

<p>Projektnummer 0009</p> <p>Projekttitle „Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Methanemissionsreduktion (Bündel IV)“</p> <p>Monitoringbericht von 01.01.2016 bis 31.12.2018</p>

Dokumentversion:	v002
Datum:	25.07.2022
Monitoringperiode (Zyklus)	5., 6. und 7. Monitoringperiode
Beantragte Emissionsverminderungen	2144 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2016 1686 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2017 1670 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2018
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) ¹	Genossenschaft Ökostrom Schweiz; Nummer CH-100-2089-0

Datum Eignungsentscheid	18.10.2011
Datum oder Daten erneute Validierung(en)	09.04.2019
Kreditierungsperiode (aktuell)	01.01.2012 bis 31.12.2018
Datum und Version der gültigen Projekt-/Programmbeschreibung	Version 01, erstellt im Februar 2011, elektronische Eingabe beim BAFU am 02.03.2011

Gesuchsteller (Unternehmen) ²	Genossenschaft Ökostrom Schweiz
Name, Vorname	Köhli, Lorenz
Strasse, Nr.	Technoparkstrasse 2
PLZ, Ort	8406 Winterthur
Tel.	043 536 03 13
E-Mail-Adresse	lorenz.koehli@oekostromschweiz.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	GES Biogas GmbH (Zweigniederlassung Schweiz)
Name, Vorname	Köhli, Lorenz
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	043 536 03 13
E-Mail-Adresse	koehli@mail.ch

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.

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	4
2	Angaben zum Projekt/Programm	9
2.1	Beschreibung des Projekts/Programms	9
2.2	Umsetzung des Projekts/Programms	9
2.2.1	Zeitliche Aspekte	9
2.3	Standort und Systemgrenze	11
2.4	Eingesetzte Technologie	11
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	12
3.1	Finanzhilfen	12
3.2	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	12
3.3	Doppelzahlungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts	12
4	Umsetzung Monitoring	14
4.1	Nachweismethode und Datenerhebung	14
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen	14
4.3	Parameter und Datenerhebung	14
4.3.1	Fixe Parameter	14
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte	19
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	33
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren	33
4.4	Besonderheiten beim Monitoring	33
4.5	Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten	33
4.6	Programmstruktur	34
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen	35
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen	35
5.2	Wirkungsaufteilung	35
5.3	Übersicht	35
6	Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen	37
6.1	Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	38
6.2	Vergleich Kosten und Erlöse	39
6.3	Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien	39
7	Sonstiges	39
8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	40
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen	40
8.2	Unterschriften	41
	Anhang	42

1 Formale Angaben

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

Gab es Änderungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Ja
 Nein

Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)	Kapitel A.1 (Kompensations projekt)	Der Projekteigner verzichtet auf die Berechnung bzw. Anrechnung von Emissionsreduktionen im Wärmebereich durch die Einsparung fossiler Brennstoffe. Es werden nur noch Methanemissionsreduktionen berücksichtigt.
1. Monitoring (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)	Kapitel C.4 (Methodologien im Monitoring)	Die in der Projektbeschreibung verwendete Methodologie zur Berechnung der Emissionsreduktionen musste grundlegend überarbeitet und im Anschluss erneut validiert werden. Der Validierungsbericht hat festgehalten, dass mit dieser Überarbeitung die Gleichwertigkeit zur Standardmethode gegeben ist. Diesem Fazit hat sich auch das BAFU angeschlossen (im Rahmen der ersten Re-Validierung von Projektnummer 0001 bzw. Bündel I, welche im 2017 erfolgt ist). Die Berechnungen der Emissionsreduktionen sind demzufolge ab dem 1. Monitoring mit der neuen Methodologie berechnet worden, welche folgende Bezeichnung trägt: „Genossenschaft Ökostrom Schweiz (2017): Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen, Version 4.1. Frauenfeld“.
1. Monitoring (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)	Kapitel A.4 (Relevante Abweichungen zum Projektantrag, die einen Einfluss auf die Anwendung der Methodologie haben)	Im Vergleich zum Projektantrag und zum KF-Methodenbeschrieb V4.1 gibt es eine Abweichung im Zusammenhang mit der Bestimmung der Projektemissionen aus der Vorlagerdauer. Diese Abweichung wurde im ersten Monitoringbericht in Kapitel C.2 (Abweichungen und Anpassungen) und C.3 (Diskussion der Abweichungen und Anpassungen) beschrieben und erläutert.

1. Monitoring (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)	Kapitel A.5 (Relevante Abweichungen zum Projekt- antrag, die keinen Einfluss auf die An- wendung der Methodologie haben)	Abweichungen, die keinen Einfluss auf die Anwendung der Methodologie haben, wurden in chronologischer Reihenfolge aufgeführt. Nebst den in Kapitel A.5 des ersten Monitoringberichtes erwähnten anlagenspezifischen Abweichungen sind für einen Parameter Daten bzw. Werte einer neu publizierten Studie verwendet worden, nämlich für den Parameter BG _i (Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz der Hofdünger-kategorie i). Bei den aktualisierten Werten handelt es sich um Daten, welche für die Studie „Biomassenpotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung“ ³ erhoben worden sind. Die Daten stammen aus Gärtests von Hofdüngern, deren Proben auf verschiedenen Zulieferbetrieben und verschiedenen Biogasanlagen in der Schweiz genommen worden sind. Beprobt wurden alle Hofdünger-kategorien von Gülle und Mist ausser Schweinemist. Für letzteren bleibt daher der Parameterwert identisch wie im KF-Methodenbeschrieb V4.1. Eine Übersicht inkl. Angabe der Detailquelle der aktualisierten Werte ist in Annex 4 des 1. Monitoringberichtes (2012-2013) zu finden.
2. Monitoring (vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)	Alle Kapitel	Der Monitoringbericht wurde nicht mehr auf Basis einer eigenen Vorlage erstellt, sondern auf Basis des BAFU-Template für Monitoringberichte.
3. Monitoring (vom 01.01.2016 bis 31.12.2018)	Kapitel B.1.1 (Tabelle 6: Erwarteter Beginn der Projekte)	Das Projekt 04 [REDACTED] wurde nicht wie erwartet am 01.08.2012 in Betrieb genommen, sondern erst am 10.08.2016. Dies infolge von Verzögerungen bei der Projektplanung und -umsetzung.

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. Monitoring (vom 01.01.2016 bis 31.12.2018)	Kapitel 4.3.1	Die Werte des fixen Parameters „Anfall an Hofdünger pro Tier“ basieren neu als Datenquelle auf der GRUD 2017 (Grundlagen der Düngung), welche 2017 verabschiedet wurde und die GRUDAF 2009 ersetzt hat. Die neu verwendeten Werte werden in Annex A.7.33 (Liste der aktualisierten Parameter) aufgelistet.

1.2 FARs die für diesen Monitoringbericht gelten

³ Biomassenpotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung. Ergebnisse des Schweizerischen Energiekompetenzzentrums SCCER BIOSWEET, WSL Berichte Heft 57 (2017)

FAR 1 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Dem Monitoringbericht ist jährlich eine Liste der Parameter MCn (Methangehalt aus Co-Substrat n), BGN (Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz von Co-Substrat n) sowie der OS-Gehalte von allen Co-Substraten beizulegen, die in die Berechnung einfließen, einschliesslich Quellenangaben. Ergänzungen und Änderungen gegenüber dem Vorjahr sind dabei klar erkennbar zu machen, zu begründen und mit Quellenangaben zu unterlegen. Fehlen Daten aus Gärversuchen, Laborversuchen oder konsolidierten Erfahrungswerten (z.B. Quellen C1 bis C8 gemäss Annex II des Methodenbeschriebs Version 4.1 vom 14.2.2017⁴), sind konservative Schätzwerte zu verwenden, und deren Konservativität ist zu begründen. Um die Verlässlichkeit und Konservativität der Methodik sicherzustellen, ist dabei insbesondere darauf zu achten, dass die spezifische Biogasproduktion BGN von energiereichen Co-Substraten (z.B. Öle, Fette, Glycerin) auf keinen Fall unterschätzt wird. Die Parameter sind für alle Anlagen im Bündel konsistent zu verwenden. Die aktualisierten Werte für den Parameter BGi (Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz der Hofdüngerkategorie i) gemäss Annex 4 des Monitoringberichtes zur Monitoringperiode 2012/2013 sind auch für die nachfolgenden Monitoringperioden gültig.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Die Liste mit den Werten der drei Parameter für alle eingesetzten Co-Substrate ist in Annex A.8.1 (2016), Annex A.8.2 (2017) und Annex A.8.3 (2018) als separates Tabellenblatt („Substratliste“) aufgeführt. In diesem Tabellenblatt sind auch die jeweiligen Quellen angegeben. Alle Änderungen gegenüber dem Vorjahr sind dabei folgendermassen farblich gekennzeichnet:

Kennzeichnung der Substrate:

 	Bereits im Vorjahr verwendet (Daten/Parameter unverändert)
 	In diesem Jahr neu/erstmalig verwendetes Substrat
 	Bereits früher verwendetes Substrat, aber mit aktualisierten Daten/Parameter
 	Nicht im Vorjahr eingesetzt, aber bereits in früheren Jahren (Daten/Parameter unverändert)

Die aktualisierten Werte für den Parameter BGi (Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz der Hofdüngerkategorie i) gemäss Annex 4 des Monitoringberichtes der Periode 2012/2013 wurden auch für die vorliegende Monitoringperiode angewendet.

FAR 2 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Änderungen gegenüber dem Projektantrag vom Februar 2011 und gegenüber dem Vorjahr sind ausführlich zu dokumentieren und: Eine Tabelle in Analogie zum Annex 7 des im Monitoringbericht 2012/13 ist künftig mit Angaben zur Bruttostromproduktion und der installierten Leistung der BHKW zu ergänzen (analog zu Annex 5 Monitoringbericht 2016 Version 2 vom 7.05.2018 für Bündel 2⁵) und im Bericht zu kommentieren. Die Abweichung der effektiven Emissionsverminderungen von den gemäss Projektantrag erwarteten Emissionsverminderungen ist für jede Anlage einzeln darzulegen und zu begründen. Mindestens in denjenigen Fällen, in welchen die Abweichungen gegenüber dem Projektantrag mehr als 100% oder diejenige gegenüber dem Vorjahr mehr als 20% ausmacht, ist eine ausführliche Begründung nötig, welche auf die spezifischen Umstände dieses Projektes resp. der Anlage eingeht.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Änderungen gegenüber dem Projektantrag sowie gegenüber dem Vorjahr wurden analog zu genannter Vorlage (Annex 5 Monitoringbericht 2016 Version 2 vom 7.05.2018 für Bündel 2) dokumentiert. Die Dokumentation befindet sich in Annex A.9.1 („Beschrieb und Diskussion von Abweichungen“, Teil 1) inkl. der Begründungen von Abweichungen (>20% resp. >100%) im Vergleich zu den erwarteten Emissionsverminderungen.

⁴ Genossenschaft Ökostrom Schweiz, Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen, Version 4.1 vom 14. Februar 2017

⁵ Genossenschaft Ökostrom Schweiz, Monitoringbericht 2016 landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Methanemissionsreduktion (Bündel 2), Version 2 vom 7.05.2018

FAR 3 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Messberichte zu den Methanemissionen, die ab dem 1.01.2019 erstellt werden, sind bezüglich der Konsistenz, Transparenz und Nachvollziehbarkeit zu verbessern. Darauf zu achten ist insbesondere:

- dass für Werte in Zusammenfassungen nachvollziehbar ist, auf welchen Basiswerten sie beruhen,
- dass erläutert wird, wie aus Konzentrationswerten auf Stoffflüsse geschlossen wird,
- dass im Falle von Umrechnungen von CH₄ auf CO₂-Äquivalente das für die entsprechende Monitoringperiode gültige GWP verwendet wird.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Der FAR wird für Monitorings ab 01.01.2019 entsprechend umgesetzt.

FAR 4 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Für künftige Gegenprüfungen sind der Monitoringdokumentation ab dem 1.01.2019 Screenshots oder Fotos beizufügen, auf denen der Stand der Gaszähler (im Falle von Option I zur Bestimmung der Biogasproduktion) resp. der Bruttostromzähler (im Falle von Option II) erkennbar ist (inkl. Datumsangabe, wenn möglich je ein Foto zu Beginn und eines am Ende der Monitoringperiode).

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Der FAR wird für Monitorings ab 01.01.2019 entsprechend umgesetzt.

FAR 5 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Für Biogasanlagen, welche Option I zur Bestimmung der Biogasproduktion verwenden, sind auch Nachweise der periodischen Kalibrierung der Gasanalysegeräte beizulegen inkl. Angaben darüber, welche Messgenauigkeit die entsprechenden Geräte erreichen.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Der FAR ist für die vorliegende Monitoringperiode nicht relevant, da bei sämtlichen Projekten Option II zur Bestimmung der Biogasproduktion verwendet wird.

FAR 6 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Die im Monitoringbericht 2012/2013⁶ in Kapitel C.2 und C.3 erläuterte und verifizierte Abweichung in der Berechnungsmethode für PE_{Lager} ist auch für die folgenden Monitoringperioden anzuwenden.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Die genannte Abweichung für die Berechnung von PE_{Lager} wurde auch für die vorliegenden Monitoringperioden angewendet.

