

Programm zur Emissionsreduktion durch landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz

Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 2.2

Datum: 14.02.2018

Inhalt

1	Angaben zur Programmorganisation.....	3
2	Angaben zum Programm.....	3
2.1	Programmm Zusammenfassung	3
2.2	Typ und Umsetzungsform.....	3
2.3	Projektstandort	4
2.4	Beschreibung des Programmes.....	5
2.4.1	Ausgangslage	5
2.4.2	Programmziel.....	5
2.4.3	Technologie.....	6
2.4.4	Programmspezifische Aspekte.....	7
2.5	Referenzszenario	13
2.6	Termine.....	14
3	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	15
3.1	Finanzhilfen.....	15
3.2	Doppelzählung.....	15
3.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind.....	16
4	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	17
4.1	Systemgrenze und Emissionsquellen.....	17
4.2	Einflussfaktoren	18
4.3	Leakage	19
4.4	Projektemissionen/ Emissionen der Vorhaben	21
4.5	Referenzentwicklung	26
4.6	Erwartete Emissionsverminderungen	28
5	Nachweis der Zusätzlichkeit.....	30
6	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	36
6.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	36
6.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen	37
6.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	37

6.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung	39
6.2.3	Wirkungsaufteilung	39
6.3	Datenerhebung und Parameter	40
6.3.1	Fixe Parameter	40
6.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte	44
6.3.3	Einflussfaktoren	51
6.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	51
6.5	Prozess- und Managementstruktur	51
7	Literaturverzeichnis	54

Anhang

- A1. Anmeldeunterlagen, Prüfung der Aufnahmekriterien
- A2. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse, Additionalitätsnachweis
- A3. Ablaufschema Monitoring; Darstellung der Verantwortlichkeiten; Qualitätssicherung
- A4. Wirkungsaufteilung
- A5. Erwartete Emissionsverminderung
- A6. Werte der fixen Parameter
- A7. Herleitung der dynamischen Parameter und Messwerte
- A8. Unterlagen des Mustervorhabens

1 Angaben zur Programmorganisation

Gesuchsteller	<i>Genossenschaft Ökostrom Schweiz</i>
Kontaktperson Gesuchsteller	<i>Dr. Victor Anspach, Technoparkstrasse 2, 8406 Winterthur, Tel. 056 444 24 71 victor.anspach@oekostromschweiz.ch</i>
Einverständnis zur Veröffentlichung	<input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach dem Eignungsentscheid durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden. <input type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach dem Eignungsentscheid durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ und die Daten im Feld „Kontaktperson Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.

2 Angaben zum Programm

2.1 Programmzusammenfassung

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 Programmes sollen Hofdünger anstatt in offene Lagersysteme (Ausgangslage) in geschlossene Lagersysteme (Biogasanlagen) eingebracht werden, in denen ein gezielt gesteuerter anaerober Vergärungsprozess mit dem Ziel stattfindet, das entstehende Methan in gasdichten Behältern zu sammeln und mittels eines nachgeschalteten Blockheizkraftwerks (BHKW) zu verwerten.

Das wahrscheinlichste Referenzszenario zu den einzelnen Vorhaben 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. Die Zusätzlichkeit wird für jedes geplante Vorhaben individuell mittels eines standardisierten Kalkulationsmodells auf Basis der einzelbetrieblichen Projektdaten geprüft. Der Aufbau und die Umsetzung des Monitoring erfolgen nach der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Quelle: Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017).

2.2 Typ und Umsetzungsform

Das Programm ist der Kategorie Methan (CH₄)-Vermeidung zuzuordnen, indem die mit der offenen Lagerung von Hofdünger verbundenen Methanemissionen verhindert werden.

Typ	<input type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Produktion von Biogas <input type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel für Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung bei Personentransport/Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan <input checked="" type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen <input type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung mittels Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische Sequestrierung: Holzprodukte <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	--

Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

2.3 Projektstandort

Alle Projektstandorte im Rahmen des Programmes liegen in der Schweiz. Die genauen Standorte der Einzelvorhaben werden für die Einzelvorhaben bei Aufnahme in das Programm ausgewiesen (siehe 2.4.4).

Die Systemgrenze umfasst die Biogasanlage (anaerobe Vergärung und Energieproduktion), die Zulieferhöfe, Lagerstätten sowie die Transportwege zwischen den Zulieferbetrieben und der Biogasanlage. Abbildung 1 gibt einen Überblick zu den relevanten Emissionsquellen im Projektfall. Die blau gestrichelte Linie bezeichnet die Systemgrenze (Quelle: BAFU 2015¹).

¹ BAFU 2015: Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs „Landwirtschaftliche Biogasanlagen“. Anhang K zur Mitteilung „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“. Bundesamt für Umwelt, Geschäftsstelle Kompensation, Bern.

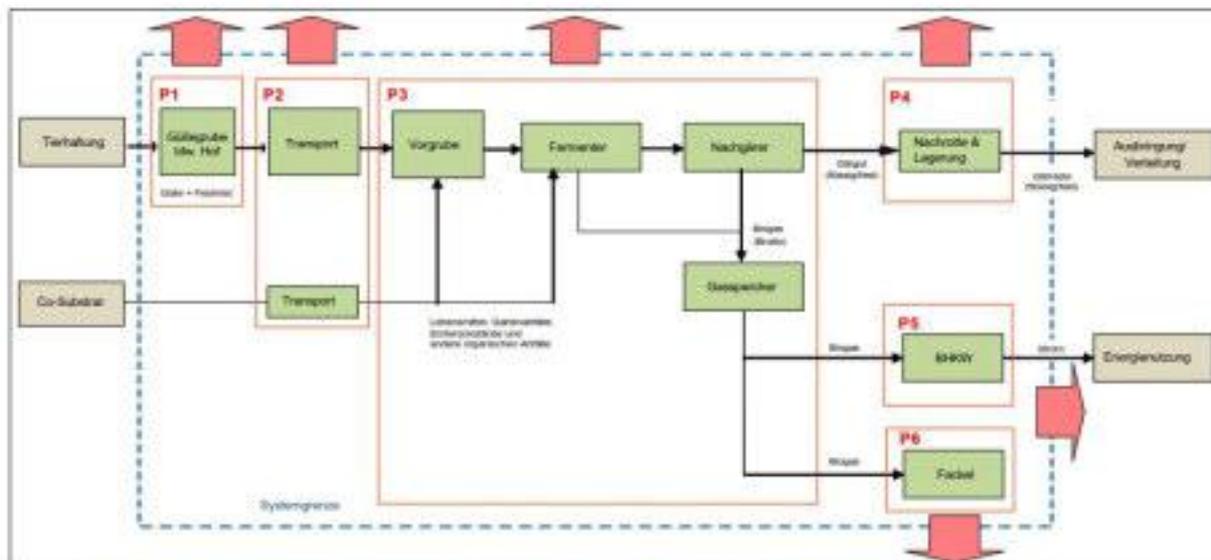


Abbildung 1: Systemgrenze des Klimaschutzprojektes (BAFU 2015²)

Emissionsquellen im Projektfall:

- P1: Lagerung des Hofdüngers beim Zulieferbetrieb
- P2: Transport des Hofdüngers und der Co-Substrate zur Biogasanlage
- P3: Gasverluste entlang des gesamten Vergärungsprozesses
- P4: Nachrotte und Lagerung des flüssigen und festen Vergärungsproduktes
- P5: Verwertung des Biogases im Blockheizkraftwerk (BHKW)
- P6: Emissionen aus der Abfackelung von Biogas

2.4 Beschreibung des Programmes

2.4.1 Ausgangslage

Die anaerobe Vergärung von tierischen Exkrementen (Gülle und Mist; Hofdünger) führt zur Bildung von Methan. In der Landwirtschaft erfolgt nach gängiger Praxis die Gülle- und Mistlagerung in offenen Systemen (Lagerstätten), in welchen anaerobe Lagerbedingungen vorherrschen. Die offene Lagerung von Gülle und Mist verursacht daher Methan, welches ungehindert in die Atmosphäre entweicht.

2.4.2 Programmziel

Im Rahmen des Programmes sollen Gülle und Mist anstatt in offene Lagersysteme (Ausgangslage) in geschlossene Lagersysteme (Biogasanlagen) eingebracht werden. In Biogasanlagen findet ein gezielt gesteuerter anaerober Vergärungsprozess mit dem Ziel statt, das entstehende Methan in gasdichten Behältern zu sammeln und zu verwerten. Die Methanverwertung kann in einem nachgeschaltetem Motor (z.B. Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einem Generator zur Umwandlung der mechanischen Energie in elektrische und thermische Energie) stattfinden oder das Methan wird in ein Gasnetz eingespeist. Das Methan wird in allen Fällen in einem Motor verbrannt und in CO₂ umgewandelt.

² BAFU 2015: Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs „Landwirtschaftliche Biogasanlagen“. Anhang K zur Mitteilung „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“. Bundesamt für Umwelt, Geschäftsstelle Kompensation, Bern.

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 $K_{Fi,y}$ rechnerisch ermittelt. Dieser Faktor $K_{Fi,y}$ 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 Erfahrungswerten bestimmt, welche Biogasmenge aus welchem Hofdüngertyp stammt.

Hauptbestimmungsparameter der zu berechnenden Emissionsreduktionen ist die Strom- bzw. die Gasproduktion der Biogasanlage, deren Werte einfach und 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 insbesondere dazu gebraucht um festzustellen, welcher Anteil des Biogases aus welcher Hofdüngerkategorie stammt.

2.4.3 Technologie

Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz produzieren aus Gülle und Mist und ggf. weiteren organischen Materialien Biogas, welches in Motoren zu Strom und Wärme umgewandelt oder in ein Gasnetz eingespeist wird. Der Strom wird überwiegend in das öffentliche Stromnetz eingespeist, die Wärme kann ebenfalls in unterschiedlichsten Nutzungspfaden z.B. zu Heiz- oder Trocknungszwecken genutzt werden (Die Wärmenutzung ist nicht Bestandteil dieses Programms). In ein Gasnetz eingespeistes Biogas wird zu Gasbezugern geleitet und dort zur Wärmeproduktion in Heizungen oder zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in BHKWs oder als Treibstoff für Gasfahrzeuge genutzt (Die Substitution von fossilen Energieträgern durch Biogas ist nicht Bestandteil dieses Programms) .

Im Produktionsprozess werden die organischen Materialien inkl. Gülle und Mist je nach Konsistenz über eine Vorgrube, einen Feststoffeintrag oder direkt in einen beheizten und gasdichten Behälter (Fermenter) eingebracht. Im Fermenter erfolgt in einem mehrstufigen biologischen Ab- und Umbauprozess die Umwandlung bestimmter organischer Substanzen in Biogas, welches vor allem aus Methan und Kohlendioxid besteht. Je nach Technologiekonzept der spezifischen Biogasanlage (Vorhabens) kann sich an den ersten Fermenter ein zweiter Fermenter oder Nachgärer anschliessen, der ebenfalls gasdicht ausgeführt ist und beheizt sein kann. Nach Abschluss des biologischen Umbauprozesses werden die Vergärungsprodukte in einem Endlager gelagert, in dem eine Abkühlung erfolgt und das Material als hochwertiges Düngemittel von Landwirtschaftsbetrieben auf Landwirtschaftsflächen ausgebracht wird (vgl. auch Abbildung 2). Die durchschnittliche Verweilzeit der eingesetzten organischen Materialien beträgt in der Schweiz zwischen 60 und 120 Tagen³.

³ Quelle: BAFU (2015c): Biogasanlagen in der Landwirtschaft. Ein Modul der Volzzugshilfe in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern.

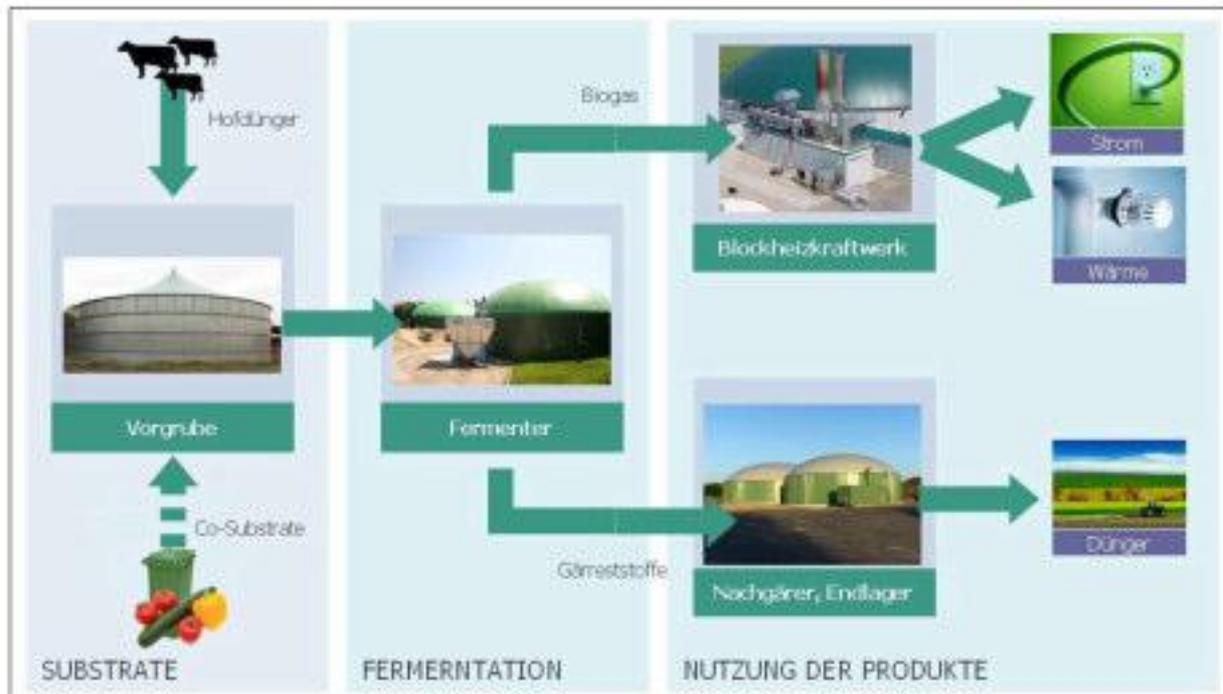


Abbildung 2: Biogasprozess (Quelle: GES Biogas GmbH)

In Abbildung 2 wird das Nährstoffmanagement nicht ausführlich dargestellt. Die Biogasanlagen im Programm dienen jedoch auch der Verbesserung der Nährstoffbehandlungspraxis, da die Gärreste im Gegensatz zu unbehandeltem Hofdünger von Gesetzes wegen regelmässig auf die Nährstoffgehalte überprüft wird. Die Analysen werden durch unabhängige Analyselabore durchgeführt und die Ergebnisse jährlich von den Kantonen kontrolliert. Darüber hinaus ist die Geruchsbelastung verringert und die Stickstoffverfügbarkeit für die Pflanzen erhöht, was hilft mineralische Stickstoffdünger einzusparen.

Die Biogasanlagen im Programm müssen jeweils über permanente Abdeckungen der flüssigen Gärrestlager verfügen. Ausserdem müssen die gesetzlich festgelegten Lagerkapazitäten für die Gärreste vorhanden sein. Beide Vorgaben sind in aller Regel Bestandteil der kantonal erteilten Bau- oder Betriebsbewilligung und sollen während der Erstverifizierung überprüft werden.

2.4.4 Programmspezifische Aspekte

Beschreibung der involvierten Akteure und der Programmstruktur

Das vorliegende Programm wird von der Genossenschaft Ökostrom Schweiz koordiniert und durchgeführt (Programmleitung). Die einzelnen Vorhaben (Biogasanlagen) werden von den jeweiligen Anlagenbetreibern entwickelt, errichtet und in das Programm eingebracht (Projekteigner). Ökostrom Schweiz steht den Anlagenbetreibern beratend zur Seite und übernimmt alle zur Abwicklung des Programms relevanten Arbeitsschritte wie die Datenerhebung, Datenkontrolle und den Monitoringbericht (Siehe auch die detaillierten Ausführungen in Kapitel 6.5).

Prozess der Anmeldung und Aufnahme von Vorhaben

Der Anmeldeprozess für das Klimaschutzprogramm ist in mehrere aufeinander folgende Prozessschritte gegliedert. Bereits während des Planungsprozesses nehmen die jeweiligen Projekteigner Kontakt mit der Programmleitung auf. Im Rahmen des Erstkontaktes wird von der Programmleitung ein Fragebogen

an die Projekteigner versandt, in dem die grundlegenden technischen Daten und der Hofdüngereinsatz der geplanten Biogasanlage abgefragt werden (Schnellbeurteilungsfragebogen zur Eignung der Teilnahme; vgl. Anhang A1, Abbildung A1-1).

Auf Basis der Daten des Schnellbeurteilungsfragebogens findet eine erste Vorprüfung des Projektes durch die Programmleitung statt. Ziel der Prüfung ist vor allem die Einschätzung, ob das geplante Projekt zur Teilnahme an dem Programm hinsichtlich der Konzeption geeignet ist und eine ausreichend hohe Methanemissionsreduktion erzielt werden kann.

Bei positiver Vorprüfung wird dem Projekteigner eine Vollmacht zur Unterschrift zugesandt. In der Vollmacht bestätigt der Projekteigner die Teilnahme am Programm, erklärt sich damit einverstanden, dass Ökostrom Schweiz als Programmleitung fungiert, regelt die Vermarktungsrechte für Emissionsreduktionspapiere, bestätigt, dass der Programmeigner nicht von der CO₂-Abgabe befreit ist und die Teilnahmebedingungen am Programm erfüllt werden. Die Unterzeichnung der Vollmacht hat vor dem Umsetzungsbeginn der Massnahme zu erfolgen (Vollmacht; vgl. Anhang A1, Abbildung A1-2).

Im Anschluss an die Unterzeichnung der Vollmacht wird eine ausführliche Datenerfassung des geplanten Projektes vorgenommen, sobald der jeweilige Planungsstand eines Projektes eine ausführliche Datenerfassung zulässt (z.B. müssen bereits Kostenvoranschläge für den Bau vorliegen, die Energieerträge müssen kalkuliert sein, etc.). Der ausführliche Datenerfassungsbogen wird dem Programmantrag als Excel-Datei beigelegt.

Im Datenerfassungsbogen werden detailliert die Planungsdaten des „Businessplans“ erfragt. Zu diesen gehören z.B. die detaillierten Investitionskosten, die Finanzierung inkl. Eigenkapital und Zuschüssen, die erwarteten Erlöse und die verschiedenen Kostenpositionen. Daneben wird der geplante Substrateinsatz inkl. aller externen Hofdüngerlieferanten detailliert für jede Hofdüngerart, die Energie- und Stoffdaten der Biogasanlage sowie Anlagen und Monitoring Informationen erfasst. In diesem Zusammenhang werden auch die Aufnahmekriterien abgefragt, sofern diese auf der geplanten Biogasanlage erhoben werden müssen (z.B. geplanter zweiter Gasverbraucher, Abdeckung Fermenter, Abdeckung Endlager, Schleppschlauchausbringung; vgl. Tabelle 1).

Auf Basis des Datenerfassungsbogens kann die Prüfung der Additionalität vorgenommen werden. Im Anschluss an die Prüfung der Additionalität erhalten die Projekteigner einen Entscheid über die Teilnahme am Programm.

Beschreibung eines Mustervorhabens

Auf dem landwirtschaftlichen Gutsbetrieb des St. Josefshaim in Susten (VS) ist eine landwirtschaftliche Biogasanlage geplant. Der Landwirtschaftsbetrieb hält Milchkühe und Schweine, deren Hofdünger (Gülle und Mist) in der Biogasanlage als Substrat eingesetzt werden sollen. Neben dem Einsatz von hofeigenen Substraten ist kein Einsatz von externen Co-Substraten oder Hofdünger von weiteren Landwirtschaftsbetrieben geplant. Die Hofdünger sollen über eine Vorgrube in einen unterirdischen Fermenter eingebracht werden, in dem der Prozess der Methanisierung stattfindet (vgl. Kapitel 2.4.3). Die Gärreste (Gärgülle) werden im Anschluss an die Vergärung in zwei gedeckten Endlagern zwischengelagert, um auf den landwirtschaftlichen Flächen des Gutsbetriebes als Düngemittel ausgebracht zu werden. Die installierte Leistung des Biogas-BHKW wird ca. ■■■■ kW elektrisch und ca. ■■■■ kW thermisch betragen. Die produzierte elektrische Energie wird nach KEV-Einspeisetarif verkauft und in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Die überschüssige Wärmeenergie (nach Abzug der für den Gärprozess notwendigen Prozesswärme) soll mittels Nahwärmeleitung in den Gebäuden des St. Josefshaim für Heizzwecke und die Brauchwassererwärmung genutzt werden (es werden keine Bescheinigungen für die Emissionsreduktion aus der Wärmenutzung beantragt).

Die geschätzte jährliche Stromproduktion der Biogasanlage liegt bei rund ■■■■■■■■■■ kWh Strom, die extern nutzbare Wärmemenge ist mit rund ■■■■■■■■■■ kWh kalkuliert. Die erwartete Methanemissionsreduktion der geplanten Biogasanlage wird auf rund ■■■ t CO₂eq je Jahr geschätzt.

Aufnahmekriterien für Vorhaben

Tabelle 1: Beschreibung der spezifischen Aufnahmekriterien für Vorhaben

Kriterium	Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
1	Es handelt sich um eine Biogasanlage welche Hofdünger und ggf. Co-Substrat in einer zentralen Biogasanlage sammelt und daraus Biogas durch anaerobe Vergärung produziert. Das Biogas kann anschliessend verwendet werden, um Strom, Wärme (oder beides) zu produzieren, oder auch in ein Gasnetz eingespeist werden.	Teilnahmebedingung	Datenerfassungsbogen
2	Es handelt sich um eine Biogasanlage mit mindestens 80% Hofdünger. Dieser muss aus landwirtschaftlicher oder gewerblicher Tierhaltung stammen, auf denen der Hofdünger unter anaeroben Verhältnissen gelagert und behandelt wird.	Dokumentation der An- und Ablieferungen von Hofdüngern, Co-Substraten und Gärresten (Art, Menge, Quelle, Datum)	Protokoll einer geeigneten Dokumentation wie z.B. HODUFLU-Bericht liegt vor
3	Die Biogasanlagen befinden sich in der Schweiz	Prüfung der Standorte	Koordinaten
4	Das Vorhaben befindet sich nicht in einem von der CO ₂ -Abgabe befreiten Unternehmen	Teilnahmebedingung	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ bei Anmeldung
5	Erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht	Teilnahmebedingung	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ bei Anmeldung
6	Die durch die Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen werden an die Programmträgerschaft übertragen	Teilnahmebedingung	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ bei Anmeldung
7	Bezogene und in Aussicht gestellte Finanzhilfen sind deklariert, und falls erforderlich ist eine Wirkungsaufteilung unterzeichnet worden.	Teilnahmebedingung	Datenerfassungsbogen
8	Mit den vorgegebenen Instrumenten wird anhand belegter Angaben nachgewiesen, dass das Vorhaben ohne	Teilnahmebedingung	Wirtschaftlichkeits-Analyse und Belege

	Erlös aus den Bescheinigungen nicht wirtschaftlich wäre.		
9	Die Anmeldung des Vorhabens im Programm erfolgt vor dem Umsetzungsbeginn (d.h. vor Unterzeichnung eines Werkvertrages über den Bau der Anlage)	Teilnahmebedingung	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“, Werkvertrag
10	Die für die Berechnung der durch das Vorhaben erzielten Emissionsvermindierungen notwendigen Parameter können mit der beschriebenen Methode gemessen bzw. mit Messungen plausibilisiert werden	Abgleich Eigenschaften des Vorhabens mit Berechnungsmethode und Festlegen entsprechender Anforderungen	Belege für die gemessenen Daten (bzw. Plausibilisierung) werden im Rahmen des Monitorings vorgelegt werden
11	Jährliche Messungen des Treibhausgasschlupfes (Methan)	Messungen werden von einer externen Prüfstelle vorgenommen. Die Messungen beinhalten sämtliche Methan-Schlupfemissionen entlang der Produktionskette (Substratanahme, Biogasprozess, Lagerung und Behandlung)	Prüfprotokoll der externen Prüfstelle
12	Die Nachvollziehbarkeit der Stoffströme ist gegeben	Dokumentation der An- und Ablieferungen von Hofdüngern, Co-Substraten und Gärresten (Art, Menge, Quelle, Datum)	Protokoll einer geeigneten Dokumentation wie z.B. HODUFLU-Bericht liegt vor
13	Nur bewilligte Co-Substrate dürfen verwendet werden	Nur Co-Substrate gemäss „Liste der Ausgangsmaterialien für die Vergärung und Kompostierung“ oder spezielle Co-Substrate mit zusätzlicher kantonaler Bewilligung mit entsprechenden Auflagen	jährliche Dokumentation
14	Jahresmitteltemperatur am Standort des Vorhabens über 5°C	Teilnahmebedingung	Datenauszug einer möglichst nahegelegenen Meteo Schweiz Wetterstation
15	Die Biogasanlage verfügt über einen zweiten Biogasverbraucher	Zweiter Verbraucher, BHKW, Gasfackel (stationär oder mobil), etc. verfügbar um Methanemissionen beim Ausfall der Anlage oder bei Gasüberschüssen zu vermeiden	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ und jährliche Dokumentation

16	Die Biogasanlage muss mit einer Doppelmembran, mit ganzflächig begehbaren Dächern oder einer analogen Vorrichtung zur Prüfung der Dichtigkeit aller methanhaltenden Behälter ausgestattet sein.	Teilnahmebedingung zur Bestimm- bzw. Messbarkeit der Durchlässigkeit der Gasspeicher. Einfachmembranen sind daher nur zulässig, wenn diese ganzflächig begehbar sind oder wenn die Fermenter klein genug sind, um die Durchlässigkeit vom Fermenterrand aus mit Gasedektoren ganzflächig zu messen	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ und jährliche Dokumentation
17	Der eingesetzte Biogas-Motor erfüllt die gesetzlichen Auflagen bezüglich Luftreinhaltung	Bundesrecht und allfällige kantonale Bestimmungen	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ und jährliche Dokumentation
18	Die Biogasanlage wird mit Gasmotor betrieben (Standardfall), oder mit Zündstrahlmotor mit biogenen Brennstoffen gemäss Vorgaben der KEV.	Falls Zündstrahlmotoren mit fossilem Zündöl zum Einsatz kommen (keine KEV), sind die entsprechenden CO ₂ -Emissionen als Projektemissionen auszuweisen bzw. abziehen.	jährliche Dokumentation
19	Die Endlager und Vorduben der Biogasanlage (soweit vorhanden) für flüssiges Gärgut bzw. flüssige Hofdünger müssen abgedeckt sein	Die Abdeckungen müssen permanent sein.	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ und jährliche Prüfung der Abdeckung der Endlager für flüssiges Gärgut im Rahmen der Messungen zum Methan-Schlupf für jedes Vorhaben Dokumentation im entsprechenden Prüfbericht.
20	Das flüssige Gärgut muss mittels Schleppschlauchverfahren ausgebracht werden	Ausnahmen davon sind nur zulässig, falls die Arbeitssicherheit gefährdet ist, beispielsweise bei einer Ausbringung an einer für ein Schleppschlauchverfahren zu steilen Hanglage	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ und jährliche Dokumentation
21	Das Gärsubstrat wird im Referenzfall in den Zulieferbetrieben durchschnittlich mindestens 30 Tage lang gelagert, bevor es auf das Feld ausgetragen wird.	Teilnahmebedingung	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“ bei Anmeldung

22	Wird in einem Projekt Biogas in ein Gasnetz eingespeist oder Biogas auf anderen Wegen direkt genutzt (Treibstoff, Wärme, etc.), erklärt der Projekteigner, das zur Vermeidung von Doppelzählungen, die Emissionsreduktion aus der Hofdüngerlagerung bereits durch die Teilnahme am Programm zur Emissionsreduktion durch landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz abgegolten ist.	Teilnahmebedingung	Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO ₂ -Abgabe, Teilnahmebedingungen“
23	Die definitive Bestätigung, dass die Emissionsreduktionen eines neuen Vorhabens bescheinigt werden kann, erfolgt durch die abschliessende Beurteilung des BAFU im Anschluss an die erste Verifizierung des entsprechenden Monitorings.	Teilnahmebedingung	
24	Die Biogasanlagen tragen Vorsorge zum Gewässerschutz, insbesondere der Dichtigkeit von Behältern für Gärprodukte und ausreichender Lagerkapazitäten für Vergärungsprodukte.	Teilnahmebedingung	Dokumentation der Baubewilligung, der Betriebsbewilligung und falls vorhanden der Umweltverträglichkeitsprüfung
25	Die Biogasanlagen nehmen an HO-DUFLU teil	Teilnahmebedingung	Dokumentation der HO-DUFLU Stoffflüsse

2.5 Referenzszenario

Die verschiedenen Alternativen zum vorgeschlagenen Programm, im Sinne der Methanemissionen, sind in der unten stehenden Tabelle und den anschliessenden Erläuterungen zusammengefasst.

