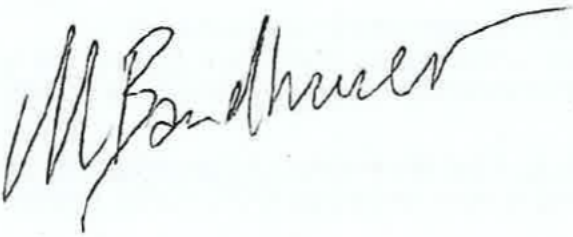
<p>Zustimmung zur Veröffentlichung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegender Monitoringbericht) einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind. Ich bin damit einverstanden, dass meine Kontaktdaten veröffentlicht werden.</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A1.</p>
--


Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	1	25.07.2022	EBP Schweiz AG (im Auftrag der Stiftung myclimate)

<p>Zustimmung zur Veröffentlichung (Zutreffendes bitte ankreuzen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A2.</p>
--

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
Zürich, 26.07.2022	 Moritz Bandhauer Projektleiter Klimaschutzprojekte Stiftung myclimate

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Giubiasco,	 Claudio Broggin Direzione Generale Azienda Cantonale di Rifiuti (ACR)

Anhang

- A1. Geschwärzte Fassung Monitoringbericht
Keine
- A2. Geschwärzte Fassung Verifizierungsbericht
Keine
- A3. Belege für Angaben zum Projekt/Programm inkl. Vorhaben.
(z. B. Umsetzungsbeginn, Protokolle Inbetriebnahme, Standort und Systemgrenzen, Produkteblätter und technische Datenblätter, Grundlagen zur Prüfung der Aufnahmekriterien von Vorhaben)
 - A3.1 Projektbeschreibung_0080 Behandlung von Deponiegas Pizzante 1 und 2_V2.0_Feb2021
 - A3.2 Eignungsentscheid erneute Validierung_KP2021-2024_Apr2021
- A4. Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten
(z.B. Finanzhilfen, Doppelzählungen, Wirkungsaufteilung)
Keine
- A5. Unterlagen zum Monitoring.
(z.B. Informationen zur Nachweismethode, Belege zu Parametern und zur Datenerhebung, Belege zu Messdaten und Vorhaben)
 - A5.1 Messbericht_Emissionsmessung_2021
 - A5.2 Monatl Kalibrierung vor Ort 2021
 - A5.3 Wartungsvertrag [REDACTED]
 - A5.4 Wartungsvertrag [REDACTED]
 - A5.5 Wartungsbericht [REDACTED] Jun 2020
 - A5.6 Wartungsbericht [REDACTED] Mai 2020
 - A5.7 Wartungsbericht [REDACTED] Nov 2020
 - A5.8 Kalibrierung Fackel Pizzante 2020_FAR 2 (M19)
 - A5.9 Verfügung_Bescheinigungen_MP2020_Nov2021
- A6. Unterlagen zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen
 - A.6.1 Messwerte von 01012021 bis 31122021
 - A.6.2 Tagesauswertung von 01012021 bis 31122021_v2
 - A.6.3 Tagesauswertung von 01012020 bis 31122020_v3_gesonderter_Abschlag
- A7. Unterlagen zu wesentlichen Änderungen
Keine