

**CO2-KOMPENSATIONSMASSNAHMEN
MONITORINGBERICHT
EFFEKTIVER KLIMASCHUTZ DURCH VERMEIDUNG UND ZERSTÖRUNG VON METHAN AUF
DER DEPONIE SASS GRAND IN BEVER
Monitoringzeitraum: 01.07.2012 bis 30.06.2013
Datum: 3.Dezember 2013**

Inhaltsverzeichnis:

A.	ALLGEMEINES	2
	A.1 Projektbeschreibung	2
	A.2 Projektstandort	4
	A.3 Projektteilnehmer und verantwortliche Personen	4
B.	MONITORING	5
	B.1 Methodologie im Monitoring	5
	B.2 Monitoringperiode	5
	B.3 Qualitätskontrolle	5
	B.4 Messdaten	7
C.	BERECHNUNG DER EMISSIONSREDUKTIONEN.....	9
	C.1 Berechnungsmethode und Projektparameter	9
	C.2 Abweichungen und Anpassungen	13
	C.3 Diskussion der Abweichungen	13
	C.4 Emissionsreduktionen	14
	ANNEX 1 KONTAKTINFORMATION DER PROJEKTEIGNER UND -TEILNEHMER.....	16
	ANNEX 2 ORIGINALDATEN.....	17
	ANNEX 3 PRÜF- UND WARTUNGSPROTOKOLLE.....	18
	ANNEX 4 PROJEKTEMISSIONEN EIGENSTROMBEDARF	20

A. ALLGEMEINES

A.1 Projektbeschreibung

Die Reaktordeponie Sass Grand wurde im Jahr 1967 errichtet (Etappe 0) und in den Jahren 1979 (Etappe 1) und 1989 (Etappe 2) erweitert. Bis 2000 wurden hier überwiegend Kehrriecht (ca. 75%), Mulden- und Sperrgut (ca. 15%) sowie Klärschlamm abgelagert.

Im Jahr 1999 wurde durch die kantonale Behörde die Sanierung der Altablagerungen von Etappe 0 angeordnet. Seit Januar 2008 wird daher auf der Deponie Sass Grand eine Aerobisierungs- und Entgasungsanlage betrieben. Das aus der Aerobisierung der Etappe 0 stammende Aerobisierungsgas gelang vor der Umsetzung des Kompensationsprojektes mit dem darin enthaltenen Methan über einen Biofilter direkt in die Atmosphäre. Auf Grund der geringen Methankonzentration im Aerobisierungsgas war eine Verbrennung in der bestehenden Hochtemperaturfackel nicht möglich und auch gesetzlich nicht notwendig. Durch die Umsetzung der Projektaktivität ist die Abfackelung des Aerobisierungsgases möglich geworden. Die Reduktion von Methanemissionen auf der Deponie Sass Grand in Bever erfolgt also durch Abfackelung von Methan, welches ohne das Projekt ungehindert in die Atmosphäre entlassen würde.

Die Aerobisierungsanlage auf der Deponie Sass Grand wurde dafür im November 2011 umgebaut, so dass seitdem das abgesaugte Aerobisierungsgas, das mit dem Deponiegas (höhere CH_4 -Konzentration) aus den Etappen 1 und 2 angereichert wurde, über die umgebaute Schwachgasfackel entsorgt bzw. behandelt werden kann. Dabei wird Methan in weniger klimaschädliches Kohlendioxid umgewandelt, wodurch klimaschädliche Emissionen vermieden werden können.

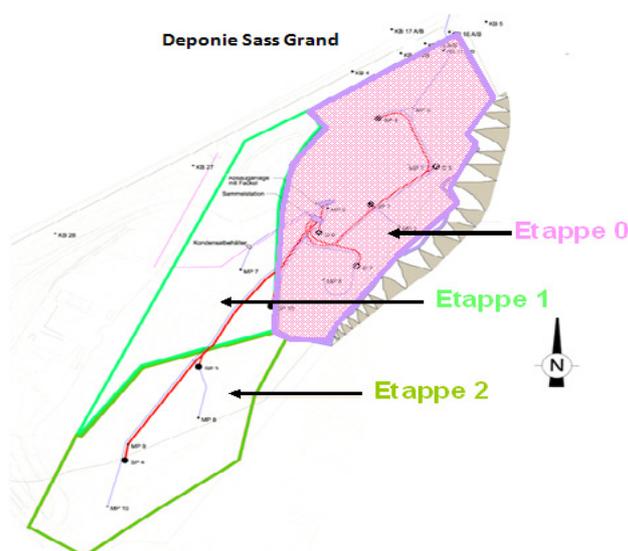


Abbildung 1: Deponie Sass Grand in Bever

Registrierung als CO₂-Kompensationsprojekt:

Der Titel des Projektplanes lautet: „Effektiver Klimaschutz durch Zerstörung von Methan auf der Deponie Sass Grand in Bever“. Er wurde am 8.7. validiert und beim Bundesamt für Umwelt eingereicht. Das Projekt wurde am 23.09.2011 als Kompensationsprojekt Nummer 008 beim Schweizer Bundesamt für Umwelt registriert.