Tabelle 2: Szenarien für das Referenzszenario

Potentielle Referenzszenarien	Wahrscheinlichkeit der Umsetzung
Weiterführung der bestehenden Praxis ohne Biogasanlagen, d.h. Lagerung der Gülle in nicht gasdichten Lagern	Sehr wahrscheinlich. Keine gesetzliche Regelung, die eine Änderung der bestehenden Praxis forcieren würde, keine finanziellen Anreize die bestehende Praxis zu ändern.
Umbau aller Lager- bzw. Sammelbehälter der Landwirte zu gasdichten Methansammelstellen mit anschliessender Verbrennung des Methans zur Wärmenutzung	Sehr unwahrscheinlich. Hohe individuelle Investitionskosten, geringe Heizkosteneinsparung, keine Erlöse.
Biogasanlage mit Stromproduktion und KEV, ohne Emissionsreduktionspapiere	Unwahrscheinlich: Finanziell in den meisten Fällen nicht attraktiv (siehe Investitionsanalyse/Wirtschaftlichkeitsberechnung).
Biogasanlage mit Einspeisung in das Erdgasnetz	Sehr unwahrscheinlich. Aufgrund sehr niedriger Gaspreise deutlich unwirtschaftlicher als Biogasanlage mit Stromproduktion und KEV, welche bereits finanziell unattraktiv ist (siehe Investitionsanalyse/Wirtschaftlichkeitsberechnung). Keine Steigerung der Gaseinspeisevergütung in naher Zukunft zu erwarten.
Biogasanlage mit Verbrennung des Methans zur Wärmenutzung	Sehr unwahrscheinlich. Aufgrund sehr niedriger fossiler Brennstoffpreise sehr viel geringere Erlöse als vorgeschlagenes Projekt auf Grund der fehlenden Stromvergütung bei ähnlichen Investitionskosten.
Biogasanlage mit Stromproduktion ohne KEV, dafür Grünstromzertifikate auf freiem Markt	Sehr unwahrscheinlich: Volles Risiko des Strommarktes und des Grünstrommarktes, derzeit sehr niedrige Strompreise auf dem freien Markt, keine langfristigen Biomasselieferverträge abschliessbar, geringer Absatzmarkt für naturemade Zertifikate in der Schweiz
Realisierung anderer erneuerbarer Energieprojekte	Unwahrscheinlich: Landwirtschaftlicher Bezug der Projektaktivität schliesst Investitionen in andere EE Projekte aus. Keine lokale landwirtschaftliche Wertschöpfung.

Alle aufgeführten Alternativen sind mit der aktuellen Rechtslage vereinbar. Es gibt insbesondere keine gesetzlichen Regelungen, welche den Bau von Biogasanlagen zur Vermeidung von Methanemissionen aus tierischen Exkrementen fordern. Es bleibt daher weitere Praxis, dass die Gülle unkontrolliert Methan in die Atmosphäre freisetzt, da alle anderen Alternativen mindestens eine finanzielle Barriere aufweisen. Das wahrscheinlichste Referenzszenario ist die bestehende Praxis und es ist nicht abzusehen, dass sich dies in den kommenden Jahren ändern wird.

Die Referenzentwicklung der Nutztierbestände kann konservativ als konstant angenommen werden, da die Nutztierbestände in den zurückliegenden Jahrzehnten kontinuierlich gestiegen sind.

2.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn des Programmes	19.08.2016	<i>Umsetzungsbeginn (erste grössere finanzielle Verpflichtung) entspricht in diesem Fall der vertraglichen Vereinbarung über die Aufnahme der ersten Biogasanlage im Programm.</i>
Wirkungsbeginn	01.01.2017 (voraussichtlich)	<i>Abhängig vom Zeitpunkt der Aufnahme des Monitorings beim ersten realisierten Vorhaben</i>

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms in Jahren:	ca. 20 Jahre	<i>Die Wirkungsdauer der Vorhaben beträgt jeweils 20 Jahre. Während ca. 10 Jahren soll die Aufnahme neuer Vorhaben möglich sein. Nach der ersten Kreditierungsperiode wird das Programm so oft verlängert, dass alle aufgenommenen Vorhaben bis zum Ende ihrer Wirkungszeit Bescheinigungen erhalten können.</i>

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	19.08.2016	
Ende 1. Kreditierungsperiode:	18.08.2023	

3 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen?

- Ja
 Nein

Unter bestimmten Bedingungen können Landwirtschaftsbetriebe für den Bau einer Biogasanlage zinslose Investitionskredite erhalten. Im Kanton Thurgau können Landwirtschaftsbetriebe für den Bau einer Biogasanlage derzeit zusätzlich eine „a fonds perdu“ Förderung erhalten. Aus weiteren Kantonen sind vergleichbare Förderungen nicht bekannt. „A fonds perdu“ Beiträge reduzieren die Investitionskosten, zinsfreie Investitionskredite reduzieren aufgrund des niedrigeren Schuldendienstes die Betriebskosten. Oben genannte und vergleichbare Förderungen führen zu einer Reduktion der Investitionskosten bzw. Betriebskosten in der Wirtschaftlichkeitsanalyse zur Additionalität.

Eine vollständige Deklaration von Finanzhilfen erfolgt bereits frühzeitig im Rahmen der Datenerhebung mittels eines Datenerfassungsbogens (liegt als Excel-Datei dem Programmantrag bei).

Werden Finanzhilfen von einem Gemeinwesen bezogen oder in Aussicht gestellt, welches dafür Emissionsverminderungen geltend macht, werden die Emissionsverminderungen gemäss den Vorgaben zur Wirkungsaufteilung verteilt. Eine allfällige Wirkungsaufteilung wird als Aufnahmekriterium bereits im Vorfeld unterzeichnet. Die Berechnung des Wirkungsanteils erfolgt auf Basis des von Seiten BAFU vorgegebenen Excel-Tools (Option 2A - siehe Anhang). Die Möglichkeit einer Vereinbarung der Wirkungsaufteilung gemäss Option 2B (siehe Anhang) zwischen den Akteuren besteht.

Biogasanlagen bezogen bis anhin überwiegend Erlöse aus der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV). Gemäss BAFU-Mitteilung (Tabelle 4, S. 17) gehört die KEV zu den Finanzhilfen i. S. v. Art. 10 Abs. 4 CO₂-Verordnung. Die BAFU-Mitteilung stellt dort klar, dass beim Bezug von KEV-Geldern Bescheinigungen für die Methanvermeidung ausgestellt werden können, ohne dass eine Wirkungsaufteilung durchgeführt werden muss (S. 17, Fussnote 19).

3.2 Doppelzählung

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung)?

- Ja
 Nein

Doppelzählungen wären denkbar, wenn im Programm die Substitution fossiler Energieträger mit Biogaswärme, Biogas oder Methan als Emissionsverminderung berücksichtigt würden. Da diese jedoch im Programm nicht berücksichtigt werden, ist eine Doppelzählung ausgeschlossen.

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

Weisen Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO₂-Abgabe befreit sind?

- Ja
 Nein

Landwirtschaftliche Betriebe mit einem Nebenbetrieb Biogasanlage oder Biogasanlagen allgemein zählen nicht zu den treibhausgasintensiven Unternehmen der Schweiz und können sich daher nicht von der CO₂-Abgabe befreien lassen, wenn sie sich im Gegenzug zu einer Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen verpflichten. Sie gehören auch nicht zu den grossen treibhausgasintensiven Unternehmen, welche am Emissionshandelssystem teilnehmen und ebenfalls von der CO₂-Abgabe befreit sind.

Dass die einzelnen Projekte nicht von der CO₂-Abgabe befreit sind wird zudem im Dokument „Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO₂-Abgabe, Teilnahmebedingungen“ schriftlich vom jeweiligen Projekt-eigner bestätigt.

4 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

Die Berechnung der ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen erfolgt auf Basis der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen⁴.

4.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze

Die Systemgrenze umfasst die Biogasanlage (anaerobe Vergärung und Energieproduktion), die Zulieferhöfe, Lagerstätten sowie die Transportwege zwischen den Zulieferbetrieben und der Biogasanlage. Abbildung 3 gibt einen Überblick zu den relevanten Emissionsquellen im Projektfall. Die blau gestrichelte Linie bezeichnet die Systemgrenze (Quelle: BAFU 2014).

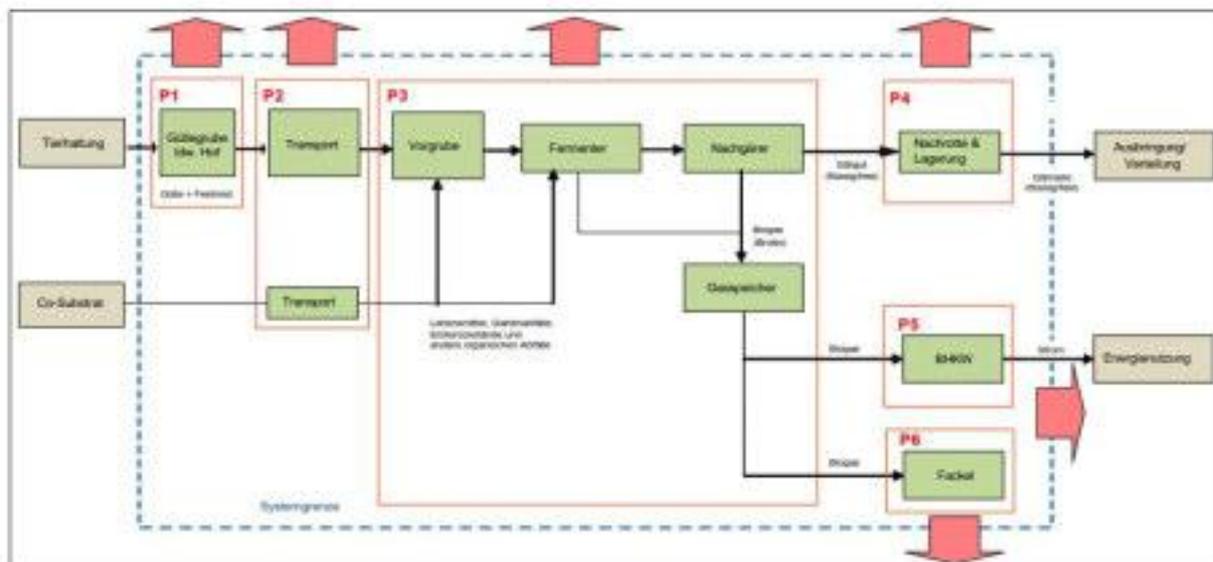


Abbildung 3: Systemgrenze des Klimaschutzprojektes

Emissionsquellen im Projektfall:

- P1: Lagerung des Hofdüngers beim Zulieferbetrieb
- P2: Transport des Hofdüngers und der Co-Substrate zur Biogasanlage
- P3: Gasverluste entlang des gesamten Vergärungsprozesses
- P4: Nachrotte und Lagerung des flüssigen und festen Vergärungsproduktes
- P5: Verwertung des Biogases im Blockheizkraftwerk (BHKW)
- P6: Emissionen aus der Abfackelung von Biogas

Direkte und indirekte Emissionsquellen

Tabelle 3 listet die Einschlüsse und Ausschlüsse von Emissionsquellen sowohl im Referenz- auch im Projektszenario auf (Quelle: Anlehnung an BAFU 2014).

⁴ Genossenschaft Ökostrom Schweiz (2017): Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen. Frauenfeld

Sowohl im Referenz- als auch im Projektszenario entstehen N₂O-Emissionen, welche jedoch im Verhältnis zu den CH₄ Emissionen gering sind. Zur Vereinfachung der Methodik und um Transaktionskosten möglichst niedrig zu halten werden die N₂O-Emissionen deshalb in dieser Methodik nicht berücksichtigt. Zudem wird davon ausgegangen, dass Emissionen aus der Ausbringung der Hofdüngers (Referenzentwicklung) denjenigen aus der Ausbringung der Gärgülle (Projektszenario) ähnlich sind. Leakage-Emissionen (Emissionen ausserhalb der Systemgrenze) werden in Höhe von 2% berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.3 Leakage).

CO₂ Emissionen aus der Biogasverbrennung im BHKW werden als CO₂-neutral angesetzt, da sie Bestandteil des kurzzeitigen Kohlenstoffkreislaufs sind. Es werden im Vergleich zum Referenzszenario zusätzliche Transporte für Gärgülle und Co-Substrate getätigt, welchen in der CO₂-Bilanz in Form von Projektemissionen Rechnung getragen wird.

Tabelle 3: Einschlüsse und Ausschlüsse von Emissionsquellen

Referenz-szenario	Quelle	Gas	Ein-/Aus-schluss	Begründung, Erklärung
Referenz-szenario	Emissionen aus der Lagerung von Hofdünger (P1)	CO ₂	Ausschluss	Wird nicht berücksichtigt, da biogenes CO ₂ .
		CH ₄	Einschluss	Hauptemissionsquelle im Referenzszenario.
		N ₂ O	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
Projekt Aktivitäten	Lagerung des Hofdüngers beim Zulieferbetrieb (P1)	CO ₂	Ausschluss	Wird nicht berücksichtigt, da biogenes CO ₂ .
		CH ₄	Einschluss	Natürliche Methanemissionen und Verluste.
		N ₂ O	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
	Transport von Hofdünger und Co-Substraten (P2)	CO ₂	Einschluss	Kann wichtige Emissionsquelle sein. Emission wird gerechnet
		CH ₄	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
		N ₂ O	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
	Gasverluste entlang des gesamten Vergärungsprozesses (P3)	CO ₂	Ausschluss	Nicht relevant da biogen.
		CH ₄	Einschluss	Gasverluste entlang des Vergärungsprozesses können erheblich sein. Verluste werden gemessen.
		N ₂ O	Ausschluss	Nicht berücksichtigt da Emissionen gering
	Nachrotte und Lagerung des flüssigen und festen Vergärungsproduktes (P4)	CO ₂	Ausschluss	Wird nicht berücksichtigt, da biogenes CO ₂ .
		CH ₄	Einschluss	Kann wichtige Emissionsquelle sein. Emission wird gemessen.
		N ₂ O	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
	Verwertung des Biogases im BHKW (P5)	CO ₂	Ausschluss	Wird nicht berücksichtigt, da biogenes CO ₂ .
		CH ₄	Einschluss	Kann wichtige Emissionsquelle sein. Emission wird gemessen.
		N ₂ O	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt
	Emissionen aus der Abfackelung von Biogas (P6)	CO ₂	Ausschluss	Wird nicht berücksichtigt, da biogenes CO ₂ .
		CH ₄	Einschluss	Kann wichtige Emissionsquelle sein. Emission wird berechnet.
		N ₂ O	Ausschluss	Zur Vereinfachung nicht berücksichtigt

4.2 Einflussfaktoren

Es werden keine technologischen Entwicklungen und Faktoren erwartet, welche sich wesentlich auf die Referenzentwicklung oder die einzelnen Projektemissionen auswirken.

Es besteht die theoretische Möglichkeit, dass zukünftig die gesetzlichen Rahmenbedingungen bezüglich der herkömmlichen Hofdüngerlagerung verändert werden und dies Auswirkungen auf die Referenzentwicklung haben könnte. Sollten sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen dahingehend ändern, dass die im Programm enthaltenen Massnahmen gesetzlich ganz oder teilweise vorgeschrieben würden, oder Emissionsvorschriften für Methanemissionen aus der Hofdüngerlagerung innerhalb der Systemgrenze festgelegt würden, ist das Referenzszenario nach Inkrafttreten der entsprechenden gesetzlichen Rahmenbedingungen für neu aufgenommene Vorhaben entsprechend anzupassen. Für bestehende Vorhaben würde die Referenzentwicklung nach Ablauf von allfälligen Übergangsfristen entsprechend angepasst.

Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen, welche sich wesentlich auf die Referenzentwicklung oder die einzelnen Projektemissionen auswirken, werden für die Programmdauer nicht erwartet.

4.3 Leakage

Definition:

Indirekte Projektemissionen (Leakages) entstehen dadurch, dass Projektaktivitäten dazu führen, dass ausserhalb der Projektgrenzen Treibhausgasemissionen entstehen oder vermindert werden, die ohne das Projekt nicht entstanden oder vermindert worden wären.

Leakage-Effekte mit positiver und negativer Wirkung auf Treibhausgasemissionen:

Nachfolgend werden verschiedene Leakage-Effekte, welche potenziell zu einer Erhöhung oder Minderung von Treibhausgasemissionen bei einer Implementation von Klimaschutzprojekten führen können, eingehend betrachtet bzw. beschrieben:

Leakage-Effekte durch Deckelung der KEV:

Theoretisch betrachtet könnte bei einer finanziellen Deckelung der KEV-Förderung eine Klimaschutz-Biogasanlage einer anderen Biogasanlage den KEV-Platz wegnehmen, bzw. letzterer die Realisierungschancen schmälern. Da sich per 1. Januar 2015 das Wartelistenmanagement der KEV geändert hat, kann dieser Leakage-Effekt vernachlässigt werden bzw. er tritt mit dem neuen System nicht mehr zutage. Neu gibt es nämlich zwei Wartelisten und zwar eine für Solaranlagen sowie eine für alle anderen Technologien. Die Warteliste für alle anderen Technologien wird nicht mehr nach Anmeldedatum, sondern nach Projektfortschritt geführt. Das bedeutet, dass das neue Wartelistenmanagement dazu führt, dass Projekte mit einer rechtskräftigen Baubewilligung oder bereits in Betrieb genommene Projekte an die Spitze der Warteliste vorrücken und so schneller von einer Einspeisevergütung profitieren. Konkret ist es so, dass eine Anlage, welche die entsprechende Projektfortschrittsmeldung einreicht, automatisch an die Spitze der Warteliste gesetzt wird (EnV Art. 3g bis 1 Abs. 4) und so im Folgejahr bei der Ausschüttung von Beiträgen prioritär behandelt wird. Entsprechend werden die Projekte ohne Projektfortschritt nach hinten durchgereicht. Dieser Systemwechsel führt letztlich dazu, dass sowohl eine Klimaschutz-Biogasanlage als auch eine andere Biogasanlage prioritär gefördert werden, sobald Projektfortschritte vorhanden sind. Damit nimmt keine Biogasanlage einer anderen den KEV-Platz weg bzw. beide Typen von Anlagen rücken automatisch an die Spitze der Warteliste.

Fazit: Der Leakage-Effekt durch die Deckelung der KEV beträgt 0.

Leakage-Effekte durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten:

Ob für Co-Substrate mit hohem Methanproduktionspotenzial (z.B. Glycerin, Öle, Fette) ein Leakage-Effekt besteht, hängt von der mengenmässigen Verfügbarkeit dieser Substrate ab, welche sich im zeitlichen Verlauf verändern kann. In der heutigen Situation deutet nichts auf eine Knappheit dieser Co-Substrate hin bzw. der Angebotsmarkt kann die nachgefragte Menge an diesen Produkten bereitstellen.

len. Aus Konservativitätsgründen verwendet vorliegende Methodologie dennoch einen Leakage-Faktor für beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten mit hohem Methanproduktionspotenzial. Dieser Abzug beträgt für die aktuelle Angebotssituation (mit einem genügend hohen Angebot an hochenergetischen Substraten) 2% der erzielten Emissionsreduktionen und kann entsprechend in Zukunft auch nicht unterschritten werden.

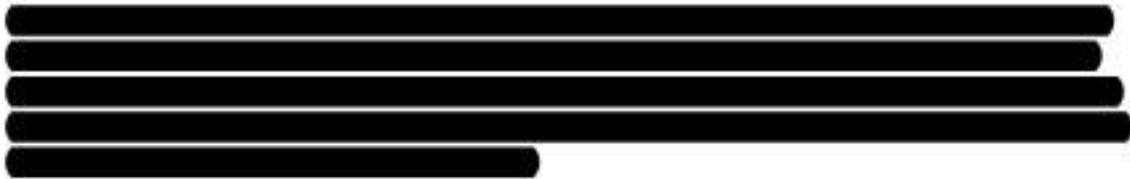
Die Angebotssituation von hochenergetischen Co-Substraten wird in jeder Monitoringperiode neu überprüft. Stellt sich anlässlich dieser Überprüfung heraus, dass diese Substrate einer spürbaren Knappheit unterliegen, muss der Leakage-Faktor entsprechend erhöht werden. Zur Überprüfung werden die Entwicklungen der jeweils mengenmässig relevantesten hochenergetischen Co-Substrate (zurzeit Glycerin und Fettsäure) herangezogen. Als Indikator kann dabei die mehrjährige Entwicklung dieser Substratmengen im Verhältnis zur mehrjährigen Entwicklung der Anzahl Biogasanlagen dienen: entwickeln sich die verarbeiteten Mengen mindestens im Gleichschritt mit der Anzahl Biogasanlagen, kann davon ausgegangen werden, dass nach wie vor kein Unterangebot herrscht. Dieser Zusammenhang ist aussagekräftig, da sämtliche Klimaschutz-Biogasanlagen nur einen insgesamten Co-Substrat-Anteil von max. 20% an der zu verarbeitenden Jahresmenge einsetzen dürfen. Die übrigen 80% stammen aus Gülle und Mist. Die Überprüfung berücksichtigt die jeweilige Situation der gesamten Branche der Vergärer von hochenergetischen Co-Substraten.

Fazit: Der Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit beträgt aktuell 2%. Zeichnet sich in Zukunft eine spürbare Knappheit an hochenergetischen Co-Substraten ab, wird der Leakage-Faktor angemessen erhöht.

Positive Leakage-Effekte:

Ausserhalb der Systemgrenze einer landwirtschaftlichen Biogasanlage treten eine ganze Reihe positiver Leakage-Effekte auf, welche im Vergleich zum Referenzszenario bzw. durch die Realisierung einer Anlage eine Verringerung der Treibhausgasemissionen bewirken:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]



Aufgrund der praktischen Herausforderungen einer Quantifizierung dieser positiven Leakage-Effekten verzichtet der Projekteigner aktuell auf deren Herleitung – dies vor allem weil eine aussagekräftige Abbildung bzw. Modellierung dieser Effekte mit viel Aufwand (zeitlich und finanziell) verbunden wäre.

Fazit: Der Leakage-Effekt durch positives Leakage beträgt 0.

4.4 Projektemissionen/ Emissionen der Vorhaben

Im Allgemeinen ergeben sich die Projektemissionen PE aus den möglichen Emissionen im Projektfall.

$$PE_{\text{gesamt}, y} = PE_{\text{Lager}, y} + PE_{V, y} + PE_{r, y} + PE_{T, y} + PE_{\text{Leakage}, y}$$

wobei:

- $PE_{\text{Lager}, y}$ = Methanemissionen aus der Vorlagerdauer von Hofdünger (bevor dieser in die Biogasanlage geführt wird), im Jahr y, in t CO₂e
- $PE_{V, y}$ = Methanemissionen der gesamten Biogasanlage im Jahr y, gemessen durch externen Messdienst, in t CO₂e
- $PE_{r, y}$ = Methanemissionen bei Verwendung der Notfackel im Jahr y, in t CO₂e
- $PE_{T, y}$ = CO₂-Emissionen durch Biomassetransport im Jahr y, in t CO₂e
- $PE_{\text{Leakage}, y}$ = Abzugsfaktor für Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten im Jahr y, in t CO₂e

Diese aufgelisteten Definitionen lassen sich den in Tabelle 3 beschriebenen relevanten Emissionsquellen sowie den unter Kapitel 4.3 (Leakage) beschriebenen Leakage-Effekten gemäss nachfolgender Übersicht in Tabelle 4 zuordnen:

Tabelle 4: Erläuterungen zu spezifischen Projektemissionen

Term PE	Beinhaltet folgende relevante Emissionsquellen (P1 bis P6)
$PE_{\text{Lager}, y}$	– Lagerung des Hofdüngers beim Zulieferbetrieb (P1)
$PE_{V, y}$	– Gasverluste entlang des gesamten Vergärungsprozesses (P3) – Nachrotte und Lagerung des flüssigen und festen Vergärungsproduktes (P4) – Verwertung des Biogases im Blockheizkraftwerk (BHKW) (P5)
$PE_{r, y}$	– Emissionen aus der Abfackelung von Biogas (P6)
$PE_{T, y}$	– Transport des Hofdüngers, der Co-Substrate und des Gärrestes zur Biogasanlage (P2)
$PE_{\text{Leakage}, y}$	– Abzugsfaktor für Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten

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

Tabelle 5: Erläuterungen zu angewendeten Formelzeichen; Ermittlung der Projektemissionen

$PE_{Lager, y}$	<p>Für die Ermittlung von $PE_{Lager, y}$ ist eine der folgenden Optionen anzuwenden:</p> <p>a) Konservative Modellrechnung: Anwendung von Formel 5 aus der Standardmethode:</p> $PE_{Lager, y} = GWP_{CH_4} \times \sum_j [ME_{i,y} \times ((14.49 \times (e^{-0.069 \times A_i} - 1) / (A_i)) + 1)]$ <p>mit:</p> <p>$PE_{Lager, y}$ = Erwartete Methanemissionen aus gelagertem Hofdünger für das Jahr y (t CO₂eq)</p> <p>GWP_{CH_4} = Global Warming Potential</p> <p>$ME_{i,y}$ = Erwartete Methanemissionen für das Jahr y (tCH₄/a) aus der Hofdüngerlagerung auf dem Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem⁵ j</p> <p>j = Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem j, welcher im Projekt-szenario Hofdünger an die Biogasanlage liefert.</p> <p>0.069 = Konstante Degradationsrate (UNFCCC 2012, Formel 15)</p> <p>A_i = Mittlere Aufenthaltszeit des Hofdüngers auf dem Zulieferbetrieb bei einem bestimmten Aufstallungssystem j pro Jahr (in Tagen d). Diese ergibt sich aus dem Quotienten des mittleren Volumens der gelagerten Hofdüngermenge (Vol_{Lager}) und des Volumens der gesamten im Jahr (für die Biogasanlage oder für direkte Ausbringung auf dem Feld) entnommenen Hofdüngermengen ($Vol_{HD\ tot}$) multipliziert mit 365. Das Volumen $Vol_{HD\ tot}$ berechnet sich aus dem Quotienten der Masse der gesamten Hofdüngermenge pro Jahr (des betrachteten Aufstallungssystems) und der mittleren Dichte des betrachteten Hofdüngers.</p> $A_i = [Vol_{Lager} / Vol_{HD\ tot}] \times 365$ <p>Wobei gilt:</p> <p>Vol_{Lager} = Mittleres Volumen der gelagerten Hofdüngermenge = „Volumen bei einem mittleren Güllestand im Güllelager“ (m³)</p> <p>$Vol_{HD\ tot}$ = Volumen der gesamten im Jahr (für die Biogasanlage oder für direkte Ausbringung auf dem Feld) entnommenen Hofdüngermenge (m³)</p> <p>b) Ermittlung von P1 aus der Differenz des Gehalts an organischer Trockensubstanz zum Zeitpunkt der Düngerausscheidung [$\sigma TS(t_0)$] und zum Zeitpunkt der Einbringung in die Biogasanlage [$\sigma TS(t_x)$].</p>
-----------------	---

⁵ Werden pro Zulieferbetrieb mehrere Aufstallungssysteme verwendet, so bezeichnet j jeweils eine Kombination von einem Zulieferbetrieb und einem Aufstallungssystem.