FAR 7 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

⁶ Genossenschaft Ökostrom Schweiz: Monitoringbericht 2012/2013 Version 2 vom 21.11.2018

Da das Monitoringverfahren gewisse projektspezifische Anpassungen erforderlich macht, ist für jedes Projekt ein spezifischer Monitoringplan zu erstellen. Für die Anlagen 6, 7, 9 und 10 existiert der Plan bereits, für die erst im Jahr 2016 in Betrieb gegangene Anlage 4 muss er mit dem Monitoring 2016 erstellt und geprüft werden. Darin ist insbesondere Folgendes klarzustellen:

- a) Welche Option zur Ermittlung von $MD_{y, total}$ (gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y) kommt zur Anwendung?
 - Option I: direkte Messung der Biogasmenge;
 - Option II: indirekte Messung der Biogasproduktion (BHKW).
- b) Im Falle von Option II ist der anlagenspezifische Wirkungsgrad (η_{CHP-ii}) anzugeben und zu belegen.
- c) Welche der zugelassenen Instrumente zur Erhebung von Hofdünger kommen zur Anwendung?
- d) Im Falle einer Umrechnung von Co-Substraten von Volumen zu Gewicht ist die Dichte anzugeben und zu belegen.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Projektspezifische Monitoringpläne (inkl. der oben erwähnten 4 Punkte) wurden für alle Anlagen im Bündel erstellt und befinden sich in Kapitel 4.3.2 des vorliegenden Bereiches sowie zusätzlich auch in Annex A.8.1 (2016), Annex A.8.2 (2017) und Annex A.8.3 (2018).

FAR 8 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Genügende Lagerkapazitäten: Im Rahmen des ersten Monitoringberichts, der nach dem 1.1.2019 erstellt wird, sind die aktuell gültigen Betriebsbewilligungen der Biogasanlagen den Monitoringunterlagen beizulegen. Zusätzlich ist im Monitoringbericht die Lagerkapazität aller Behälter (Fermenter, Nachgärer und Endlager) festzuhalten und die daraus ermittelte Gesamtverweilzeit der eingebrachten Stoffe zu bestimmen.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Der FAR wird für Monitorings ab 01.01.2019 entsprechend umgesetzt.

FAR 9 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Abdeckung Endlager: Die Art der Abdeckung der Endlager ist im ersten Monitoringbericht, der nach dem 1.1.2019 erstellt wird, explizit festzuhalten (Text und allfällige Fotos). Falls eine natürliche Schwimmschicht vorhanden ist, soll zudem aufgezeigt werden, inwiefern diese dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Sofern die Abdeckung nicht permanent baulicher Art ist, hat der Verifizierer die Situation jährlich zu überprüfen.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Der FAR wird für Monitorings ab 01.01.2019 entsprechend umgesetzt.

FAR 10 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Restmethangehalt der Vergärungsprodukte: Es ist festzuhalten, wie sichergestellt ist, dass allfällige Methanemissionen aus der Lagerung der Vergärungsprodukte korrekt erfasst und in Abzug gebracht werden. Es muss im ersten Monitoringbericht, der nach dem 1.1.2019 erstellt wird, explizit erwähnt werden, wie die Endlagerung bei jeder Anlage erfolgt und wie die Emissionen der Vergärungsprodukte dort gemessen oder berücksichtigt werden. Die Begriffe sind so zu wählen, dass klar ist, um welche Lager es sich handelt.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Auch in vorliegendem Bericht werden allfällige Methanemissionen aus der Lagerung der Vergärungsprodukte berücksichtigt. Sie werden anlässlich der jährlich stattfindenden

Emissionskontrollmessungen (externes Messbüro) erfasst und in Abzug gebracht (vgl. auch Annexe A7.16 bis A7.30). Eine bessere bzw. klarere Darstellung dieser Emissionen sowie deren Herkunft und die Art der Endlagerung von Vergärungsproduktion werden mit den Messberichten der Monitorings ab 01.01.2019 vorliegen.

FAR 11 (M14) aus Verfügung v. 18.08.2020 (Monitoringperiode vom 01.01.2014 bis 31.12.2015)

Wenn auf einer Biogasanlage ein Zündstrahlmotor statt einem Gasmotor in Betrieb ist, dann ist auch in den folgenden Monitoringperioden der im Zündstrahlmotor gewonnene Strom gemäss der verifizierten neuen Formel in Kapitel C.1 des Monitoringberichtes 2012/2013⁷ in Abzug zu bringen.

Antwort Gesuchsteller (15.12.2021):

Wie in den Vorjahresperioden gibt es auch in den vorliegenden Monitoringperioden nur eine Anlage (Projekt [REDACTED]), welche einen Zündstrahlmotor einsetzt. Das dabei eingesetzte biogene Zündöl wird der Bruttostromproduktion gemäss oben bezeichneter neuer Formel in Abzug gebracht (Vgl. dazu auch z.B. Annex A.8.1 (2016); TB [REDACTED]; Zelle C200).

⁷ Genossenschaft Ökostrom Schweiz: Monitoringbericht 2012/2013 Version 2 vom 21.11.2018

2 Angaben zum Projekt/Programm

2.1 Beschreibung des Projekts/Programms

In der Landwirtschaft erfolgt nach gängiger Praxis die Hofdüngerlagerung in offenen Systemen (Lagerstätten), in welchen anaerobe Lagerbedingungen vorherrschen. Die offene Lagerung von Gülle und Mist verursacht Methan, welches ungehindert in die Atmosphäre entweicht. Im Rahmen des Projektes werden Hofdünger anstatt in offene Lagersysteme (Ausgangslage) in geschlossene Lagersysteme (Biogasanlagen) eingebracht, in denen ein gezielt gesteuerter anaerober Vergärungsprozess stattfindet, welcher das entstehende Methan in gasdichten Behältern sammelt und mittels eines nachgeschalteten Blockheizkraftwerks (BHKW) verwertet.

Das wahrscheinlichste Referenzszenario zu den einzelnen Projekten ist die Weiterführung der bestehenden Praxis ohne Biogasanlagen, d.h. Lagerung der Gülle in nicht gasdichten Lagern, da es keine gesetzliche Regelung gibt, die eine Änderung der bestehenden Praxis forcieren würde und keine finanziellen Anreize die bestehende Praxis zu ändern. Der Aufbau und die Umsetzung des Monitorings erfolgen nach der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen⁸.

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?

- Ja
 Nein

Umsetzungs- und Wirkungsbeginn der einzelnen Projekte im Bündel wichen teilweise von den Angaben in der Projektbeschreibung ab. Allerdings wurde bei der damaligen Validierung (2011) aufgezeigt und geprüft, dass die Projekte bei Einreichung der Projektbeschreibung noch nicht umgesetzt waren, und mit der Registrierung wurde bestätigt, dass die damals geltenden Anforderungen⁹ bezüglich Umsetzungsbeginn erfüllt waren.

In der Projektbeschreibung dieses Bündel wurden 10 Einzelprojekte eingereicht (siehe A.4.1. Projektbeschreibung). In der vorliegenden Monitoringperiode werden 5 Projekte behandelt:

Projektnummer/-name:	Betrachtete Monitoringjahre:
- Projekt 04: [REDACTED]	2016, 2017 und 2018
- Projekt 06: [REDACTED]	2016, 2017 und 2018
- Projekt 07: [REDACTED]	2016, 2017 und 2018
- Projekt 09: [REDACTED]	2016, 2017 und 2018
- Projekt 10: [REDACTED]	2016, 2017 und 2018

Bei der Berechnung der Emissionsreduktionen fließen die Betriebsdauern und damit der Jahresanteil ein (z.B. beim Berechnen von PE_e, die im externen Messbericht in tCO₂e/a angegeben sind, auf die Zeit, die das Projekt effektiv in Betrieb war). Für das Monitoringjahr 2018 werden für vier Projekte 12 Monate und für ein Projekt (Nummer 04) 5 Monate berücksichtigt. Für das Monitoringjahr 2017 werden für alle fünf Projekte 12 Monate berücksichtigt. Für das Monitoringjahr 2018 werden ebenfalls für alle fünf Projekte 12 Monate berücksichtigt.

⁸ Genossenschaft Ökostrom Schweiz (2017): Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen, Version 4.1. Frauenfeld

⁹ Klimaschutzprojekte in der Schweiz. Vollzugsweisung zur Durchführung von Kompensationsmassnahmen. Gemeinsame Mitteilung des BAFU und des BFE als Vollzugsbehörde. Umwelt-Vollzug Nr. 0626. Überarbeitete Version Dezember 2010.

Der Stand der restlichen Projekte aus der Projektbeschreibung ist folgender:

- Projekt 01 befindet sich nach wie vor in der Planungsphase. Sollte dieses Projekt noch realisiert werden, dann würde es in das neue Programm (BAFU-Registrationsnummer 0176) überführt werden – sofern es alle Teilnahme Kriterien für dieses Programm erfüllt. Damit scheidet Projekt 01 endgültig aus Bündel IV aus.
- Projekt 02 ist im 2018 in Betrieb gegangen und konnte in das neue Programm (BAFU-Registrationsnummer 0176) aufgenommen bzw. überführt werden, weil es alle Teilnahme Kriterien für das neue Programm erfüllt hatte. Damit scheidet Projekt 02 endgültig aus Bündel IV aus.
- Projekt 03 wurde während der Planungsphase aufgegeben.
- Projekt 05 wurde während der Planungsphase aufgegeben.
- Projekt 08 wurde während der Planungsphase aufgegeben.

Die Zeitpunkte von Wirkungs- und Monitoringbeginn der in vorliegendem Bericht betrachteten Projekte befinden sich in nachfolgender Tabelle:

Termine	Datum gemäss Projekt-/Programm-beschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn ¹⁰	01.07.2012	11.06.2012	Betrifft die Umsetzung des ersten Projektes im Bündel (Projekt 10)
Wirkungsbeginn Projekt 04	01.08.2012	10.08.2016 ¹¹	Verzögerungen bei der Projektumsetzung
Wirkungsbeginn Projekt 06	01.04.2012	29.10.2012	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013).
Wirkungsbeginn Projekt 07	01.07.2012	06.02.2013	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)
Wirkungsbeginn Projekt 09	01.07.2012	08.01.2013	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)
Wirkungsbeginn Projekt 10	01.07.2012	11.06.2012	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)
Beginn Monitoring Projekt 04	01.08.2012	10.08.2016	Verzögerungen bei der Projektimplementierung
Beginn Monitoring Projekt 06	01.04.2012	01.01.2013	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)
Beginn Monitoring Projekt 07	01.07.2012	06.02.2013	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)
Beginn Monitoring Projekt 09	01.07.2012	08.01.2013	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)

¹⁰ Sofern bereits im Rahmen der Validierung oder in der Erstverifizierung Belege zum Umsetzungsbeginn geprüft wurden, müssen die Belege nicht mehr beigelegt werden, aber es muss festgehalten werden, wann die Belege eingereicht und geprüft wurden.

¹¹ Quelle: vgl. Annex A.5

Beginn Monitoring Projekt 10	01.07.2012	11.06.2012	Bereits geprüft anlässlich der 1. Monitoringperiode (vom 01.01.2012 bis 31.12.2013)
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)			

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

Wenn erste Monitoringperiode: Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss Projekt-/Programmbeschreibung?

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss dem letzten Monitoringbericht?

- Ja
- Nein

Anmerkung des Gesuchstellers: Alle umgesetzten Projekte im Bündel entsprechen technisch den Angaben sowohl in der Projektbeschreibung als auch im letzten Monitoringbericht, denn es handelt sich überall um Nassvergärungsanlagen mit nachgeschalteten BHKWs zur Verstromung des erzeugten Biogases. Betreffend Anzahl und Leistung der BHKWs gibt es in vorliegendem Bericht aber Änderungen sowohl im Vergleich zur Projektbeschreibung als auch im Vergleich zum letzten Monitoringbericht. Diese Abweichungen sind in Annex A.9 in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

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

3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen¹², bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben¹³ im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Anmerkung des Gesuchstellers: Erhaltene Finanzhilfen sind für vorliegenden Bericht nicht relevant und werden daher auch nicht aufgeführt. Sie haben keinen Einfluss auf die Berechnung bzw. Aufteilung der Emissionsreduktionen, denn gemäss Verfügung des BAFU vom 02.04.2014 ist für Projekte, welche vor dem 1.1.2013 registriert worden sind, bis zum Abschluss der ersten Kreditierungsperiode keine Wirkungsaufteilung erforderlich. Vorliegendes Bündel IV fällt unter diese Bestimmung und dementsprechend werden auch für die Monitoringperioden 2016, 2017 und 2018 keine Wirkungsaufteilungsabzüge ausgewiesen.

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

Wenn erster Monitoringbericht: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der in der Projekt-/Programmbeschreibung dargelegten Abgrenzung überein?

Wenn weiterer (nicht erster) Monitoringbericht: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Anmerkung des Gesuchstellers: Da Methanreduktionen in der Landwirtschaft nicht durch andere Instrumente abgedeckt werden, besteht hier kein Zielkonflikt bzw. es besteht eine klare Abgrenzung.