Das erste Monitoring wurde für die Periode November 2011 bis Juni 2012 durchgeführt. Der Monitoringbericht mit letzter Version vom November 2012 wurde am 3.12.2012 verifiziert und daraufhin die Bescheinigungen durch das BAFU ausgestellt. Aus dieser Verifizierung ergibt sich für das Projekt eine FAR (Forward Action Request), die in diesem Monitoring Bericht in Kapitel B.3 behandelt wird.

Dieser Monitoringbericht folgt dem Monitoringplan aus dem validierten Projektantrag (PA) „Effektiver Klimaschutz durch Zerstörung von Methan auf der Deponie Sass Grand in Bever“ vom 08.07.2011, sowie der im Monitoringbericht 2011/2012 dargestellten Formeländerung zur Berechnung der Methanemissionen, die durch die Projektaktivität vermieden werden.

A.2. Projektstandort

Die Reaktordeponie Sass Grand befindet sich im Kanton Graubünden in der Gemeinde Bever. Die Adresse der Deponie lautet: Deponie Sass Grand, 7502 Bever.

Die Koordinaten des Projektstandortes sind: 789'250 / 158'665.

A.3 Projektteilnehmer und verantwortliche Personen

Die Projektteilnehmer und ihre jeweiligen Verantwortlichkeiten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Projektteilnehmer	Funktionen	Name	Adresse	Telefon	Email Adresse
GES Biogas GmbH	Carbon Management	Marius Bossen Thomas Eccard	Neuer Wall 54, 20354 Hamburg,	+49 40 80 90 63 109	m.bossen@ges-biogas.de t.eccard@ges-biogas.de
Dplus AG	Projektentwicklung	Werner Meier Bruno Weilenmann	Teufener Strasse 3, 9000 St. Gallen	+41 71 626 5111	w.meier@meierpartner.ch b.weilenmann@meierpartner.ch
Abfallbewirtschaftungsverband Oberengadin/Bergell (ABVO)	Deponie-eigentümer und -betreiber	Martin Aebli	Cho d'Punt 70, 7503 Samedan	+41 81 852 18 76	abvo@bluewin.ch

Tabelle 1: Projektteilnehmer und verantwortliche Personen

Die Dplus AG hat die GES Biogas GmbH mit dem carbon management beauftragt, d. h. der Erstellung des Projektantrages und der jährlichen Monitoringberichte.

Die Dplus AG stellt der GES Biogas die Daten für die Erstellung des Projektantrags und des Monitorings zur Verfügung und koordiniert die Validierungs- und Verifizierungsphase mit den Projektbeteiligten.

B. MONITORING

B.1 Methodologie im Monitoring

Es wird die im Projektantrag unter C.5.1 beschriebene Standard Monitoring-Methode zur Zerstörung von Methan gemäß Vollzugsweisung angewandt, um die Emissionsreduktionen in Verbindung mit der Zerstörung von Methan im Aerobisierungsgas (Biogas) zu berechnen.

B.2 Monitoringperiode

Das Monitoring wurde vom 01.07.2012 bis zum 30.06.2013 durchgeführt. Die Laufzeit der Monitoringperiode beträgt somit 12 Monate.

B.3 Qualitätskontrolle

Die Firma Dplus AG ist für die Erhebung der Monitoring-Daten zuständig.

Wie im Projektantrag unter C.5.2 beschrieben werden alle für das Monitoring relevanten Messergebnisse in regelmässigen Abständen (alle 15 Minuten mit Polytron bzw. alle 8 Stunden mit NUK) gemessen und in einer Online-Datenbank gespeichert.

Die Gesamtergebnisse der Überwachung werden in einer technischen Dokumentation der kompletten Anlage zusammengefasst. Diese wird laufend aktualisiert und den betrieblichen Erfordernissen angepasst. Der Betrieb der Anlage wird in vier Quartalsberichten sowie in einem Jahresbericht dokumentiert. Darin sind die Auswertungen über den Anlagenbetrieb, den Kohlenstoffaustrag, die Gaszusammensetzung in den einzelnen Saug- und Messpegeln sowie die Entwicklung des Aerobisierungsgases in elektronischer Form gespeichert. Die Daten werden bis 2 Jahre nach Beendigung der Projektlaufzeit archiviert.