	<p>Soll Variante b zur Anwendung kommen, sind repräsentative Messreihen beizubringen, wie oTS(t₀) und oTS(t_x) zusammenhängen. Die Repräsentativität der Daten und die Konservativität von Annahmen sind im Monitoringbericht nachzuweisen und werden durch den Verifizierer geprüft. Dabei ist auch auf Konsistenz unter allen Projekten zu achten, welche die Methode anwenden.</p>
<p><i>PE_{V, y}</i></p>	<p>Die Methanemissionen auf jeder Anlage werden jährlich durch ein externes Messbüro erfasst und in einem Bericht in t CO₂e/a ausgewiesen. Das entweichende Methan muss in der Emissionsrechnung berücksichtigt werden. Dabei werden für diesen Parameter <i>PE_{V, y}</i> folgende Emissionsquellen im Messbericht erfasst (in Klammer die Zuordnung gemäss Definition der Emissionsquellen unter Kapitel B (Systemgrenze):</p> <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) <p>Existiert kein Messbericht für die betreffende Periode, oder ist der Messbericht unvollständig, sind die Emissionsquellen in konservativer Weise folgendermassen abzuschätzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasverluste entlang des gesamten Vergärungsprozesses (P3): 2% der jährlichen produzierten Biogasmenge (mit QM*), ansonsten 10% - Nachrotte und Lagerung des flüssigen und festen Vergärungsproduktes (P4): 3% der jährlichen produzierten Biogasmenge (mit QM*), ansonsten 2.2 kg CH₄ pro Tonne Nachrotte. - Verwertung des Biogases im Blockheizkraftwerk (P5): CH₄-Emissionen aus der Abluft des Gasmotors müssen in jedem Fall gemessen werden. <p>Falls der Messbericht (inkl. Hochrechnung auf die Jahresemissionen) vorhanden ist, muss dieser auch dann verwendet werden, wenn sich höhere Werte als die oben genannte konservative Pauschalabschätzung ergeben.</p> <p>*Qualitätsmanagement gemäss Handbuch Qualitätsmanagement Biogas (Biomasse Schweiz, 2012).</p>
<p><i>PE_{r, y}</i></p>	<p>Die in Notfällen zur Methanverbrennung genutzte Notfackel verbrennt mehr als 99% des eingehenden Methans, wobei aus Konservativitätsgründen für diese Projektmission mit 95% gerechnet wird. Das entweichende Methan muss in der Emissionsrechnung berücksichtigt werden. Dazu wird die Methanemission durch unvollständige Methanverbrennung mit der Verbrennungseffizienz der Notfackel berechnet, und zwar über den Zeitraum des Einsatzes der Notfackel:</p> $PE_{r, y} = MD_{y, total} \times FT_{Flare} / (8.760 \times (1 - EF_{Flare})) \times GWP_{CH_4}$ <p>mit:</p> <p><i>PE_{r, y}</i> = jährliche Projektmissionen durch unvollständige Methanverbrennung, in t CO₂e</p> <p><i>MD_{y, total}</i> = gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y, in t CH₄</p>

	<p>MC_y = durchschnittlicher Methangehalt im Biogas im Jahr y, in Vol-%</p> <p>FT_{Notw} = jährliche Betriebsstunden der Notfackel, in h</p> <p>EF_{Notw} = mittlere Verbrennungseffizienz der Notfackel (95%)</p>
$PE_{T,y}$	<p>Die Biogasanlage wird mit Hofdünger und Co-Substraten beschickt. Hofdünger kann unterteilt werden in flüssigen Hofdünger (Gülle) und festen Hofdünger (Mist). Diese müssen zur Anlage transportiert werden. Die dadurch entstehenden Emissionen werden durch den Treibstoffverbrauch resp. die CO₂-Emissionen der Transportfahrzeuge berechnet, die dazu eingesetzt wurden⁶.</p> <p>Zur Bestimmung von $PE_{T,y}$ stehen drei Optionen zur Wahl:</p> <p><u>Erste Option:</u> Die Emissionen aus dem Transport werden über die Fahrdauer und anhand eines Emissionsfaktors gerechnet.</p> <p>Dabei gilt: $PE_{T,y} = \sum F_{j,y} \times D_j \times EF_t$</p> <p>mit</p> <p>$PE_{T,y}$ Transportemissionen aus allen unternommenen Fahrten inklusive Rückfahrten für Transporte von Hofdünger, und Co-Substrate und Gärreste im Jahr y (tCO₂eq) nach Zulieferbetrieb j.</p> <p>$F_{j,y}$ Anzahl Lieferfahrten im Jahr y für Hofdünger oder , Co-Substrate und Gärreste von Zulieferbetrieb j zur Biogasanlage.</p> <p>D_j Fahrdauer einer Lieferfahrt vom Zulieferbetrieb j zur Anlage und zurück zum Zulieferbetrieb (min). Falls die Fahrtzeit nicht erfasst wurde, kann diese über die zurückgelegten Distanzen und mittleren Geschwindigkeiten geschätzt werden.</p> <p>EF_t Emissionsfaktor pro Betriebsminute. Traktor: 0.28 kg CO₂/min (Offroad Datenbank BAFU, 2015b⁷)</p> <p><u>Zweite Option:</u> Die Emissionen aus dem Transport werden über die zurückgelegte Distanz und anhand eines Emissionsfaktors bestimmt.</p> <p>Dabei gilt: $PE_{T,y} = \sum F_{j,y} \times Dist_j \times EF_s$</p> <p>mit</p> <p>$PE_{T,y}$ Transportemissionen aus allen unternommenen Fahrten inklusive Rückfahrten für Transporte von Hofdünger, Co-Substrate und Gärreste im Jahr y (tCO₂eq) nach Zulieferbetrieb j.</p>

⁶ Details zu den Transportemissionen finden sich im Methodenbeschrieb Genossenschaft Ökostrom Schweiz (2016): Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen.

⁷ Abfrage für Traktoren Landwirtschaft im Jahr 2015.

	<p>$F_{i,y}$ Anzahl Lieferfahrten im Jahr y für Hofdünger, Co-Substrate und Gärreste von Zulieferbetrieb j zur Biogasanlage.</p> <p>$Dist_j$ Distanz einer Lieferfahrt vom Zulieferbetrieb j zur Anlage und zurück zum Zulieferbetrieb (km).</p> <p>EF_s Emissionsfaktor pro gefahrenem km: 0.43 kg CO₂/km (Offroad Datenbank BAFU, 2015b⁸)</p> <p><u>Dritte Option (Pauschaler Ansatz)</u>: die Projektemissionen werden abgeschätzt, indem eine feste konservative Pauschale (in t CO₂e) in Prozent der Referenzemissionen bestimmt und der Reduktionsleistung abgezogen wird⁹. Dabei gilt:</p> $PE_{T,y} = \text{[blauer Kasten]} \times RE_{CH_4, y, ex-post}$ <p>mit</p> <p>$PE_{T,y}$ jährliche Emissionen durch den Transport aller in der Biogasanlage verarbeiteten Biomasse und deren Abtransport, in t CO₂e/a</p> <p>$RE_{CH_4, y, ex-post}$ $GWP_{CH_4} \times \sum_i MD_{y,i} \times KF_i$</p>
<p>$PE_{Leakage,y}$</p>	<p>Die Beschreibung der verschiedenen Arten von Leakage-Effekten ist in Kapitel 4.3 detailliert wiedergegeben. Auswirkung auf die Emissionsbestimmung hat dabei lediglich der Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten, während die beiden anderen Leakage-Arten mit einem Faktor von 0 versehen werden können.</p> <p>Zur Bestimmung der Höhe des Leakage-Faktors durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten wird ein Vergleich über die mehrjährige Entwicklung der mengenmässig relevantesten hochenergetischen Co-Substrate (z.B. Glycerin, Fette) im Verhältnis zur mehrjährigen Entwicklung der Anzahl Biogasanlagen hergeleitet: entwickeln sich die verarbeiteten Mengen mindestens im Gleichschritt mit der Anzahl Biogasanlagen, kann davon ausgegangen werden, dass kein Unterangebot herrscht. In dieser Situation wird konservativerweise ein Abzugsfaktor von 2% der Referenzemissionen verwendet:</p> $PE_{Leakage,y} = 2\% \times RE_{CH_4, y, ex-post}$ <p>mit</p>

⁸ Abfrage für Traktoren Landwirtschaft im Jahr 2015: 17 kg CO₂/h bei einer angenommenen Durchschnittsgeschwindigkeit von 40km/h

⁹ Die Berechnung des pauschalen Faktors kann als konservativ angesehen werden, weil oftmals Fahrten optimiert werden. Mehr Fahrten als die berechneten Hinfahrten (2x) und Rückfahrten (2x) sind ausgeschlossen. Die detaillierten Berechnungen finden sich in Annex III der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Genossenschaft Ökobilom Schweiz 2016).

	$PE_{Leakage,y}$	Abzugsfaktor für Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten, in tCO ₂ e/a
	$RE_{CH_4,y,ex-post}$	$GWP_{CH_4} \times \sum_i MD_{y,i} \times KF_i$
	Für den Vergleich werden jeweils [REDACTED] [REDACTED] erhoben und dem Monitoringbericht beigelegt. Diese Erhebung findet mindestens alle 2 Jahre statt. Stellt sich anlässlich der Erhebung heraus, dass diese Substrate einer spürbaren Knappheit unterliegen, muss der Leakage-Faktor dahingehend erhöht werden, dass er die Knappheit realitätsgetreu widerspiegelt. In einer solchen Situation ist eine auf dem oben genannten Vergleich basierende Erhöhung des Leakagefaktors herzuleiten, zu dokumentieren und dem Verifizierer vorzulegen.	

Für die einzelnen prognostizierten Vorhaben im Rahmen des Programmes werden die Projektemissionen wie in Tabelle A5-1 vorgestellt erwartet.

4.5 Referenzentwicklung

Die beschriebene Berechnung der ex-post Referenzemissionen kann ebenfalls für eine ex-ante Abschätzung der Referenzemissionen verwendet werden.

Die Emissionen aus dem Referenzszenario 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:

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

mit:

- $RE_{CH_4,y,ex-post}$ = Referenzemissionen aus der Vermeidung von Methanemissionen durch Methanumwandlung im Jahr y, in t CO₂e
- y = Jahr des Monitorings
- $MD_{y,i}$ = Aus Hofdünger der Kategorie i erzeugtes Methan im Jahr y, in t CH₄
- 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
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 i 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 ¹⁰ [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 in obiger Formel enthaltenen Faktoren $B_{0,i}$ und MCF_i stellen demnach sicher, dass für die Berechnung der Referenzemissionen die von IPCC 2006 vorgegebenen Grundlagen zur Quantifizierung von Methanemissionen aus der Behandlung von Hofdüngern zur Anwendung gelangen.

¹⁰ 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

Für die einzelnen prognostizierten Vorhaben im Rahmen des Programmes werden die in Tabelle 6 vorgestellten Referenzemissionen erwartet.

4.6 Erwartete Emissionsverminderungen

Die erwarteten Emissionsminderungen der einzelnen Vorhaben und des gesamten Programmes ergeben sich aus den erwarteten Emissionen in der Referenzentwicklung minus der erwarteten Projektemissionen der Vorhaben (vgl. Kapitel 4.4 und 4.5).

$$ER_{y, \text{ ex-post}} = RE_{\text{CH}_4, y, \text{ ex-post}} - PE_{\text{gesamt}, y, \text{ ex-post}}$$

mit:

$ER_{y, \text{ ex-post}}$	= Erwartete Emissionsverminderung im Jahr y, in t CO _{2e}
$RE_{\text{CH}_4, y, \text{ ex-post}}$	= Referenzemissionen aus der Vermeidung von Methanemissionen durch Methanumwandlung im Jahr y, in t CO _{2e}
$PE_{\text{gesamt}, y, \text{ ex-post}}$	= Gesamte Projektemissionen im Jahr y, in t CO _{2e}

Erläuterungen zu den Annahmen für die Aufteilung der Emissionen auf die verschiedenen Kalenderjahre:

Die erwarteten Emissionsminderungen errechnen sich auf Basis von geplanten Biogasanlagen, die der Genossenschaft Ökostrom Schweiz zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits bekannt sind. Aktuell sind Ökostrom Schweiz 33 geplante Vorhaben bekannt, die für eine Teilnahme am beschriebenen Programm geeignet erscheinen. Für weitere geplante Vorhaben, die Ökostrom Schweiz aber nicht oder noch nicht bekannt sind, erfolgt ein Zuschlag von rund 1/3. Es werden daher ca. 44 Vorhaben zur Teilnahme an dem Programm erwartet.

Die spezifischen Emissionsverminderungen, Referenzemissionen und Projektemissionen der einzelnen Vorhaben leiten sich von den aktuellen Planungen der Biogasanlagen ab (siehe auch Anhang A5-1).

Da die Planungen der einzelnen Vorhaben in unterschiedlichen Stadien sind und ein definitiver Zeitpunkt des Wirkungsbeginns von vielen Faktoren, insbesondere auch externen Faktoren wie bspw. einer KEV-Zusage oder der Baugenehmigung, abhängig sind, ist die Aufteilung in die einzelnen Jahre nur als grobe Orientierungsgrösse und Erwartungshaltung zu interpretieren. Die Aufteilung in die einzelnen Jahre erfolgte auf Basis der aktuellen Planungsstände der bekannten Vorhaben.

Tabelle 6: Aufteilung der Emissionen und Emissionsverminderungen auf Jahre

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projektemissionen/Emissionen des Vorhabens (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2017				2'194
2. Kalenderjahr: 2018				3'492
3. Kalenderjahr: 2019				5'116
4. Kalenderjahr: 2020				6'739
5. Kalenderjahr: 2021				8'363
6. Kalenderjahr: 2022				9'006
7. Kalenderjahr: 2023				9'649
In der 1. Kreditierungsperiode				44'112
Über die Projekt-/Programmlaufzeit				169'550

5 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Die Errichtung einer Biogasanlage ist grundsätzlich mit hohen Investitionskosten und hohen kontinuierlichen Betriebskosten verbunden. Der Einsatz von Hofdüngern in Biogasanlagen wirkt sich, aufgrund relativ geringer spezifischer Energiegehalte vieler Hofdünger, negativ auf einen zu erwartenden Energieertrag und damit auch auf die zu erwartenden Erlöse und letztlich die Wirtschaftlichkeit aus. Erlöse aus den Bescheinigungen für erzielte Emissionsvermindierungen aus Hofdüngern sollen die verringerten Erlöse aus dem Energieverkauf kompensieren und führen bei vielen Biogasanlagen erst zu einem wirtschaftlich tragfähigen Konzept. Für jedes einzelne Vorhaben im Rahmen des Programmes wird dies durch eine Wirtschaftlichkeitsanalyse aufgezeigt.

Wirtschaftlichkeitsanalyse:

Allgemeine Informationen

Die konkrete Wirtschaftlichkeitsberechnung und damit der Nachweis der Zusätzlichkeit können nicht für ein gesamtes Programm sondern nur für einzelne Vorhaben erfolgen. Im Folgenden wird eine standardisierte Methodik festgelegt, nach welcher der Nachweis der Zusätzlichkeit für alle im Rahmen dieses Programms eingereichten Vorhaben geführt werden muss.

Die Investitionsanalyse und die Renditeprognose werden jeweils für eine Projektlaufzeit von 20 Jahren durchgeführt. Diese Projektlaufzeit entspricht der angenommenen Nutzungsdauer einer Biogasanlage und der derzeitigen Dauer der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV). Zum Einsatz kommt eine standardisierte Berechnungsvorlage der Genossenschaft Ökostrom Schweiz.

Grundlagendaten

Für die Erstellung der Investitionsanalyse und Renditeprognose werden für jedes Vorhaben verschiedene Grundlagendaten benötigt. Diese sind teilweise vorgegeben und teilweise vorhabenspezifisch. Im Folgenden werden die Parameter aufgeführt und kurz beschrieben.

Investitionskosten

Die Investitionskosten werden unterschieden nach Kosten für Planung, Projektierung, Genehmigungsverfahren inklusive Umweltverträglichkeitsprüfung und Bauleitung, nach direkten Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Landkauf, etc.) sowie Anschlussbeiträgen (z.B. Anschlüsse ans Stromnetz) und Anlaufkosten bei der Inbetriebnahme.

Ebenfalls bei den Investitionskosten werden Förderbeiträge aufgeführt, soweit es sich dabei nicht um zinslose Darlehen handelt.

Sämtliche angegebenen Beträge sind zu belegen (z.B. durch eine Richtofferte eines Anlagenbauers).

Ersatzinvestitionen

Ersatzinvestitionen orientieren sich an der jeweiligen praxisüblichen Nutzungsdauer. Ersatzinvestitionen müssen dabei für BHKW alle Jahre und für Technikinvestitionen im Betriebsjahr vorgenommen werden. Für weitere Investitionen werden keine Ersatzinvestitionen berücksichtigt.

Einnahmen

Bei den Einnahmen aus den Stromerlösen wird der jeweilige geplante Substrateinsatz des betrachteten Vorhabens als Basis für die theoretische Gasproduktion herangezogen. Bei den Substraten wird die (voraussichtliche) Verdünnung berücksichtigt und dann anhand des Nettoinputs unter Einbezug der spezifischen Gehalte an organischer Substanz, des Biogasproduktionspotentials und des Methangehaltes, die Biogasproduktion abgeschätzt. Unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade des geplanten

BHKW, der voraussichtlichen Verfügbarkeit [REDACTED], der Stromanschlussverluste [REDACTED] und des Rückgangs der Wirkungsgrade über die Zeit [REDACTED]¹¹), kann die Bruttoenergieproduktion errechnet werden (Strom und Wärme). Der durchschnittliche Eigenstrombedarf landwirtschaftlicher Biogasanlagen kann auf Basis langjähriger Branchenerfahrungen relativ gut auf rund 10% beziffert werden. Die Nettostromproduktion ergibt sich aus der Bruttostromproduktion abzüglich des Eigenstrombedarfs. Kann der Strom nach kostendeckender Einspeisevergütung verkauft werden, werden die KEV Erlöse berücksichtigt, erfolgt ein Verkauf auf dem freien Markt, werden die jeweiligen individuellen Strompreise berücksichtigt. Werden Erlöse aus dem Verkauf von Biogas, Methan, Wärme, oder weiteren Produkten generiert, finden die individuellen Produktpreise Eingang in die Berechnung.

Kosten

Die jährlichen Kosten enthalten z.B. Personal, Wartung, Betriebsmittel, Substratkosten, Analytik, Versicherungen, Steuern, Verwaltung, Rückbaukosten. Die verschiedenen Kosten werden in die Gruppen Allgemeine Betriebskosten, Personalkosten, Unterhaltskosten, Substratkosten und Rückbaurückstellungen unterteilt ausgewiesen. Die berücksichtigten und ausgewiesenen Kosten basieren auf den Planungen der Projekteigner und werden bei Bedarf von Ökostrom Schweiz ergänzt.

Die Kosten für den Rückbau müssen gemäss Baugenehmigung berücksichtigt werden. Die Höhe der Rückbaukosten kann auf Basis der Regelungen in Deutschland¹² auf rund [REDACTED]% der Rohbaukosten der „abrissfähigen“ Anlagenteile, also der baulichen Nettoinvestitionen, geschätzt werden. Die Rückbaukosten werden im Jahr 20 der Wirtschaftlichkeitskalkulation berücksichtigt.

Langfristiger jährlicher Preisanstieg

Der langfristige jährliche Preisanstieg auf alle Kosten und Wärmeerlöse wird mit [REDACTED]% angenommen. Diese Abschätzung ist abgeleitet aus den Angaben des LIK-Teuerungsrechner (BfS 2016) für die allgemeine gewichtete Teuerung von Waren¹³ und die langfristige Entwicklung des Lohnniveaus¹⁴ (BfS 2016). Die Stromerlöse sind über einen Zeitraum von 20 Jahren fixiert und unterliegen keiner Teuerung.

Finanzielle Kenndaten

Es werden die folgenden finanziellen Kenndaten herangezogen, um die Wirtschaftlichkeit des Projektes zu beurteilen:

- IRR (Internal Rate of Return)
- NPV (Net Present Value)

Die finanziellen Kenndaten müssen belegen, dass die einzelnen Vorhaben finanziell nicht attraktiv sind (siehe Benchmark Analyse).

Benchmark / Vergleichswert

Ein direkter Vergleich des Projektes mit bereits realisierten BGA ist innerhalb der Schweiz nicht möglich, da es keine öffentlich zugänglichen Informationen über die finanziellen Kenndaten bestehender Anlagen gibt. Es wurde daher auf Basis von öffentlichen Informationen über Investitionen im Energiesektor ein Vergleichswert für die finanzielle Attraktivität von Biogasanlagen, wie sie in diesem Projekt beschrieben werden, geschätzt.

¹¹ Quelle: LfL (2012): Verlauf des elektrischen Wirkungsgrades Biogas betriebener BHKW über die Betriebsdauer. Abschlussbericht, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Freising.

¹² Vgl. z.B.: Landkreis Oldenburg (2010) Architekten und Planergespräch, Thema Genehmigung von Biogasanlagen; Antwort der Brandenburgischen Landesregierung auf die kleine Anfrage der CDU Fraktion, Landtagsdrucksache 6/149.

¹³ http://www.portal-stat.admin.ch/lik_rechner/dlik_rechner.htm

¹⁴ http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/03/04/blank/key/lohnentwicklung/nominal_und_real.html

Tabelle 7: Übersicht der Renditen in der Schweiz

Quelle	Rendite	Bemerkung
Agroscope (2010) ¹⁵ : Das Potenzial erneuerbarer Energien im Kanton Solothurn. Abschlussbericht	 %	Spanne typischer Photovoltaikanlagen in der Schweiz
BFE (2014): Kostenstruktur und Kosteneffizienz der Schweizer Wasserkraft. Filippini M., Geissmann T: Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), ETH Zürich, Zürichbergstrasse 15, 8032 Zürich. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie.	 %	Eigenkapitalrendite bei Investitionen in Wasserkraftanlagen (Median über alle Technologien)
BAFU (2016) 7. Newsletter CO2-Kompensation in der Schweiz, 01.07.2016. Wärmeverbünde bzw. Fernwärmeprojekte in der Schweiz. Vollzugserfahrung und Studie KMPG 2015	 %	WACC, der mindestens erreicht werden muss
Präsentation anlässlich des Energie-Apéro 13. März 2005, Berechnet aus Daten von Folie 19, Hans Dürig AG, 3132 Riggisberg	 %	Investition in Pelletheizung oder Wärmepumpe für Privathaushalte
Kapitalanlage-Vergleich 2016 http://www.kapitalanlage-vergleich.de/windkraftfonds/	 %	Windparks in Deutschland
Kapitalanlage-Vergleich 2016 http://www.kapitalanlage-vergleich.de/biogasanlagen/	 %	Biogasanlagen in Deutschland
Kapitalanlage-Vergleich 2016 http://www.kapitalanlage-vergleich.de/solarfonds/	 %	Photovoltaikanlagen in Deutschland

Für Investoren muss die Renditeerwartung bei einer Investition in Biogasanlagen gegenüber andere Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien höher sein, da erhebliche Prozess- und Technikrisiken im Betrieb von Biogasanlagen (Betriebsrisiko) bestehen. Höhere Risiken sind als Risikoabschläge auf die erwartete Rendite zu bewerten. Im Vergleich zu Biogasanlagen sind Investitionen in Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, Wärmeversorgung oder die Wasserkraft mit einem deutlich reduzierten Betriebs- und Investitionsrisiko verbunden.

Bei Biogasanlagen ist die anaerobe Fermentation ein hochkomplexes Mineralisationsverfahren, in welchem durch unterschiedliche Bakterienstämme (z.B. fakultativ anaerob, essig-/ säurebildend, methanbildend) biologische Abbaustufen wie Hydrolyse, Versäuerung, Essigsäurebildung und Methanbildung simultan bzw. in Reihe durchlaufen werden. Der Gesamtprozess der Fermentation ist vor diesem Hintergrund sensibel gegen Temperaturschwankungen und insbesondere gegen Konzentrationsschwankungen des Inputmaterials, da sich die Mikroorganismen auf das Substrat adaptieren müssen. Die beschriebenen Schwankungen hinsichtlich Konsistenz des Inputmaterials und Temperaturführung ziehen systemimmanent Reduktionen des Gasertrags, und damit Reduktionen der produzierten und eingespeisten elektrischen Energiemenge nach sich. Aus Investorensicht stellt allein der biologische Prozess einen Unsicherheitsfaktor dar, der mit Risikoabschlägen zu berücksichtigen ist.

Neben biologischen Unsicherheitsfaktoren, gibt es bei Biogasanlagen eine ganze Reihe produktionstechnischer, maschineller Risiken. Ein Beispiel dafür kann das folgende sein: Die den Biogasanlagen nachgeschalteten Blockheizkraftwerken werden auf einen festen Methangehalt des zugeleiteten Biogases eingestellt. Aufgrund von Konzentrationsinhomogenitäten des Inputmaterials (s.o.) stellen sich jedoch Schwankungen im Methangehalt ein, die automatisch zu Leistungsverminderung der Motoren und

¹⁵ Agroscope (2010): Das Potenzial erneuerbarer Energien im Kanton Solothurn. Abschlussbericht. Tänikon

damit zu Defiziten der Energieausbeute führen. Darüber hinaus führen Spurengase im Biogas, die vermehrt bei suboptimalem Gärungsprozess entstehen, zu erhöhtem Verschleiss und Reparaturaufwendungen, sowie zu Motorenausfällen mit entsprechenden Produktionsstillständen für den einzuspeisenden elektrischen Strom.

Daneben besteht eine hohe Volatilität der Einnahmen- und Ausgabenströme, die aus Investorensicht ein Engagement erschwert. Die Stromproduktion kann im Jahresverlauf sehr stark schwanken. Gründe dafür können produktionstechnische oder biologische Probleme (siehe oben) oder Schwankungen in der Art, der Qualität und Menge an Substraten sein. Erlöse werden vor allem durch die Energieproduktion erzielt. Nebenerlöse wie bspw. Erlöse aus der Annahme von Co-Substraten sind seit Jahren rückläufig, für die meisten Co-Substrate werden heute keine Erlöse mehr erzielt, sondern es muss immer öfter für Substrate bezahlt werden.

Darüber hinaus stellen sich vielen Biogasprojekten organisatorische Herausforderungen. Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieprojekten sind eine grosse Anzahl von Biomasselieferanten und Beteiligten in der Betreibergesellschaft involviert. Dies stellt die Betriebsführung kompliziert dar, erhöht das Organisationsrisiko und erschwert die langfristige Kalkulation der Substratversorgung einer Biogasanlage.

Dazu kommen auch noch regulatorische Unsicherheiten durch Veränderungen in der rechtlichen Ausgangsbasis. So wurden bspw. die Grenzwerte für die Emissionen von BHKWs im Rahmen der LRV neu festgelegt, was auf den einen Seite zu neuen Betriebskosten für Kontrollmessungen bei allen Biogasanlagen führte und auf der anderen Seite zu ausserplanmässigen Nachrüstungen der BHKW führen kann. Weitere Beispiele sind die Regelungen für zweite Gasverbraucher wie Gasfackeln der SUVA, dem Düngerecht im Rahmen des Modul 8, welches direkte Auswirkungen auf die Logistikkosten hat, etc. Weitere Beispiele liessen sich ergänzen.

Es gibt auf Investoren-Seite meist nur geringe Erfahrungen mit Biogasanlagen. Auch wenn Planungsbüros hinzugezogen werden, bleibt das Investitionsrisiko sehr hoch, so dass ein angemessener Benchmark für die Risikoabgeltung definiert werden muss. Als Ansatz für die Bewertung der Additonalität soll deshalb der Benchmark von \bullet % verwendet werden.

Die Höhe des IRR inkl. Erlösen aus CO₂-Zertifikaten muss gemäss Vollzugsanweisung absolut betrachtet mindestens 2% höher sein als ohne Erlöse aus CO₂-Zertifikaten um den Beitrag der CO₂-Zertifikate zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit zu belegen.

Es ergeben sich die **finanziellen Kenndaten des Benchmarks** zu:

- \bullet % Kapitalrendite (IRR)
- IRR inkl. Erlöse aus CO₂-Zertifikaten absolut betrachtet mind. 2% höher als ohne Erlöse aus CO₂-Zertifikaten

Sensitivitätsanalyse

Um die Robustheit der Wirtschaftlichkeitsanalyse zu demonstrieren, wurden der Vollzugsweisung folgend weitere Szenarien entwickelt.