3.3 Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Wenn erste Monitoringperiode: Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Projekt-/Programmbeschreibung

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung im letzten Monitoringbericht?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Anmerkung des Gesuchstellers: Bei der Anrechnung der erzielten Wirkungen aus dem Projekt muss der Erhalt der KEV gemäss Vollzugsmittteilung (BAFU, 2013a) Abschnitt 2.6.3.2 berücksichtigt werden,

¹² von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

¹³ Für Programme umfassen diese Angaben auch die für die Umsetzung einzelner Vorhaben bezogenen Geldleistungen. Erhalten in das Programm aufgenommene Vorhaben noch weitere, in der Programmbeschreibung nicht aufgeführte Finanzhilfen oder Geldleistungen, muss der Monitoringbericht entsprechende Angaben enthalten.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

da durch die KEV der Klimawert des erneuerbaren Stroms abgegolten wird. Entsprechend können keine Bescheinigungen für die Einspeisung des Stroms in das Netz ausgestellt werden. In der Projektbeschreibung wurden keine Emissionsreduktionen aus der Strom- und Wärmelieferung der Projektanlagen beantragt, somit werden sie in vorliegendem Bericht auch nicht berücksichtigt bzw. sind Doppelzählungen in dem Bereich ausgeschlossen.

Wenn erste Monitoringperiode: Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Werden die Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss letztem Monitoringbericht umgesetzt?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

4 Umsetzung Monitoring

4.1 Nachweismethode und Datenerhebung

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

4.2 Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

Anmerkung des Gesuchstellers: Zur besseren Nachvollziehbarkeit bzw. zwecks vollständiger Dokumentation werden für vorliegenden Bericht sowohl die Formeln als auch die Berechnungsmethode mit den einzelnen Rechnungsschritten in einem separaten Annex A.7.34 wiedergegeben.

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

Fixe Parameter wurden bei der Registrierung bzw. anlässlich der Entwicklung der KF-Methodologie 4.1 einmalig festgelegt. Die Werte der fixen Parameter befinden sich sowohl in Annex A.8.1 (2016), Annex A.8.2 (2017) bzw. Annex A.8.3 (2018) im Tabellenblatt „Zusammenfassung & MPL“ unter „Monitoringplan (anlagenunabhängige Parameter)“ als auch im Methodenbeschrieb.

Daten/Parameter	MCF _{i,y}
Einheit	%
Beschreibung	Jährlicher Methan-Umwandlungsfaktor der Hofdünger-kategorie i im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	IPCC 2006 Guidelines, Volume 4, Kapitel 10, Tabelle 10.17 und NIR-CH 2013, s. 276 (BAFU 2015d) / Ökostrom Schweiz
Vorgehen für Bestimmung	Parameter wird auf Basis IPCC 2006 Guidelines hergeleitet
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Monitoringperiode
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre

Kommentare (ev.)	Subparameter von $KF_{i,y}$. Derzeit bezieht sich die Methodik auf Werte in IPCC (2006) Guidelines, Volume 4, Kapitel 10, Tabelle 10.17 (ab Seite 10.44). Bei Güllelagerung in flüssiger Form ist der MCF-Wert des NIR-CH zu verwenden (für das Jahr 2013 liegt der Basiswert für Gülle bei 13.7%). Wenn der Standardwert für den MCF verwendet wird, so sind keine zusätzlichen Belege zum Aufstallungssystem der Zulieferbetriebe vorzulegen. Je nach Aufstallungssystem besteht die Möglichkeit einen anderen MCF gemäss Tabelle 10.17 zu wählen. In diesem Falle muss aber für jeden Zulieferbetrieb detailliert vorgelegt werden, welche Gülleart, welches Aufstallungssystem und welche Jahresmitteltemperatur am jeweiligen Standort zum Zuge kommt (Parameter $TEMP_y$, $TARS_y$, GLA_y , und SS_y).
Daten/Parameter	ρ_{CH_4}
Einheit	t/m ³
Beschreibung	Dichte von Methan
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs „Landwirtschaftliche Biogasanlagen“ (BAFU 2015) / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Frühestens zu Beginn einer neuer Kreditierungsperiode
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme des Wertes, falls Datenquelle aktualisierten Wert vorgibt.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	-
Daten/Parameter	GWP_{CH_4}
Einheit	Faktor
Beschreibung	Globales Erwärmungspotenzial
Datenquelle/ Verantwortliche Person	CO ₂ -Verordnung (SR 841.711) / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Frühestens zu Beginn einer neuer Kreditierungsperiode
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme des Wertes, falls Datenquelle aktualisierten Wert vorgibt.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	-
Daten/Parameter	$B_{6,i}$
Einheit	m ³ CH ₄ /kg OS
Beschreibung	Maximales Methanbildungspotential der Hofdünger-kategorie i

Datenquelle/ Verantwortliche Person	IPCC 2006 Guidelines / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Revision der IPCC Guidelines
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme der revidierten Werte, falls IPCC eine Revision der Guidelines durchführt. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Revision folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Subparameter von $KF_{i,y}$
Daten/Parameter	MC_i
Einheit	%
Beschreibung	Methangehalt der Hofdüngerkategorie i
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Literaturangaben / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Subparameter von $KF_{i,y}$
Daten/Parameter	OS-Gehalte von Hofdüngern
Einheit	kg OS/kg FM
Beschreibung	OS-Gehalte von Hofdüngern
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Literaturangaben / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	-
Daten/Parameter	Spezifische Gewichte von Hofdüngern

Einheit	kg/m ³
Beschreibung	Raumgewichte von Hofdüngern verschiedener Tierkategorien
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Kanton LU, Dienststelle Landwirtschaft und Wald / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Abweichungen sind möglich, wenn Raumgewichte durch Probewägungen belegt werden.
Daten/Parameter	BG_i
Einheit	Nm ³ /kg OS
Beschreibung	Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz der Hofdüngerkategorie i
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Literaturangaben / Ökostrom Schweiz /ZHAW
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	-
Daten/Parameter	Anfall an Hofdünger pro Tier
Einheit	t/Tier
Beschreibung	Hofdüngeranfall pro Tier verschiedener Kategorien
Datenquelle/ Verantwortliche Person	GRUD 2017 / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur

Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	-
Daten/Parameter	MC_n
Einheit	%
Beschreibung	Methangehalt von Co-Substrat n
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Literaturangaben / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Anlässlich der Validierung und der Re-Validierungen
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Abweichungen sind möglich, wenn substrat- bzw. betriebsspezifische Methan-Gehalte durch Laboranalysen belegt werden.
Daten/Parameter	BG_n
Einheit	Nm ³ /kg OS
Beschreibung	Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz von Co-Substrat n
Datenquelle	Literaturangaben
Festlegung	Erste Prüfung bei Validierung. Anschliessend jährliche Überprüfung der Änderungen/Ergänzungen im Rahmen der Verifizierungen.
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	-

Daten/Parameter	OS-Gehalte von Co-Substraten
Einheit	kg OS/kg FM
Beschreibung	OS-Gehalte von Co-Substraten
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Literaturangaben / Ökostrom Schweiz
Festlegung	Erste Prüfung bei Validierung. Anschliessend jährliche Überprüfung der Änderungen/Ergänzungen im Rahmen der Verifizierungen.
Anpassungen	Bei Vorliegen aktualisierter Werte aus der Literatur
Vorgehen bei Anpassungen	Übernahme von aktualisierten und mit Quellenangaben belegten Werten, falls neue Literaturangaben aus Untersuchungen, Forschungspublikationen, Studien, Analysen, Fachartikel, etc. vorhanden sind. Verwendung der aktualisierten Werte ab dem Beginn der auf die Aktualisierung folgenden Monitoringperiode.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Abweichungen sind möglich, wenn substrat- bzw. betriebsspezifische OS-Gehalte durch Laboranalysen belegt werden.

4.3.2 Dynamische¹⁴ Parameter und Messwerte

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entsprechen die dynamischen Parameter zur Berechnung der Emissionsverminderungen denjenigen gemäss letztem Monitoringbericht?

- Ja
 Nein

Die im Rahmen des Monitorings erhobenen Messwerte der dynamischen Parameter befinden sich sowohl am Ende dieses Kapitels als auch in Annex A.8.1 (2016), Annex A.8.2 (2017) bzw. Annex A.8.3 (2018) im Tabellenblatt „Zusammenfassung & MPL“ unter „Monitoringplan (anlagenabhängige Parameter)“.

Daten/Parameter	KF _i
Einheit	Faktor
Beschreibung	Korrelationsfaktor der Hofdünger-kategorie i
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Modellparameter
Vorgehen für Bestimmung	Berechnung für alle auf einer Anlage verarbeiteten Hofdünger-kategorien i (Berechnungsweg im Anhang der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Quelle: Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017) aufgeführt)

¹⁴ Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Monitoringperiode
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Korrelation zwischen der mit einer Einheit OS produzierten Methanmenge im Referenzszenario ($B_{0,y}$ und MCF_i) pro kg OS und der mit einer Einheit OS produzierten Methanmenge im Projektszenario (Biogasanlage) pro kg OS. In $KF_{i,y}$ sind folgende Subparameter enthalten: $MCF_{i,y}$, $B_{0,i}$, p_{CH_4} , GWP_{CH_4} , BG_i und MC_i .
Daten/Parameter	MC_y
Einheit	%
Beschreibung	Methangehalt im Biogas im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Direkte Messung / Anlagenbetreiber
Vorgehen für Messung	Auslesung Gasanalysegerät (Messprotokoll)
Häufigkeit der Messung	Kontinuierlich
QS/QM-Verfahren	Kalibrierung gemäss Herstellerangaben, Dokumentation via Kalibrierprotokolle
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Der Parameter wird nur bei Option I benötigt
Daten/Parameter	BGP_y
Einheit	Nm^3
Beschreibung	Gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Biogas im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Direkte Messung /Anlagenbetreiber
Vorgehen für Messung	Auslesung Durchflussmessgerät
Häufigkeit der Messung	Für jede Verifizierungsperiode
QS/QM-Verfahren	Kalibrierung gemäss Herstellerangaben, Dokumentation via Kalibrierprotokolle
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Der Parameter wird nur bei Option I benötigt
Daten/Parameter	$E_{PRO,y}$
Einheit	kWh
Beschreibung	Bruttostromproduktion im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Stromzähler / Anlagenbetreiber
Vorgehen für Messung	Direkt via Jahresproduktion oder als Differenz zwischen den Zählerständen am Anfang und am Ende einer Monitoringperiode
Häufigkeit der Messung	Kontinuierlich
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre

Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Nutzung von Option II zur Bestimmung von $MD_{y,total}$
Daten/Parameter	η_{CHP-el}
Einheit	%
Beschreibung	Wirkungsgrad BHKW
Datenquelle/ Verantwortliche Person	BHKW / Anlagenbetreiber
Vorgehen für Bestimmung	Verwendung Herstellerangabe, eigene Berechnungen mit kalibrierten Messgeräten, oder Testberichte von Leistungstests
Häufigkeit der Bestimmung	Einmalig
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Nutzung von Option II zur Bestimmung von $MD_{y,total}$. Der Parameter wird bei der Erstverifizierung geprüft.
Daten/Parameter	$M_{i,y}$
Einheit	To
Beschreibung	Menge der Hofdüngerkategorie i im Jahr y, als unverdünnte Frischmasse
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber via Stoffbilanz, Mengenjournal oder Lieferscheine
Vorgehen für Messung	Internes oder externes Wägen oder Messen von Mist- und Güllelieferungen. Bei Anlieferungen in m ³ Verwendung von standardisierten Umrechnungsfaktoren (GRUD17) oder Testwägungen zur Ermittlung des spezifischen Gewichts.
Häufigkeit der Messung	Täglich (je Lieferung)
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Detaillierte Anforderungen zur Erhebung von $M_{i,y}$ befinden sich im Anhang der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Quelle: Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017)
Daten/Parameter	$MCOF_{n,y}$
Einheit	to
Beschreibung	Menge des Co-Substrats n im Jahr y, als unverdünnte Frischmasse
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber via Stoffbilanz, Mengenjournal oder Lieferscheine
Vorgehen für Messung	Internes oder externes Wägen oder Messen von Co-Substratlieferungen. Bei Anlieferungen in m ³ Verwendung von standardisierten Umrechnungsfaktoren (Literaturwerte) oder Testwägungen zur Ermittlung des spezifischen Gewichts.
Häufigkeit der Messung	Täglich (je Lieferung)

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Detaillierte Anforderungen zur Erhebung von $MCOF_{n,y}$ befinden sich im Anhang der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Quelle: Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017)
Daten/Parameter	$H_2O_{i,y}$
Einheit	Faktor
Beschreibung	Verdünnungsfaktor für Gülle-Hofdünger-kategorie i im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber
Vorgehen für Bestimmung	Verschiedene Berechnungswege anwendbar. Kann keiner der aufgeführten Berechnungswege angewendet werden, kommt ein konservativer Standardwert von 1:1.5 (Teile Gülle zu Teile H_2O) zur Anwendung.
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Monitoringperiode
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Detaillierte Anforderungen zur Erhebung von $H_2O_{i,y}$ befinden sich im Anhang der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Quelle: Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017)
Daten/Parameter	$F_{L,y}$
Einheit	Anzahl
Beschreibung	Anzahl aller Substrattransporte hin und von der Anlage weg
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber via Stoffbilanz, Mengenjournal oder Lieferscheine
Vorgehen für Bestimmung	Erhebung der Anzahl Transporte
Häufigkeit der Bestimmung	Täglich (je Lieferung)
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Berechnung der Transportemissionen via Summierung Einzeltransporte
Daten/Parameter	$PE_{v,y}$
Einheit	tCO _{2e}
Beschreibung	Methanemissionen auf der gesamten Biogasanlage im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Prüfprotokoll / externer Gutachter
Vorgehen für Messung	Externer Messdienst mit Qualifizierungsnachweisen in den Bereichen Gasmessung und Gasetektion
Häufigkeit der Messung	Jährlich

QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	PE _{v,y} beinhaltet folgende Emissionsquellen (in Klammer die Zuordnung gemäss Definition der Systemgrenze): <ul style="list-style-type: none"> - Gasverluste entlang des gesamten Vergärungsprozesses (P3) - Nachrotte und Lagerung des flüssigen und festen Vergärungsproduktes (P4) - Verwertung des Biogases im Blockheizkraftwerk (P5)
Daten/Parameter	Dist_j
Einheit	Km
Beschreibung	Distanz einer Lieferfahrt vom Zulieferbetrieb j zur Anlage und zurück zum Zulieferbetrieb.
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagebetreiber, GIS, googlemaps
Vorgehen für Bestimmung	Erhebung der Distanzen zur Anlage
Häufigkeit der Bestimmung	Für jeden Substratabgeber und -annehmer
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Berechnung der Transportemissionen via Summierung Einzeltransporte
Daten/Parameter	D_j
Einheit	Min
Beschreibung	Fahrdauer einer Lieferfahrt vom Zulieferbetrieb j zur Anlage und zurück zum Zulieferbetrieb.
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagebetreiber (resp. Person, welche die Transporte durchführt)
Vorgehen für Bestimmung	Ablesen Uhrzeit bei Abfahrt und Ankunft. Falls nötig längere Fahrtpausen dazwischen von der Fahrdauer abziehen.
Häufigkeit der Bestimmung	Täglich (je Lieferung)
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Berechnung der Transportemissionen via Summierung Einzeltransporte
Daten/Parameter	EF_t
Einheit	Kg CO ₂ /min
Beschreibung	Emissionsfaktor pro Betriebsminute für Traktoren: 0.28 kgCO ₂ /min
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Online Offroad Datenbank BAFU, 2015b. / Ökostrom Schweiz
Vorgehen für Bestimmung	-
Häufigkeit der Bestimmung	-
QS/QM-Verfahren	-

Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Berechnung der Transportemissionen via Summierung Einzeltransporte
Daten/Parameter	EF_s
Einheit	Kg CO ₂ /km
Beschreibung	Emissionsfaktor pro gefahrene Kilometer: 0.430 kgCO ₂ /km
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Abfrage online Datenbank BAFU (2015b) für Traktoren 2015 / Ökostrom Schweiz
Vorgehen für Bestimmung	-
Häufigkeit der Bestimmung	-
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Nur anzuwenden bei Berechnung der Transportemissionen via Summierung Einzeltransporte
Daten/Parameter	FT_{Flare}
Einheit	H
Beschreibung	jährliche Betriebsstunden der Notfackel im Jahr y
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber (Betriebstagebuch)
Vorgehen für Bestimmung	Erhebung der Betriebsstunden
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Verifizierungsperiode
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	
Daten/Parameter	GLA_y
Einheit	-
Beschreibung	Ort der Güllelagerung
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber (via Annex VI)
Vorgehen für Bestimmung	Zuteilung der Gülleanfallmengen von Rindern und Schweinen nach den beiden Lagerorten: Unterhalb des Stalles und neben dem Stall (Güllesilo)
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Kreditierungsperiode. Allfällige Veränderungen sind für jede Verifizierungsperiode zu erheben.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	
Daten/Parameter	SS_y
Einheit	-

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Beschreibung	Vorhandensein von Schwimmschichten
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber
Vorgehen für Bestimmung	
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Kreditierungsperiode. Allfällige Veränderungen sind für jede Verifizierungsperiode zu erheben.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	
Daten/Parameter	TARS_y
Einheit	Anzahl
Beschreibung	Tierplätze von Rindern und Schweinen in verschiedenen Aufstallungssystemen
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber
Vorgehen für Bestimmung	Erhebung der Anzahl Tierplätze (Rinder und Schweine) auf Tiefstremist und Erhebung der Anzahl an Milch- und Mutterkühen im Vergleich zur Anzahl an übrigen Rindern
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Kreditierungsperiode. Allfällige Veränderungen sind für jede Verifizierungsperiode zu erheben.
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	
Daten/Parameter	TEMP_y
Einheit	°C
Beschreibung	Jahres- bzw. Monatsmittelwerte für die Temperatur in der nahen Umgebung der Anlage
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Temperaturmessstationen (z.B. Meteo Schweiz) / Ökostrom Schweiz
Vorgehen für Bestimmung	Beschaffung Messdatenreihen
Häufigkeit der Bestimmung	Für jede Verifizierungsperiode
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Die Messstationen müssen in der nahen Umgebung (in der Regel gilt ein Radius von 15km) der Anlage sein.
Daten/Parameter	AI_j
Einheit	Tage
Beschreibung	Mittlere Aufenthaltszeit des Hofdüngers auf dem Zulieferbetrieb/Aufstallungssystem j pro Jahr (in Tagen)

Datenquelle/ Verantwortliche Person	Aufzeichnungen des Hofbetreibers
Vorgehen für Bestimmung	Kontinuierliche Bestimmung der Hofdüngermenge, welche den Lagertank durchläuft
Häufigkeit der Bestimmung	Bei jeder Entnahme von Hofdünger aus dem Lagertank
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	AI_j ergibt sich aus dem Quotienten des mittleren Volumens der gelagerten Hofdüngermenge (Vol_{Lager}) und des Volumens des gesamten im Jahr (für die Biogasanlage oder für direkte Ausbringung auf dem Feld) entnommene Hofdüngermenge ($Vol_{HD_{tot}}$) multipliziert mit 365. Das Volumen $Vol_{HD_{tot}}$ berechnet sich aus dem Quotienten der Masse der gesamten Hofdüngermenge pro Jahr (des betrachteten Aufstallungssystemes) und der mittleren Dichte des Hofdüngers.
Daten/Parameter	$PE_{Leakage,y}$
Einheit	% (basierend auf Subparameter a: Tonnen (to) hochenergetische Co-Substrate und b: Anzahl (#) in Betrieb stehender Biogasanlagen)
Beschreibung	Abzugsfaktor für Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Branche, Statistiken
Vorgehen für Bestimmung	
Häufigkeit der Bestimmung	Mindestens alle 2 Jahre
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Vorlage Version v3.2 / Februar 2020

Messwerte der dynamischen (anlagenabhängigen) Parameter im 2016:

Monitoringplan (anlagenabhängige Parameter)									
Parameter	Projekt 2	Projekt 6	Projekt 7	Projekt 9	Projekt 11	Einheit	Bewert.		Bemerk.
	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert		Σ	Wert	
$R_{\text{Korrel}, 2016}$ (Korrelationsfaktor)						Berechnet	0	17.2%	Faktor
M_{CO_2} (Methangehalt Biogas)						Fragebogen oder Berechnung	0	53.2%	%
BGP_{2016} (Biogasmenge)						Fragebogen oder Berechnung	Σ	8'648'270	m ³
$E_{\text{Bio}, 2016}$ (Erntetransportproduktion)						Fragebogen	Σ	10'011'766	kWh
$R_{\text{Bio}, 16}$ (rel. Wirkungsgrad Biogas)						Fragebogen	0	85.4%	%
M_{2016} (Menge HD-Lieferkraft)	vgl. P 04	vgl. P 06	vgl. P 07	vgl. P 09	vgl. P 10	Fragebogen	Σ		kg
$MCOF_{2016}$ (Menge Co-Substrate a)	vgl. P 04	vgl. P 06	vgl. P 07	vgl. P 09	vgl. P 10	Fragebogen	Σ		kg
$HZB_{\text{HD}, 2016}$ (Verdünnungsfaktor)						Fragebogen und Berechnung	0	0.88	Faktor
$HZB_{\text{Biometh}, 2016}$ (Verdünnungsfaktor)						Fragebogen und Berechnung	0	2.11	Faktor
PE_{2016} (gemessener CH ₄ -Schlupf)						Prüfbericht Methanfluss	Σ	39.3	%CO ₂ e
F_{2016} (Anzahl Transporte)									Anzahl
$D_{\text{Dist}, 1}$ (Dauer einer Lieferfahrt)									min
$D_{\text{Dist}, 2}$ (Dauer einer Lieferfahrt)									min
EF_{Traktor} (Emissionsfaktor Traktor)									kg CO ₂ /km
EF_{LKW} (Emissionsfaktor von km)									kg CO ₂ /km
$FT_{\text{HD}, 2016}$ (Betriebs-h Notfackel)						Fragebogen	Σ	0	h
GL_{2016} (Ort der Güllelagerung)	vgl. D 08	Sachfragebogen							
SS_{2016} (Schwimmstichren)	vgl. D 08	Sachfragebogen							
TAR_{2016} (Tempelater)	vgl. D 08	Sachfragebogen			Anzahl				
$TEMP_{2016}$ (Schwammittelwert)						Messschwert	0	10.3	°C
A_{HD} (Aufenthaltszeit HD)									Tag
$PE_{\text{abzug}, 2016}$ (Abzugsfaktor Co-Substrate)						Fragebogen/Tab. BWSL Kap. 4.2	0		%

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Messwerte der dynamischen (anlagenabhängigen) Parameter im 2017:

Monitoringplan (anlagenabhängige Parameter)									
Parameter	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 5	Quelle	Einheit		Bemerkung
	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert		U.S.	Wert	
$KF_{\text{gesamt}, 2017}$ (Korrelationsfaktor)						Berechnung	0	17.6%	Faktor
MC_{GDL} (Methanergehalt Biogas)						Fragebogen oder Berechnung	0	54.8%	%
BGP_{GDL} (Biogasmenge)						Fragebogen oder Berechnung	Σ	2'961'921	m ³
$E_{\text{Red}, 2017}$ (Bruttostromerzeugung)						Fragebogen	Σ	10'007'183	kWh
η_{BHKW} (rel. Wirkungsgrad BHKW)						Fragebogen	0	88.3%	%
M_{HD} (Menge HD / unverdünnt)	vgl. P. 34	vgl. P. 34	vgl. P. 37	vgl. P. 34	vgl. P. 31	Fragebogen	Σ		ts
$MCOF_{\text{GDL}}$ (Menge Co-Substrate t)	vgl. P. 34	vgl. P. 34	vgl. P. 37	vgl. P. 34	vgl. P. 31	Fragebogen	Σ		ts
$HDO_{\text{HD}, 2017}$ (Verdünnungsfaktor)						Fragebogen und Berechnung	0	1.26	Faktor
$HDO_{\text{Co-Substrate}, 2017}$ (Verdünnungsfaktor)						Fragebogen und Berechnung	0	1.83	Faktor
PE_{HD} (gemessener CH_4 -Schlupf)						Prüfberichte Metastabil	Σ	321.0	t CO ₂ e
F_{HD} (Anzahl Transporter)									Anzahl
D_{HD} (Distanz einer Lieferfahrt)									km
D_i (Dauer einer Lieferfahrt)									min
EF_i (Emissionsfaktor Traktor)									kg CO ₂ /km
EF_i (Emissionsfaktor pro km)									kg CO ₂ /km
$FT_{\text{HD}, 2017}$ (Betriebs-A Notfälle)						Fragebogen	Σ	0	h
GLA_{HD} (Ort der Güldelagerung)	vgl. D9	Zusatzfragebogen							
SS_{HD} (Schwimmstufen)	vgl. D9	Zusatzfragebogen							
$TARS_{\text{HD}}$ (Temperatur)	vgl. D9	Zusatzfragebogen			Anzahl				
$TEMP_{\text{HD}}$ (Schwimmstufenwert)						Mittelwert	0	50.6	°C
A_i (Aufenthaltszeit HD)									Tage
$PE_{\text{HD}, 2017}$ (Abzugsfaktor Co-						Prüfberichte/Prüfberichte/Prüfberichte	0		%

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Messwerte der dynamischen (anlagenabhängigen) Parameter im 2018:

Monitoringplan (anlagenabhängige Parameter)										
Parameter	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 5	Einheit	0-5	Wert	Einheit	
	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert					
$KF_{\text{gesamt}, 2018}$ (Korrelationsfaktor)								0	12.8%	Faktor
MC_{2018} (Methanemissionsfaktor)								0	51.1%	%
BGP_{2018} (Biogasmenge)								Σ	4 387 205	m ³
$E_{\text{Brut}, 2018}$ (Bruttoenergieproduktion)								Σ	10 768 911	kWh
$\eta_{\text{Brut}, 2018}$ (eff. Wirkungsgrad BHKW)								0	80.1%	%
M_{2018} (Menge HDi unverdünnt)	vgl. P 04	vgl. P 06	vgl. P 07	vgl. P 08	vgl. P 10			Σ		kg
$MCOF_{s, 2018}$ (Menge Co-Substrate s)	vgl. P 04	vgl. P 06	vgl. P 07	vgl. P 08	vgl. P 10			Σ		kg
$HZD_{\text{Brut}, 2018}$ (Verdünnungsfaktor)								0	1.88	Faktor
$HZD_{\text{Gesamt}, 2018}$ (Verdünnungsfaktor)								0	1.88	Faktor
$PE_{s, 2018}$ (gemessener CH ₄ -Schlupf)								Σ	112.2	100%
F_{2018} (Anzahl Transporter)	--	--	--	--	--			--	--	Anzahl
D_{Dist} (Distanz einer Lieferfahrt)	--	--	--	--	--			--	--	km
D_{D} (Dauer einer Lieferfahrt)	--	--	--	--	--			--	--	min
EF_{Traktor} (Emissionsfaktor Traktor)	--	--	--	--	--			--	--	kg CO ₂ /min
EF_{LKW} (Emissionsfaktor pro km)	--	--	--	--	--			--	--	kg CO ₂ /km
$FT_{\text{Traktor}, 2018}$ (Betriebs- \dot{H} Notfaktor)								Σ	0	h
GLA_{2018} (Okt der Geländeerreichung)	vgl. 216			--	--	--				
SS_{2018} (Schwimmstufen)	vgl. 216			--	--	--				
$TARS_{2018}$ (Tierplätze)	vgl. 216			--	--	Anzahl				
$TEMP_{2018}$ (Zehrtemperatur)								0	13.8	°C
A_{I} (Aufenthaltszeit HDi)								--	--	Tage
$PE_{\text{Gesamt}, 2018}$ (Abzugsfaktor Co-)								0		%