Um die Qualität der Datenerhebung, Datenübermittlung und Datenspeicherung zu kontrollieren, werden die Daten mindestens einmal wöchentlich auf ihre Plausibilität hin wie folgt überprüft:

- Grafische Auswertung der Gasanalysen (NUK) der Messtrecke, beider Sammelbalken sowie sämtlicher Saug- und Messpegel
- Grafische Auswertung des Verlaufs von Methan- (Polytron) und Sauerstoffkonzentration der Messstrecke sowie des Gesamtdurchflusses
- Grafische Auswertung verschiedener Temperaturkurven (u.a. Fackeltemperatur)
- Berechnung diverser Kennwerte (Betriebsstunden, Betriebsdauer in Prozent, abgesaugte Gasmenge, mittlerer Durchfluss, durchflussgewichtete Methan-, Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration, Kohlenstoffaustrag (aufgeschlüsselt nach Austrag durch Methan bzw. durch Kohlendioxid respektive nach Etappe 0 und Etappen 1 + 2))

Des Weiteren wird monatlich eine detaillierte Auswertung der erhobenen Daten vorgenommen. Die Ergebnisse werden in einer Monatsübersicht, welche auch in den Quartalsbericht übernommen wird, aufgezeichnet. Die Quartalsberichte für den Monitoringzeitraum sowie der Jahresbericht 2012 enthalten eine grafische Auswertung verschiedener Parameter und sind dem ANNEX III beigefügt.

Weiterhin führen regelmäßige Unterhaltsarbeiten sowie die Erfahrungswerte beim Betrieb der Anlage zu einer hohen Qualitätssicherheit der einzelnen Messdaten. Z. B. findet auf der Anlage:

- ein wöchentlicher Unterhalt durch den Deponiewart statt, während welchem die wichtigsten mechanischen und elektrischen Funktionen überprüft werden,
- ein jährlicher umfangreicher Unterhalt durch Fachleute der jeweiligen Herstellerfirmen statt, während welchem die Gesamtanlage im Detail kontrolliert wird: mechanische Kontrolle, elektronische Kontrolle, Kontrolle Steuerungssoftware, Kalibration sämtlicher Sensoren. Diese große Wartung der Anlage findet alljährlich im September statt.

Die Messgeräte, die die für die Emissionsberechnung wichtigen Parameter aufzeichnen werden regelmäßig gewartet, kalibriert und ausgetauscht. Dabei werden mindestens die Herstellerempfehlungen eingehalten.

Am 3.7.2013 wurde ein Methanmessgerät für Wartungszwecke entfernt und durch ein generalüberholtes Gerät ausgetauscht. Das Protokoll dieser Maßnahme ist in ANNEX III eingefügt. Das neue Gerät wurde vor Ort neu kalibriert. Das ausgebaute Gerät wird ebenfalls generalüberholt und steht als Reserve zur Verfügung.

Während der letzten Verifizierung wurde der geplante Austausch des Airtox-Messgerätes im Herbst 2012 dokumentiert. Daraus ergibt sich aus diesem Monitoring der FAR1: *„Der Einbau, die Funktionalität, Genauigkeit der Messung, etc. soll im Rahmen der nächsten Verifizierung überprüft werden.“*

Im September 2012 wurde das wartungsintensive Airtox-Messgerät durch ein neues Gerät (NUK) ersetzt. Der Umbau ist im Wartungsprotokoll (ANNEX III) unter „Neue Gasmesstechnik“ stichwortartig beschrieben. Ebenfalls wird der Umbau im Quartalsbericht 3_2012 (ebenfalls ANNEX III) erwähnt. Seit dem Einbau wird das neue Gerät im 2 Wochentakt überprüft und wenn notwendig neu kalibriert. Ein beispielhaftes Prüfprotokoll dieser Untersuchung ist in ANNEX III eingefügt.

Der Austausch des Airtox Messgerätes ist nicht darin begründet, dass die Messergebnisse mit Airtox ungenau waren. Das neue Gerät „NUK“ verwendet dieselbe Messtechnologie (Infrarot Fotometer) und weist nur eine sehr geringfügig höhere Genauigkeit auf (Herstellerangabe Airtox: < 3%, Herstellerangabe NUK: < 2%). Der Austausch erfolgte, weil das Airtox Gerät wartungsintensiv war, was zu mehr Ausfällen in der Messreihe führte. Dies kann anhand der Rohdaten belegt werden, die diesem Bericht als Annex 2 beigefügt sind. Der Monatsmittelwert des Korrekturfaktors, also des Verhältnisses zwischen der Polytron und der Airtox/NUK Messung, liegt meist bei 1.0, einige wenige Monate zeigen einen Mittelwert von 1.1. Seit Austausch der Messtechnik hat sich dieser Faktor nicht wesentlich geändert, wohl aber sind „0-Werte“ (durch Ausfall der Messtechnik) seltener geworden.