In den *Maximalszenarien* werden die Hauptparameter jeweils einzeln erhöht oder erniedrigt während die anderen Parameter stabil bleiben. So werden im Maximalszenario die Investitionskosten, die Allgemeinen Betriebskosten, Personalkosten, die Unterhaltskosten und die Substratkosten um jeweils 10% und 25% reduziert, sowie die Strom- und Co-Substraterlöse um jeweils 10% und 25% erhöht. Dies entspricht den hypothetischen optimalen Szenarien für den Projektbetreiber (best case).

In den *Minimalszenarien* werden die Hauptparameter ebenfalls jeweils einzeln erhöht oder erniedrigt, während die anderen Parameter stabil bleiben. Die Investitionskosten, die Allgemeinen Betriebskosten, Personalkosten, die Unterhaltskosten und die Substratkosten werden um 25% bzw. 10% erhöht, während Strom- und Co-Substraterlöse entsprechend reduziert werden. Dies entspricht hypothetischen negativen Szenarien für den Projektbetreiber (worst case).

Beurteilung der Sensitivitätsanalyse

Als Benchmark für die Beurteilung wird ein IRR von ●% angenommen.

Fall A: Sowohl das wahrscheinlichste Szenario als auch alle Werte der Sensitivitätsbetrachtungen liegen nicht oberhalb des Benchmarks von ●%

→ **das Vorhaben ist in jedem Fall zusätzlich.**

Fall B: Das wahrscheinliche Szenario liegt nicht oberhalb des Benchmarks von ●%. Gleichzeitig wird in einem Szenario oder mehreren Szenarien bei einer Variation der Parameter um 25 % der Benchmark überschritten, nicht jedoch bei einer Variation um 10 %. In diesem Fall wird die Aufnahme des Vorhabens an die Bedingung geknüpft, dass das Vorhaben anlässlich des Erstmonitorings durch tatsächliche Kosten und Erlöse belegen kann, das der Benchmark unter ●% liegt.

→ **das Vorhaben ist unter der beschriebenen Bedingung zusätzlich**

Erläuterungen zu Fall B: Die gemäss Vollzugsweisung (BAFU 2015) geforderte Variation bzw. mögliche Abweichungen der Investitionskosten um 25% erscheinen aus unserer Erfahrung gesehen sinnvoll zu sein. Hingegen ist die Variation der jährlich wiederkehrenden Kosten und insbesondere der Erlöse um 25% wenig realistisch. Es ist im praktischen Anlagenbetrieb kaum möglich, bei sonst unveränderten Rahmenbedingungen, bspw. einen 25% höheren Biogas- resp. Stromertrag aus den eingesetzten Substraten zu gewinnen. Eine solch hohe Variation ist nur bei einer Veränderung im Substratmix, also einem Einsatz zusätzlicher oder anderer als geplanter Substrate oder einer aufwendigen technischen Aufbereitung von Substraten, möglich. Bei einer deutlichen Veränderung des Substratmix oder der Aufbereitung, ändert sich jedoch zwangsläufig auch die Kostenstruktur (bspw. Transportkosten, Preisgerüste für Substrate, Investitionen, etc.). Vergleichbare Zusammenhänge finden sich bei allen weiteren Erlös- und Kostenpositionen. Aus diesem Grund soll im Fall B durch tatsächliche Kosten und Erlöse belegt werden können, das der Benchmark unter ●% liegt.

Fall C: Das wahrscheinliche Szenario oder mindestens eine der Sensitivitätsbetrachtungen mit Variation um 10% liegt oberhalb des Benchmarks von ●%

→ **das Vorhaben ist nicht zusätzlich.**

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Landwirtschaftliche Biogasanlagen, die von dem Landwirtschaftsbonus der KEV profitieren wollen, haben zum Teil ein grosses Problem bei der Akzeptanz der Zonenkonformität. Durch die Verwendung von 80% Hofdünger, der pro Tonne viel weniger Biogas produziert, als die meisten Co-Substrate, benötigen die landwirtschaftlichen Biogasanlagen mit Landwirtschaftsbonus spezifisch ein grösseres Volumen pro installierter elektrischer Leistung. Obwohl die Verbindung zur Landwirtschaft grösser ist, wird auf Grund der grösseren Volumina oft eine Baugenehmigung in der Landwirtschaftszone erschwert. Dies kann zur Folge haben, dass die finanziellen Rahmenbedingungen gesprengt werden, oder die effektive Nutzung der erneuerbaren Energie unmöglich gemacht wird. Kleinere Anlagen werden leichter in der Landwirtschaftszone als zonenkonform angesehen, was jedoch aufgrund von Skaleneffekten in der Regel zu einer problematischen Wirtschaftlichkeit führen kann.

Gerade die vorrangige Verwendung von Hofdünger liefert den grossen Klimaschutzeffekt. Eine Registrierung als Klimaschutzprojekt kann die Akzeptanz einer Biogasanlage in der Landwirtschaftszone erhöhen, weil dadurch das Bewusstsein, dass die Landwirtschaft ebenfalls ein wichtiger Emittent von Treibhausgasen ist, der Öffentlichkeit und den zuständigen Behörden bewusst gemacht wird. Der Klimaschutzeffekt der Biogasanlage in diesem Programm festigt den Bezug zur Landwirtschaft.

Da die zusätzlichen Kosten dieser Hemmnisse nur schwer zu beziffern sind, werden sie in den Wirtschaftlichkeitsanalysen nicht berücksichtigt. Dies ist als konservative Annahme zu sehen, da ein erhöhter Genehmigungsaufwand immer auch beim Projektpromotor zu erhöhten Kosten führt.

Übliche Praxis

Nahezu alle landwirtschaftlichen Biogasanlagen, die in den letzten Jahren gebaut wurden, sind in Klimaschutzprojekte eingebunden. Einige wenige Ausnahmen bestehen in kleinen Hofdünger-Biogasanlagen und Biogasanlagen, die auf die Entsorgung organischer Abfälle spezialisiert sind. Bei ersteren sind die eingesetzten Hofdüngermengen und die damit erzielte Emissionsreduktion so gering, dass der administrative Aufwand für eine Teilnahme an einem Klimaschutzprojekt den Nutzen für die Biogasanlagen übersteigt. Bei letzteren sind die eingesetzten Hofdüngermengen ebenfalls vergleichsweise gering, da die Biogasanlagen auf die Entsorgung von organischen Abfällen spezialisiert sind.

6 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

Der Aufbau und die Umsetzung des Monitoring erfolgt auf Basis der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017).

6.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Monitoringmethode

Zur Bestimmung der Reduktionen durch Vermeidung von Methanemissionen wird zunächst die Methanmenge gemessen, die im Blockheizkraftwerk (BHKW) verbrannt wird. Dies geschieht, indem entweder ein Durchflussmessgerät die Menge und ein Gasanalysegerät die Biogaszusammensetzung messen oder die Methanmenge via Stromproduktion, Methangehalt und Wirkungsgrad des BHKW errechnet wird. Es werden die Inputsubstratmengen von Hofdünger und von Co-Substraten durch Wiegen, bzw. Volumenmessungen bei der Annahme an der Biogasanlage protokolliert. Regelmässige Untersuchungen der Gärgülle und Messung der Gesamtmethanemissionen der Biogasanlage durch unabhängige externe Prüfstellen bilden eine besondere ex-post Verifizierbarkeit des Klimaschutzeffektes.

Die Methanmenge kann dabei mittels folgender beiden Optionen bestimmt bzw. gemessen 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 t CH 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 I darf nur angewendet werden, wenn das Durchflussmessgerät und das Gasanalysegerät einwandfrei funktionieren, wenn ein Einbaukalibrierungsdokument vorliegt und wenn der Nachweis erbracht wird, dass Nm³ als Outputwert angezeigt oder dieser konservativ berechnet wird.

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:

$$MD_{y,total} = \rho_{CH_4} \times E_{PRD,y} \times 0.995 / (\eta_{CHP-el} \cdot E_{CH_4})$$

mit:

$MD_{y,total}$	= gesamtes in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y, in t CH ₄
ρ_{CH_4}	= Dichte von Methan, in t/m ³
$E_{PRD,y}$	= Stromproduktion (brutto) im Jahr y, in kWh

η_{CHP-el}	= Elektrischer Wirkungsgrad des BHKW, in %
E_{CH4}	= Energiegehalt von Methan (10 kWh/m ³)

Für die Bestimmung des elektrischen Wirkungsgrades wird auf die Herstellerangabe zurückgegriffen (=konservativ). Liegen eigene Messungen vor, welche mit geeichten Geräten durchgeführt worden sind, oder liegt ein externer Prüfbericht zur Höhe des Wirkungsgrades vor, können auch diese Werte verwendet werden.

Die Messgeräte für die Bruttostromproduktion (Stromzähler) zeichnen sich durch eine hohe Messgenauigkeit aus, werden aber nicht wie die Nettostromzähler amtlich geeicht. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird bei Anwendung von Option II ein pauschaler Abzug von 0.5% auf die gesamte Bruttostromproduktion vorgenommen.

Die Frischmengen der in die Biogasanlage eingebrachten Hofdünger und Co-Substrate werden erhoben und anhand normierter Umrechnungsfaktoren in organische Trockensubstanz umgerechnet, damit sie für die Zurechnung der Methananteile zu den einzelnen Kategorien gemäss Formel für $MD_{y,i}$ verwendet werden können. Für flüssige Hofdünger wird dabei auch der Verdünnungsfaktor einbezogen. Die detaillierte Methode, die Umrechnungs- und Verdünnungsfaktoren können dem Dokument „Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch Landwirtschaftliche Biogasanlagen“ entnommen werden (Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017).

6.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

Die Berechnung der ex-post anrechenbaren Emissionsverminderungen erfolgt auf Basis der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen (Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017).

6.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die erwarteten Emissionsverminderungen der einzelnen Vorhaben und des gesamten Programmes ergeben sich aus den erwarteten Emissionen in der Referenzentwicklung minus der erwarteten Projektemissionen der Vorhaben.

$$ER_{y, \text{ex-post}} = RE_{CH4, y, \text{ex-post}} - PE_{\text{gesamt}, y, \text{ex-post}}$$

mit:

$ER_{y, \text{ex-post}}$	= Erwartete Emissionsverminderung im Jahr y, in t CO _{2e}
$RE_{CH4, y, \text{ex-post}}$	= Referenzemissionen aus der Vermeidung von Methanemissionen durch Methanumwandlung im Jahr y, in t CO _{2e}
$PE_{\text{gesamt}, y, \text{ex-post}}$	= Gesamte Projektemissionen im Jahr y, in t CO _{2e}

Dabei werden die Emissionen der Referenzentwicklung wie folgt berechnet:

$$RE_{CH4, y, \text{ex-post}} = GWP_{CH4} \times \sum_i MD_{y,i} \times KF_i$$

mit:

$RE_{CH_4, y, ex-post}$	= Referenzemissionen aus der Vermeidung von Methanemissionen durch Methanumwandlung im Jahr y , in t CO _{2e}
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
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 ($B_{o,i}$, MCF_i , GWP).

Für jede Hofdüngerkategorie gilt:

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

und folglich auch:

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

mit:

KF_i	= Korrelationsfaktor für die Hofdüngerkategorie i [Faktor]
UF	= Modellunsicherheitsfaktor von 0.94 bei Verwendung MCF-Ansatz ¹⁶ [Faktor]
$OS_{i,y}$	= organische Trockensubstanz des im Jahr y in die Biogasanlage eingebrachten Hofdüngers der Kategorie i

¹⁶ Quelle: UNFCCC 2013

$B_{0,i}$	= 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 Projektemissionen werden wie folgt berechnet:

$$PE_{\text{gesamt, } y, \text{ ex-post}} = PE_{\text{Lager, } y} + PE_{V, y} + PE_{r, y} + PE_{T, y} + PE_{\text{Leakage, } y}$$

mit:

$PE_{\text{Lager, } y}$	= 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
$PE_{r, y}$	= Methanemissionen bei Verwendung der Notfackel im Jahr y, in t CO ₂ e
$PE_{T, y}$	= CO ₂ -Emissionen durch Biomassetransport im Jahr y, in t CO ₂ e
$PE_{\text{Leakage, } y}$	= Abzugsfaktor für Leakage-Effekt durch beschränkte Verfügbarkeit von Co-Substraten im Jahr y, in t CO ₂ e

Vergleiche hierzu auch Tabelle 5 (Kapitel 4.4) mit den Erläuterungen zu den angewandten Formelzeichen bei der Ermittlung der Projektemissionen.

6.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Eine Überprüfung der definierten Referenzentwicklung ist nur notwendig, wenn die entsprechenden gesetzlichen Rahmenbedingungen grundlegend ändern (vgl. Kapitel 4.2).

6.2.3 Wirkungsaufteilung

Jener Anteil der Emissionsverminderungen, welche auf Finanzhilfen, d.h. auf Fördergelder staatlicher Stellen, zurückzuführen ist, wird bei der Ausstellung der Reduktionsbescheinigungen gemäss den Vorgaben zur Wirkungsaufteilung im Rahmen von Programmen verteilt.

Die Berechnung des Wirkungsanteils erfolgt auf Basis des von Seiten BAFU vorgegebenen Excel-Tools (Option 2A - siehe Anhang). Die Möglichkeit einer Vereinbarung der Wirkungsaufteilung gemäss Option 2B (siehe Anhang) zwischen den Akteuren besteht.

6.3 Datenerhebung und Parameter

6.3.1 Fixe Parameter

Fixe Parameter gemäss der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen. Die konkreten Werte für die fixen Parameter finden sich in Anhang A6.

Daten/Parameter	MCF_{Ly}
Einheit	%
Beschreibung	Jährlicher Methan-Umwandlungsfaktor der Hofdüngerkategorie 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 _{Ly} . 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_{CH4}
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_{CH4}
Einheit	Faktor

Beschreibung	Globales Erwärmungspotenzial
Datenquelle/ Verantwortliche Person	CO ₂ -Verordnung (SR 641.711) / 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_{0,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 _{1,y}

Daten/Parameter	MC_i
Einheit	%
Beschreibung	Methangehalt der Hofdünger-kategorie 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 _{1,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
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	Anfall an Hofdünger pro Tier
Einheit	t/Tier
Beschreibung	Hofdüngeranfall pro Tier verschiedener Kategorien
Datenquelle/ Verantwortliche Person	GRUDAF 2009 / 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	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.

6.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamische Parameter und Messwerte gemäss der Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen. Die Herleitung für die dynamischen Parameter und Messwerte findet sich in Anhang A7.

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 in Anhang aufgeführt)
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 ($B_{0,i}$ und MCF_i) pro kg OS und der mit einer Einheit OS produzierten Methanmenge im Projekt-szenario (Biogasanlage) pro kg OS. In $KF_{i,y}$ sind folgende Sub-parameter enthalten: $MCF_{i,y}$, $B_{0,i}$, ρ_{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 Gül­liefere­rungen. Bei Anlieferungen in m ³ Verwendung von stan­dardisierten Umrechnungsfaktoren (GRUDAF 2009) 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 in Anhang

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)
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	Detaillierte Anforderungen zur Erhebung von $MCOF_{n,y}$ befinden sich in Anhang

Daten/Parameter	$H_2O_{i,y}$
Einheit	Faktor
Beschreibung	Verdünnungsfaktor für Gülle-Hofdünger­kategorie 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 ₂ O) 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 in Anhang

Daten/Parameter	$F_{t,z}$
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 ₂ e
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 Gasdetektion
Häufigkeit der Messung	Jährlich
QS/QM-Verfahren	-
Datenarchivierung	10 Jahre
Kommentare (ev.)	<p>$PE_{v,y}$ beinhaltet folgende Emissionsquellen (in Klammer die Zuordnung gemäss Definition der Systemgrenze):</p> <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	-
Beschreibung	Vorhandensein von Schwimmschichten
Datenquelle/ Verantwortliche Person	Anlagenbetreiber (siehe Anhang)
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 (siehe Anhang)
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 _{Hof} _{tot}) multipliziert mit 365. Das Volumen Vol _{Hof} _{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.)	

6.3.3 Einflussfaktoren

Allfällige Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen bezüglich Hofdüngermanagement werden verfolgt und im Monitoringbericht erwähnt.

6.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Die Plausibilisierung der Daten und Berechnungen wird in einem mehrstufigen Verfahren sichergestellt. Dieses basiert auf einem Plausibilitätscheck der Rohdaten, auf einer Datenkontrolle durch Crosschecks sowie auf 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 kann.

Der mehrstufige Ablauf ist ausführlich im Anhang A3 „Aufzeichnungen, Datenerhebung, -aufbereitung und -übermittlung, Prozeduren, Berechnungen, Berichte“ dargestellt.

6.5 Prozess- und Managementstruktur

Managementstruktur:

Programmverwaltung und -leitung trägt Ökostrom Schweiz, dies umfasst insbesondere folgende Aufgaben:

- Allgemeine Akquisition und Bewerbung des Programms
- Prüfung der Anträge der Einzelvorhaben auf Vollständigkeit, Teilnahme Kriterien auf Basis des oben beschriebenen Kriterienkataloges und Additionalität
- Entscheidung über Teilnahme einzelner Vorhaben am Programm
- Erhebung aller Daten der Einzelvorhaben, Erhebung und Berechnung von Hintergrunddaten
- Erstellung der Emissionsreduktionsrechnungen je Vorhaben
- Definition der Monitoring Parameter für jedes Vorhaben
- Plausibilitätsprüfungen
- Erstellung des Monitoringbericht
- Begleitung der Verifizierung
- Ansprechpartner und Antragstellung bei BAFU
- Bewirtschaftung des Kontos im Schweizer Emissionshandelsregister
- Nach dem die resultierenden Bescheinigungen aus dem Programm auf das Konto der Programmleitung übertragen worden sind, werden die Reduktionsbescheinigungen für die Projekteigner vermarktet.
- Auszahlung der Vergütung an die Programmteilnehmer (Projekteigner)

Projekteigner sind die einzelnen Teilnehmer am Programm, die insbesondere folgende Aufgaben im Monitoringprozess haben:

- Antragstellung um Aufnahme in das Programm
- Finanzierung, Beauftragung und Inbetriebnahme der Emissionsreduktionsmassnahme
- Offenlegung sämtlicher Dokumente des Vorhabens wie Offerten, Bestellungen, Bauabrechnung, Betriebskostenabrechnungen, Finanzierungsmodalitäten, etc.
- Betrieb der Emissionsreduktionsmassnahme
- Mitwirkung im Monitoringsystem
- Meldung von Mängeln im Betrieb der Emissionsreduktionsmassnahme

Prozess- und Ablaufstruktur:

Der Monitoringprozess ist in 14 Teilschritte untergliedert (vgl. Anhang A3).

Die Erfassung und kontinuierliche Aufzeichnung aller vorhabenspezifischen Daten liegt in der Verantwortung des Projekteigners. Die externe Messung des Methanschlupf inkl. der Kalibrierung der dafür notwendigen Messeinrichtungen wird jährlich durch einen externen Dienstleister durchgeführt.

Die vorhabenspezifischen Daten werden durch den Projekteigner aufbereitet und mittels eines standardisierten Monitoringfragebogens an die Programmverwaltung übermittelt. Die Programmverwaltung überprüft die übermittelten Daten und führt einen ersten Cross Check durch, ausserdem überwacht sie die Funktionsfähigkeit der Messeinrichtungen an den Vorhaben wie z.B. Gasvolumenmessgeräte oder CH₄-Messgeräte. Die ersten Prüfungen der Daten erfolgen im 4-Augenprinzip, bei Bedarf erfolgen Rückfragen sofern auf Basis Cross Check bzw. Stichprobenkontrolle eine Notwendigkeit besteht. Im Anschluss erfolgt im 6-Augenprinzip eine zweite Überprüfung, weitere Cross Checks und Stichprobenkontrollen. Auf Basis der bereinigten Monitoringfragebögen erfolgen die Berechnungen der Emissionsreduktionsleistung und die Erstellung des Monitoringberichtes durch die Programmleitung.

Datensicherung:

Die Archivierung der Daten erfolgt zentral beim Programmeigner sowohl auf internen als auch auf externen Datensicherungssystemen. Alle Daten werden mindestens bis zwei Jahre nach dem Ende der Kreditierungsperiode gespeichert. Die Aufbewahrungspflicht beträgt zehn Jahre.

Qualitätssicherung und Archivierung

Datenerhebung, Datenaufbereitung und Datenübermittlung von Monitoringdaten müssen mittels standardisierten Fragebögen durchgeführt werden, wobei dieser Ablauf verknüpft ist mit einem QS-System, um Übertragungs- und Interpretationsfehler zu vermeiden.

Alle Messgeräte, deren Messwerte für die Berechnung der Emissionsreduktionen verwendet werden, müssen den Herstellerangaben nach kalibriert und gewartet werden. Die seitens der Anlagenbetreiber für das Monitoring verantwortlichen Personen erhalten Schulungen in der Bedienung der Anlage (alle mechanischen Anlagenteile, SPS Steuerung, BHKW und Notfackel, Prozessüberwachung und Leckerkennung), die je nach Stand der Technik und des Wissens erneuert werden. Weiter werden die Anlagenbetreiber instruiert und informiert über die spezifischen Anforderungen an das Monitoring bzw. der Datenerhebung- und Übermittlung.

Die externe Prüfung der Dichtigkeit der gesamten Anlage muss durch ein spezialisiertes Fachunternehmen jährlich durchgeführt und das Resultat durch Prüfprotokolle belegt werden.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Genossenschaft Ökostrom Schweiz / Victor Anspach / Stv. Bereichsleiter Klimaschutz
Verfasser des Monitoringberichts	Genossenschaft Ökostrom Schweiz / Victor Anspach / Stv. Bereichsleiter Klimaschutz
Qualitätssicherung	Genossenschaft Ökostrom Schweiz / Lorenz Köhli / Bereichsleiter Klimaschutz
Datenarchivierung	Genossenschaft Ökostrom Schweiz / Victor Anspach / Stv. Bereichsleiter Klimaschutz

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

7 Literaturverzeichnis

- Agroscope 2009: Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau; Agroscope; Agrarforschung 16(2): 2009 (GRUDAF 2009)
- Agroscope 2010: Das Potenzial erneuerbarer Energien im Kanton Solothurn. Abschlussbericht. Tänikon
- BAFU 2015: Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs „Landwirtschaftliche Biogasanlagen“. Anhang K zur Mitteilung „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“. Bundesamt für Umwelt, Geschäftsstelle Kompensation, Bern.
- BAFU 2015b: Offroad Datenbank des BAFU zu Offroad-Emissionsfaktoren. Datenbankabfrage für Traktoren aus der Landwirtschaft (Werte für Jahr 2015). www.bafu.admin.ch/luft/00596/06906/offroad-daten/index.html?lang=de
- BAFU 2015c: Biogasanlagen in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU 2015d: Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990-2013; National Inventory Report including reporting elements under the Kyoto Protocol. FOEN, Climate Division, 3003 Bern, Switzerland
- BAFU 2016: 7. Newsletter CO₂-Kompensation in der Schweiz, 01.07.2016. Wärmeverbünde bzw. Fernwärmeprojekte in der Schweiz. Vollzugserfahrung und Studie KMPG 2015
- BFE 2014: Kostenstruktur und Kosteneffizienz der Schweizer Wasserkraft. Filippini M., Geissmann T: Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), ETH Zürich, Zürichbergstrasse 18, 8032 Zürich. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie.
- Biomasse Schweiz 2012: QM Biogas. Qualitätsmanagement für Biogasanlagen. Biomasse Schweiz, EnergieSchweiz. Online: <http://www.biomasseschweiz.ch/index.php/de/qm-biogas>
- Genossenschaft Ökostrom Schweiz 2017: Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen. Frauenfeld
- Kapitalanlage-Vergleich 2016: Vergleichsportal zum Thema Kapitalanlagen. <http://www.kapitalanlage-vergleich.de>
- Landkreis Oldenburg (2010) Architekten und Planergespräch, Thema Genehmigung von Biogasanlagen; Antwort der Brandenburgischen Landesregierung auf die kleine Anfrage der CDU Fraktion, Landtagsdrucksache 6/149.
- LfL (2012): Verlauf des elektrischen Wirkungsgrades Biogas betriebener BHKW über die Betriebsdauer. Abschlussbericht, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Freising.
- IPCC 2006: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Reference manual Vol. 4.
- Schweizerische Eidgenossenschaft 1998: Energieverordnung (EnV) vom 7. Dezember 1998 (Stand am 1. Juni 2015); Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehrs, Energie und Kommunikation (UVEK); SR 730.01

Schweizerische Eidgenossenschaft 2012: Verordnung über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Verordnung) vom 30. November 2012 (Stand am 1. Mai 2015); Der Schweizerische Bundesrat; SR 641.711

Statistik Schweiz (2016): Landesindex der Konsumentenpreise. LIK Teuerungsrechner. Online: http://www.portal-stat.admin.ch/lik_rechner/d/lik_rechner.htm

Statistik Schweiz (2016): Löhne, Erwerbseinkommen – Indikatoren. Lohnentwicklung – insgesamt. Online: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/03/04/blank/key/lohnentwicklung/nominal_und_real.html

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

Anhang

A1. Anmeldeunterlagen, Prüfung der Aufnahmekriterien

A1-1: Schnellbeurteilungsbogen zur Eignungsprüfung

Biomassebörsen + CO₂-Reduktionspapiere + Ökostrom vom Bauernhof
 Bourse de la biomasse + Abatements de réduction de CO₂ + Courant-vert de la ferme



Klimaschutzprogramm für landw. Biogasanlagen CH

Schnellbeurteilung Eignung Biogasprojekt für CO₂-eq-Reduktionspapiere

V1-Programm

1. Allgemeine Angaben zur geplanten Anlage

Projektname

Kontakt und Telefonnummer

2. Angaben zur Menge an Hofdünger & zur Wärmenutzung

Geplante Anzahl OVE Total (zur Vergärung)

Anzahl OVE

Geplante Anzahl Milchvieh Total

Anzahl Stück Tiere

Geplante Anzahl übrige Rinder (Mast, Aufzucht usw.)

Anzahl Stück Tiere

Geplante Anzahl Plätze Schweine (Zucht und Mast)

Anzahl Plätze

Geplante Anzahl Hühner

Anzahl Stück Tiere

Geplante Anzahl Pferde

Anzahl Stück Tiere

Weitere Tierarten

Anzahl Stück Tiere

Geplante Menge Rindergülle (inkl. Abwasser) zur Vergärung

Tonnen/Jahr

Geplante Menge Schweinegülle (inkl. Abwasser) zur Vergärung

Tonnen/Jahr

Geplante Menge Stalpmist zur Vergärung

Tonnen/Jahr

Geplante Menge Tiefstreuemist zur Vergärung

Tonnen/Jahr

3. Zusatzdaten der geplanten Anlage:

Geplante elektrische Leistung BHKW

kW

Gasfackel geplant?

ja/nein/and. offen

Doppelmembran als Gasspeicher geplant?

ja/nein/and. offen

Abgedecktes Endlager geplant?

ja/nein/and. offen

Einsatz von Schleichschlauch geplant?

ja/nein/and. offen

4. Zeitliche Planung

Datum (heutiges)

Tag/Monat/Jahr

Geplantes Datum der Unterschrift Kaufvertrag BGA

Monat/Jahr

Geplanter Baubeginn

Monat/Jahr

Geplante Inbetriebnahme

Monat/Jahr

Bemerkungen:

Alle Daten werden vertraulich behandelt und nur an Dritte weitergegeben, falls dies im Rahmen des Projektes nicht erdög oder für dessen weitere Abläufe Voraussetzung ist.

A1-2: Dokument Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO₂-Abgabe, Teilnahmebedingungen

Biomassebörsen • CO₂-Reduktionspapiere • Ökostrom vom Bauernhof
Bourse de la biomasse • Attestations de réduction de CO₂ • Courent vert de la ferme



Klimaschutzprogramm für landw. Biogasanlagen

Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO₂-Abgabe, Teilnahmebedingungen

Werte Damen und Herren,

Mit vorliegender Vollmacht bestätigen wir die Teilnahme als Einzelprojekt an dem übergeordneten Klimaschutzprogramm für landwirtschaftliche Biogasanlagen im Rahmen der Vollzugszuweisung zur Durchführung von Projekten und Programmen zur Emissionsverminderung im Inland in der jeweils aktuellsten Fassung: Bundesamt für Umwelt (Hg.) 2013: Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, Bundesamt für Umwelt (BAFU) als Vollzugsbehörden, Umwelt-Vollzug Nr. 1315.