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Nebst den in Kapitel 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter werden folgende weiteren Parameter erhoben, welche sich aus der korrekten Anwendung der KF-Methodologie 4.1 ergeben:

Daten/Angaben aus Monitoringplan für weitere Parameter im 2016:

Monitoringplan (weitere Parameter)							
Parameter	Projekt 4	Projekt 6	Projekt 7	Projekt 9	Projekt 10	Quelle	Einheit
	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert		
Option zur Bestimmung von BGP ₂₀₁₆	Option II	-	keine				
Instrument zur Erhebung Hofdünger flüssig	A3	A3	A3/A4	A3/A4	A3/A4	QDs	keine
Instrument zur Erhebung Hofdünger fest	B1	B1	B1/B2	B1	B1/B2	QDs	keine
Umrechnung Volumen zu Gewicht bei Co-Substraten nötig?	nein	nein	nein	nein	nein	QDs	keine
Umrechnungsfaktoren Volumen zu Gewicht bei Co-Substraten	-	-	-	-	-	QDs	keine
Option zur Bestimmung der Transportemissionen	Dritte Option	-	keine				
Gasfackel	nein	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Stoffbilanz	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Analyse Inhaltsstoffe	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Gasmotor	[REDACTED]					Fragebogen	keine
Schleppschlauch	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Abdeckung Gärrestflager	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine

Daten/Angaben aus Monitoringplan für weitere Parameter im 2017:

Monitoringplan (weitere Parameter)							
Parameter	Projekt 4	Projekt 5	Projekt 7	Projekt 9	Projekt 10	Quelle	Einheit
	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert		
Option zur Bestimmung von BGP ₂₀₁₇	Option II	-	keine				
Instrument zur Erhebung Hofdünger flüssig	A3	A3	A3/A4	A3/A4	A3/A4	QDs	keine
Instrument zur Erhebung Hofdünger fest	B1	B1	B1/B2	B1	B1/B2	QDs	keine
Umrechnung Volumen zu Gewicht bei Co-Substraten nötig?	nein	nein	nein	nein	nein	QDs	keine
Umrechnungsfaktoren Volumen zu Gewicht bei Co-Substraten	-	-	-	-	-	QDs	keine
Option zur Bestimmung der Transportemissionen	Dritte Option	-	keine				
Gasfackel	nein	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Stoffbilanz	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Analyse Inhaltsstoffe	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Gasmotor	[REDACTED]					Fragebogen	keine
Schleppschlauch	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Abdeckung Gärrestlager	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine

Daten/Angaben aus Monitoringplan für weitere Parameter im 2018:

Monitoringplan (weitere Parameter)							
Parameter	Projekt 4	Projekt 5	Projekt 7	Projekt 9	Projekt 10	Quelle	Einheit
	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert		
Option zur Bestimmung von BGP ₂₀₁₈	Option II	-	keine				
Instrument zur Erhebung Hofdünger flüssig	A3	A3	A3/A4	A3/A4	A3/A4	QDs	keine
Instrument zur Erhebung Hofdünger fest	B1	B1	B1/B2	B1	B1/B2	QDs	keine
Umrechnung Volumen zu Gewicht bei Co-Substraten nötig?	nein	nein	nein	nein	nein	QDs	keine
Umrechnungsfaktoren Volumen zu Gewicht bei Co-Substraten	-	-	-	-	-	QDs	keine
Option zur Bestimmung der Transportemissionen	Dritte Option	-	keine				
Gasfackel	nein	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Stoffbilanz	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Analyse Inhaltsstoffe	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Gasmotor	[REDACTED]					Fragebogen	keine
Schleppschlauch	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine
Abdeckung Gärrestlager	ja	ja	ja	ja	ja	Fragebogen	keine

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Wurde die Plausibilisierung auf die gleiche Art und Weise wie gemäss letztem Monitoringbericht vorgenommen?

- Ja
 Nein

Die Plausibilisierungen erfolgten mittels Cross-Checks im 4 bis 6 Augenprinzip. Wo vorhanden wurden offene oder unklare Punkte mittels Rückfragen bei den einzelnen Projektbetreibern geklärt. Ein erweitertes QS-System wurde bereits in den vorangegangenen Monitoringperioden eingeführt. Dieses basiert auf Plausibilitätsprüfungen der Rohdaten, auf einer internen Datenkontrolle durch Cross-Checks sowie auf zusätzliche Stichprobenkontrollen einzelner Datensätze. Damit wird sichergestellt, dass jedes einzelne Datenset von mindestens zwei verschiedenen Personen geprüft und kontrolliert worden ist, bevor dessen Inhalt in den Monitoringbericht einfließen konnte. Eine ausführliche Übersicht und zusätzliche Erläuterungen zu den Qualitätssicherungsprozessen und den standardisierten Fragebögen befinden sich in Annex A.7.31.

Sind alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja
 Nein

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

Für die vorliegende Monitoringperiode sind keine Besonderheiten (beispielsweise Ausfall von Messmitteln, Schwierigkeiten mit Messdaten, etc.) aufgetreten, welche einen Einfluss auf die Höhe der Emissionsreduktionen haben bzw. durch welche die Höhe der Emissionsreduktionen nicht hätte berechnet werden können.

4.5 Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen?

- Ja
 Nein

Verantwortlichkeiten

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja
 Nein

Datenerhebung	Genossenschaft Ökostrom Schweiz
Kontakt	Lorenz Köhli, Technoparkstrasse 2, 8408 Winterthur, 0435360313, lorenz.koehli@oekostromschweiz.ch

Verfasser Monitoringbericht	Genossenschaft Ökostrom Schweiz
Kontakt	Lorenz Köhli, Technoparkstrasse 2, 8408 Winterthur, 0435360313, lorenz.koehli@oekostromschweiz.ch

Qualitätssicherung	Genossenschaft Ökostrom Schweiz
Kontakt	Dr. Victor Anspach, Technoparkstrasse 2, 8408 Winterthur, 0564442471, victor.anspach@oekostromschweiz.ch

Datenarchivierung	Genossenschaft Ökostrom Schweiz
Kontakt	Lorenz Köhli, Technoparkstrasse 2, 8408 Winterthur, 0435360313, lorenz.koehli@oekostromschweiz.ch

4.6 Programmstruktur

Anmerkung des Gesuchstellers: Da es sich bei vorliegendem Projekt um ein Bündel handelt, ist dieses Kapitel nicht anwendbar bzw. es entfällt.

5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Wie in Kapitel 1.1 beschrieben, wird für die ex-post Berechnung der Emissionsreduktionen aus der Methanvermeidung die KF-Methodologie 4.1 verwendet.

Diese Methode dient der Quantifizierung von Treibhausgasemissionsreduktionen aus der anaeroben Vergärung in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Das während der Vergärung produzierte Biogas wird in allen Projekten des vorliegenden Bündels in Blockheizkraftwerken energetisch genutzt.

Im Referenzszenario, gemäss dem die Hofdünger konventionell gehandhabt werden, entstehen erhebliche Methanemissionen, die diffus in die Atmosphäre entweichen. Durch das Einbringen des Hofdüngers in die Biogasanlage werden die entsprechenden Methanemissionen vermieden. Die jährliche Emissionsverminderung errechnet sich aus der Differenz zwischen den Emissionen in der Referenzentwicklung und den Projektemissionen.

Die Referenzemissionen werden anhand des aus dem Hofdünger produzierten Biogases mit Hilfe eines Korrelationsfaktors KF_i rechnerisch ermittelt. Dieser Faktor KF_i gibt für jede Hofdüngerkategorie das Verhältnis zwischen Biogasproduktion in der Anlage und Methanemission im Referenzszenario wieder. Die in der Anlage produzierte Biogasmenge wird entweder direkt gemessen oder aus der produzierten Nutzenergie errechnet. Anhand der Input-Daten zu den verschiedenen in die Biogasanlage eingebrachten Substraten wird auf der Grundlage von standardisierten Daten bestimmt, welche Biogasmenge aus welchem Hofdüngertyp stammt.

Hauptbestimmungsparameter der zu berechnenden Emissionsreduktionen ist die Strom- bzw. die Gasproduktion der Biogasanlage, deren Werte einfach, aber mit hoher Genauigkeit erfasst werden können. Die ebenfalls zu erhebenden Mengen an Hofdünger und Co-Substrat, welche in die Biogasanlage eingebracht werden, sind entsprechend nicht die Hauptbestimmungsparameter der zu berechnenden Emissionsreduktionen, sondern sie werden nur gebraucht um festzustellen, welcher Anteil des Biogases aus welcher Hofdüngerkategorie stammt.

Es wird ausschliesslich die Emissionsreduktion aus der KF-Methode zur Methanreduktion angewandt. Im ursprünglichen Projektantrag (2011) wurde zwar zusätzlich noch ein Monitoring von Reduktionen durch die Methodologie zur Abwärmenutzung (Erneuerbare Energien, Abwärmenutzung aus WKK Anlagen mit Biogas als Treibstoff) aufgeführt. Während der Registrierung wurde jedoch darauf verzichtet, diesen Teil anrechnen zu lassen.

Die detaillierten Berechnungen der erzielten Emissionsverminderungen befinden sich in Annex A.8.1 (2016), Annex A.8.2 (2017) bzw. Annex A.8.3 (2018).

5.2 Wirkungsaufteilung

Für Projekte, welche vor dem 1.1.2013 registriert worden sind, ist bis zum Abschluss der ersten Kreditierungsperiode keine Wirkungsaufteilung erforderlich (vgl. auch Verfügung des BAFU vom 02.04.2014). Da vorliegendes Bündel im 2011 registriert worden ist, fällt es unter diese Bestimmung und dementsprechend wird für die vorliegende Monitoringperiode kein Wirkungsaufteilungsabzug vorgenommen bzw. ausgewiesen.

5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

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: 2016	2144	2144
Kalenderjahr: 2017	1686	1686
Kalenderjahr: 2018	1670	1670

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

Zum Zeitpunkt der Erstellung der Projektbeschreibung sowie der Validierung und der Registrierung des vorliegenden Projektes galt folgende normative Grundlage: „Klimaschutzprojekte in der Schweiz. Vollzugsweisung zur Durchführung von Kompensationsmassnahmen. Gemeinsame Mitteilung des BAFU und des BFE als Vollzugsbehörde. Umwelt-Vollzug Nr. 0826. Überarbeitete Version Dezember 2010“. Diese Grundlage beinhaltete keine konkreten Vorgaben im Umgang mit wesentlichen Änderungen.

Wesentliche Änderungen im Sinne von späteren BAFU-Mitteilungen sind beispielsweise der Bau eines zusätzlichen BHKWs und/oder eine wesentlich erhöhte Stromproduktion. Der Übersicht halber werden die beiden genannten Arten von Abweichungen dennoch auch in vorliegendem Bericht dokumentiert, vgl. Annex A.9.1 („Beschrieb und Diskussion von Abweichungen“). Solche wesentlichen Änderungen können zwar einen Einfluss auf das Resultat einer Additionalitätsprüfung haben, aber die Additionalität muss für Projekte, welche vor dem 01.01.2013 registriert wurden auch bei Vorliegen von wesentlichen Änderungen nicht erneut überprüft werden (vgl. BAFU-Verfügung Übergangslösungen vom 2. April 2014). Da vorliegendes Bündel im 2011 registriert worden ist, fällt es unter diese Bestimmung und dementsprechend wird für die vorliegende Monitoringperiode die Additionalität nicht erneut thematisiert. Anzuführen bleibt, dass die Additionalität aller Projekte in diesem Bündel anlässlich der (bereits abgeschlossenen) Re-Validierungen detailliert geprüft wurde. Nur falls der Additionalitätsnachweis anlässlich der Re-Validierungen erneut erbracht werden konnte, können Emissionsverminderungen auch für die nächste Kreditierungsperiode beantragt werden.

Betreffend wesentliche Änderungen bzgl. erzielten Emissionsverminderungen: Vergleiche Ausführungen in nachfolgendem Kapitel 6.1. dieses Berichtes.