Laut Herstellerangaben muss das Durchflussmessgerät alle drei Jahre kalibriert werden, wobei das Gerät ausgebaut werden muss. Die letzte Kalibrierung fand Ende April 2011 statt. Das Protokoll dieser Kalibrierung ist im Annex III eingefügt. Im Herbst 2014 ist der Austausch des Durchflussmessgerätes durch ein neu kalibriertes im Rahmen der großen Wartung geplant.

B.4 Messdaten

In diesem Abschnitt werden die im Projektantrag unter C.5.2 aufgeführten Messdaten zusammengefasst. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur die monatlichen Ergebnisse der gemessenen Daten in der unten stehenden Tabelle aufgeführt.

Alle Daten wurden gemäß Projektantrag und Formelergänzung aus Monitoring 2011/2012 erhoben:

	Nm ³ _{MG,2012/2013}	W _{CH₄,MG,P}	W _{CH₄,AG}	W _{CH₄,DG}	W _{CH₄,MG}	T _{fläre}
	Nm ³	%	%	%	%	°C
Juli 2012	62.720	18	17,1	14,6	17,2	809
August 2012	61.787	19	18,9	28,3	18,7	809
September 2012	52.251	21	18,8	29,0	18,9	830
Oktober 2012	65.152	20	19,3	35,9	19,4	803
November 2012	52.366	20	22,0	30,6	21,5	814
Dezember 2012	58.950	22	19,2	31,3	19,3	772
Januar 2013	70.867	23	20,2	31,1	20,0	739
Februar 2013	70.036	27	24,0	34,8	23,8	689
März 2013	86.799	26	22,9	37,3	22,9	734
April 2013	71.990	26	25,0	31,4	24,7	714
Mai 2013	57.407	22	21,6	20,0	21,4	691
Juni 2013	52.177	23	22	24	22	688
Summe/Mittel	762.502	22,3	20,9	29,1	20,8	757,6
	Abgesaugte Menge Mischgas	Durchschnittliches Methangehalt im Mischgas (Polytron)	Durchschnittliches Methangehalt im Aerobisierungsgas (NUK)	Durchschnittliches Methangehalt im Deponiegas (NUK)	Durchschnittliches Methangehalt im Mischgas (NUK)	Durchschnittliche Temperatur im Abgasstrom

Tabelle 2: Monatliche Ergebnisse der im Rahmen des Monitorings gemessenen Daten

Die Monitoringparameter und ihre Bezeichnungen richten sich nach den Änderungen im verifizierten Monitoringsbericht 2011/2012.

Die Originaldaten befinden sich in einer Excel Datei („Monitoring_Sass Grand_Emissionsberechnungen_2013_08_14“) und sind dem Monitoringbericht beigelegt.

Die gemessenen Daten und die daraus berechneten Werte sind auf Monatsbasis eingeteilt worden. Aufgrund der unterschiedlichen Zeitabstände bei den Messungen der Monitoring-Parameter (alle 15 Minuten bzw. alle 8 Stunden), wurden alle Daten auf einer stündlichen Basis für die Berechnung der Emissionsreduktion vereinheitlicht. Somit ist die Excel Datei für jeden Monat jeweils mit 3 Tabellenblättern erstellt worden, mit folgender Beschriftung und folgendem Inhalt:

- Emissionsberechnung [Monat Jahr]: Berechnung der Emissionsreduktionen im Monat x gemäss Methodologie aus dem Projektantrag und Ergänzung aus dem Monitoringbericht. Hier werden die gemessenen Werte auf Stundenbasis umgerechnet (Parameter: $w_{CH_4,AG}$, $w_{CH_4,MG}$, $w_{CH_4,MG,P}$ und Nm^3_{MG})
- Mess [Monat Jahr]: Hier werden die Messwerte der Fackeltemperatur (zur Bestimmung der Fackeleffizienz AE) sowie der Durchflussmenge und des Methangehalts vom Mischgas in 15 minütigen Abständen aufgezeichnet.
- Methan [Monat Jahr]: Berechnung des Faktors für den Anteil an Aerobisierungsgas im Mischgas auf Basis der im 8-stündigen Takt gemessenen CH_4 -Gehalte im Aerobisierungs-, Deponie- und Mischgas.

Im ersten Tabellenblatt werden die monatlichen Ergebnisse der Emissionsreduktionen zusammengefasst und die gemessenen Parameter dargestellt.