Wir sind damit einverstanden, dass die Genossenschaft Ökostrom Schweiz als Programmleitung unser Projekt im Rahmen eines Programmes beim BAFU einreicht, um zu prüfen, ob für unser Vorhaben die Anforderungen für anerkennbare handelbare Bescheinigungen von CO₂eq-Emissionsreduktionspapieren erfüllt sind.

Wir bestätigen weiter, dass die Vermarktungsrechte an den CO₂eq-Emissionsreduktionspapieren aus unserem Projekt an die Genossenschaft Ökostrom Schweiz übertragen werden. Kaufanfragen seitens Dritter bzgl. CO₂eq-Emissionsreduktionspapieren werden durch uns an die Genossenschaft Ökostrom Schweiz weitergeleitet. Die CO₂eq-Emissionsreduktionspapiere werden der Genossenschaft Ökostrom Schweiz durch das BAFU als Programmleitung zugeteilt. Im Zusammenhang mit der Anerkennung, der Überprüfung und der Vermarktung der CO₂eq-Emissionsreduktionspapiere durch die Genossenschaft Ökostrom Schweiz verpflichten wir uns zur Vornahme aller Handlungen und Erklärungen, einschließlich der Übertragung der Eigentumsrechte an den CO₂eq-Emissionsreduktionspapieren sowie zur Einhaltung des „Reglements über die Abwicklung von Klimaschutzprojekten und die Vermarktung von CO₂eq-Reduktionspapieren“ der Genossenschaft Ökostrom Schweiz in der jeweils gültigen Fassung.

Wir bestätigen, dass das Unternehmen, welches das Biogasprojekt betreiben wird, nicht von der CO₂-Abgabe befreit ist und verpflichten uns zu folgenden Aufnahmekriterien in das Klimaschutzprogramm für landwirtschaftliche Biogasanlagen:

- Die Biogasanlage verfügt über einen zweiten Biogasverbraucher stationär oder mobil.
- Die Biogasanlage muss mit einer Doppelmembran, mit ganzflächig begehbaren Dächern oder einer analogen Vorrichtung zur Prüfung der Dichtigkeit aller methanhaltenden Behälter ausgestattet sein. Einfachmembranen sind daher nur zulässig, wenn diese ganzflächig begehrbar sind oder wenn die Fermenter klein genug sind, um die Durchlässigkeit vom Fermenterrand aus mit Gasdetektoren ganzflächig zu messen.
- Der eingesetzte Biogas-Motor erfüllt die gesetzlichen Auflagen bezüglich Luftreinhaltung.
- Die Endlager für flüssiges Gärgut müssen abgedeckt sein. Die Abdeckungen müssen permanent sein. Sie können als Zeltdächer oder Schwimmdecken bzw. Schwimmschichten (natürlich oder künstlich) ausgestaltet sein.
- Das flüssige Gärgut muss mittels Schleppschlauchverfahren ausgebracht werden.

Genossenschaft Ökostrom Schweiz – Verband der landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetreiber

Biomassebörsen + CO₂-Reduktionspapiere + Ökostrom vom Bauernhof
Bourse de la biomasse + Attestations de réduction de CO₂ + Couvert vert de la ferme



- Die Nachvollziehbarkeit der Stoffströme ist gegeben. Dokumentation der An- und Ablieferungen von Hofdüngern, Co-Substraten und Gärresten (Art, Menge, Quelle, Datum).
- Das Gärsubstrat wird im Referenzfall in den Zulieferbetrieben durchschnittlich mindestens 30 Tage lang gelagert, bevor es auf das Feld ausgetragen wird.

Projektname/-Betreiber (Firma):

Name, Vorname:

Datum, Unterschrift:

Die Genossenschaft Ökostrom Schweiz bestätigt mit nachfolgender Unterschrift, dass die Vermarktungsrechte für obengenanntes Projekt vollumfänglich bei Ökostrom Schweiz liegen und dass sie für oben genanntes Projekt gegenüber dem BAFU als Programmleitung auftritt.

Die Genossenschaft Ökostrom Schweiz strebt an, einen bestmöglichen Preise für CO₂-eq-Emissionsreduktionspapiere für die einzelnen Projekte respektive Klimaschutzprojekte zu realisieren und damit einen Beitrag zu leisten, dass die Wirtschaftlichkeit für die Projekteigner langfristig und nachhaltig gesichert, respektive verbessert wird. Eine Arbeitsgruppe bestehend aus Genossenschaftsmitgliedern und Vertretern von Ökostrom Schweiz hat zuhanden der Generalversammlung ein entsprechendes Reglement erarbeitet in welchem Details zwischen Mitgliedern/Nichtmitgliedern und Ökostrom Schweiz geregelt werden. Auf Wunsch der Mitglieder werden die Kalkulationen offengelegt.

Inhaber der Vermarktungsrechte (Firma): Genossenschaft Ökostrom Schweiz

Frauenfeld, XX.XX.20XX

Lorenz Köhli / Dr. Victor Anspach

A2. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse, Additionalität

A2-1: Berechnungstool zur wirtschaftlichen Additionalität – Übersicht1

Klimaschutzprogramm für
landw. Biogasanlagen CH

Biomethan + CO₂-Reduktionsprogramm + Ökoton von Biogas
Boutet de la biométhane + Abatiments de reduccion de CO₂ + Coarant vert de la ferme



Berechnungstool zur wirtschaftlichen Additionalität - Übersicht

Projektdaten

Ansprechpartner	
Projektname	BGA Susten
Land	CH
Strasse, Nr.	
Gemeinde	Querein (VS)
Inbetriebnahme (Datum):	
Monat	10
Jahr	2016
Szenario (Auswahlfenster)	Wahrscheinliches Szenario

Investitionskosten des Projektes

Beschreibung	Abschreibung (a)	Summe (CHF)	Anteil an Investition (%)
Planungs-, Projektierungs- und Bauüberwachungskosten			
Direkte Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Land)			
davon bauliche Kosten			
davon BHKW			
davon Technik			
Händlerbeiträge und Anschlussbeiträge an Versorgungsanlagen			
Weitere Kosten (z. B. Versicherung, Inbetriebnahme, Hilfsmittel, etc.)			
A fond perdu Beiträge des Bundes oder der Kantone (abzuziehen von Investition)			
A fond perdu Beiträge aus privater Herkunft (abzuziehen von Investition)			
Gesamtprojektkosten			

Ersatzinvestitionen I	Abschreibung (a)	CHF
Betriebsjahr der Ersatzinvestition BHKW		
Ersatzinvestition		
Abschreibung der Ersatzinvestition (a)		
Ersatzinvestitionen II	Abschreibung (a)	CHF
Betriebsjahr der Ersatzinvestition Technik		
Ersatzinvestition		
Abschreibung der Ersatzinvestition (a)		
Ersatzinvestitionen III	Abschreibung (a)	CHF
Betriebsjahr der Ersatzinvestition BHKW		
Ersatzinvestition		
Abschreibung der Ersatzinvestition (a)		

Erlöse

Betriebsmaßnahmen (Jahr 1)	Menge	CHF/Einheit	CHF	Anteil an Erlösen (%)
Stromverkauf				
Erlöse CO ₂ Zertifikate				
Entsorgungserlöse Substrate				
Wärmeverkauf				
Summe				

Betriebskosten

Betriebskosten (Jahr 1)	12 Monate CHF	Anteil an Betriebskosten (%)
Personalkosten Betrieb der Anlage, Substrat- und Gärgröße Logistik		
Allgemeine Betriebskosten (Verwaltungs-, Versicherungs-, Zinsen, Sonstiges)		
Unterhaltskosten (Wartungs- und Instandhaltungskosten, Analytik, Hilfsstoffe)		
Substratkosten inkl. Transport		
Summe		

Projektparameter
Faktoren aus anderen Quellen
Berechnet
Projektparameter Variation fuer Sensitivitätsrechnung

A2-3: Berechnungstool zur wirtschaftlichen Additionalität – Szenarien

		Anderung zu wahrscheinlichem Szenario		Szenario-Varianten (jeweils einzeln testen)
Maximalszenario				
Direkte Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Land)		CHF	0%	-25% und -10%
Stromverkauf		kWh	0%	25% und 10%
Substraterlöse		CHF	0%	25% und 10%
Personalkosten		CHF	0%	-25% und -10%
Allgemeine Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten)		CHF	0%	-25% und -10%
Unterhaltskosten (Wartungs- und Instandhaltungskosten, Analysen)		CHF	0%	-25% und -10%
Substratkosten inkl. Transport		CHF	0%	-25% und -10%
Wahrscheinliches Szenario				
Direkte Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Land)		CHF		
Stromverkauf		kWh		
Substraterlöse		CHF		
Personalkosten		CHF		
Allgemeine Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten)		CHF		
Unterhaltskosten (Wartungs- und Instandhaltungskosten, Analysen)		CHF		
Substratkosten inkl. Transport		CHF		
Minimalszenario				
Direkte Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Land)		CHF	0%	25% und 10%
Stromverkauf		kWh	0%	-25% und -10%
Substraterlöse		CHF	0%	-25% und -10%
Personalkosten		CHF	0%	25% und 10%
Allgemeine Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten)		CHF	0%	25% und 10%
Unterhaltskosten (Wartungs- und Instandhaltungskosten, Analysen)		CHF	0%	25% und 10%
Substratkosten inkl. Transport		CHF	0%	25% und 10%

A2-5: Berechnungstool zur wirtschaftlichen Additionalität – Szenarienbericht

Szenariobereiche: Mindestkennwerte	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6	Szenario 7	Szenario 8
R&M Kosten	Investitions (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)	Personalkosten (215)	Personalkosten (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)	Personalkosten (215)
Vertriebskosten Ziffern								
Direkte Anlagengebühren (Bau, Material, Transport, Montage, Leasing) (Fr.)								
Strom (MWh)								
Subventionen (Fr.)								
Personalkosten (Fr.)								
Allgemeines Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten) (Fr.)								
Umsatzkosten (Wartungskosten, Sensorungskosten, Analyse) (Fr.)								
Subventionen inkl. Transport (Fr.)								
Ergebnisse Euro								
RR (Fr.)								
NPV, 20 Jahre (Fr.)								

Szenariobereiche: Mindestkennwerte	Szenario 9	Szenario 10	Szenario 11	Szenario 12	Szenario 13	Szenario 14	Szenario 15
R&M Kosten	Investitions (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)	Personalkosten (215)	Personalkosten (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)
Vertriebskosten Ziffern							
Direkte Anlagengebühren (Bau, Material, Transport, Montage, Leasing) (Fr.)							
Strom (MWh)							
Subventionen (Fr.)							
Personalkosten (Fr.)							
Allgemeines Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten) (Fr.)							
Umsatzkosten (Wartungskosten, Sensorungskosten, Analyse) (Fr.)							
Subventionen inkl. Transport (Fr.)							
Ergebnisse Euro							
RR (Fr.)							
NPV, 20 Jahre (Fr.)							

Szenariobereiche	Wirtschaftlicher Szenario	Wirtschaftlicher Szenario
R&M Kosten	inkl. 215 Jahre	inkl. 215 Jahre
Vertriebskosten Ziffern		
Direkte Anlagengebühren (Bau, Material, Transport, Montage, Leasing) (Fr.)		
Strom (MWh)		
Subventionen (Fr.)		
Personalkosten (Fr.)		
Allgemeines Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten) (Fr.)		
Umsatzkosten (Wartungskosten, Sensorungskosten, Analyse) (Fr.)		
Subventionen inkl. Transport (Fr.)		
Ergebnisse Euro		
RR (Fr.)		
NPV, 20 Jahre (Fr.)		

Szenariobereiche: Mindestkennwerte	Szenario 16	Szenario 17	Szenario 18	Szenario 19	Szenario 20	Szenario 21	Szenario 22	Szenario 23
R&M Kosten	Investitions (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)	Personalkosten (215)	Personalkosten (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)	Personalkosten (215)
Vertriebskosten Ziffern								
Direkte Anlagengebühren (Bau, Material, Transport, Montage, Leasing) (Fr.)								
Strom (MWh)								
Subventionen (Fr.)								
Personalkosten (Fr.)								
Allgemeines Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten) (Fr.)								
Umsatzkosten (Wartungskosten, Sensorungskosten, Analyse) (Fr.)								
Subventionen inkl. Transport (Fr.)								
Ergebnisse Euro								
RR (Fr.)								
NPV, 20 Jahre (Fr.)								

Szenariobereiche: Mindestkennwerte	Szenario 24	Szenario 25	Szenario 26	Szenario 27	Szenario 28	Szenario 29	Szenario 30
R&M Kosten	Investitions (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)	Personalkosten (215)	Personalkosten (215)	Investitions (215)	Subventionen (215)
Vertriebskosten Ziffern							
Direkte Anlagengebühren (Bau, Material, Transport, Montage, Leasing) (Fr.)							
Strom (MWh)							
Subventionen (Fr.)							
Personalkosten (Fr.)							
Allgemeines Betriebskosten (Verwaltungskosten, Versicherungskosten) (Fr.)							
Umsatzkosten (Wartungskosten, Sensorungskosten, Analyse) (Fr.)							
Subventionen inkl. Transport (Fr.)							
Ergebnisse Euro							
RR (Fr.)							
NPV, 20 Jahre (Fr.)							

A3. Ablaufschema Monitoring; Darstellung der Verantwortlichkeiten; Qualitätssicherung

A3-1 Aufzeichnungen, Datenerhebung, -aufbereitung und -übermittlung, Prozeduren, Berechnungen, Berichte

Ablaufschema und Verantwortlichkeiten im QM/QC-Prozess

Schritt	Bezeichnung	Beschreibung	Wer	Wo	Bemerkungen
1	Erfassung & Aufzeichnungen Aufnahme der Monitoringparameter	<p>oft angewendet via:</p> <ul style="list-style-type: none"> manuelles Auslesen der Daten vom Display Messgerät und manueller Übertrag in Betriebsjournal oder separater Excel-Liste <p>manchmal angewendet via:</p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellung der Messwerte direkt an PC/Anlagensteuerung und manueller Übertrag in Betriebsjournal oder separater Excel-Liste <p>(noch) selten angewendet via:</p> <ul style="list-style-type: none"> direkt programmiertem Auswertungsbericht von Messreihen und online-Lieferung zu Projektleiter 	A	BGA	<p>hängt auch von den technischen Anbindungsmöglichkeiten (Interfaces; Schnittstellen, Ein- und Ausgänge) der Hersteller der Messgeräte ab.</p> <p>Daten-archivierung findet zusätzlich auch bei B1 statt.</p>
2	Bestimmung des Methanschlupfs inkl. schriftlicher Berichterstattung	Messung des Schlupfs über sämtliche Anlagenteile	D	BGA	
3	Kalibrierung des CH4-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	<p>Inkl. Hilfsdokumente</p> <p>muss nach Erstmonitoring nicht mehr unbedingt auf BGA stattfinden</p>
5	Überprüfung der Funktionsfähigkeit der CH4- und Gasvolumenmessgeräte	Kriterien: Messgenauigkeit, Kalibrierung, Messprotokolle, Einbauzertifikate	B2	BGA & Büro	Werden die Kriterien nicht erfüllt, wird automatisch Option II angewendet.

Programmbeschreibung

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

Legende:

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

A3-2 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:

OK = I.O. & plausibel
AX = Anhang
NL = wird nachgeliefert
KB = Klärungsbedarf
GR = GRUDAF-Rückrechnung
NA = nicht anwendbar
BE = siehe Bemerkungen

Folgende Elemente des Monitoringfragebogen werden nachfolgend dargestellt:

Funktionsweise QM/QC-Matrix im Monitoringfragebogen

Monitoringfragebogen CO ₂ -eq Reduktionspapiere KOPCH		 Ökostrom Schweiz <small>Version 2.5_2018</small>	
Datenaufnahme Klimaschutzprojekt, landw. Biogas-Kompensationsprojekt CH			
Monitoringjahr:	20xx		
0. Allgemeine Angaben zur Anlage			
		(leer lassen) OK = i. D. & passibel AX = Anhang NL = nicht nachgeliefert KB = Klärungsbedarf GR = GRU/DAF-Rückrechnung NA = nicht anwendbar BE = siehe Bemerkungen Zahlen rechte Spalte = Referenz zu Quelldokumente (Kapitel 11)	
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.

Auszug aus „Betrieb, Umweltschutz und Qualität“ zur Qualitätsüberprüfungen der Einzelprojekte und Überprüfung der Aufnahmekriterien

8. Betrieb, Umweltschutz & Qualität			Bemerkungen	OK	
Verwendung von Schleppschilauch?	ja	ja/nein		OK	-
Gasmotor?	ja	ja/nein		OK	21
Abgedeckte Gärrestlager vorhanden?	ja	ja/nein		OK	-
Gasfackel (stationär oder garantiert mobil) vorhanden?	ja	ja/nein		OK	-
Doppelmembran- oder begehbare Betondächer vorhanden?	ja	ja/nein		OK	-
Gasanalysegerät (Methan) vorhanden?	ja	ja/nein		OK	-
Wartung/Kalibrierung des Gasanalysegerätes nach Herstellerangaben?	ja	ja/nein		OK	17
Kalibrierungs-/Eichungsdokumente für Gasanalysegerät vorhanden?	ja	ja/nein		OK	10
Hat die CH4-Kalibrierung ergeben, dass Gasanalysegerät falsch gemessen hat?	nein	ja/nein		OK	-
Gasvolumenmessung vorhanden?	ja	ja/nein		OK	-
Wartung/Kalibrierung der Gasvolumenmessung nach Herstellerangaben?	ja	ja/nein		OK	11
Kalibrierungs-/Eichungsdokumente für Gasvolumenmessung vorhanden?	ja	ja/nein		OK	11
Gab es unerwartete Gas-Leckagen z.B. via Störungen, Zwischenfälle?	nein	ja/nein		OK	-
Wartungsplan BGA vorhanden?	ja	ja/nein		OK	-
Übergabe und Einführung durch Anlagenbauer durchgeführt?	ja	ja/nein		OK	-
Abnahme ESTI durchgeführt?	ja	ja/nein		OK	-
UVB durchgeführt?	ja	ja/nein		OK	-
Jährliche Kontrolle (z.B. durch ARGE Inspektorat oder Kanton) durchgeführt?	ja	ja/nein		OK	-
Regelmässige BHKW-Abgastests durchgeführt?	ja	ja/nein		OK	-
Instruktion über Monitoring und Verifizierung stattgefunden?	ja	ja/nein		OK	-

A4. Wirkungsaufteilung

A4-1: Wirkungsaufteilung gemäss Option 2A



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eigenständiges Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Klima
Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Energieeffizienz

Wirkungsaufteilung im Rahmen von Projekten / Programmen zur Emissionsverminderung im Inland:

Formales

Projekt- / Programmziel

Datum und Version Projekt- / Programmbeschreibung

Projekt- / Programmdauer (Jahre)

Erwartete nichtrückzahlbare Geldleistungen (CHF/a)

(total über die Projekt-/Programmdauer: 0 CHF)

Erwartete Emissionsverminderungen (t CO₂eq/a)

(total über die Projekt-/Programmdauer: 0 t CO₂eq)

Erwarteter Erlös pro Bescheinigung (CHF/t CO₂eq)

Wirkungsaufteilung

Emissionsverminderungsanteil Gemeinwesen (%)

#0/N0/1

Emissionsverminderungsanteil Bescheinigungen (%)

#0/N0/1

Einverständniserklärung

- Der Gesuchsteller und das verantwortliche Gemeinwesen (Kanton resp. Gemeinde) sind mit der Wirkungsaufteilung einverstanden.
- Die Wirkungsaufteilung ist in der Regel bis am Ende der ersten Kreditierungsperiode verbindlich.
- Das verantwortliche Gemeinwesen ist sich bewusst, dass es von den durch das Projekt/Programm erzielten Emissionsreduktionen ausschliesslich Anrecht auf den oben festgelegten Emissionsverminderungsanteil hat. Dies gilt insb. für die Berichterstattung und Kommunikation durch das Gemeinwesen, z.B. im Rahmen der Berichterstattung über Treibhausgasemissionen (beispielsweise Gebäudeprogramm).

Gesuchsteller (Name, Firma):

Ort, Datum:

Unterschrift:

Verantwortliches Gemeinwesen:

Ort, Datum:

Unterschrift:

A4-2: Wirkungsaufteilung gemäss Option 2B



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Klima
Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Energieeffizienz

Wirkungsaufteilung im Rahmen von Projekten / Programmen zur Emissionsverminderung im Inland:

Formales

Projekt- / Programmtitle

Datum und Version Projekt- / Programmbeschreibung

Wirkungsaufteilung

Emissionsverminderungsanteil Gemeinwesen (%) 100%

Emissionsverminderungsanteil Beschreibungen (%)

Zur Information für das verantwortliche Gemeinwesen

Erwartete nichtrückzahlbare Geldleistungen (CHF)

Erwartete Emissionsverminderungen (t CO₂eq)

Nichtrückzahlbare Geldleistungen pro Emissionsverminderung Gemeinwesen (CHF/t CO₂eq) #DW07

Einverständniserklärung

- Der Gesuchsteller und das verantwortliche Gemeinwesen (Kanton resp. Gemeinde) sind mit der Wirkungsaufteilung einverstanden.
- Die Wirkungsaufteilung ist in der Regel bis am Ende der ersten Kreditierungsperiode verbindlich.
- Das verantwortliche Gemeinwesen ist sich bewusst, dass es von den durch das Projekt/Programm erhaltenen Emissionsreduktionen ausschliesslich Anrecht auf den oben festgelegten Emissionsverminderungsanteil hat. Dies gilt insb. für die Berichterstattung und Kommunikation durch das Gemeinwesen, z.B. im Rahmen der Berichterstattung über Treibhausgasemissionen (beispielsweise Gebäudeprogramm).

Gesuchsteller (Name, Firma):

Ort, Datum:

Unterschrift:

Verantwortliches Gemeinwesen:

Ort, Datum:

Unterschrift:

A5. Erwartete Emissionsverminderung

A5-1: Erwartete Projektemissionen $PE_{gesamt, y}$, Referenzemissionen $RE_{gesamt, y}$ und Emissionsminderung $ER_{gesamt, y}$ der einzelnen erwarteten Vorhaben

Projektnr.	$RE_{gesamt, y}$ t CO _{2e} /a	$PE_{gesamt, y}$ t CO _{2e} /a	$ER_{gesamt, y}$ t CO _{2e} /a	inst. Leistung (kW)
P1				
P2				
P3				
P4				
P5				
P6				
P7				
P8				
P9				
P10				
P11				
P12				
P13				
P14				
P15				
P16				
P17				
P18				
P19				
P20				
P21				
P22				
P23				
P24				
P25				
P26				
P27				
P28				
P29				
P30				
P31				
P32				
P33				
P34				
P35				
P36				
P37				
P38				
P39				
P40				
P41				
P42				
P43				
P44				
P45				
P1-P45	11'089	1'241	9'848	5'502

A6. Werte der fixen Parameter

Parameter #	21																														
Name	MCF _{i,y}																														
Einheit	%																														
Beschreibung	Jährlicher Methan-Umwandlungsfaktor der Hofdüngerkategorie i im Jahr y																														
Wert	%																												Quelle		
Table 20.17 MCF values for manure used for agricultural purposes MCF by average annual temperature (°C)																															
Animal ^a	Cold														Temperate														Notes and references	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type/field	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Crop type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Table 20.18 MCF values for manure used for agricultural purposes MCF by average annual temperature (°C)																															
Animal ^a	Cold														Temperate														Notes and references	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type/field	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Crop type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Table 20.19 MCF values for manure used for agricultural purposes MCF by average annual temperature (°C)																															
Animal ^a	Cold														Temperate														Notes and references	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type/field	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Crop type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Table 20.20 MCF values for manure used for agricultural purposes MCF by average annual temperature (°C)																															
Animal ^a	Cold														Temperate														Notes and references	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type/field	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989.	IPCC 2006 Guidelines	
Crop type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89
Manure type	10%														10%														Adjustment of MCF from 10% to 15% and 20% for 1980 and 1981, and 10% for 1982-1989. The values indicate that in the past there was a higher degree of nitrogen fixation in manure than in the present. This is due to the higher nitrogen content of the manure and the higher nitrogen content of the soil.	IPCC 2006 Guidelines	
	1980	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	1980	81	82	83	84	85	86	87	88			89

National Inventory Report of Switzerland 2015			276	BAFU 2015c																						
Table 5-10: Manure management systems and methane conversion factors (MCFs). Blue: annually changing parameters, value for 2013.				BAFU 2015c																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Manure management system</th> <th>Description</th> <th>MCF (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pasture</td> <td>Manure is allowed to lie as it is, and is not managed (distributed, etc.)</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Solid storage</td> <td>Dung and urine are excreted in a barn. The solids (with and without litter) are collected and stored in bulk for a long time (months) before disposal.</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Liquid/slurry</td> <td>Combined storage of dung and urine under animal confinements for longer than 1 month.</td> <td>13.7</td> </tr> <tr> <td>Digesters</td> <td>Storage before alimentation into anaerobic digester. Storage system can be liquid/slurry or solid storage.</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Other</td> <td>Deep litter</td> <td>Dung and urine is excreted in a barn with lots of litter and is not removed for a long time (months).</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Poultry system</td> <td>Manure is excreted on the floor with or without bedding.</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table>			Manure management system	Description	MCF (%)	Pasture	Manure is allowed to lie as it is, and is not managed (distributed, etc.)	1.0	Solid storage	Dung and urine are excreted in a barn. The solids (with and without litter) are collected and stored in bulk for a long time (months) before disposal.	2.0	Liquid/slurry	Combined storage of dung and urine under animal confinements for longer than 1 month.	13.7	Digesters	Storage before alimentation into anaerobic digester. Storage system can be liquid/slurry or solid storage.	2.6	Other	Deep litter	Dung and urine is excreted in a barn with lots of litter and is not removed for a long time (months).	10.0	Poultry system	Manure is excreted on the floor with or without bedding.	1.5		BAFU 2015c
Manure management system	Description	MCF (%)																								
Pasture	Manure is allowed to lie as it is, and is not managed (distributed, etc.)	1.0																								
Solid storage	Dung and urine are excreted in a barn. The solids (with and without litter) are collected and stored in bulk for a long time (months) before disposal.	2.0																								
Liquid/slurry	Combined storage of dung and urine under animal confinements for longer than 1 month.	13.7																								
Digesters	Storage before alimentation into anaerobic digester. Storage system can be liquid/slurry or solid storage.	2.6																								
Other	Deep litter	Dung and urine is excreted in a barn with lots of litter and is not removed for a long time (months).	10.0																							
	Poultry system	Manure is excreted on the floor with or without bedding.	1.5																							
Parameter #			22																							
Name	pCH ₄																									
Einheit	t/m ³																									
Beschreibung	Dichte von Methan																									
Wert		t/m ³		Quelle																						
		0.00067		BAFU 2015, BAFU 2015c																						
Parameter #			23																							
Name	GWPOH																									
Einheit	Faktor																									
Beschreibung	Globales Erwärmungspotenzial																									
Wert		Faktor		Quelle																						
		25		CO ₂ -Verordnung (SR 641.711)																						
Parameter #			24																							
Name	BQ _i																									
Einheit	m ³ /kg OS																									
Beschreibung	Maximales Methanbildungspotenzial der Hofdünger-kategorie i																									
Wert		m ³ CH ₄ /kg OS		Quelle																						
	Gülle - Milchkühe	0.24		IPCC 2006 Guidelines																						
	Gülle - Mutterkühe	0.24		IPCC 2006 Guidelines																						
	Gülle - übrige Rinder	0.18		IPCC 2006 Guidelines																						
	Gülle - Schwein	0.45		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Geflügel	0.36		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Pferd	0.30		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Milchkühe Stapel	0.24		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Milchkühe Tiefstreu	0.24		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Mutterkühe Stapel	0.24		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Mutterkühe Tiefstreu	0.24		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - übrige Rinder Stapel	0.18		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - übrige Rinder Tiefstreu	0.18		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Schwein Tiefstreu	0.45		IPCC 2006 Guidelines																						
	Mist - Schwein Stapel	0.45		IPCC 2006 Guidelines																						