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

Kalenderjahr	Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungs aufteilung in t CO ₂ eq	Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungs aufteilung in t CO ₂ eq	Aktualisierte Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungs aufteilung in t CO ₂ eq	Abweichung und Begründung / Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
1. Kalenderjahr: 2012	110	3882	-	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
2. Kalenderjahr: 2013	1606	7156	-	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
3. Kalenderjahr: 2014	1911	7159	-	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
4. Kalenderjahr: 2015	1953	7159	-	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
5. Kalenderjahr: 2016	2144	7159	2169	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
6. Kalenderjahr: 2017	1686	7159	2169	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
7. Kalenderjahr: 2018	1670	7159	2169	Neue Berechnungsmethode und weniger Projekte
8. Kalenderjahr: 2019	-	7159	2169	-

Zum Zeitpunkt der Erstellung der Projektbeschreibung sowie der Validierung und der Registrierung des vorliegenden Projektes galt folgende normative Grundlage: „Klimaschutzprojekte in der Schweiz. Vollzugsweisung zur Durchführung von Kompensationsmassnahmen. Gemeinsame Mitteilung des BAFU und des BFE als Vollzugsbehörde. Umwelt-Vollzug Nr. 0826. Überarbeitete Version Dezember 2010“. Diese Grundlage beinhaltete keine konkreten Vorgaben im Umgang mit Abweichungen. Der Übersicht halber sowie aufgrund der Umsetzung von FAR 2 (M14) werden die Abweichungen dennoch dokumentiert und beurteilt. Obenstehende Tabelle zeigt dabei die Veränderungen betreffend der Emissionsreduktionen des gesamten Bündels, während diese Veränderungen in Annex A.9 („Beschrieb und Diskussion von Abweichungen“) auch für jedes Projekt im Bündel einzeln beurteilt werden.

In obenstehender Tabelle wurde ausserdem eine zusätzliche Spalte mit einer aktualisierten Prognose der ex-ante erwarteten Emissionsreduktionen eingefügt. Diese Prognose stammt aus der Dokumentation zur Re-Validierung dieses Bündels, welche im 2018 stattgefunden hat.

Betreffend Diskussion der Abweichungen der Emissionsreduktionen sind im Weiteren folgende übergeordneten Punkte relevant:

- Aufgrund der Anwendung der KF-Methode (andere Methode als in der Projektbeschreibung vorgesehen) sind die effektiv erzielten Emissionsreduktionen nicht mehr direkt mit den Prognosen gemäss damaliger Projektbeschreibung zu vergleichen. So wird z.B. ein tieferer MCF-Wert und ein höherer GWP-Wert verwendet.
- In der ursprünglichen Projektbeschreibung waren 10 Projekte im Bündel gelistet und es wurde damit gerechnet, dass bereits im 2012 alle 10 Projekte ihren Betrieb aufgenommen hätten. Effektiv erfolgten die Inbetriebnahmen aber gestaffelt über die Jahre hinweg. Zudem wurden drei Projekte sistiert, ein Projekt ist auf Eis gelegt, ein weiteres Projekt ist neu unter dem Programm (Projektnummer 0176) gelistet und ein Projekt (04, Rances) hat seinen Betrieb erst im 2016 aufgenommen. Auch deshalb sind die effektiv erzielten Emissionsreduktionen nicht mehr direkt mit den Prognosen gemäss damaliger Projektbeschreibung zu vergleichen.

6.2 Vergleich Kosten und Erlöse

Die Additionalität (Vergleich Kosten und Erlöse) muss für Projekte, welche vor dem 01.01.2013 registriert wurden auch bei Vorliegen von wesentlichen Änderungen nicht erneut überprüft werden (vgl. BAFU-Verfügung Übergangslösungen vom 2. April 2014). Da vorliegendes Bündel im 2011 registriert worden ist, fällt es unter diese Bestimmung und dementsprechend ist dieses Kapitel für die vorliegende Monitoringperiode nicht anwendbar.

6.3 Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien

Alle umgesetzten Projekte im Bündel entsprechen technisch den Angaben sowohl in der Projektbeschreibung als auch im letzten Monitoringbericht, denn es handelt sich um überall um Nassvergärungsanlagen mit nachgeschalteten BHKWs zur Verstromung des erzeugten Biogases. Betreffend Anzahl und Leistung der BHKWs gibt es in vorliegendem Bericht aber Änderungen sowohl im Vergleich zur Projektbeschreibung als auch im Vergleich zum letzten Monitoringbericht. Diese Abweichungen sind in Annex A.9 in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

7 Sonstiges

Für die vorliegende Monitoringperiode sind keine weiteren/sonstigen relevanten Punkte vorhanden, die nicht durch die obigen Kapitel abgedeckt werden.

8 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

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

Projektentwickler ja nein
 Verifizierungsstelle ja nein
 Standortkanton ja nein

8.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

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

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

Zustimmung zur Veröffentlichung (*Zutreffendes bitte ankreuzen*)

- 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.
- 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.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	final	12.08.2022	SGS Société Générale de Surveillance SA (im Auftrag der Genossenschaft Ökostrom Schweiz)

Zustimmung zur Veröffentlichung (*Zutreffendes bitte ankreuzen*)

- 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.
- 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 0.

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
Winterthur, 25.07.2022	 Lorenz Köhli, Leiter Bereich Klimaschutz

Anhang

- A1. Geschwärzte Fassung Monitoringbericht
- A.1_Monitoringbericht_v002_Bündel_IV_2016-2018_20220725_PubL.pdf
- A2. Begründung für Schwärzungen Monitoringbericht
- A.2_Begründung für Schwärzungen Monitoringbericht.pdf
- A3. Geschwärzte Fassung Verifizierungsbericht
- A.3_0009_OekostromBIV_Ver3_2016_18_final_geschw_PubL.pdf
- A4. Begründung für Schwärzungen Verifizierungsbericht
- A.4_Begründung für Schwärzungen Verifizierungsbericht.pdf
- A5. Belege für Angaben zum Projekt/Programm inkl. Vorhaben.
(z. B. Umsetzungsbeginn, Protokolle Inbetriebnahme, Standort und Systemgrenzen, Produkteblätter und technische Datenblätter)
- A.5_Beleg Inbetriebnahmedatum Projekt 04 [REDACTED].pdf
- A6. Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten
(z.B. Finanzhilfen, Doppelzählungen, Wirkungsaufteilung)
- Keine
- A7. Unterlagen zum Monitoring.
(z.B. Informationen zur Nachweismethode, Belege zu Parametern und zur Datenerhebung, Belege zu Messdaten und Vorhaben)
- A.7.1_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.2_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.3_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.4_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.5_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.6_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.7_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.8_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.9_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.10_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.11_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.12_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2018)_v002.pdf
 - A.7.13_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.14_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.15_Monitoring- und Zusatzfragebogen [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.16_Messbericht [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.17_Messbericht [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.18_Messbericht [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.19_Messbericht [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.20_Messbericht [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.21_Messbericht [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.22_Messbericht [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.23_Messbericht [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.24_Messbericht [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.25_Messbericht [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.26_Messbericht [REDACTED] (2017).pdf

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

- A.7.27_Messbericht [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.28_Messbericht [REDACTED] (2016).pdf
 - A.7.29_Messbericht [REDACTED] (2017).pdf
 - A.7.30_Messbericht [REDACTED] (2018).pdf
 - A.7.31_Erläuterungen zu den QM&QC-Prozessen.pdf
 - A.7.32_Temperaturdaten MeteoSchweiz (2016, 2017 & 2018).xlsx
 - A.7.33_Liste der aktualisierten Parameter.pdf
 - A.7.34_Berechnungsmethode und Berechnungsformeln.pdf
- A8. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
- A.8.1_20211216_ER-Berechnung_v001_Bündel_IV_2016.xlsx
 - A.8.2_20220725_ER-Berechnung_v002_Bündel_IV_2017.xlsx
 - A.8.3_20220725_ER-Berechnung_v002_Bündel_IV_2018.xlsx
- A9. Unterlagen zu wesentlichen Änderungen
- A.9_Beschrieb und Diskussion von Abweichungen_v002.pdf

A.7.31: ERLÄUTERUNGEN ZU DEN QM/QC-PROZESSEN ABLAUFSHEMA UND VERANTWORTLICHKEITEN QUALITÄTSSICHERUNGSPROZESSE

in Kraft gesetzt per 01.01.2013

1. Aufzeichnungen, Datenerhebung, -aufbereitung und -übermittlung, Prozeduren, Berechnungen, Berichte

Legende:

- A = Verantwortlicher für das Monitoring seitens Biogasanlage (Projektbetreiber)
- B1 = Klimaschutzprojekteigner, Mitarbeiter 1 (Hauptverantwortung für Monitoring seitens Projekteigner)
- B2 = Klimaschutzprojekteigner, Mitarbeiter 2 (zuständig für QM/QC seitens Projekteigner)
- C = Klimaschutzprojektentwickler
- D = externes Messbüro

Schritt	Bezeichnung	Beschreibung	Wer	Wo	Bemerkungen
1	Erfassung & Aufzeichnungen Aufnahme der Monitoringparameter	oft angewendet via: <ul style="list-style-type: none"> • manuelles Auslesen der Daten vom Display Messgerät und manueller Übertrag in Betriebsjournal oder separater Excel-Liste manchmal angewendet via: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Messwerte direkt an PC/Anlagensteuerung und manueller Übertrag in Betriebsjournal oder separater Excel-Liste (noch) selten angewendet via: <ul style="list-style-type: none"> • direkt programmiertem Auswertungsbericht von Messreihen und online-Lieferung zu Projekteigner 	A	BGA	hängt auch von den technischen Anbindungsmöglichkeiten (Interfaces; Schnittstellen, Ein- und Ausgänge) der Hersteller der Messgeräte ab. Datenarchivierung findet zusätzlich auch bei B1 statt.
2	Bestimmung des Methanschlupfs inkl. schriftlicher Berichterstattung	Messung des Schlupfs über sämtliche Anlagenteile	D	BGA	
3	Kalibrierung des CH ₄ -Messgerätes	Kalibrierung durch Hersteller (oder durch D im Rahmen der Bestimmung des Methanschlupfes; inkl. Kalibrierungsprotokoll)	Hersteller	BGA	Alternative: eigene Kalibrierung resp. Kalibrierung via Auftrag an Dritte
4	Datenaufbereitung und -übermittlung	Aufbereitung der Rohdaten aus Schritt 1-3 und Übertrag in standardisierten Monitoringfragebogen	B1 und B2 (Aufteilung der Projekte)	BGA	inkl. Hilfsdokumente muss nach Erstmonitoring nicht mehr unbedingt auf BGA stattfinden
5	Überprüfung der Funktionsfähigkeit der CH ₄ - und Gasvolumenmess-	Kriterien: Messgenauigkeit, Kalibrierung, Messprotokolle, Einbauzertifikate	B2	BGA & Büro	Werden die Kriterien nicht erfüllt, wird automatisch Option II angewendet.

	geräte				
6	1. Überprüfung der Daten und 1. Crosscheck Monitoringfragebogen	<ul style="list-style-type: none"> • 4-Augenprinzip • Crosschecks und Stichprobenkontrolle • Bei Bedarf Rückfragen und Klärungen • QS-Visum bei Abschluss durch B1 bzw. B2 	B1 und B2 (umgekehrt/überkreuz zu Punkt 4)	Büro	z.B. Plausibilisierungsrechnungen
7	Datenübermittlung	Versand geprüfter Monitoringfragebögen zu C zwecks Erstellung Monitoringbericht und ER-Kalkulation	B2/C	-	inkl. Hilfsdokumente
8	2. Überprüfung der Daten und 2. Crosscheck Monitoringfragebogen	<ul style="list-style-type: none"> • 6-Augenprinzip • Crosschecks und Stichprobenkontrolle • Bei Bedarf Rückfragen und Klärungen • Durch C durchgeführte Crosschecks werden im Monitoring-Excel-File als Kommentar gekennzeichnet. • QS-Visum bei Abschluss durch C 	C	Büro	Zum 6-Augenprinzip: Daten geprüft durch B1 und B2 (vgl. Schritte 4 und 6) und neu auch durch C
9	Unterschrift A	Auf bereinigtem Monitoringfragebogen	A	BGA	Originale werden durch B2 abgelegt bzw. archiviert
10	Berechnung der ER	Basis: Parameter aus den Monitoringfragebögen	C	Büro	inkl. Plausibilisierung
11	Crosscheck ER-Berechnung	<ul style="list-style-type: none"> • 4-Augenprinzip • Crosschecks und Stichprobenkontrolle • Bei Bedarf Rückfragen und Klärungen • Durch B2 durchgeführte Crosschecks werden im Monitoring-Excel-File als Kommentar gekennzeichnet. 	B2	Büro	inkl. Plausibilisierung. Zum 4-Augenprinzip: ER-Daten geprüft durch C (vgl. Schritt 10) und neu auch durch B2
12	Erstellen des Monitoringberichtes	Basis: ER-Berechnung und Daten aus den Monitoringfragebögen	C	Büro	
13	Crosscheck Monitoringbericht	<ul style="list-style-type: none"> • 4-Augenprinzip • Crosschecks und Stichprobenkontrolle • Bei Bedarf Rückfragen und Klärungen 	B2	Büro	Zum 4-Augenprinzip: Bericht geprüft durch C (vgl. Schritt 12) und neu auch durch B2
14	Gemeinsamer Schlusscheck und Versand finale Versionen	Versand folgender Dokumente: <ul style="list-style-type: none"> • ER-Kalkulation • Monitoringbericht inkl. Annexe 	C und B2	Büro	anschliessend Start der Verifizierung