C. BERECHNUNG DER EMISSIONSREDUKTIONEN

C.1 Berechnungsmethode und Projektparameter

Laut Projektantrag unter C.5.1 werden die Emissionsreduktionen ER_y , während der Kreditierungsperiode mit folgender Formel berechnet:

$$ER_y = MD_{CH_4,y} - MD_{reg,y} - PE_y - Leakage_y \quad (1)$$

$MD_{CH_4,y}$	CH ₄ Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y, die durch die Projektaktivität vermieden werden (t CO ₂ e)
$MD_{reg,y}$	CH ₄ Emissionen, welche aufgrund gesetzlicher oder behördlicher Vorgaben im Jahr y im Rahmen der Projektaktivität Sass Grand gefasst und zerstört werden (t CO ₂ e)
PE_y	Projektemissionen im Jahr y (t CO ₂ e)
$Leakage_y$	Leakageemissionen im Jahr y (t CO ₂ e)

Projektparameter $MD_{CH_4,y}$

Der Projektparameter $MD_{CH_4,y}$ stellt die Emissionen des Referenzszenarios dar, die durch die Projektaktivität vermieden werden können.

Wie im Monitoringbericht 2011/2012 beschrieben werden Emissionsreduktionen in Verbindung mit der Zerstörung von Methan im Aerobisierungsgas (Biogas) wie folgt berechnet:

$$MD_{CH_4,y} = Nm^3_{AG,y} * f_{CH_4,AG} * D_{CH_4} * 25 \quad (4)$$

wobei

$Nm^3_{AG,y}$	Menge an Aerobisierungsgas (Nm ³ /h)
$f_{CH_4,AG}$	Methanfracht im Aerobisierungsgas (Volumenanteil, %)
D_{CH_4}	Dichte von Methan bei Referenztemperatur und Referenzdruck von Aerobisierungsgas: 1,01325 bar (absolut), einer Luftfeuchtigkeit von 0 % (trockenes Gas) und einer Temperatur von 0 °C (DIN 1343) beziehungsweise 15 °C (ISO2533); Wert = 0,000718 t / m ³
25	Treibhauspotential von Methan (GWP _{CH₄})

Aus den mit zwei (mit NUK und Polytron) gemessenen Methangehalten im Mischgas wird ein Korrekturfaktor für die Methanfracht im Aerobisierungsgas ermittelt. Der Korrekturfaktor soll nicht mangelnde Genauigkeit der Technik kompensieren, sondern Ungenauigkeiten, die sich aus dem unterschiedlichen Messintervall ergeben. Während das NUK Gerät (wie früher Airtox) im Messbalken nur alle 8 Stunden einen Wert ermitteln kann, liefert die Polytron Messung einen Wert im ¼ Stundentakt. Die Messungen alle 15 Minuten haben eine größere Sicherheit, da einzelne fehlende Werte besser kompensiert werden können. Bei einer 8 Stunden Messung wirkt sich ein Fehler (ein „0 Wert“) stärker aus. Aus diesem Grund zeigte die frühere Airtox Messung im Mischgas eine niedrigere Methankonzentration als die

Polytron Messung, wie im Monitoringbericht 2011-2012 in Abbildung 3 gezeigt wird. Der Korrekturfaktor überträgt diesen Vorteil der Polytron Messung im Mischgas auf die Messung des Methangehaltes im Aerobisierungsgas durch NUK.

$$f_{CH_4,AG} = k * w_{CH_4,AG} \quad (5)$$

und

$$k = \frac{w_{CH_4,MG,P}}{w_{CH_4,MG}} \quad (6)$$

wobei

$w_{CH_4,AG}$	Methangehalt im Aerobisierungsgas (Volumenanteil, %)
k	Konzentrationsfaktor von Methan im Mischgas (%)
$w_{CH_4,MG,P}$	Methangehalt im Mischgas (Volumenanteil, %), mit Polytron gemessen
$w_{CH_4,MG}$	Methangehalt im Mischgas (Volumenanteil, %), mit NUK gemessen

Projektparameter $MD_{reg,y}$

Des Weiteren wurde, wie im Projektantrag unter C.5.1 gefordert, im Rahmen des Monitorings geprüft, inwiefern die Vermeidung von Methanemissionen im Sinne der Projektaktivität vollständig oder teilweise nicht schon aufgrund gesetzlicher oder behördlicher Anforderungen erfolgt. Die Sanierungsmassnahme in Bezug auf Etappe 0 enthält die Verpflichtung, das Aerobisierungsgas über einen Biofilter abzublasen. Es ist also keine zusätzliche Behandlung des Aerobisierungsgases vorgeschrieben. Die Emissionsreduktionen auf der Deponie Sass Grand in Bever erfolgen durch die Projektaktivität dementsprechend freiwillig ($MD_{reg,y}=0$)

Projektparameter PE_y

Die Projektemissionen werden, wie im PA unter C.5.1 beschrieben, wie folgt berechnet:

$$PE_y = PE_{CO_2,Strom,y} + PE_{CH_4,Fackel,y} \quad (7)$$

Wie im Projektantrag beschrieben wird in der Projektaktivität zur Verbrennung des Gases eine geschlossene Schwachgasfackel genutzt, um eine kontinuierliche Temperaturmessung zu gewährleisten. Somit ist die Voraussetzung für die Anwendbarkeit des UNFCCC Tools zur Bestimmung der Fackeleffizienz erfüllt.