Programmbeschreibung

Parameter #	23			
Name	MO			
Einheit	%			
Beschreibung	Methangehalt der Hofdüngerkategorie I			
Wert		%		Quelle
	Oülle - Milchkühe			H1-H14
	Oülle - Mutterkühe			H1-H14
	Oülle - übrige Rinder			H1-H14
	Oülle - Schwein			H1-H7, H12, H15-H17
	Mist - Geflügel			H1-H4, H12, H13, H24
	Mist - Pferd			H2, H5, H12, H19, H25
	Mist - Milchkühe Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Milchkühe Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Mutterkühe Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Mutterkühe Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - übrige Rinder Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - übrige Rinder Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Schwein Tiefstreu			H5, H13
	Mist - Schwein Stapel			H5, H13
Parameter #	26			
Name	BDI			
Einheit	Nm3/kg OS			
Beschreibung	Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz der Hofdüngerkategorie I			
Wert		Nm3/kg OS		Quelle
	Oülle - Milchkühe			H1-H14
	Oülle - Mutterkühe			H1-H14
	Oülle - übrige Rinder			H1-H14
	Oülle - Schwein			H1-H7, H12, H15-H17
	Mist - Geflügel			H1-H4, H12, H13, H24
	Mist - Pferd			H2, H5, H12, H19, H25
	Mist - Milchkühe Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Milchkühe Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Mutterkühe Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Mutterkühe Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - übrige Rinder Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - übrige Rinder Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Schwein Tiefstreu			H5, H13
	Mist - Schwein Stapel			H5, H13

Programmbeschreibung

Parameter #	27			
Name	OS-Gehalte von Hofdüngern			
Einheit	kg OS/kg FM			
Beschreibung	Gehalte an organischer Substanz von Hofdüngern verschiedener Tierkategorien			
Wert		kg OS/kg FM		Quelle ¹
	Düfte - Milchkühe			H1-H14
	Düfte - Mutterkühe			H1-H14
	Düfte - übrige Rinder			H1-H14
	Düfte - Schwein			H1-H7, H12, H15-H17
	Mist - Geflügel			H1-H4, H12, H13, H24
	Mist - Pferd			H2, H3, H12, H19, H23, H26
	Mist - Milchkühe Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Milchkühe Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Mutterkühe Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Mutterkühe Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - übrige Rinder Stapel			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - übrige Rinder Tiefstreu			H1-H4, H6, H7, H12, H18, H19-H23
	Mist - Schwein Tiefstreu			H3, H13, H26
	Mist - Schwein Stapel			H3, H13, H26
¹ Seinhalten Hofdünger mit unterschiedlich lange gelagerter Gülle/gelagertem Mist				
Parameter #	28			
Name	Spezifische Gewichte von Hofdüngern			
Einheit	kg/l			
Beschreibung	Raumgewichte von Hofdüngern verschiedener Tierkategorien			
Wert		kg/l		Quelle
	flüssige Hofdünger (Düfte)	1.00		Evidenz: Wassergehalt > 90%
	Junghennen	0.80		Kanton LU 2012
	Kälber	0.80		Kanton LU 2012
	Kaninchen	0.80		Kanton LU 2012
	Legehennen	0.80		Kanton LU 2012
	Pferde	0.60		Kanton LU 2012
	Poulets	0.60		Kanton LU 2012
	Rinder	0.75		Kanton LU 2012
	Schafe	0.80		Kanton LU 2012
	Schweine	0.70		Kanton LU 2012
	Trüfen	0.80		Kanton LU 2012
	Ziegen	0.80		Kanton LU 2012

Programmbeschreibung

Parameter #		29		
Name	Jährlicher Anfall an Hofdünger pro Tier			
Einheit	t0/Tier			
Beschreibung	Hofdüngeranfall pro Tier verschiedener Kategorien			
Wert		nur Gülle	nur Mist	Quelle
		m3	t	
				GRUDAF 2009
	Milchkuh mit 6500kg Jahresleistung	23	21	GRUDAF 2009
	Mutterkuh	15,5	14	GRUDAF 2009
	Aufzuchtbrind < 1-jährig	5,5	5	GRUDAF 2009
	Aufzuchtbrind 1- bis 2-jährig	8	7	GRUDAF 2009
	Aufzuchtbrind > 2-jährig	11	10	GRUDAF 2009
	Mastkälberplatz	-	2,2	GRUDAF 2009
	Mutterkuhkalb	-	3	GRUDAF 2009
	Rindviehmastplatz	7,5	6,8	GRUDAF 2009
	Pferd	-	12	GRUDAF 2009
	Stute mit Fohlen	-	14	GRUDAF 2009
	Fohlen 0,5 - 2,5 Jahre	-	10	GRUDAF 2009
	Ziegenplatz	-	1,6	GRUDAF 2009
	Schafplatz	-	1,7	GRUDAF 2009
	Milchschaferplatz	-	2,3	GRUDAF 2009
	Mastschweineplatz	1,6	1,2	GRUDAF 2009
	Zuchtschweineplatz	6	3,4	GRUDAF 2009
	Abferkelbauernplatz	7,2	4	GRUDAF 2009
	Galtsbauernplatz	3,6	2	GRUDAF 2009
	Ferkelplatz	0,8	0,5	GRUDAF 2009
	Legehennenplatz (Kolband/Kotgrube)	0,027	0,015	GRUDAF 2009
	Jungghennenplatz (Kotgrube)	-	0,008	GRUDAF 2009
	Mastpouletplatz (Kotgrube)	-	0,008	GRUDAF 2009
	Masttrutenplatz (Kotgrube)	-	0,05	GRUDAF 2009
Parameter #		30		
Name	MCh			
Einheit	%			
Beschreibung	Methananteil von Co-Substrat n			
Wert	Co-Substrat n	%		Quelle
	Jährlich Prüfung der Werte, da Co-Substrate jährlich wechseln können (vgl. FAR aus Validierungsbericht)			C1-CB; Gärtersb.; weitere Literatur bei neuen Co-Substraten
Parameter #		31		
Name	BQ ₀			
Einheit	Nm3/kg OS			
Beschreibung	Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz von Co-Substrat n			
Wert	Beispiel-Co-Substrat	Nm3/kg OS		Quelle
	Jährlich Prüfung der Werte, da Co-Substrate jährlich wechseln können (vgl. FAR aus Validierungsbericht)			C1-CB; Gärtersb.; Gasertragsberechnung (theoretisch mögliches Gasbildungspotenzial); weitere Literatur bei neuen Co-Substraten

Programmbeschreibung

Parameter #		32		
Name	OS-Gehalte von Co-Substraten			
Einheit	kg OS/kg FM			
Beschreibung	Gehalte an organischer Substanz von Co-Substraten			
Wert	Beispiel-Co-Substrat	kg OS/kg FM		Quelle
	Jährlich Prüfung der Werte, da Co-Substrate jährlich wechseln können (vgl. FA8 aus Validierungsbericht)			C1-C8; Laboranalyse mit TS- und OS-Werten; weitere Literatur bei neuen Co-Substraten
Parameter #		33		
Name	Emissionsfaktor Lieferfahrten nach Fahrtdauer			
Einheit	kg CO ₂ /min			
Beschreibung	-			
Wert		kg CO ₂ /min		Quelle
		0.28		BAFU 2015b
Parameter #		34		
Name	Emissionsfaktor Lieferfahrten nach Fahrtdistanz			
Einheit	kg CO ₂ /km			
Beschreibung	-			
Wert		kg CO ₂ /km		Quelle
		0.43		BAFU 2015b
Parameter #		35		
Name	Pauschale Gasverluste während der Vergärungsprozesse			
Einheit	%			
Beschreibung	Pauschale Abschätzung, falls keine glaubwürdige Messung von PEV, γ vorhanden ist			
Wert		%		Quelle
	gemäss Schätzung BAFU	10.0		Abgeleitet aus CDM Methodologie AM0073 p.9: Falls Leakage nicht gemessen wird, ist ein Wert von 15% zu verwenden (UNFCCC 2012).
	gemäss Biomasse Schweiz	2.0		Biomasse Schweiz 2012
Parameter #		36		
Name	Emissionen aus der Nachrotte und der Lagerung des Vergärungsprodukts			
Einheit	kg CH ₄ /t Nachrotte respektive %			
Beschreibung	-			
Wert		kg CH ₄ /t	%	Quelle
	gemäss Schätzung BAFU	2.2		BAFU 2015a
	gemäss Biomasse Schweiz		3.0	Biomasse Schweiz 2012

Programmbeschreibung

Parameter #		37			
Name	Emissionsfaktor CH ₄ -Emissionen pro Tj über der Fackel verbranntes Biogas				
Einheit	kgCH ₄ /Tj respektive % für Verbrennungseffizienz				
Beschreibung	-				
Wert		kgCH ₄ /Tj	%		Quelle
		0.0			BAFU 2015a
			95.0		CDM-Tool "Project emissions from flaring": https://cdm.unfccc.int/.../tools/am-tool-06-v2.0.pdf
Parameter #		38			
Name	Pauschaleabschätzung der Transportemissionen				
Einheit	% der Referenzemissionen				
Beschreibung	-				
Wert		%			Quelle
					Auswertung Transportemissionen der bestehenden Anlagen (Bündel 1 und 2, Dokument "Annex II_Transport-Projektmissionen")
Parameter #		39			
Name	Konservativer Faktor für MCF-Unsicherheiten				
Einheit	Faktor				
Beschreibung	-				
Wert		Faktor			Quelle
		0.94			UNFCCC 2012

Verzeichnis der Quellen für Parameter #25, #26, #27, #30, #31, #32		
Parameter #	Quellen-Nr.	Quellen-Name
#25, #26, #27	H1	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR): Leitfaden Biogas - Von der Gewinnung zur Nutzung - 6., überarbeitete und aktualisierte Auflage (Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH (DFZ), Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Rechtsanwaltskanzlei Schnutenhaus & Kollegen); 2015
#25, #26, #27	H2	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL): Faustzahlen Biogas. Darmstadt; ISBN-10: 3939571467; Auflage: 1., Auflage (2007)
#25, #26, #27	H3	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): Biogasausbeuten-Datenbank; Daten zu Gasausbeuten und Methangehalten. Institut für Agrarökonomie; München (2015)

#25, #26, #27	H4	Dobre, P., Nicolae, F., Matei, F.: Main factors affecting biogas production - an overview. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine, Bucharest, Romania. Romanian Biotechnological Letters, Vol. 19, No. 5, 2014
#25, #26, #27	H5	IPCC 2006: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Reference manual Vol. 4.
#25, #26, #27	H5a	Landfreund 2010: Tierhaltung: „Mastschweine: Löhnen sich höhere Schlachtgewichte?“. Magazin 10/2010; Zollikofer; Verlag: Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster
#25, #26, #27	H5b	Bundesamt für Statistik 2010: Schweizer Landwirtschaft Taschenstatistik 2010; Neuchâtel 2010
#25, #26, #27	H6	Sutaryo, S.: Optimisation and Inhibition of anaerobic Digestion of livestock manure. PhD Thesis, Science and Technology. Aarhus University, Department of Engineering, AU Foulum, Thiele, Denmark (2012)
#25, #26, #27	H7	Triolo, Jin M., Sommer Sven G., Pedersen Lene, Ward, Alastair J.: Characteristics of Animal Slurry as a Key Biomass for Biogas Production in Denmark. University of Southern Denmark, Faculty of Engineering, Institute of Chemical Engineering, Biotechnology and Environmental Technology, Odense M, Denmark. Aarhus University, Dept. of Biosystems Engineering, AU Foulum, Tjele, Denmark. InTech 2015
#25, #26, #27	H8	Strauß, Dr. G.: Keimreduktion in Biogastermentern und Biogaserträge von Rindergülle unterschiedlicher Provenienz. Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUF) Speyer; Forschungsbericht 12/2013
#25, #26, #27	H9	Kameswamy, J. and Siddareddy Vemareddy, P.: Production of biogas using small-scale plug flow reactor and sizing calculation for biodegradable solid waste. Department of Mechanical Engineering, MSBIT, Bengaluru, Karnataka, India. Renewables: Wind, Water, and Solar 2:6 DOI 10.1186/s40807-015-0006-0 (2015)
#25, #26, #27	H10	D. Coppolecchia, D. Gardoni, C. Baldini, F. Borgonovo, M. Guarino; The Influence on Biogas Production of Three Slurry-Handling Systems in Dairy Farms; Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare (VESPA), Università di Milano, Italy. Journal of Agricultural Engineering, Vol 46, No 1 (2015)
#25, #26, #27	H11	D. Adebayo, S.O. Jekoyinfa, B. Unke; Effects of Organic Loading Rate on Biogas Yield in a Continuously Stirred Tank Reactor Experiment at Mesophilic Temperature. British Journal of Applied Science & Technology, 11(4):1-9, 2015
#25, #26, #27	H12	Møller, H.S.; Final report: Biogas potentials in manure and effects of pre-treatment; Department of Engineering, Aarhus University (2013)
#25, #26, #27	H13	Thi Thien Thi, C.; Sommer, Sven G.; Trach Xuan, N.: Biogas Production from Chicken, Pig and Cow Manure: Influence of Biomass Composition on the Methane Yield. International Conference on Frontiers of Environment, Energy and Bioscience (ICFEEB 2015)

#25, #26, #27	H14	Umetau, K., Takahata, H., Kewamoto, T.: Biogas Production from Cow Slurry using A Two-phase process. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, 080; Research Center of Nippon Beet Sugar, Obihiro, 080 (1992)
#25, #26, #27	H15	Friedrich Weißbach: Das Gasbildungspotential von Schweinegülle bei der Biogasgewinnung. Landtechnik 66 (2011), Nr. 6, pp. 460-464. Herausgeber: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (Darmstadt), Bauförderung Landwirtschaft e.V. (Münster), Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik im Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Düsseldorf) und Fachverband Landtechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (Frankfurt)
#25, #26, #27	H16	Adebayo, A.O., Jekayinfa, S.O., Linka, B.: Effect of Co-Digestion on Anaerobic Digestion of Pig Slurry with Maize Cob at Mesophilic Temperature. Journal of Natural Sciences Research www.iiste.org, ISSN 2224-3186 (Paper) ISSN 2225-0921 (Online) , Vol.4, No.22, 2014
#25, #26, #27	H17	Kie, S.: Evaluation of Biogas Production from Anaerobic Digestion of Pig Manure and Grass Silage. Department of Civil Engineering, National University of Ireland, Galway (2012)
#25, #26, #27	H18	Doogala, A.R., Ghazanfari, A., Tabii, L.O.: Mesophilic anaerobic digestion of damask rose bagasse with different proportions of cattle manure. Canadian Biosystems Engineering, Volume 54 (2012)
#25, #26, #27	H19	Azlanzadeh, S., Taherzadeh, M.J., Horvath, I.S.: Pretreatment of Straw Fraction of Manure for improved Biogas Production. School of Engineering, University of Borås, Sweden. BioResources 6(4), S. 5195-5205 (2011)
#25, #26, #27	H20	Skorupkaišė, V., Makarevičiūtė, V., Štaudinis, G., Zajančiauskaitė: Green energy from different feedstock processed under anaerobic conditions. Agronomy Research 13(2), 420-429, 2015
#25, #26, #27	H21	Wahid, R.: Biogas potentials from mixed substrates: effect of pre-treatment and co-digestion. Aarhus University, Department of Engineering, Biological and Chemical Engineering, Technical Report BCE-TR-9 (2014)
#25, #26, #27	H22	Banik, S.: Jute caddis – A new substrate for biogas production. Nation Institute of Research on Jute & Allied Fibre Technology, Kolkata, India. Journal of Scientific & Industrial Research Vol. 65, pp-747-751, September 2014
#25, #26, #27	H23	Amon, T., Amon, B., Kryvoruchko, V., Zollitsch, W., Mayer, K., Gruber, L.: Biogas production from maize and dairy cattle manure – influence of biomass composition on the methane yield. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division of Agricultural Engineering & Division of Livestock Sciences (Wien); Chamber for Agriculture and Forestry (Draz); Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions. (Inndring): 2001-2005
#25, #26, #27	H24	Bundesamt für Energie 2011: Schlussbericht APOLLO II, Thermische Nutzung von Hühnermist, Phase 2; B. Salerno, J.L. Hersener; F. Dinkel; Vertrieb ENET Arbon
#25, #26, #27	H25	Fischer, E., Powrośnik, A., Bell, C.: Assessment of process stability and biogas yield for the anaerobic digestion of horse dung in lab-scale. Landtechnik 68(4), pp. 248-251, 2013.

#23, #26, #27	H26	Agroscope 2009: Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau; agroscope; Agrarforschung 16(2): 2009
#50, #51, #52	C1	KTBL (2005): "Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen"; Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), KTBL-Heft 50, Darmstadt, 2005
#50, #51, #52	C2	KTBL (2007): "Faustzahlen Biogas" - veränderte Zahlen von 2005; Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Darmstadt, Gülzow, 2007
#50, #51, #52	C3	Baserga (2000): "Vergärung organischer Feststoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen - Stoffdaten, Gärtechnik und gesetzliche Grundlagen"; Eidgenössische Forschungsanstalt Agroscope Tänikon (ART), FAT Berichte Nr. 546, Tänikon, 2000
#50, #51, #52	C4	Biogashandbuch Bayern - Materialienband (Diverse Quellen); Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg, 2007
#50, #51, #52	C5	Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung; Institut für Energetik und Umwelt gGmbH in Zusammenarbeit mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft und dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (Hrsg.), 3. überarbeitete Auflage, Gülzow, 2006
#50, #51, #52	C6	Jäkel, K., Mau, S.: "Grundlagen der Biogasproduktion - Kap. 3.3: Gasausbeute und Qualität des Biogases"; Diverse Quelle, u.a. KTBL; Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
#50, #51, #52	C7	Mitterleiner, H. Inputmaterialien für die Biogaserzeugung; Bayerische Landesanstalt für Landtechnik Weihenstephan, Völklingerstrasse 36, 85354 Freising
#50, #51, #52	C8	Datenliste für Kompostier- und Vergäranlagen; div. Autoren; 2007-2015

A7. Herleitung der dynamischen Parameter und Messwerte

A7-1 Faktor KF_i

Der Faktor KF_i wird für jede Hofdünger­kategorie i auf konsistente Weise gemäss folgender Formel bestimmt:

$$KF_i = UF \times ((B_{0,i} \times MCF_i)/(BG_i \times MC_i)) \quad \{A1\}$$

mit:

- KF_i = Korrelationsfaktor für die Hofdünger­kategorie i [Faktor]
- UF = Modellunsicherheitsfaktor von 0.94 bei Verwendung MCF-Ansatz¹⁷ [Faktor]
- $B_{0,i}$ = maximales Methanbildungspotential der Hofdünger­kategorie i [m^3/kg OS]
- MCF_i = Methankonversionsfaktor der Hofdünger­kategorie i im Referenzszenario [%]
- BG_i = Biogasproduktion in der Biogasanlage der Hofdünger­kategorie i [m^3/kg OS]
- MC = Methangehalt im Biogas der Hofdünger­kategorie i [%]

Dabei stammen die beiden folgenden Parameter B_0 und MCF aus IPCC 2006 oder aus dem NIR-CH 2013.

Hofdünger­kategorie i	$B_{0,i}$ [m^3/kg OS]	MCF_i^{18} [%]
Gülle - Milchkühe	0.24	13.7%
Gülle - Mutterkühe	0.24	13.7%
Gülle - übrige Rinder	0.18	13.7%
Gülle - Schwein	0.45	13.7%
Mist - Geflügel	0.36	1.5%
Mist - Pferd	0.30	2%
Mist - Milchkühe Stapel	0.24	2%
Mist - Milchkühe Tiefstreu	0.24	17%
Mist - Mutterkühe Stapel	0.24	2%
Mist - Mutterkühe Tiefstreu	0.24	17%
Mist - übrige Rinder Stapel	0.18	2%
Mist - übrige Rinder Tiefstreu	0.18	17%
Mist - Schwein Tiefstreu	0.45	17%
Mist - Schwein Stapel	0.45	2%

Parameter B_0 und MCF im Referenzszenario

¹⁷ Quelle: UNFCCC 2013

¹⁸ MCF-Wert von Gülle = Basiswert NIR-CH für das Jahr 2013

Für die Ermittlung des Korrelationsfaktors werden zudem weiter die Faktoren BG_i und MC_i benötigt. Diese Faktoren sind breit abgestützt durch zusammengezogene Resultate aus verschiedenen in- und ausländischen Datensammlungen und Studien zu den Gaserträgen und Methangehalten von Hofdüngern in Biogasanlagen:

Hofdüngerkategorie i	BG_i [m ³ /kg OS]	MC_i [%]
Gülle - Milchkühe		
Gülle - Mutterkühe		
Gülle - übrige Rinder		
Gülle - Schwein		
Mist - Geflügel		
Mist - Pferd		
Mist - Milchkühe Stapel		
Mist - Milchkühe Tiefstreu		
Mist - Mutterkühe Stapel		
Mist - Mutterkühe Tiefstreu		
Mist - übrige Rinder Stapel		
Mist - übrige Rinder Tiefstreu		
Mist - Schwein Tiefstreu		
Mist - Schwein Stapel		

Weitere Faktoren für die Ermittlung des KF

Nachfolgend die Berechnung des Korrelationsfaktors beispielhaft anhand von 1000kg organischer Substanz, aus welcher sich die Methanemissionen im Referenzszenario berechnen lassen und die ebenfalls aus 1000kg organischer Substanz entstehende Methanproduktion in der Biogasanlage.

Die Referenzemissionen (RE) pro 1000kg organischer Substanz der Hofdüngerkategorie i berechnen sich gemäss nachfolgender Formel:

$$RE_i = 1000\text{kg} \times (B_{0,i} \times MCF_i) \times \rho_{\text{CH}_4} \times GWP_{\text{CH}_4} \times UF \quad \{A2\}$$

mit:

- RE_i = Referenzemissionen der Hofdüngerkategorie i [tCO₂e]
- UF = Modellunsicherheitsfaktor von 0.94 bei Verwendung MCF-Ansatz [Faktor]
- $B_{0,i}$ = maximales Methanbildungspotential der Hofdüngerkategorie i [m³/kg OS]
- MCF_i = Methankonversionsfaktor der Hofdüngerkategorie i im Referenzszenario [%]
- ρ_{CH_4} = Dichte von Methan¹⁹ [kg/m³]
- GWP_{CH_4} = Global Warming Potential²⁰ [Faktor]

¹⁹ Dichte von Methan = 0.67 kg/m³; Quelle: IPCC 2006

²⁰ GWP = 25; Quelle: BAFU 2014

Hofdüngerkategorie i	Referenzemissionen Methan (RE.)	Referenzemissionen Methan (RE.)	Referenzemissionen CO ₂ e (RE.)	Referenzemissionen tCO ₂ e (RE.) mit Unsicherheitsfaktor 0.94
	[m ³ CH ₄ /tOS]	[tCH ₄ /tOS]	[tCO ₂ e/tOS]	[tCO ₂ e/tOS]
Gülle - Milchkühe	32.88	0.022	0.55	0.52
Gülle - Mutterkühe	32.88	0.022	0.55	0.52
Gülle - übrige Rinder	24.66	0.017	0.41	0.39
Gülle - Schwein	61.65	0.041	1.03	0.97
Mist - Geflügel	5.40	0.004	0.09	0.09
Mist - Pferd	6.00	0.004	0.10	0.09
Mist - Milchkühe Stapel	4.80	0.003	0.08	0.08
Mist - Milchkühe Tiefstreu	40.80	0.027	0.68	0.64
Mist - Mutterkühe Stapel	4.80	0.003	0.08	0.08
Mist - Mutterkühe Tiefstreu	40.80	0.027	0.68	0.64
Mist - übrige Rinder Stapel	3.60	0.002	0.06	0.06
Mist - übrige Rinder Tiefstreu	30.60	0.021	0.51	0.48
Mist - Schwein Tiefstreu	76.50	0.051	1.28	1.20
Mist - Schwein Stapel	9.00	0.006	0.15	0.14

Referenzemissionen mit Unsicherheitsfaktor, aus 1000kg OS

In einem zweiten Schritt wird die Methanproduktion (MD) in der Biogasanlage berechnet, die pro 1000kg organischer Substanz entsteht. Diese Methanmenge der Hofdüngerkategorie i berechnet sich gemäss nachfolgender Formel:

$$MD_i = 1000\text{kg} \times BG_i \times MC_i \times \rho_{CH_4} \times GWP_{CH_4} \quad \text{(A3)}$$

mit:

- MD_i* = Methanproduktion in der Biogasanlage der Hofdüngerkategorie i [tCO₂e]
- BG_i* = Biogasproduktion in der Biogasanlage der Hofdüngerkategorie i [m³/kg OS]
- MC_i* = Methangehalt im Biogas der Hofdüngerkategorie i [%]
- ρ_{CH₄}* = Dichte von Methan [kg/m³]
- GWP_{CH₄}* = Global Warming Potential [Faktor]

Hofdüngerkategorie i	Biogasproduktion (BG) in der Biogasanlage	Methanproduktion (MD _i) in der Biogasanlage	Methanproduktion (MD _i) in der Biogasanlage	Methanproduktion (MD _i) in der Biogasanlage
	[m ³ Biogas/tOS]	[m ³ CH ₄ /tOS]	[tCH ₄ /tOS]	[tCO ₂ e/tOS]
Gülle - Milchkühe		211.88	0.142	3.55
Gülle - Mutterkühe		211.88	0.142	3.55
Gülle - übrige Rinder		211.88	0.142	3.55
Gülle - Schwein		240.00	0.161	4.02

Mist - Geflügel		321.50	0.215	5.39
Mist - Pferd		165.00	0.111	2.76
Mist - Milchkühe Stapel		247.50	0.166	4.15
Mist - Milchkühe Tiefstreu		247.50	0.166	4.15
Mist - Mutterkühe Stapel		247.50	0.166	4.15
Mist - Mutterkühe Tiefstreu		247.50	0.166	4.15
Mist - übrige Rinder Stapel		247.50	0.166	4.15
Mist - übrige Rinder Tiefstreu		247.50	0.166	4.15
Mist - Schwein Tiefstreu		240.00	0.161	4.02
Mist - Schwein Stapel		240.00	0.161	4.02

Methanproduktion in der Biogasanlage aus 1000kg organischer Substanz

In einem letzten Schritt werden die Referzemissionen (t CO₂e/t OS) der Methanproduktion in der Biogasanlage (t CO₂e/t OS) gegenübergestellt. Dadurch wird der Korrelationsfaktor als ein Modellparameter hergeleitet, wobei er die Methanproduktion in der Biogasanlage ins Verhältnis zu den Referzemissionen setzt:

Hofdüngerkategorie i	Referzemissionen tCO ₂ e (RE) mit Un- sicherheitsfaktor 0.94 [tCO ₂ e/tOS]	Methanproduktion (MD) in der Biogasanlage [tCO ₂ e/tOS]	Korrelationsfaktor (KF) [Faktor]	Korrelationsfaktor (KF) [%]
Gülle - Milchkühe	0.52	3.55		
Gülle - Mutterkühe	0.52	3.55		
Gülle - übrige Rinder	0.39	3.55		
Gülle - Schwein	0.97	4.02		
Mist - Geflügel	0.09	5.39		
Mist - Pferd	0.09	2.76		
Mist - Milchkühe Stapel	0.08	4.15		
Mist - Milchkühe Tiefstreu	0.64	4.15		
Mist - Mutterkühe Stapel	0.08	4.15		
Mist - Mutterkühe Tiefstreu	0.64	4.15		
Mist - übrige Rinder Stapel	0.06	4.15		
Mist - übrige Rinder Tiefstreu	0.48	4.15		
Mist - Schwein Tiefstreu	1.20	4.02		
Mist - Schwein Stapel	0.14	4.02		

Berechnung des Korrelationsfaktors

Nachfolgende Abbildung gibt eine zusammenfassende Darstellung der oben aufgeführten Schritte zur Ermittlung des Korrelationsfaktors wieder:

A7-2 Berechnungen der Transport-Projektmissionen

			Berechnung via TP-PE Option 2			Berechnung via TP-PE Option 1		
			Referenzierung an RE			Referenzierung an RE		
BGA	Jahr	Laufzeit Mt Monate	BE-Emissionen tCO2e	PE Trans tCO2e	%-Anteil	Fahrzeit min	PE Trans tCO2e	%-Anteil
Bündel I								
BGA 1	2010	12						
BGA 2	2010	10						
BGA 1	2011	12						
BGA 2	2011	12						
BGA 1	2012	12						
BGA 2	2012	12						
Bündel II								
BGA 1	2011	5						
BGA 2	2011	11						
BGA 3	2011	7						
BGA 4	2011	8						
BGA 5	2012	9						
BGA 6	2012	5						
BGA 1	2012	12						
BGA 2	2012	12						
BGA 3	2012	12						
BGA 4	2012	12						
BGA 5	2013	12						
BGA 6	2013	12						
BGA 1	2013	12						
BGA 2	2013	12						
BGA 3	2013	12						
BGA 4	2013	12						
90%-Perzentil								

Berechnung der Transport-Projektmissionen

Programmbeschreibung

BGA	Jahr	Laufzeit Nr. Monate	PE Trans tCO2e	Referenzierung an Inputvolumen		Referenzierung an Stromproduktion	
				Substratinput (Tonnen)	%-Anteil	Stromproduktion (kWh brutto)	%-Anteil
Bündel I							
BGA 1	2010	12					
BGA 2	2010	10					
BGA 1	2011	12					
BGA 2	2011	12					
BGA 1	2012	12					
BGA 2	2012	12					
Bündel II							
BGA 1	2011	5					
BGA 2	2011	11					
BGA 3	2011	7					
BGA 4	2011	8					
BGA 5	2012	9					
BGA 6	2012	5					
BGA 1	2012	12					
BGA 2	2012	12					
BGA 3	2012	12					
BGA 4	2012	12					
BGA 5	2013	12					
BGA 6	2013	12					
BGA 1	2013	12					
BGA 2	2013	12					
BGA 3	2013	12					
BGA 4	2013	12					
90%-Perzentil							

Berechnung der Transport-Projektmissionen (Fortsetzung)

Sämtliche Excel-basierten Berechnungen und Herleitungen inklusive der Hilfsberechnungen und aller Quellenangaben der in diesem Anhang aufgeführten Gehalte und Werte können beim Programmentwickler als Excel-File angefordert werden.