2. Monitoringfragebogen

Datenerhebung, Datenaufbereitung und Datenübermittlung werden mit standardisierten Fragebögen durchgeführt. Für jeden einzelnen Eintrag im Monitoringfragebogen muss geprüft und festgehalten werden, welches der nachfolgenden Attribute zutrifft:

<p>OK = i.D. & plausibel AX = Anhang NL = wird nachgeliefert KB = Klärungsbedarf GR = GRU/DAF-Rückrechnung NA = nicht anwendbar BE = siehe Bemerkungen</p>
--

Folgende Elemente des Monitoringfragebogens werden nachfolgend visualisiert dargestellt:



- Funktionsweise QM/QC-Matrix (Auszug):

Monitoringfragebogen CO ₂ -eq Reduktionspapiere KOPCH			
Datenaufnahme Klimaschutzprojekt, landw. Biogas-Kompensationsprojekt CH		 <small>Version 2.0_2015</small>	
Monitoringjahr:	20xx		
0. Allgemeine Angaben zur Anlage		<p><i>(leer lassen)</i></p> <p>OK = i.O. & plausibel AX = Abgang NL = nicht nachgeliefert KB = Klärungsbedarf GR = GRÜDAF-Rückrechnung NA = nicht anwendbar BE = siehe Bemerkungen</p> <p>Zahlen rechte Spalte = Referenz zu Quelldokumente (Kapitel III)</p>	
Projektname			
Standort der Projektes			
Name und Vorname des Ansprechpartners			
Adresse			
PLZ/Ort			
Tel.			
Handy			
Email			
Name des/der Verantwortlichen für das Monitoring			
Betrachtete Monitoringperiode			

Durch dieses QM/QC-System kann sichergestellt werden, dass erstens keine Einträge vergessen gehen und, dass allfällig auftauchende Unklarheiten erkannt und behoben werden, indem z.B. entweder Dokumente oder Informationen nachgeliefert werden müssen oder in den Bemerkungen zusätzlich erläutert werden.

- Kapitel „Betrieb, Umweltschutz und Qualität“ zu Qualitätsüberprüfungen der Einzelprojekte mit insgesamt 22 Parametern:

7. Betrieb, Umweltschutz & Qualität				Bemerkungen	
Verwendung von Schleppllauch?		ja/nein			
Gasmotor?		ja/nein			
Zündstrahlmotor mit biogenen Zündstoffen?		ja/nein			
Zündstrahlmotor mit fossilen Zündstoffen?		ja/nein			
Abgedeckte Gärrestlager vorhanden?		ja/nein			
Gasfackel (stationär oder garantiert mobil) vorhanden?		ja/nein			
Doppelmembran oder auf CH ₄ -Schlupf messbare Membran vorhanden?		ja/nein			
Gasanalysegerät (Methan) vorhanden?		ja/nein			
Wartung/Kalibrierung des Gasanalysegerätes nach Herstellerangaben?		ja/nein			
Kalibrierungs-/Eichungsdokumente für Gasanalysegerät vorhanden?		ja/nein			
Hat die CH ₄ -Kalibrierung ergeben, dass Gasanalysegerät falsch gemessen hat?		ja/nein			
Gasvolumenmessung vorhanden?		ja/nein			
Wartung/Kalibrierung der Gasvolumenmessung nach Herstellerangaben?		ja/nein			
Kalibrierungs-/Eichungsdokumente für Gasvolumenmessung vorhanden?		ja/nein			
Gab es unerwartete Gas-Leckagen z.B. via Störungen, Zwischenfälle?		ja/nein			
Wartungsplan BGA vorhanden?		ja/nein			
Übergabe und Einführung durch Anlagenbauer durchgeführt?		ja/nein			
Abnahme ESTI durchgeführt?		ja/nein			
UVB durchgeführt?		ja/nein			
Jährliche Kontrolle (z.B. durch ARGE Inspektorat oder Kanton) durchgeführt?		ja/nein			
Regelmässige BHKW-Abgastests durchgeführt?		ja/nein			
Instruktion über Monitoring und Verifizierung stattgefunden?		ja/nein			

A.7.34 BERECHNUNGSMETHODE UND BERECHNUNGSFORMELN

Anmerkung: Die in diesem Anhang verwendeten Querverweise (z.B. auf Kapitel oder auf weitere Anhänge im Monitoringbericht) beziehen sich allesamt auf den ersten Monitoringbericht (Periode 2012 & 2013), welcher damals noch anders strukturiert war als vorliegender Monitoringbericht.

Die Berechnung der ex-post anrechenbaren Emissionsreduktionen erfolgt unter Verwendung der KF-Methode¹ und auf Basis der im Monitoringbericht dokumentierten Messwerte der einzelnen Parameter.

Die erzielten Emissionsverminderungen der einzelnen Anlagen ergeben sich aus den Emissionen in der Referenzentwicklung minus der Projektemissionen minus der Leakage-Effekte:

$$ER_{y, \text{ ex-post}} = RE_{CH_4, y, \text{ ex-post}} - PE_{\text{gesamt}, y, \text{ ex-post}} - PE_{\text{Leakage}, y, \text{ ex-post}}$$

mit:

$ER_{y, \text{ ex-post}}$	= Erzielte Emissionsverminderung im Jahr y, in t CO ₂ e
$RE_{CH_4, y, \text{ ex-post}}$	= Referenzemissionen aus der Vermeidung von Methanemissionen durch Methanumwandlung im Jahr y, in t CO ₂ e
$PE_{\text{gesamt}, y, \text{ ex-post}}$	= Gesamte Projektemissionen im Jahr y, in t CO ₂ e
$PE_{\text{Leakage}, y, \text{ ex-post}}$	= Leakage-Effekte im Jahr y, in t CO ₂ e

Dabei werden die Emissionen der Referenzentwicklung wie folgt berechnet:

Die Emissionen werden anhand des aus Hofdünger produzierbaren Biogases unter Zuhilfenahme eines Korrelationsfaktors KF rechnerisch ermittelt. Der Korrelationsfaktor setzt dabei die Hofdünger-Biogasproduktion ins direkte Verhältnis zu der ihr zugrundeliegenden Menge an in die Biogasanlage geführter organischer Substanz (OS), bzw. der Methanproduktion, so wie sie im Referenzszenario entstehen würde. Als Resultat gibt der Korrelationsfaktor KF_i für jede Hofdüngerkategorie i das Verhältnis zwischen Methanproduktion in der Biogasanlage und Methanemission im Referenzszenario wieder.

Mit der Anwendung des Korrelationsfaktors auf die aus Hofdüngern in der Biogasanlage produzierte Methanmenge berechnet sich die Summe der gesamten Referenzemissionen (RE) für das Jahr y wie folgt:

$$RE_{CH_4, y, \text{ ex-post}} = GWP_{CH_4} \times \sum_i MD_{y,i} \times KF_i$$

mit:

¹ Genossenschaft Ökostrom Schweiz (2017): Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen, Version 4.1. Frauenfeld



$RE_{CH_4, y, ex-post}$	= Referenzemissionen aus der Vermeidung von Methanemissionen durch Methanumwandlung im Jahr y , in tCO ₂ e
y	= Jahr des Monitorings
$MD_{y,i}$	= Aus Hofdünger der Kategorie i erzeugtes Methan im Jahr y , in t CH ₄
GWP_{CH_4}	= Global Warming Potential [Faktor]
KF_i	= Korrelationsfaktor für den Hofdünger der Kategorie i

Dabei wird die Methanmenge $MD_{y,i}$ bestimmt durch:

$$MD_{y,i} = MD_{y,total} \times ((BG_i \times MC_i \times OS_{i,y}) / (\sum_i BG_i \times MC_i \times OS_{i,y} + \sum_n BG_n \times MC_n \times OS_{n,y}))$$

mit:

$MD_{y,i}$	= Aus Hofdünger der Kategorie i erzeugtes Methan im Jahr y , in t CH ₄
$MD_{y,total}$	= gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y , in t CH ₄

$MD_{y,total}$ kann dabei entweder mit Option I oder mit Option II gemessen bzw. bestimmt werden:

Option I : direkte Messung der Biogasmenge

aus der Messung mit einem Durchflussmessgerät und einem Gasanalysegerät sowie der anschliessenden Multiplikation mit der Dichte von Methan ergibt sich direkt die Methanmenge $MD_{y,total}$, die im BHKW vernichtet bzw. verbrannt wurde:

$$MD_{y,total} = BGP_y \times MC_y \times \rho_{CH_4}$$

mit:

$MD_{y,total}$	= gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y , in tCH ₄
BGP_y	= mit einem Durchflussmessgerät gemessene gesamte Biogasproduktion im Jahr y , in Nm ³
MC_y	= Methangehalt im Biogas im Jahr y , in %
ρ_{CH_4}	= Dichte von Methan, in t/m ³

Option II: indirekte Messung der Biogasproduktion (BHKW)

aus der Messung der produzierten Strommenge, dem elektrischen Wirkungsgrad des BHKW und dem Energiegehalt von Methan (Heizwert) ergibt sich die Methanmenge $MD_{y,total}$, die im BHKW vernichtet bzw. verbrannt wurde:



$$MD_{y,total} = \rho_{CH_4} \times E_{PRO,y} / (\eta_{CHP-el} \times E_{CH_4})$$

mit:

$MD_{y,total}$	= gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y, in tCH ₄
ρ_{CH_4}	= Dichte von Methan, in t/m ³
$E_{PRO,y}$	= Stromproduktion (brutto) im Jahr y, in kWh
η_{CHP-el}	= Elektrischer Wirkungsgrad des BHKW, in %
E_{CH_4}	= Energiegehalt von Methan (10 kWh/m ³)

Die Anwendung von Option I oder Option II wird für jede Anlage in Tabelle 3 (2012) bzw. 4 (2013) separat ausgewiesen.

Falls Zündstrahlmotoren betrieben werden, muss der aus der Verbrennung von Biodiesel (=Zündöl) im Zündstrahlmotor gewonnene Strom dem Parameter $E_{PRO,y}$ gemäss nachfolgender Formel in Abzug gebracht werden:

$$E_{PRO,y, Biogas} = E_{PRO,y} - E_{PRO,y, Biodiesel}$$

wobei:

$$E_{PRO,y, Biodiesel} = \eta_{CHP-el} \times HU_{BD} \times M_{BD}$$

mit:

η_{CHP-el}	= Elektrischer Wirkungsgrad des BHKW, in %
HU_{BD}	= Heizwert von Biodiesel, in kWh/kg
M_{BD}	= Menge Biodiesel, in kg

n, i	= Co-Substrate n bzw. Hofdünger i (Bsp: n = Mühlenstaub, i = Rindergülle)
BG_i/BG_n	= Biogasproduktion in der Biogasanlage der Substratkategorie i oder n [Nm ³ /kg OS]
MC_i/MC_n	= mittlerer Methangehalt im Biogas der Substratkategorie i oder n [%]
$OS_{i,y}/OS_{n,y}$	= organische Trockensubstanz des im Jahr y in die Biogasanlage eingebrachten Substrats der Kategorie i oder n [kg OS]

Die Korrelationsfaktoren der einzelnen Hofdüngerkategorien KF_i beinhalten dabei die für die Bestimmung der Referenzemissionen gemäss IPCC 2006 benötigten Parameter ($B_{0,i}$, MCF_i , GWP).

Für jede Hofdüngerkategorie gilt:



$$RE_{i,y} = UF \times OS_{i,y} \times B_{0,i} \times MCF_i \times \rho_{CH_4} \times GWP_{CH_4} = \\ KF_i \times OS_{i,y} \times BG_i \times MC_i \times \rho_{CH_4} \times GWP_{CH_4}$$

und folglich auch:

$$KF_i = UF \times ((B_{0,i} \times MCF_i) / (BG_i \times MC_i))$$

mit:

KF_i	= Korrelationsfaktor für die Hofdüngerkategorie i [Faktor]
UF	= Modellunsicherheitsfaktor von 0.94 bei Verwendung MCF-Ansatz ² [Faktor]
$OS_{i,y}$	= organische Trockensubstanz des im Jahr y in die Biogasanlage eingebrachten Hofdüngers der Kategorie i
$B_{0,i}$	= maximales Methanbildungspotential der Hofdüngerkategorie i [Nm ³ /kg OS]
MCF_i	= Methankonversionsfaktor der Hofdüngerkategorie i im Referenzszenario [%]
ρ_{CH_4}	= Dichte von Methan, in t/m ³
GWP_{CH_4}	= Global Warming Potential [Faktor]
BG_i	= Biogasproduktion in der Biogasanlage der Hofdüngerkategorie i [Nm ³ /kg OS]
MC_i	= Methangehalt im Biogas der Hofdüngerkategorie i [%]

Die resultierenden Gesamt-KF werden für jede Anlage in Tabelle 3 (2012) bzw. 4 (2013) separat dargestellt.