Projektparameter $PE_{CH_4,Fackel,y}$

Die Methanemissionen durch unvollständige Verbrennung von Methan in der Schwachgasfackel werden mit dem entsprechenden UNFCCC Tool¹ bestimmt.

$$PE_{CH_4,Fackel,y} = MD_{CH_4,y,neu} * (1 - AE)$$

Wobei

¹ EB 28, Meeting report, Annex 13, Methodological „Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane“

AE Abfackelungseffizienz der Schwachgasfackel (%)

Die Abfackelungseffizienz für geschlossene Fackeln:

$$AE = \frac{1}{n} * \sum_{h=1}^n AE_h$$

Wobei

AE_h Abfackeleffizienz der Schwachgasfackel in Stunde h (%)

n Betriebsstunden der Fackel, mögliche Werte zwischen 1 h und 8760 h.

Für die Abfackeleffizienz sind in Abhängigkeit der Fackeltemperatur folgende Werte anzusetzen (siehe auch Projektantrag Kapitel C.5.1):

- 0%, wenn die Temperatur im Abgas der Fackel (T_{flare}) unterhalb 500 °C für mehr als 20 Minuten in der Stunde h liegt;
- 50%, wenn die Temperatur im Abgas der Fackel (T_{flare}) oberhalb 500 °C für mehr als 40 Minuten in der Stunde h liegt, aber nicht alle der vom Hersteller vorgegebenen Parameter zum ordnungsgemäßen Betrieb der Fackel sind während der Stunde h erfüllt;
- 90%, wenn die Temperatur im Abgas der Fackel (T_{flare}) oberhalb 500 °C für mehr als 40 Minuten in der Stunde h liegt und der Herstellerspezifikationen in Bezug auf den ordnungsgemäßen Betrieb der Fackel kontinuierlich während der Stunde h eingehalten werden

Projektparameter $PE_{CO_2, Strom, y}$

Der Stromverbrauch auf der Anlage entsteht durch die installierten Geräte sowie durch die Beheizung. Vor allem im Winter muss der Technikcontainer beheizt werden und mithilfe von elektrischen Begleitheizungen die Leitungen.

Zum Zeitpunkt der Einreichung des Projektantrages und während der letzten Monitoringperiode war der Schweizer Strommix per Definition in der Vollzugsweisung CO2 neutral. Daher wurden die Projektemissionen aus Stromverbrauch bislang nicht berücksichtigt. Seit der Vollzugsmitteilung von 2013 gilt für den Stromverbrauch ein Faktor von 24 g CO2e/kWh (oder 0,000024 t CO2e /kWh).

$$PE_{CO_2, Strom, y} = PEV_{Strom, y} * EF_{Strom, y}$$

wobei

$PEV_{Strom, y}$ Elektrischer Energieverbrauch des Projektes im Monitoringzeitraum (kWh)

$EF_{Strom, y}$ Emissionsfaktor des Schweizer Strommixes im Monitoringzeitraum (t CO2e / kWh)

Der Stromverbrauch des Projektes im Monitoringzeitraum betrug 59.982 kWh. Er ist abgeleitet aus den Abrechnungen des Energieversorgers, welche diesem Report als Annex IV beiliegen.

Mit dem Umrechnungsfaktor von 0,000024 tCO₂e/kWh ergeben sich Projektemission in Höhe von 1,44 t CO₂e. Aufgrund der Größenordnung im tausendstel Bereich der Referenzemissionen werden diese Projektemissionen als nicht relevant eingestuft und in der Berechnung der Emissionsreduktion nicht weiter berücksichtigt.

Projektparameter Leakage_y

Es fallen keine anderen Projektemissionen oder Emissionen aus Leakageeffekten an. Es wird davon ausgegangen, dass durch das Projekt außerhalb der Projektgrenzen keine Treibhausgasemissionen erhöht werden.

Ergebnisse der Berechnung der Emissionsreduktion

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnung der oben aufgeführten Parameter dargestellt:

	ER ₂₀₁₂₋₂₀₁₃ t CO ₂ e	MD _{CH₄,2012-2013,neu} t CO ₂ e	MD _{reg,2012-2013} t CO ₂ e	PE ₂₀₁₂₋₂₀₁₃ t CO ₂ e	Leakage ₂₀₁₂₋₂₀₁₃ t CO ₂ e
Juli 2012	140	157	0	16	0
August 2012	146	163	0	16	0
September 2012	137	153	0	16	0
Oktober 2012	210	234	0	24	0
November 2012	176	197	0	21	0
Dezember 2012	199	223	0	24	0
Januar 2013	268	298	0	30	0
Februar 2013	302	335	0	34	0
März 2013	370	411	0	42	0
April 2013	298	332	0	34	0
Mai 2013	204	226	0	23	0
Juni 2013	193	215	0	21	0
Summe	2.644	2.946	0	302	0
	Emissionsreduktionen	Methanemissionen, die durch die Projektaktivität vermieden werden	Methanemissionen, welche aufgrund gesetzlicher und behördlicher Vorgabenzerstört werden	Projektemission durch unvollständige Verbrennung von Methan in der Schwachgasfackel	Leakageemissionen