A7-3 Anforderungen an die Erhebung der Frischmengen

Allgemeine Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Sämtliche Anlieferungen von Gülle, Mist und Co-Substraten müssen erfasst und belegt werden. • Für die aufgelisteten Hofdüngerkategorien ist das Frischgewicht jeweils separat zu erheben. • Sämtliche Anlieferungen von Gülle, Mist und Co-Substraten müssen einem Zulieferbetrieb zugeteilt werden können • Archivierung der Daten: 10 Jahre
---------------------------------	--

Anforderungen an die Erhebung der Mengen an flüssigem Hofdünger		
Zugelassene Erhebungsinstrumente	Nr.	Beschreibung
Messung via Durchflussmessgerät	A1	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Durchflussgeräte für Güllemengen sind funktional mit einer Pump- bzw. Transportleitung verbunden. Die angelieferten Mengen werden auf dem Volumenzähler des Messgerätes manuell abgelesen oder elektronisch aufgezeichnet bzw. gespeichert. • Messfrequenz: periodisch via Zählerstand (m³) oder jede Anlieferung einzeln (m³) • Dokumentation: Messprotokoll, Journal • Kalibrierung und Eichung des Messgerätes gemäss Herstellerangaben. • Besonderes: Wird von einem Zulieferbetrieb Mischgülle (Rinder- und Schweinegülle zusammen) angeliefert, muss mit einem zusätzlichen Dokument ausgewiesen werden, wie die Mengenaufteilung in Rinder- und Schweinegülle auf dem betreffenden Zulieferbetrieb ist. Hierzu kann Erhebungsinstrument Nr. A4 verwendet werden. • Bemerkungen: -
Messung via Füllstandsanzeige	A2	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Sind Lager für Flüssigsubstrate mit einer elektronischen Füllstandsanzeige oder einem Messstab ausgerüstet, entspricht die Veränderung des Füllstands (m³) der Menge der angelieferten Gülle aus dieser angelieferten Gülle- Charge. Die Füllstände bzw. deren Veränderungen werden manuell abgelesen oder elektronisch aufgezeichnet bzw. gespeichert. • Messfrequenz: für jede Gülleanlieferung einzeln • Dokumentation: Messprotokoll, Journal • Kalibrierung und Eichung bei elektronischen Füllstandsanzeigen: gemäss Herstellerangaben • Besonderes: Wird von einem Zulieferbetrieb Mischgülle (Rinder- und Schweinegülle zusammen) angeliefert, muss

		<p>mit einem zusätzlichen Dokument ausgewiesen werden, wie die Mengenaufteilung in Rinder- und Schweinegülle auf dem betreffenden Zulieferbetrieb ist. Hierzu kann Erhebungsinstrument Nr. A4 verwendet werden.</p> <p>Bemerkungen: -</p>
Erfassung via Lieferscheine/Waagscheine	A3	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Sammlung und Aggregation der Gülleanlieferungen durch Liefer- und/oder Waagscheine • Messfrequenz: jede Anlieferung einzeln oder periodisch pro individuellem Zulieferbetrieb • Dokumentation: Lieferscheine, Journal, Zusammenfassung • Kalibrierung und Eichung von internen oder externen Waageeinrichtungen gemäss Herstellerangaben, oder geeichte Volumen von Transportbehältern • Besonderes: Wird von einem Zulieferbetrieb Mischgülle (Rinder- und Schweinegülle zusammen) angeliefert, muss mit einem zusätzlichen Dokument ausgewiesen werden, wie die Mengenaufteilung in Rinder- und Schweinegülle auf dem betreffenden Zulieferbetrieb ist. Hierzu kann Erhebungsinstrument Nr. A4 verwendet werden. • Bemerkungen: -
Bestimmung via Tierzahlen und GRUDAF-Standardwerte für Gülleanfall	A4	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Bestimmung des Gülleanfalls durch die Erhebung der Anzahl Tiere aller Tierkategorien der Zulieferbetriebe sowie deren verschiedenen Aufstallungssysteme. Anschliessende Anwendung der GRUDAF-Standardwerte für den Gülleanfall pro Kopf der einzelnen Tierkategorien (GRUDAF 2009, Tabelle 37) • Messfrequenz: für jede Monitoringperiode • Dokumentation: Auflistung und Auswertung der Anzahl Tiere, der Aufstallungssysteme und des Gülleanfalls • Besonderes: - • Bemerkungen: nur bei Anlagen mit wenigen Zulieferbetrieben zu empfehlen, da der Erfassungsaufwand pro Zulieferbetrieb erheblich ist.
Messung via Pumpenleistung- und Laufzeit	A5	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Die Erfassung von aktiv gepumpter Gülle erfolgt durch die Dokumentation der Pumpenlaufzeit (h) bei definierter Leistung der Pumpe (m³/h). Die Pumpenlaufzeit kann basierend auf dem Betriebsstundenzähler oder manuell (z.B. durch eine Stoppuhr) durch das Betriebspersonal aufgezeichnet werden. • Messfrequenz: für jede Gülleanlieferung einzeln • Dokumentation: Pumpprotokoll, Journal • Besonderes: Wird von einem Zulieferbetrieb Mischgülle (Rinder- und Schweinegülle zusammen) angeliefert, muss mit einem zusätzlichen Dokument ausgewiesen werden, wie die Mengenaufteilung in Rinder- und Schweinegülle auf dem betreffenden Zulieferbetrieb ist. Hierzu kann Erhebungsinstrument Nr. A4 verwendet werden.

		<p>dem betreffenden Zulieferbetrieb ist. Hierzu kann Erhebungsinstrument Nr. A4 verwendet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bemerkung 1: Befindet sich auf der Pumpe zusätzlich ein Durchflussmessgerät, so kann zur Erfassung der Güllemenge auch analog Beschreibung Nr. A1 vorgegangen werden. • Bemerkung 2: Die Methode darf nur angewendet werden, wenn die Pumpenleistung konstant ist, wenn die Leistung (m³/h) mit einer Eichung belegt ist, und wenn ein Betriebsstundenzähler vorhanden ist.
Erfassung der Anzahl Gülle-Transporte via Strichliste	A6	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Erstellung einer Strichliste für jede Anlieferung von Gülle bei bekanntem Transportbehältervolumen • Messfrequenz: jede Anlieferung einzeln • Dokumentation: Strichliste, Volumen Transportbehälter • Kalibrierung und Eichung: Von Werk aus geeichte Volumen von Transportbehältern • Besonderes: Wird von einem Zulieferbetrieb Mischgülle (Rinder- und Schweinegülle zusammen) angeliefert, muss mit einem zusätzlichen Dokument ausgewiesen werden, wie die Mengenaufteilung in Rinder- und Schweinegülle auf dem betreffenden Zulieferbetrieb ist. Hierzu kann Erhebungsinstrument Nr. A4 verwendet werden. • Bemerkungen: -

Anforderungen an die Erhebung der Mengen an festem Hofdünger		
Zugelassene Erhebungsinstrumente	Nr.	Beschreibung
Erfassung via Lieferscheine/Waagscheine	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Sammlung und Aggregation der Mistanlieferungen durch Liefer- und/oder Waagscheine • Messfrequenz: jede Anlieferung einzeln oder periodisch pro einzeltem Zulieferbetrieb • Dokumentation: Lieferscheine, Journal, Zusammenfassung • Kalibrierung und Eichung von internen oder externen Waageeinrichtungen gemäss Herstellerangaben, oder geeichte Volumen von Transportbehältern • Besonderes: Falls die Lieferscheine in m³ ausgestellt werden, muss eine Umrechnung in Tonnen stattfinden z.B. durch Verwendung von GRUDAF-Standardwerten für spezifische Gewichte von Mist verschiedener Tierarten (GRUDAF 2009, Tabelle 37), oder durch Probewägungen zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes • Bemerkungen: Das Erhebungsinstrument kann auch auf den Feststoffeintrag angewendet werden, sofern vorhan-

		den und sofern dieser mit einer Waagvorrichtung ausgestattet ist.
Bestimmung via Tierzahlen und GRUDAF-Standardwerte für Mistanfall	B2	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Bestimmung des Mistanfalls durch die Erhebung der Anzahl Tiere aller Tierkategorien der Zulieferbetriebe sowie deren verschiedenen Aufstallungssysteme. Anschliessende Anwendung der GRUDAF-Standardwerte für den Mistanfall pro Kopf der einzelnen Tierkategorien (GRUDAF 2009, Tabelle 37) • Messfrequenz: für jede Monitoringperiode • Dokumentation: Auflistung und Auswertung der Anzahl Tiere, der Aufstallungssysteme und des Mistanfalls • Bemerkungen: nur bei Anlagen mit wenigen Zulieferbetrieben zu empfehlen, da der Erfassungsaufwand pro Zulieferbetrieb erheblich ist.
Erfassung der Anzahl Mist-Transporte via Strichliste	B3	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Erstellung einer Strichliste für jede Anlieferung von Mist bei bekanntem Transportbehältervolumen • Messfrequenz: jede Anlieferung einzeln • Dokumentation: Strichliste, Volumen Transportbehälter • Kalibrierung und Eichung: Von Werk aus geeichte Volumen von Transportbehältern • Besonderes: Umrechnung von Volumen (m³) in Tonnen (to) z.B. durch Verwendung von GRUDAF-Standardwerten für spezifische Gewichte von Mist verschiedener Tierarten (GRUDAF 2009, Tabelle 37), oder durch Probewägungen zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes • Bemerkungen: Das Erhebungsinstrument kann auch auf die Anzahl Befüllungen des Behälters (mit bekanntem Füllvolumen) des Feststoffeintrages (sofern vorhanden) angewendet werden

Anforderungen an die Erhebung der Mengen an Co-Substrat		
Zugelassene Erhebungsinstrumente	Nr.	Beschreibung
Erfassung via Lieferscheine/Waagscheine	C1	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf: Sammlung und Aggregation der Co-Substratanlieferungen durch Liefer- und/oder Waagscheine • Messfrequenz: jede Anlieferung einzeln oder periodisch pro individuellem Co-Substratlieferant • Dokumentation: Lieferscheine, Journal, Transportrechnungen, Zusammenfassung • Kalibrierung und Eichung von internen oder externen Waageeinrichtungen gemäss Herstellerangaben, oder geeichte Volumen von Transportbehältern • Falls die Lieferscheine in m³ oder weiteren Einheiten (z.B. Fässer) ausgestellt werden, muss eine Umrechnung in Tonnen stattfinden z.B. durch Probewägungen zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes oder durch Literaturangaben

Es gelten folgende Empfehlungen zur Erfassung der Frischmengen:

- Zur Erfassung der Güllemengen werden die folgenden Instrumente empfohlen: A1 (Messung via Durchflussmessgerät), A3 (Erfassung via Lieferscheine/Waagscheine) und A4 (Bestimmung via Tierzahlen und GRUDAF-Standardwerte für Gülleanfall). Alle anderen Instrumente sollen nur in Ausnahmefällen und/oder mit vom Erst-Verifizierer geprüften und akzeptierten Begründungen angewendet werden.
- Zur Erfassung der Mistmengen werden die folgenden Instrumente empfohlen: B1 (Erfassung via Lieferscheine/Waagscheine) und B2 (Bestimmung via Tierzahlen und GRUDAF-Standardwerte für Mistanfall). Alle anderen Instrumente sollen nur in Ausnahmefällen und/oder mit vom Erst-Verifizierer geprüften und akzeptierten Begründungen angewendet werden.
- Zur Erfassung der Co-Substratmengen existiert nur ein Instrument: C1 (Erfassung via Lieferscheine/Waagscheine).

A7-4 Berechnungswege Verdünnung flüssige Hofdünger

Allgemeine Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bei jedem Berechnungsweg müssen mindestens 80% der Gülle abgedeckt bzw. erfasst und den einzelnen Tierarten eindeutig zugeteilt werden können. Wird dieser Wert in einem Jahr nicht erreicht, ist aber eine verlässliche Berechnung aus dem Vorjahr vorhanden, dann kann der Durchschnitt der letzten drei Jahre mit einem konservativen Unsicherheitszuschlag 10% verwendet werden, wenn zusätzlich gezeigt werden kann, dass sich die Verhältnisse nicht wesentlich geändert haben. • Sind für keinen Berechnungsweg Daten verfügbar, müssen nachfolgende, konservative Verdünnungsfaktoren verwendet werden: <ul style="list-style-type: none"> – Für Rindergülle: 1:1.5 (falls der Landwirtschaftsbetrieb über keinen ARA-Anschluss verfügt, gilt ein Wert von 1:2.0) – Für Schweinegülle: 1:1.5 (falls der Landwirtschaftsbetrieb über keinen ARA-Anschluss verfügt, gilt ein Wert von 1:2.0) • Ein Verdünnungsfaktor unterhalb der Schranke von 1:0.5 für Rindergülle und 1:0.3 für Schweinegülle gilt als ungewöhnlich tief. In diesen Fällen sind diese Schrankenwerte zu verwenden, ausser es kann während drei nacheinander folgenden Jahren gezeigt werden, dass die Verdünnung effektiv so tief liegt. • Archivierung der Daten: 10 Jahre
---------------------------------	---

Auflistung der Berechnungswege:	Nr.	Beschreibung
Verwendung von TS-Messgerät	A	<ul style="list-style-type: none"> – Ablauf: Messungen des TS-Gehaltes von Gülle auf der Biogasanlage mittels TS-Messgerät. – Messfrequenz: Mindestens 1x pro Woche für jede Tierart – Dokumentation: Messprotokoll – Kalibrierung und Eichung des Messgerätes gemäss Herstellerangaben.
Verwendung von GRUDAF-Standardwerten für die in Güllegrube geleitete Abwassermenge	B	<ul style="list-style-type: none"> – Ablauf: Bestimmung des Abwasseranteils, der in die Güllegrube fliesst mittels Nutzung der entsprechenden GRUDAF-Standardwerte für Abwasseranteile verschiedener Tierarten (GRUDAF 2009, Tabelle 38) – Messfrequenz: für jede Monitoringperiode – Dokumentation: Auswertung nach Tierkategorie und Art des Abwassers

<p>Verwendung von GRUDAF-Standardwerten für Nährstoffgehalt in unverdünnter Gülle</p>	<p>C1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ablauf: Verwendung der spezifischen Nährstoffzuliefermenge aller Zulieferbetriebe, die mit der verdünnten Gülle in die Biogasanlage fließt. Anschliessende Referenzierung auf Nährstoffmengen auf unverdünnten Hofdüngern (GRUDAF 2009, Tabelle 39). - Messfrequenz: für jede Güllelieferung - Dokumentation: Auswertung nach Tierkategorie und Menge an Nährstoffen in der Gülle
	<p>C2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ablauf: Berechnung der Nährstoffmengen in der angelieferten, verdünnten Gülle durch Abzug aller Nährstoffeinträge mittels Co-Substrate und festem Hofdünger von der Nährstoffmenge im Gärrest. Anschliessende Referenzierung auf Nährstoffmengen bei unverdünnten Hofdüngern (GRUDAF 2009, Tabelle 39). - Messfrequenz: für jede Monitoringperiode - Dokumentation: Auswertung nach Tierkategorie und Menge an Nährstoffen in der Gülle; Nährstoffanalysen vom Gärrest; Nährstoffanalysen oder Literarturwerte der Nährstoffgehalte von Co-Substraten und festem Hofdünger.

Zur Erfassung und Berechnung der Gülle-Verdünnungsfaktoren wird empfohlen, entweder von Berechnungsweg A (Verwendung von TS-Messgerät) Gebrauch zu machen, oder alleinig auf GRUDAF-Standardwerte abgestützte Berechnungswege anzuwenden, also Berechnungsweg B (Verwendung von GRUDAF-Standardwerten für die in Güllegrube geleitete Abwassermenge) und Berechnungsweg C1 (Verwendung von GRUDAF-Standardwerten für Nährstoffgehalt in unverdünnter Gülle). Berechnungsweg C2 soll nur in begründeten Ausnahmefällen angewendet werden.

In nachfolgenden vier Abbildungen befinden sich je eine Beispielrechnung der Berechnungswege A, B, C1 und C2:

BERECHNUNGSWEG A										Originaldaten	
										Berechnungen	
										Menge TS	
Datum	Lokort	Menge (l) Substrat	TS-Gehalt	TS %Rind	TS%Schwein	Volumen/Menge Fruchtsae			Rind kg TS	Schwein kg TS	
						zulaessig Rind to	zulaessig Schwein to	nicht zulaessig to			
08.03.2013		84 Galle	6.15	6.15		84			5.166	0	
10.03.2013		112 Galle	5.73	5.73		112			6.4176	0	
18.01.2013		54 Galle	5.94	5.94				54	0	0	
11.11.2013		145 Galle	4.68	4.68				145	0	0	
12.04.2013		15 Galle	8.75	8.75		15			1.0125	0	
10.04.2013		28 Galle	3.84	3.84		28			1.0752	0	
21.08.2013		40 Galle	6.87	6.87		40			2.748	0	
10.01.2013		45 Galle	4.03	4.03		45			1.8135	0	
16.12.2013		112 Galle	4	4		112			4.48	0	
26.11.2013		29 Galle	4.08	4.08		29			1.1832	0	
25.10.2013		84 Galle	4.08	4.08		84			3.4272	0	
18.11.2013		140 Galle	3.98		3.98			140	0	5.572	
08.08.2013		116 Galle	4.08		4.08			116	0	4.7088	
05.07.2013		140 Galle	4.34		4.34			140	0	6.076	
24.07.2013		57 Galle	1.6		1.6			57	0	0.912	
08.03.2013		56 Galle	4.66		4.66			56	0	2.6096	
						540	300	190	27.3232	10.8792	
1257 cc										4.977%	3.906%
										TS-Gehalte	
Repraesentativitaet:					Verdunnungsaktionen:						
n3					GRUBAF						
1257 100% Gesamtmenge					Verdunnungsfaektor Rind (Referenzmenge: GRUBAF-TS unveraendert)						
1056 84.2% Abgehoelzte Menge für Berechnung Verdünnung					Verdunnungsfaektor Schwein (Referenzmenge: GRUBAF-TS unveraendert)						
					f: 0.8883						
					f: 0.2801						

erfaellen Resultat															
Rind	TS	KGD	l	0.00	verduennt			Schwein	TS	KGD	l	0.00	verduennt		
					ml	ml	prozent						ml	ml	prozent
GRUBAF	6	0	1	0.00	540	540	540	GRUBAF	6	0	1	0.00	500	500	500
	4.5	4.5	1	1.00	540	274.5	274.5		4.5	4.5	1	0.11	500	450.1	450.1
	4.94	4.94	1	1.67	540	264.74	264.74		4.94	4.94	1	0.15	500	441.812	441.812
	2.15	6.75	1	1.00	540	137.25	137.25		2.15	2.15	1	1.00	500	215.4	215.4
	2	7	1	1.50	540	121	121		2	7	1	1.50	500	201.6	201.6
	4.977	4.603	1	0.8883	540	303.581	303.581		4.906	4.094	1	0.2801	500	287.608	287.608
	4.977		1	0.8883					4.906		1	0.2801			

BERECHNUNGSWEG B						Originaldaten		
						Berechnungen		
Lieferant:		Betriebsnummer:						
Tierkategorie ¹	Stallsystem	Tierplätze	Gülle pro Jahr		Mist pro Jahr			
			Tierpl.	kg	Tierpl.	kg		
Milchkuh mit 6500kg Jahresleistung	Nur Gülle (bis 10% Mist)	15	23,0	345,0	0,0	0,0		
Milchkuh mit 5500kg Jahresleistung	Mist & Gülle (40-60% eingestreut)	8	11,5	92,0	10,5	84,0		
Juroschaf < 1-stöckig	Nur Mist (bis 10% Gülle)	3	0,0	0,0	5,0	15,0		
Rind > 2-stöckig	Mist & Gülle (40-60% eingestreut)	3	5,5	16,5	5,0	15,0		
Zuchtschaf	Mist & Gülle (40-60% eingestreut)	0	8,8		8,0			
Leibschwein	Kotprobe/Bodenhaltung (Gelbfäule)	0	0,0		0,0			
			0,0		0,0			
			0,0		0,0			
			0,0		0,0			
			0,0		0,0			
			0,0		0,0			
			0,0		0,0			
andere Tiere/Korrektursiebt:								
¹ Milchkuh: Je 100kg höherer Milchleistung wird der Anteil um 0,5% erhöht			Total Hofdüngeranfall pro Jahr	Gülle	454	Mist	114	
¹ Milchkuh: Je 100kg weniger Milchleistung wird der Anteil um 1% reduziert					(kg)	(kg)		
In Güllegrube geleiteter Abwasseranfall								
Abwasser von Stalleinrichtungen:								
- Stallreinigung und Tierpflege Rindvieh			GVE	21,6	2,4		m ³ /Jahr	
- Betreiben einer Schwemmanlage mit Stauschieber			GVE	14	6		84	
- Stallreinigung und Tierpflege Schweine			MSP		0,5			
- Stallreinigung Legehennenställe			l/m ²		0,006			
- Stallreinigung Mastgeflügelställe			MPP		0,008			
- Milchsauger				1	12		12	
- Kühltank					12			
- Einmelkanlage				1	48		48	
- Hofmelkanlage					70			
- Melkstand					50			
- Andere Stallabwasser Freie Korrektur +/- (m ³)					1			
Nicht überdachte, in Güllegrube entwässerte Flächen:								
Laufzelle			m ²		m ³ /m ²		m ³ /Jahr	
Mistplätze			30		1		30	
Kompostplätze					1			
Offene Güllegruben					1			
Fahr- und Flächsteig					1			
Abwasser von nicht überdachten Flächen (Waschplatz, Vorplatz usw.)					1			
- andere Flächen					1			
Abwasser vom Wohnhaus und nichtlandwirtschaftlichem Nebenerwerb:								
- Betriebsleiterhaus			Anzahl Personen	5	50		250	
- Betriebsleiterhaus (mit einfachsten sanitären Einrichtungen)			Anzahl Personen		36			
- Stöckl oder andere Wohnungen			Anzahl Personen		50			
- Stöckl oder andere Wohnungen (mit einfachsten sanitären Einrichtungen)			Anzahl Personen	1	36		36	
- Abwasser von nicht landwirtschaftlichem Nebenerwerb			m ³		1			
Total Abwasseranfall in Güllegrube geleitet							512	
							(m ³ = kg)	
Repräsentativität:								
m ³				Verdünnungsfaktoren:				
454 100% Güllemenge MFB original verdünnt				Verhältnis Gülle/Wasser = 1: 1.12864				
454 100% Abgebildete Menge für Berechnung Verdünnung				Verdünnungsfaktor Rind = 1: 1.1286				
BERECHNUNGSWEG C1								
Gütelieferanten:								
(nur Lieferanten mit eindeutig zu Rind oder Schwein zuteilbaren Lieferungen)								
			verdünnte Menge m ³	verdünnte Menge m ³	Menge N/kg		Bemerkungen	
					kg	kg		
					Rind	Schwein		
	Einheit	Menge			Rind	Schwein		
Lieferant 1	m ³	25	25.02.13		25	96		
Lieferant 2	m ³	570	27.12.13		570	2280	nur Mastschweine	
Lieferant 3	m ³	2085	26.11.13	1338	747	1721	1052	
Lieferant 4	m ³	462	21.11.13	462		1852		
Lieferant 5	m ³	3100	20.12.13	3100		12090		
Lieferant 6	m ³	1064	14.09.13	1064		2233		
Quelle: 2013er-Liefercheine für Gülle								
					6010	1317	17960	3332
							2,99	2,53
							4,30	3,26
Repräsentativität:								
Güllemenge MFB original verdünnt				m ³	7327	100%		
Abgebildete Menge für Berechnung Verdünnung				m ³	7327	94%		
					0,44	1,09	Verdünnungsfaktoren (1:)	

BERECHNUNGSWEG C2							Originaldaten
							Berechnungen
2013	to	TS	TS	Gesamt-N	Gesamt-N	Quelle	
		%	kg	g/kg TS	Fracht kg		
Total Nährstoffoutput aus Gärrest:	15766	5,67	925464,2	69,2	64042,1	BGA-spezifische Nährstoffanalysen	
-abzgl. Nährstoffe aus Co-Substrat-Input:							
Nom./Sorte	Quantité (tonnes)						
Co-Substrat 1	255	44,5	113475	14,6	1656,7	Substrat-spezifische Nährstoffanalyse	
Co-Substrat 3	30	49,6	14880	26,5	394,3	Substrat-spezifische Nährstoffanalyse	
Co-Substrat 4	19	15,06	2059,2	42,3	121,2	Substratdatenliste	
Co-Substrat 6	105	13,4	20192	2,51	63,2	Substrat-spezifische Nährstoffanalyse	
Co-Substrat 7	214	71,55	153799	23,1	3551,5	Substrat-spezifische Nährstoffanalyse	
-abzgl. Nährstoffe aus Mist-Input:							
Fumier de bovin	1320				6597	GRUDAF	
Fumier de volaille	741				20745	GRUDAF	
Fumier de cheval	193				1000,5	GRUDAF	
Fumier d'autres animaux (mouton)	42				336	GRUDAF	
-abzgl. Nährstoffe aus Schweinegülle-Input:							
Lisier de porc	702				4645,05	GRUDAF	
Total Nährstoffinput aus CoS, Mist und Schweinegülle:					39494,2	berechnet	
Nährstoffoutput minus Nährstoffinput aus CoS, Mist und SG (-> entspricht Menge Nährstoffe in RG):					24547,9	berechnet	
Lisier de bovin	9344				24547,9	Fracht, Total kg	
					2,63	Fracht kg/m3 verdünnter Gülle	
Repräsentativität:		m3			4,30	GRUDAF-Referenz kg/m3 unverdünnte Gülle	
Gülemengen MFB original verdünnt	10126	100%					
Abgebildete Menge für Berechnung Verdünnung	10126	100%			0,64	Verdünnungsfaktor (1:)	
Zusatzinformationen:							
Proteingehalt multipliziert mit Faktor 0,063 ergibt den Stickstoff (N _{ges})							

Sämtliche Excel-basierten Berechnungen und Herleitungen inklusive der Hilfsberechnungen und aller Quellenangaben der in diesem Annex aufgeführten Gehalte und Werte können beim Projektentwickler als Excel-File angefordert werden.