Die Projektemissionen werden wie folgt berechnet:

$$PE_{gesamt, y, ex-post} = PE_{Lager, y} + PE_{V, y} + PE_{F, y} + PE_{T, y}$$

mit:

$PE_{Lager, y}$	= Methanemissionen aus der Vorlagerdauer von Hofdünger (bevor dieser in die Biogasanlage geführt wird), im Jahr y, in t CO ₂ e
$PE_{V, y}$	= Methanemissionen der gesamten Biogasanlage im Jahr y, gemessen durch externen Messdienst, in t CO ₂ e
$PE_{F, y}$	= Methanemissionen bei Verwendung der Notfackel im Jahr y, in t CO ₂ e

² Quelle: UNFCCC 2013: AMS-III.D Small-scale Methodology: Methane recovery in animal manure management systems, Version 19.0, Sectoral Scope 15; 23. November 2012

$PE_{T,y}$ = CO₂-Emissionen durch Biomassetransport im Jahr y, in t CO₂e

In der folgenden Tabelle wird die Ermittlung der einzelnen Projektemissionen erläutert:

$PE_{Lager,y}$	<p>Für die Bestimmung der Vorlagerdaueremissionen (PE_{Lager}) wurde Option b (Ermittlung von PE_{Lager} aus der Differenz des Gehalts an organischer Trockensubstanz zum Zeitpunkt der Düngerausscheidung (OS_{t0}) und zum Zeitpunkt der Einbringung in die Biogasanlage (OS_{t1}) angewendet. Im Zuge des Einbaus der konkreten Formel, nach denen PE_{Lager} via Option b berechnet wird, hat sich im Vergleich zum KF-Methodenbeschrieb ein methodisch noch besserer und einfacherer Weg aufgezeigt, welcher als Abweichung Nr. 1 in Kapitel C.2 (Abweichungen und Anpassungen) und C.3 (Diskussion der Abweichungen und Anpassungen) beschrieben wird.</p>
$PE_{V,y}$	<p>Die Methanemissionen auf jeder Anlage wurden jährlich durch ein externes Messbüro erfasst und in einem Bericht in t CO₂e/a ausgewiesen. Die Messberichte der einzelnen Anlagen befinden sich in Annex 3.</p>
$PE_{F,y}$	<p>Die Methanemissionen durch unvollständige Methanverbrennung werden mit der Verbrennungseffizienz der Notfackel berechnet, und zwar über den Zeitraum des Einsatzes der Notfackel:</p> $PE_{F,y} = MD_{y,total} \times FT_{Flare} / (8.760 \times (1 - EF_{Flare})) \times GWP_{CH_4}$ <p>mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> $PE_{F,y}$ = jährliche Projektemissionen durch unvollständige Methanverbrennung, in t CO₂e $MD_{y,total}$ = gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y, in t CH₄ MC_y = durchschnittlicher Methangehalt im Biogas im Jahr y, in Vol-% FT_{Flare} = jährliche Betriebsstunden der Notfackel, in h EF_{Flare} = mittlere Verbrennungseffizienz der Notfackel (95%) <p>Im betrachteten Monitoringzeitraum kam die Notfackel auf keiner Anlage zum Einsatz.</p>
$PE_{T,y}$	<p>Zur Bestimmung der Transportemissionen wurde die Option des pauschalen Ansatzes angewendet. Die Projektemissionen wurden abgeschätzt, indem eine feste konservative Pauschale (in tCO₂e) in Prozent der Referenzemissionen bestimmt und der Reduktionsleistung abgezogen wird. Dabei gilt:</p> $PE_{T,y} = \text{Pauschale} \times RE_{CH_4,y,ex-post}$ <p>mit</p> <p>$PE_{T,y}$ Transportemissionen aus allen unternommenen Fahrten</p>



	$RE_{CH_4, y, ex-post}$	inklusive Rückfahrten für Transporte von Hofdünger, Co-Substrate und Gärreste im Jahr y (tCO ₂ eq) $GWP_{CH_4} \times \sum_i MD_{y,i} \times KF_i$
--	-------------------------	--

Tabelle 10: Erläuterungen zu angewendeten Formelzeichen; Ermittlung der Projektemissionen

Die Leakage-Effekte werden wie folgt berechnet:

Die Beschreibung der verschiedenen Arten von Leakage-Effekten ist in Kapitel E des KF-Methodenbeschriebes detailliert wiedergegeben. Auswirkung auf die Emissionsberechnung hat lediglich der Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten, während die beiden anderen Leakage-Arten mit einem Faktor von 0 versehen werden können:

$$PE_{Leakage, y, ex-post} = \blacksquare \times RE_{CH_4, y, ex-post}$$

mit

$$PE_{Leakage, y, ex-post} = \text{Abzugsfaktor für Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten, in tCO}_2\text{e/a}$$

$$RE_{CH_4, y, ex-post} = GWP_{CH_4} \times \sum_i MD_{y,i} \times KF_i$$

Für die betrachtete, bereits länger zurückliegende Monitoringperiode sind die oben erwähnten \blacksquare der Referenzemissionen als $PE_{Leakage}$ abgezogen worden. Würde sich in Zukunft eine spürbare Knappheit an hochenergetischen Co-Substraten abzeichnen, müsste der Leakage-Faktor angemessen erhöht werden.

A.9 BESCHRIEB UND DISKUSSION VON ABWEICHUNGEN

Teil 1: Veränderungen und Abweichungen bezüglich Emissionsreduktionen und Bruttostromproduktion

Nachfolgende Tabelle zeigt für alle Projekte die Veränderungen bzw. Abweichungen bezüglich Emissionsreduktionen und Bruttostromproduktion sowohl im Vorjahresvergleich als auch im Vergleich zur Projektbeschreibung:

Veränderte Emissionsreduktionen und Bruttostromproduktion mit Produktionsveränderung						
Projekt	06	07	08	09	10	
NTA						
2010						
2010						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2011						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2012						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2013						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2014						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2015						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2016						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2017						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2018						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2019						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂
2020						Wirkjahr
						Abweichung % zu P06
						CO ₂

Grundsätzlich können jährliche Schwankungen bezüglich erzielter Emissionsreduktionen aus mehreren Gründen auftreten, beispielweise aus nachfolgend aufgelisteten:

- Veränderte Mengen und Zusammensetzungen von Hofdüngern, etwa durch Erhöhung des Gülleanteils zulasten des Mistanteils (und umgekehrt), oder durch Erhöhung (oder Reduktion) des Tiefstreuanteils zu jeweils höheren bzw. tieferen Emissionsreduktionen führen. Die unterschiedlichen Hofdüngerarten haben jeweils andere Gaspotentiale sowie andere Basisszenarien für die Methanentwicklung.
- Ebenso resultieren Schwankungen (zwischen den Anlagen und auch zwischen den Jahren) aus der Lagerdauer des Hofdüngers vor Einbringung in die Biogasanlagen (weniger lang gelagerter Hofdünger führt zu höheren Emissionsreduktionen, und umgekehrt).
- Die Jahresmitteltemperatur in der Umgebung der Anlagen kann von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein. Die Temperatur beeinflusst die Höhe des MCF und damit auch die Höhe der erzielten Emissionsreduktionen (in beiden Richtungen).

Im Folgenden werden Abweichungen bzgl. Emissionsreduktionen erläutert, welche höher als 20% im Vergleich zum Vorjahr sind. Diese Erläuterungen erfolgen in Beantwortung von FAR 2 (M14):

- Projekt 09 [REDACTED], 2016:
 - Die Emissionsreduktionen sind gegenüber dem Vorjahr um [REDACTED] höher ausgefallen. Dies weil in der Vorperiode konservativerweise noch mit [REDACTED] bei den Zulieferern von [REDACTED] gerechnet worden ist. Nach Klärungen mit dem Betreiber sind aber effektiv keine [REDACTED] vorhanden. Dadurch steigt der KF von [REDACTED] von [REDACTED]. Korrigiert um diesen Effekt liegt die ER-Abweichung nur noch bei [REDACTED].
- Projekt 07 [REDACTED], 2017:
 - Die Emissionsreduktionen haben gegenüber dem Vorjahr um [REDACTED] abgenommen, weil die Anlage rund drei Monate stillstand. Darin nicht eingerechnet ist die anschliessende Wiederanfahrphase, in welcher die gefütterten Mengen erst sukzessive von Null ausgehend wieder erhöht werden konnten. Dies zeigt sich u.a. auch im Rückgang der verarbeiteten Menge Hofdünger, welcher [REDACTED] betrug. Dadurch lässt sich der starke Rückgang der Emissionsreduktionen gut plausibilisieren.
- Projekt 09 [REDACTED], 2017:
 - Die Emissionsreduktionen sind gegenüber dem Vorjahr um [REDACTED] gesunken. Der Hauptgrund liegt darin, dass im 2017 eine Dichtung eines Überdruckventils defekt war, was hohe Projektemissionen zur Folge hatte. Dieses Leck wurde anlässlich der Emissionsmessung 2017 entdeckt und die Dichtung im Anschluss repariert. Ohne dieses Leck läge die Abweichung im Vergleich zum Vorjahr unter 20%.

- Projekt 07 [REDACTED], 2018:
 - Die Emissionsreduktionen haben gegenüber dem Vorjahr um [REDACTED] abgenommen. Hauptgrund dieser Abnahme ist ein anlässlich der externen Emissionsmessung entdecktes Leck bei der Innenmembran des Fermenters. Der Verlust konnte auf [REDACTED] tCO₂e/a beziffert werden. Das Leck wurde in der Folge repariert, was durch die Emissionsmessung 2019 bestätigt werden konnte. Korrigiert um den Effekt dieses Lecks läge die ER-Abweichung bei rund [REDACTED] was aber dennoch durchaus plausibel ist, weil im 2018 auch die verarbeitete Menge an Hofdünger und rund [REDACTED] zugenommen hat.
- Projekt 09 [REDACTED], 2018:
 - Die Abweichung der Emissionsreduktionen gegenüber dem Vorjahr liegt zwar bei [REDACTED]. Die Differenz ist im Wesentlichen so hoch, weil es im Vorjahr (2017) ein Leck (defekte Dichtung bei einem Überdruckventil) bzw. hohe Projektemissionen gab. Ohne dieses Leck läge die Differenz nur noch bei [REDACTED]. Der restliche Unterschied ergibt sich zum einen durch eine Zunahme der unverdünnten Hofdüngermenge und zum anderen durch eine höhere Jahresmitteltemperatur im Vergleich zum Vorjahr.

Im Folgenden werden nun die Abweichungen bzgl. Emissionsreduktionen erläutert, welche höher als 100% im Vergleich zur Projektbeschreibung sind. Diese Erläuterungen erfolgen in Beantwortung von FAR 2 (M14):

- Keine Abweichungen höher als 100% vorhanden.

Teil 2: Veränderungen und Abweichungen bezüglich installierter BHKWs, installierter Leistung (elektrisch und thermisch) und Datum der Inbetriebnahme

In nachstehender Tabelle werden die Abweichungen in chronologischer Reihenfolge aufgeführt:

2012		Projekt 10			
		Angaben im PA	Abweichung		
Installierte Leistung & Inbetriebnahme	Motorenleistung elektrisch [kW]	[REDACTED]	[REDACTED]		
	Motorenleistung thermisch [kW]	[REDACTED]	[REDACTED]		
	Inbetriebnahme	01.07.2012	11.06.2012		
Monitoringplan	Datenarchivierung	2 Jahre	10 Jahre		

2013		Projekt 06		Projekt 07	
		Angaben im PA	Abweichung	Angaben im PA	Abweichung

Installierte Leistung & Inbetriebnahme	Motorenleistung elektrisch [kW]	[REDACTED]			
	Motorenleistung thermisch [kW]	[REDACTED]			
	Inbetriebnahme	01.12.2011	29.10.2012	01.06.2011	06.02.2013
Monitoringplan	Datenarchivierung	2 Jahre	10 Jahre	2 Jahre	10 Jahre
		Projekt 09			
		Angaben im PA	Abweichung		
Installierte Leistung & Inbetriebnahme	Motorenleistung elektrisch [kW]	[REDACTED]			
	Motorenleistung thermisch [kW]	[REDACTED]			
	Inbetriebnahme	01.11.2011	08.01.2013		
Monitoringplan	Datenarchivierung	2 Jahre	10 Jahre		

2015		Projekt 07		Projekt 10	
		Angaben im PA	Abweichung	Angaben im PA	Abweichung
Installierte Leistung	Motorenleistung elektrisch [kW]	[REDACTED]			
	Motorenleistung thermisch [kW]	[REDACTED]			

2016		Projekt 04			
		Angaben im PA	Abweichung		
Installierte Leistung & Inbetriebnahme	Motorenleistung elektrisch [kW]	[REDACTED]			
	Motorenleistung thermisch [kW]	[REDACTED]			
	Inbetriebnahme	01.08.2012	10.08.2016		
Monitoringplan	Datenarchivierung	2 Jahre	10 Jahre		

2017		Projekt 09			
		Angaben im PA	Abweichung		
Installierte Leistung	Motorenleistung elektrisch [kW]	[REDACTED]			
	Motorenleistung thermisch [kW]	[REDACTED]			

- 2016/Projekt 04 [REDACTED]: Die Anlage ist am 10.08.2016 in Betrieb gegangen. Verbaut wurde ein BHKW mit [REDACTED] elektrischer Leistung [REDACTED] thermisch).
- 2017/Projekt 09 [REDACTED]: Im August 2017 wurde das bestehende BHKW (installierte el. Leistung von [REDACTED] durch ein neues BHKW (installierte el. Leistung von [REDACTED] ersetzt.
- 2018: keine Veränderungen