Tabelle 3: Emissionsreduktionsberechnung im Monitoringzeitraum vom 01.07.2012 bis zum 30.06.2013

C.2 Abweichungen und Anpassungen

In diesem Abschnitt werden Abweichungen vom Monitoringplan, wie dieser im Projektantrag beschrieben ist, dargestellt.

Abweichung 1

Die ex-post berechneten Referenzemissionen liegen fast 75% über den in der ex-ante Berechnung im Projektantrag prognostizierten Referenzemissionen.

C.3 Diskussion der Abweichungen

Zu Abweichung 1)

Verschiedene Effekte haben zu der wesentlichen Erhöhung gegenüber der Abschätzung geführt, welche im Folgenden dargestellt werden.

Zunächst ist zu berücksichtigen, dass mit der Einführung der neuen Vollzugsmitteilung für Schweizer Kompensationsprojekte „Projekte zur Emissionsverminderung im Inland“ das Treibhausgaspotential von Methan von 21 auf 25 erhöht wurde. Vergleicht man die in diesem Monitoringbericht berechneten Emissionsreduktionen mit denen aus dem Projektplan und dem letzten Monitoring muss dieser Effekt also heraus gerechnet werden. Letztlich wurde nur eine Konstante dem aktuellen Stand der Forschung angepasst.

Wie bereits im letzten Monitoringplan erläutert, wurde seit dem Jahr 2011 die gesamte Etappe 0 aerobisiert (und nicht nur ein Teil davon, wie vor Projektbeginn). Deshalb ist die ex-post Ermittlung der Klimagasemissionen des Referenzszenarios eine Abschätzung der Menge an Aerobisierungsgas und ihr CH₄-Gehalt aus der gesamten Etappe 0. Die Prognose konnte sich nicht auf die bis 2010 erhobenen Daten beziehen bzw. diese Fortschreiben, da bis dahin nur ein Teil der Etappe 0 aerobisiert wurde. Als Ergebnis waren die ex-post berechneten Referenzemissionen im letzten Monitoring um ca. 25% höher als die ex-ante Einschätzung.

Die in der vorliegenden Monitoringperiode berechneten Emissionsreduktionen entsprechen in ihrer Größenordnung den im letzten Monitoringbericht berechneten Emissionen wenn die gestiegenen Betriebszeiten berücksichtigt werden. Die monatliche Betriebsdauer der Anlage lag im Zeitraum Dezember 2011 bis Juni 2012 bei 70%, im Zeitraum vom Juli 2012 bis Juni 2013 bei 89%. Die höhere Betriebsdauer hat primär mit konservativeren Einstellungen der Absaugmenge der verschiedenen Saugpegel zu tun. Damit wird die brennbare Methangaskonzentration bei schwankender Gasgängigkeit nicht so weit reduziert, dass die Fackel ausschaltet. Im Weiteren wurden während der letzten großen Wartung (im Herbst 2012) geringe Anpassungen der Steuerung vorgenommen und Steuerparameter optimiert. Zusammen mit der gewonnenen Erfahrung im Umgang mit der Anlage konnte der Betrieb zuverlässiger und mit weniger Störungen erfolgen.

Eine Störung wiederum führt zu einer überproportionalen Reduzierung der Betriebsdauer, da nach einem Ausschalten der Anlage eine gewisse Zeit gewartet werden muss (ca. ein Tag), bis sich der Methangasgehalt so angereichert hat, dass die Fackel wieder zündet.

Im Folgenden eine tabellarische Gegenüberstellung der Referenzemissionen ex-ante, Monitoring 2011/2012 und Monitoring 2012/2013 bereinigt um oben beschriebene Effekte.

t CO ₂ e	Herleitung des Wertes
2.946	Referenzemissionen Monitoring 2012/2013
2.475	Referenzemissionen 2012/2013 mit Methanfaktor 21 statt 25
1.946	Abzug der verlängerten Betriebsdauer im Verhältnis zu 2011/2012
1.964	Vergleich: Referenzemissionen im Monitoring 2011/2012 (hochgerechnet)
Ergebnis: Konsistent mit Monitoring 2011/2012	
1.460	Abzug des größeren Etappenvolumens (Annahme: 25% wie 2011/2012)
1.355	Referenzemissionen ex-ante in Projektplan für 2012/2013
Ergebnis: 7,7% Abweichung zur ex-ante Berechnung, Ergebnis ist konsistent mit ex-ante Berechnung	