A7-5 Fragebogen zur Aufspaltung Aufstallung und Hof

Die auf den nachfolgenden Seiten abgebildeten Tabellen beinhalten einen Fragebogen, mit welchem sowohl für den Standortbetrieb als auch für jeden Zulieferbetrieb die Anzahl Tierköpfe (Milch/Mutterkuh, übrige Rinder, Schweine) sowohl des Standortbetriebes als auch aller Zulieferbetriebe erfasst werden. Weiter wird in dem Fragebogen festgehalten, welche Anzahl dieser Tierköpfe auf Tiefstreuemist gehalten werden. Diese Erfassung dient zur korrekten Zuteilung der bereits erfassten und zu vergärenden Hofdüngermengen auf die verschiedenen Tier- und Aufstallungssysteme. Somit können diese Parameter verifiziert werden.

Der Fragebogen ist bei Projektbeginn einmalig auszufüllen und im Anschluss jährlich sowohl für den Standortbetrieb als auch für jeden Zulieferbetrieb mindestens auf nachfolgend aufgelistete wesentliche Änderungen zu überprüfen resp. zu aktualisieren:

1. Aufnahme einer neuen Tierkategorie, oder Aufgabe einer bisherigen Tierkategorie
2. Bau eines neuen Stalles oder Aufgabe eines bisherigen Stalles
3. Erhöhung oder Senkung der Tierplätze einer Tierkategorie um mehr als 20%
4. Grundsätzliche Änderung bezüglich des Aufenthaltes einer Tierkategorie auf dem Hof (z.B. neue Einführung oder Aufgabe der Sömmerung von Rindern)

Lieferanten, die nur ausnahmsweise oder nur geringe Mengen liefern, brauchen den Zusatzfragebogen nicht auszufüllen, sondern es kommt folgendes vereinfachtes Verfahren zur Anwendung:

1. Ist lediglich bekannt, dass es sich um "Rindergülle" handelt, kann die Aufteilung auf die Kategorien "Rindergülle - Milchkühe", "Rindergülle - Mutterkühe" und "Rindergülle - übrige Rinder" nach einem Verteilschlüssel vorgenommen werden, der sich aus den effektiv erhobenen Zahlen der anderen Lieferanten ergibt. Dies ist jedoch nur zulässig, wenn der entsprechende Schlüssel mindestens 80% der Güllemenge abgedeckt. Trifft dies nicht zu, ist die Gülle der Kategorie "übrige Rinder" zuzuteilen.
2. Ist lediglich bekannt, dass es sich um Rindermist handelt, ist die Kategorie "Mist - übrige Rinder Stapel" zu verwenden.
3. Ist lediglich bekannt, dass es sich um Schweinemist handelt, ist die Kategorie "Mist - Schwein Stapel" zu verwenden.
4. Für Schweinegülle ist immer ein Beleg notwendig, dieser muss aber nicht zwingend alle Angaben des Erhebungsblattes enthalten.

Zusatzfragebogen CO ₂ -eq Reduktionspapiere KOPCH				
Monitoring Tierkategorien und Lagersysteme				
Kreditierungsperiode		20XX - 20YY		Version 10
				
Standortbetrieb				
Name/vorname				
PLZ/Ort				
		Milch- und Mutterkühe	Übrige Rinder	Schweine
Anzahl Tiere (deren Hofdünger auch effektiv in die Biogasanlage geführt wird)				#Anzahl
davon auf Tiefstreumist gehalten				#Anzahl
		unter dem Stall	neben dem Stall (Güllesilo)	beides
Gütlelager ¹				zutreffendes ankreuzen
² betrifft die Gütlelager (Frischgülle) auf den landwirtschaftlichen Betrieben und nicht auf der BGA.				
<i>falls beides zutrifft, bitte Nutzvolumen angeben:</i>				
		Nutzvolumen Gütlelager unter dem Stall		m ³
		Nutzvolumen Gütlelager neben dem Stall (Güllesilo)		m ³
		Gütlelager Rindergülle	Gütlelager Schweinegülle	
Schwimmschichten in Gütlelager ⁴ vorhanden?				j/n
⁴ betrifft die Gütlelager (Frischgülle) auf den landwirtschaftlichen Betrieben und nicht auf der BGA. Nur mit "ja" zu beantworten, wenn die Schwimmschicht natürlich gebildet wird, wenn sie permanent und fest ist, sowie über längere Zeit nicht zerstört wird.				
		vorhanden	nicht vorhanden	
ARA-Anschluss				zutreffendes ankreuzen

Zulieferbetrieb 1				
Name/Vorname				
PLZ/Ort				
	Milch- und Mutterkühe	Übrige Rinder	Schweine	
Anzahl Tiere (deren Hofdünger auch effektiv in die Biogasanlage geführt wird)				#Anzahl
davon auf Tiefstreu mist gehalten				#Anzahl
	unter dem Stall	neben dem Stall (Gülesilo)	beides	
Gütlelager ¹				zutreffendes ankreuzen
¹ betrifft die Gütlelager (Frischgülle) auf den landwirtschaftlichen Betrieben und nicht auf der BGA.				
falls beides zutrifft, bitte Nutzvolumen angeben:				
	Nutzvolumen Gütlelager unter dem Stall			m ³
	Nutzvolumen Gütlelager neben dem Stall (Gülesilo)			m ³
	Gütlelager Rindergülle	Gütlelager Schweinegülle		
Schwimmschichten in Gütlelager ² vorhanden?				J/n
² betrifft die Gütlelager (Frischgülle) auf den landwirtschaftlichen Betrieben und nicht auf der BGA. Nur mit "ja" zu beantworten, wenn die Schwimmschicht natürlich gebildet wird, wenn sie permanent und fest ist, sowie über längere Zeit nicht zerstört wird.				
	vorhanden	nicht vorhanden		
ARA-Anschluss				zutreffendes ankreuzen

Zulieferbetrieb X				
Name/Vorname				
PLZ/Ort				
	Milch- und Mutterkühe	Übrige Rinder	Schweine	
Anzahl Tiere (deren Hofdünger auch effektiv in die Biogasanlage geführt wird)				#Anzahl
davon auf Tiefstreumist gehalten				#Anzahl
	unter dem Stall	neben dem Stall (Gülesilo)	beides	
Gütlelager ¹				zutreffendes ankreuzen
¹ betrifft die Gütlelager (Frischgülle) auf den landwirtschaftlichen Betrieben und nicht auf der BGA.				
falls beides zutrifft, bitte Nutzvolumen angeben:				
	Nutzvolumen Gütlelager unter dem Stall			m ³
	Nutzvolumen Gütlelager neben dem Stall (Gülesilo)			m ³
	Gütlelager Rindergülle	Gütlelager Schweinegülle		
Schwimmschichten in Gütlelager ² vorhanden?				J/n
² betrifft die Gütlelager (Frischgülle) auf den landwirtschaftlichen Betrieben und nicht auf der BGA. Nur mit "ja" zu beantworten, wenn die Schwimmschicht natürlich gebildet wird, wenn sie permanent und fest ist, sowie über längere Zeit nicht zerstört wird.				
	vorhanden	nicht vorhanden		
ARA-Anschluss				zutreffendes ankreuzen

A8. Unterlagen des Mustervorhabens

A8-1 Gezeichnetes Dokument „ Vollmacht, vermarktungsrechte, CO₂-Abgabe, Teilnahmebedingungen

Bionesebore = CO₂-Reduktionspapiere = Ökostrom vom Bauernhof
Bovins de la biomasse = Abstractions de réduction de CO₂ = Courant vert de la ferme



Klimaschutzprogramm für landw. Biogasanlagen CH

Vollmacht, Vermarktungsrechte, CO₂-Abgabe, Teilnahmebedingungen

Werte Damen und Herren,

Mit vorliegender Vollmacht bestätigen wir die Teilnahme als Einzelprojekt an dem übergeordneten Klimaschutzprogramm für landwirtschaftliche Biogasanlagen CH im Rahmen der Vollzugweisung zur Durchführung von Projekten und Programmen zur Emissionsverminderung im Inland in der jeweils aktuellsten Fassung. Bundesamt für Umwelt (BfU) 2013. Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Bundesamt für Umwelt (BAFU) als Vollzugsbehörde, Umwelt-Vollzug Nr. 1315.

Wir sind damit einverstanden, dass die Genossenschaft Ökostrom Schweiz als Programmleitung unser Projekt im Rahmen eines Programms beim BAFU einreicht, um zu prüfen, ob für unser Vorhaben die Anforderungen für anerkannte handelbare Beschreibungen von CO₂-Emissionsreduktionspapieren erfüllt sind.

Wir bestätigen weiter, dass die Vermarktungsrechte an den CO₂-Emissionsreduktionspapieren aus unserem Projekt an die Genossenschaft Ökostrom Schweiz übertragen werden. Kaufanfragen seitens Dritter bzgl. CO₂-Emissionsreduktionspapieren werden durch uns an die Ökostrom Schweiz weitergeleitet. Die CO₂-Emissionsreduktionspapieren werden der Genossenschaft Ökostrom Schweiz durch das BAFU als Programmleitung zugebillt. Im Zusammenhang mit der Anerkennung, der Überprüfung und der Vermarktung der CO₂-Emissionsreduktionspapieren durch die Genossenschaft Ökostrom Schweiz verpflichten wir uns zur Vornahme aller Handlungen und Erklärungen, einschließlich der Übertragung der Eigentumsrechte an den CO₂-Emissionsreduktionspapieren sowie zur Einhaltung des „Reglements über die Abwicklung von Klimaschutzprojekten und die Vermarktung von CO₂-Reduktionspapieren“ von Ökostrom Schweiz in der jeweils gültigen Fassung.

Wir bestätigen, dass das Unternehmen, welches das Biogasprojekt betreiben wird, nicht von der CO₂-Abgabe befreit ist und verpflichtet uns zu folgenden Aufnahmekriterien in das Klimaschutzprogramm für landwirtschaftliche Biogasanlagen CH:

- Die Biogasanlage verfügt über einen zweiten Biogasverbraucher stationär oder mobil.
- Die Biogasanlage muss mit einer Doppelmembran, mit ganzflächig begehbaren Dächern oder einer analogen Vorrichtung zur Prüfung der Dichtheit aller methanhaltenden Behälter ausgestattet sein. Einfachmembranen sind daher nur zulässig, wenn diese ganzflächig begehbare sind oder wenn die Fermenter idealerweise genug sind, um die Durchlässigkeit vom Fermenterstand aus mit Gasdetektoren ganzflächig zu messen.
- Der eingesetzte Biogas-Motor erfüllt die gesetzlichen Auflagen bezüglich Luftreinhaltung.
- Die Endlager für flüssiges Gärgut müssen abgedeckt sein. Die Abdeckungen müssen permanent sein. Sie können als Zelttücher oder Schwimmdecken bzw. Schwimmnetze (natürlich oder künstlich) ausgestattet sein.
- Das flüssige Gärgut muss mittels Schleppllauchverfahren abgebracht werden.
- Die Nachvollziehbarkeit der Stoffströme ist gegeben. Dokumentation der An- und Ablieferungen von Hofdüngern, Co-Substraten und Gärresten (Art, Menge, Quelle, Datum).

Projektname/Betreiber (Firma) 

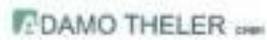
Name, Vorname 

Datum, Unterschrift 

Ökostrom Schweiz – Verband der landw. Biogasanlagenbetreiber

www.oekostromschweiz.ch

AR-2 Werkvertrag

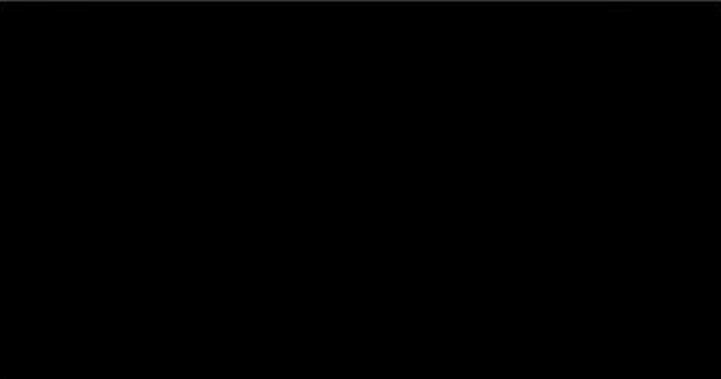


Werkvertrag 001

Bauvorhaben	
Bauherrschaft	
Unternehmer	
Architekt/Bauleitung	

Art. 1
Gegenstand des Vertrages Die Bauherrschaft, vertreten durch die Bauleitung, überträgt dem Unternehmer für das obengenannte Bauprojekt die folgende Arbeit:

201/211	Baugrubenaushub + Baumeisterarbeiten	
201	Baugrubenaushub	
211	Baumeisterarbeiten	
	Brutto	
	Rabatt	
	Skonto	
	Gesamttotal / pauschal	

Bauvorhaben AT-041	
Art. 9 Gerichtsbarkelt	Die Parteien erklären für die gerichtliche Beurteilung von Streitigkeiten aus diesem Vertrag als zuständig -im Schiedsgericht gemäss SIA Richtlinie 150
Art. 10 Gerichtsstand bzw. Sitz des Schiedsgerichtes	Abweichende Vereinbarungen gemäss Art. 37 Abs. 3 der Norm SIA 118: Als Gerichtsstand bzw. Sitz des Schiedsgerichtes wird vereinbart. 
Unterschriften	Dieser Vertrag wird durch die Bauleitung 2 -fach ausgefertigt und von den nachfolgenden Parteien unterzeichnet.
Bauherrschaft	
Unternehmer	
Architekt/Bauleitung	

A8-3 Schnellbeurteilungsfragebogen Klimaschutzprogramm für landw. Biogasanlagen CH



Ökostrom Schweiz
 Gesellschaft Ökostrom Schweiz
 Quartier zum Bauhof
 - Oberst. St.
 8500 Hünenberg
 Telefon 052 499 22 00
 Fax 052 747 42 04
 info@oekostromschweiz.ch

Schnellbeurteilung Eignung Biogasprojekt für CO₂-eq-Reduktionspapiere

V1-Programm

0. Allgemeine Angaben zur geplanten Anlage

Kleinbiogasanlage	

Kontakt und Telefonnummer

1. Wichtige Hinweise

Hinweis: Ohne Rücksprache mit Ökostrom Schweiz keine Verträge unterschreiben, welche die CO₂-Zertifikatsrechte betreffende regeln!

2. Angaben zur Menge an Hofdünger & zur Wärmenutzung

Geplante Anzahl GVE Total (zur Vergärung)

Geplante Anzahl Milchvieh Total

Geplante Anzahl ältere Rinder (Mast, Aufzucht usw.)

Geplante Anzahl Ferkel Schweine (Zucht und Mast)

Geplante Anzahl Hühner

Geplante Anzahl Pferde

Weitere Tierarten

Geplante Menge Rindergülle (inkl. Abwasser) zur Vergärung

Geplante Menge Schweinegülle (inkl. Abwasser) zur Vergärung

Geplante Menge Stalpmist zur Vergärung

Geplante Menge Tiefenmist zur Vergärung

	Anzahl GVE
	Anzahl Stück Tiere
	Anzahl Stück Tiere
	Anzahl Ferkel
	Anzahl Stück Tiere
	Anzahl Stück Tiere
	Anzahl Stück Tiere
	Tonnen/Jahr
	Tonnen/Jahr
	Tonnen/Jahr
	Tonnen/Jahr
	Liter Heizöl/Jahr oder kWh/Jahr

3. Zusatzdaten der geplanten Anlage:

Geplante elektrische Leistung (kW)

Gasfackel geplant?

Doppelschicht als Gasspeicher geplant?

Abgedecktes Endlager geplant?

Einbau von Schiepschlauch geplant?

	kW
	ja/nein/oftes
	ja/nein/oftes
	ja/nein/oftes
	ja/nein/oftes

4. Zeitliche Planung

Datum (heutiges)

Geplantes Datum der Unterschrift Kaufvertrag BGA

Geplanter Baubeginn

Geplante Inbetriebnahme

	Tag/Monat/Jahr
	Monat/Jahr
	Monat/Jahr
	Monat/Jahr

Bemerkungen:

Alle Daten werden vertraulich behandelt und nur an Dritte weitergegeben, falls dies im Rahmen des Projektes notwendig oder für dessen weitere Abklärung Voraussetzung ist.

A8-4 Ausführlicher Datenerfassungsbogen

Projekt CO2-eq Reduktionspapiere / Projet des certificats de réduction d'équivalents CO2

Datenaufnahme idw. Biogasanlagen, einzelbetrieblich/

Enregistrement des données pour les installations de production de biogaz agricole

Version 2018_1

0. Allgemeine Angaben zur geplanten Anlage / Informations générales sur l'exploitation

Projektname /

Nom du projet

Standort der Projektes, inkl. Adresse

Lieu du projet, adresse

Name und Vorname des Ansprechpartners /

Nom et Prénom du porteur de projet

Adresse

PLZ/Ort /

Code postal/ Lieu

Tel. /

Téléphone

Netz /

Email

Unterschrift des Projektbetreibers /

Signature du porteur de projet

Investitionstyp (Neubau oder Ausbau?) /

Type d'investissement (Nouvelle construction ou agrandissement)

Kleinbiogasanlage
Suslen
Suslen

1. Angaben aus dem Businessplan /

Données provenant du business plan

Hinweise: Erlöse aus CO2-Zertifikaten so hoch wie möglich und als Variable in neue oder bestehende Businesspläne aufnehmen!

Remarque: Incorporer les revenus provenant des certificats de compensation de CO2 comme variable aussi vite que possible dans le Businessplan!

1.1 Investitionskosten /

Coûts d'investissement & montant alloué à fonds perdus

Planungs-, Projektierungs- und

Bauüberwachungskosten /

Coûts pour la planification et le suivi de la construction.

Direkte Anlagenkosten (Bau, Material, Transport,

Montage, Land) /

Coûts liés à l'installation (Construction,

Matériel, Transport, Terrain)

Perimeterbeiträge, Anschlussbeiträge an leitungsgebundene

Versorgungseinrichtungen (z.B. Wärmetransport, Gütleitungen,

Trafo, etc.) /

Financement de périmètre, Coûts de raccordement à des installations

d'approvisionnement (par exemple Transport de chaleur, Conduites

pour le lièser, Transformateur, etc...)

Gesamtprojektkosten (ohne MwSt) /

Coût de l'investissement total (sans TVA)

	CHF
	CHF
	CHF
	CHF

1.2 Finanzierung /

Financement

Beantragte zinslose Investitionskredite (ldw, Kreditkasse) /

Crédits d'investissement exempts d'intérêts (crédit agricole)

Laufzeit /

Durée

Tilgungsfreie Jahre /

Nombre d'années sans remboursement

Kontaktadresse & Ansprechpartner für zinslose Investitionskredite / Adresse de l'organisme et personne de contact pour les crédits d'investissements sans intérêts

Name
Adresse
Telefon
Email

CHF
Jahre /
ans
Jahre /
ans

A fonds perdu Beiträge des Bundes oder der Kantone /
Montant à fonds perdu de la confédération et du canton

Kontaktadresse & Ansprechpartner für a fond perdu Beiträge des Bundes oder der Kantone /

Adresse de l'organisme et personne de contact pour les montants à fonds perdu de la confédération ou du canton

Name
Adresse
Telefon
Email

CHF

A fonds perdu Beiträge aus privater Herkunft /
Montants A fonds perdu de source privée

Kontaktadresse & Ansprechpartner für a fond perdu Beiträge aus privater Herkunft / Adresse de l'organisme et personne de contact pour les montants à fonds perdu de source privée

Name
Adresse
Telefon
Email

CHF

Weitere Fördermittel /

Autres montants obtenus

CHF

Eigenkapital /

Fonds propres

Fremdkapital (Bank) /

Prêts (Banque)

Zins /

Intérêts

Laufzeit /

Durée

Tilgungsfreie Jahre /

Nombre d'années sans remboursement

CHF

CHF

% p.a.
Jahre /
ans
Jahre /
ans

Summe Finanzierung /

Financement total

CHF

Programmbeschreibung

1.3 Inputmaterial (Hofdünger, unverdünnt) / Matériaux entrants (Engrais de ferme, non dilués)	Jahres- menge / Quantité annuelle [t/a]	TS / MS [%]	oTS [% v. TS] / MSo [% de MS]	Gasproduk- tion [m³/ t oTS] / Production de gaz [m³/ t MSo]	Biogasproduktion / Production de biogaz [m³/a]	Methan- gehalt / Teneur en méthane [%]
Rindergülle (Milchkühe) / Lisier bovin (Vaches laitières)						
Rindermist (Milchkühe) / Fumier bovin (Vaches laitières)						
Rindergülle (sonstige) / Lisier bovin (autres vaches)						
Rindermist (sonstige) / Fumier bovin (autres vaches)						
Schwinegülle / Lisier de porc						
Schwinemist / Fumier de porc						
Hühnermist ab Mistlock (gelagert)						
Pferdemist / Fumier de cheval						
Hühnermist frisch / Fumier de poule fresh						
					0	
					0	
					0	
Total						

1.4 Inputmaterial (Co-Substrate) / Matériaux entrants (cosubstrats)	Jahres- menge / Quantité annuelle [t/a]	TS / MS [%]	oTS [% v. TS] / MSo [% de MS]	Gasproduk- tion [m³/ t oTS] / Production de gaz [m³/ t MSo]	Biogasproduktion / Production de biogaz [m³/a]	Methan- gehalt / Teneur en méthane [%]
Getreideabgang / Grain des déchets						
Grünabfälle / Déchets verts						
Gemüseabfälle / Déchets végétaux						
Total						

1.5 Einnahmen / Revenus

Stromproduktion (netto, ohne Eigenstrombedarf) / Production nette électrique	KWh ellJahr / KWh ellan
KEV: positiver Entscheid? /	
RPC (Rétribution à Prix Coûtant): Obtenue?	
KEV: Landwirtschaftbonus? /	
RPC: Bonus agricole?	
KEV: WKK-Bonus? /	
RPC: Bonus thermique?	
Einspeisetarif (netto, exkl. MwSt. 8 %) /	CHF/KWh
Tarif de rétribution du courant injecté (net)	CHF/Jahr /
Einnahmen aus Stromerlösen /	CHF/an
Revenus issus de la vente du courant	
Menge Co-substrat, für die Entsorgungserlöse erwartet werden /	
Quantité de co-substrats bénéficiant de revenus pour leur collecte et traitement	t/Jahr
Durchschnittlicher Entsorgungserlös Co- Substrat /	
Revenu moyen prévu pour le traitement des co-substrats	CHF/t
Einnahmen aus Entsorgungserlösen /	CHF/Jahr /
Revenu annuel prévu pour le traitement des co-substrats	CHF/an
Wärmejahresmenge brutto /	KWh th/Jahr /
Quantité brute de chaleur produite	KWh th/an
Wärmejahresmenge, die extern verkauft werden soll /	
Quantité brute de chaleur produite valorisée en externe de l'installation	KWh th/Jahr /
Wärmeverkaufspreis /	KWh th/an
Prix de vente de la chaleur	CHF/KWh
Anpassung (Indexierung) Wärmepreis /	
Adaptation (indexation) du prix de la chaleur wenn ja, indexiert nach: /	
si oui, l'indexation s'effectue d'après:	
Einnahmen aus Wärmeverkauf /	CHF/Jahr /
Revenus générés par la vente de chaleur	CHF/an
TOTAL der jährlichen Einnahmen /	CHF/Jahr /
Revenus annuels totaux	CHF/an

1.6 Kosten / Coûts

Personalkosten für Betrieb/Unterhalt der Anlage /

Coûts du personnel pour l'exploitation et la maintenance de l'installation

CHF/Jahr / CHF/Jahr

Allgemeine Betriebskosten (Verwaltung, Versicherung) /

Coûts d'exploitation généraux (Gestion, Assurances)

CHF/Jahr / CHF/Jahr

Unterhaltskosten (Wartung, Material, Analytik, Beratung) /

Coûts de maintenance (Entretien, Matériel, Analyse, Conseil)

CHF/Jahr / CHF/Jahr

Alle Substrattransportkosten, die von der BGA getragen werden /

Coûts de transport des substrats pris en charge par l'installation de biogaz

CHF/Jahr / CHF/Jahr

(Gärgut, Hefesünger, Co-Substrate) /

(Digestat, Engrais de ferme, Co-substrats)

Substratkosten (z.B. Glycerin, etc.) /

coûts pour des substrates (z.B. Glycerin, etc.)

CHF/Jahr / CHF/Jahr

Andere Kosten: _____ /

Autres coûts: _____

CHF/Jahr / CHF/Jahr

TOTAL der jährlichen Betriebskosten (OHNE Kapitalkosten) /

TOTAL des coûts d'exploitation annuels (SANS les coûts liés au capital engagé)

CHF/Jahr / CHF/Jahr

2. Energie und Stoffdaten /

Données sur l'énergie produite et les flux de matières

Bw anleite Biogasproduktion /

Production de biogaz attendue

m³/Jahr / m³/Jahr

Bw anleite Methangehalt /

Teneur en méthane attendue

%

Installierte elektrische Leistung /

Puissance électrique installée

kW_{el}

Elektrischer Wirkungsgrad /

Rendement électrique

%

Installierte thermische Leistung /

Puissance thermique installée

kW_{th}

Thermischer Wirkungsgrad /

Rendement thermique

%

Bw anleite Vollaststunden BHKW

Nombre d'heures de fonctionnement de la CCF à pleine charge attendues

h/Jahr / h/Jahr

Programmbeschreibung

3. Zusatzdaten der geplanten Anlage: /

Données additionnelles sur l'installation planifiée

Hydraulische Verweilzeit (Durchschnitt) /
 Durée de séjour dans le digesteur (en moyenne)
 Gesamtvolumen aller Fermenter inkl. Nachgärer
 (Nutzvolumen) /
 Volume global de tous les digesteurs (volume
 utilisable)
 BHKW-Hersteller /
 Fabricant du CCF

BHKW-Typ (Gasmotor, Turbine, Zündstrahl, etc.) /
 Type de CCF (Moteur à gaz, turbine, etc.)
 Gasfackel geplant? /
 Torche prévue?
 Doppelmembran als Gasspeicher? /
 Toit à double membrane pour le stockage du gaz?
 Abgedecktes Endlager? /
 Stockage final couvert?
 Einsatz von Schleppschlauch? /
 Epannage avec pendillards?
 Landwirtschaftszone (wenn nein, welche Zone) /
 zone d'agriculture (si non, quel zone)

d

m3

Name /

nom

Auswahl: ja, nein

4. Monitoring

Gasanalysegerät (direkt vor BHKW) geplant? /
 Appareil d'analyse du gaz (placé directement
 avant le CCF) prévu?
 Gasdurchflussmesser (direkt vor BHKW) geplant? /
 /
 Lecteur de débit du gaz (placé directement avant
 le CCF) prévu?
 Wärmemengenzähler für extern verkaufte Wärme
 geplant? /
 Compteur de chaleur pour vente de chaleur
 prévu?
 Verantwortliche Person für: /
 Personne responsable pour :

- Annahmejournal Substrate (Menge, Gewicht) /
 - Journal de reprise des substrats (Quantité,
 Poids)

- Ablesung Gasproduktion /
 - Relevé de la production de gaz

- Ablesung Wärmemengenzähler /
 - Relevé du compteur de chaleur

- Gasanalyse (Methananteil) /
 - Analyse de gaz (teneur en méthane)

Name

und

Telefo

n /

Nom &

Téléph

one

Nur wenn

verschieden /

Uniquement si

autre personne

Nur wenn

verschieden /

Uniquement si

autre personne

Nur wenn

verschieden /

Uniquement si

autre personne

5. Zeitliche Planung / Planification

Datum (heutiges) /
 Date (présent)
 Baueingabe (geplant) /
 Déposition de la demande de permis de construire
 (planifiée)
 Investitionsentscheidung (geplant) /
 Décision d'investissement (planifiée)
 Baubeginn (geplant) /
 Début de la construction (planifié)
 Inbetriebnahme (geplant) /
 Mise en service (planifiée)

Tag/Monat/J

ahr /

jj.mm.aa

Monat/Jahr /

mm.aa

Monat/Jahr /

mm.aa

Monat/Jahr /

mm.aa

Monat/Jahr /

mm.aa