Tabelle 4: Vergleich des Monitorings 2012/2013 mit dem vorherigen Monitoring und der ex-ante Berechnung im Projektplan

C.4 Emissionsreduktionen

Aus den unter B.4 aufgeführten Messdaten ergeben sich nach der Monitoring Methodologie zur Zerstörung von Methan im Aerobisierungsgas (s. oben Gleichung 1) folgende Ergebnisse der erzielten Emissionsreduktionen:

	ER ₂₀₁₁₋₂₀₁₂ t CO ₂ e	MD _{CH₄,2012-2013,neu} t CO ₂ e	MD _{reg,2012-2013} t CO ₂ e	PE ₂₀₁₂₋₂₀₁₃ t CO ₂ e	Leakage ₂₀₁₂₋₂₀₁₃ t CO ₂ e
Juli 2012	140	157	0	16	0
August 2012	146	163	0	16	0
September 2012	137	153	0	16	0
Oktober 2012	210	234	0	24	0
November 2012	176	197	0	21	0
Dezember 2012	199	223	0	24	0
Januar 2013	268	298	0	30	0
Februar 2013	302	335	0	34	0
März 2013	370	411	0	42	0
April 2013	298	332	0	34	0

Mai 2013	204	226	0	23	0
Juni 2013	193	215	0	21	0
Summe	2.644	2.946	0	302	0
	Emissionsreduktionen	Methanemissionen, die durch die Projektaktivität vermieden werden	Methanemissionen, welche aufgrund gesetzlicher und behördlicher Vorgabenzerstört werden	Projektemission durch unvollständige Verbrennung von Methan in der Schwachgasfackel	Leakageemissionen

Tabelle 5: Ergebnisse des Monitorings, anrechenbare Reduktionen und Projektemissionen

ANNEX 1 KONTAKTINFORMATION DER PROJEKTEIGNER UND -TEILNEHMER

	Carbon Management	Projektentwickler	Deponieeigentümer und -betreiber
Organisation:	GES Biogas GmbH	Dplus AG	Abfallbewirtschaftungsverband Oberengadin/Bergell
Strasse/Postfach:	Neuer Wall 54	Teufener Strasse 3	Cho d'Punt 70
PLZ / Ort:	20354 Hamburg	9000 St. Gallen	7503 Samedan
Telefon:			
FAX:			
E-Mail:			
Repräsentiert durch:			
Titel:	Herr	Herr	Herr
Nachname:	Marius	Meier	Aebli
Vorname(n):	Bossen	Werner	Martin
Abteilung:			
Mobiltelefon:			
Direkt-Fax:			
Direkt-Tel:	0049 40 80 90 63 109	0041 71 626 5111	0041 81 852 18 76
Persönliche E-Mail:	m.bossen@ges-biogas.de	w.meier@meierpartner.ch	abvo@bluewin.ch

ANNEX 2 ORIGINALDATEN

Messwerte und Berechnung der Emissionsreduktionen

Datei: „Monitoring_Sass Grand_Emissionsberechnungen_2013_09_02.xls“

Rohdaten zur Emissionsberechnung

Dateien:

555.3D_Auswertung_Klima_2012.xls

555.3B_Auswertung-Klima_2013.xls

ANNEX 3 PRÜF- UND WARTUNGSPROTOKOLLE

Prüfprotokoll Firma Dräger, Austausch der Polytron Gasmessung mit Anmerkungen zum Verständnis

Dokument: 555.3B_Prüfprotokoll-Dräger_130703_ergänzt.pdf

Protokoll der regelmäßigen Wartung Messgerät NUK

Dokument: 555.3B_Prüfprotokoll-NUK_130129.pdf

Prüfprotokoll des E+H Durchflussmessers

Dokument: 555.3B_Prüfprotokoll-E+H-Durchflussmesser-Q108_110429.pdf

Protokoll der großen Wartung

Dokument: 555.3B_Protokoll-Unterhalt_120927.pdf

Periodische Berichte von dPlus

Dokumente: Quartalsbericht_2012-03.pdf

Quartalsbericht_2012-04.pdf

Quartalsbericht_2013-Q1.pdf

Jahresbericht_2012.pdf

ANNEX 4 PROJEKTEMISSIONEN EIGENSTROMBEDARF

Abrechnungen mit dem Energieversorger für den Monitoringzeitraum beigefügt als Dokumente:

072012-092012_Stromabrechnung_SassGrand.pdf
102012-122012_Stromabrechnung_SassGrand.pdf
012013-032013_Stromabrechnung_SassGrand.pdf
042013-062013_Stromabrechnung_SassGrand.pdf