

**Validierung einer Alternativmethode
zum Nachweis der Emissionsverminderungen
durch Projekte des Typs «Landwirtschaftliche Biogasanlagen»
Überprüfung der Gleichwertigkeit
im Vergleich zur Standardmethode**

| | |
|--------------------|---|
| Dokumentversion: | 4.1 |
| Datum: | 23.02.2016 |
| Validierungsstelle | 01.03.2014 - 31.12.2015: Schweizerische Vereinigung für Qualitäts- und Managementsysteme (SQS), Bern- strasse 103, 3052 Zollikofen 01.01.2016 - 23.02.2016: CC-Carbon Credits GmbH, Sandrainstrasse 17, 3007 Bern |
| Auftraggeberin | Genossenschaft Ökostrom Schweiz Oberwil 61, 8500 Frauenfeld |

Inhalt

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Angaben zur Validierung | 4 |
| 1.1 | Validierungsstelle | 4 |
| 1.2 | Verwendete Unterlagen | 4 |
| 1.3 | Vorgehen bei der Validierung | 4 |
| 1.4 | Unabhängigkeitserklärung | 7 |
| 2 | Beschreibung der untersuchten Methoden | 8 |
| 2.1 | Bezeichnung der Methoden | 8 |
| 2.2 | Grundsätze der untersuchten Methoden | 8 |
| 3 | Ergebnisse zum Vergleich und zur inhaltlichen Beurteilung der Methoden | 13 |
| 3.1 | Vergleich der ursprünglichen KF-Methode mit der Standardmethode | 13 |
| 3.2 | Kernanforderungen an die Überarbeitung der ursprünglichen KF-Methode | 14 |
| 3.3 | Anforderungen an die Überarbeitung der Berechnungsmethodik (3. Abschnitt der Checkliste) | 17 |
| 3.4 | Anforderungen an die Überarbeitung des Monitoringkonzeptes (5. Abschnitt der Checkliste) | 21 |
| 3.5 | Beurteilung der neuen KF-Methode im Vergleich mit der Standardmethode | 22 |
| 4 | Fazit: Gesamtbeurteilung der validierten Methode | 29 |

Anhang

- A1 Liste der verwendeten Unterlagen
- A2 Checkliste zur Validierung (separates Dokument)
- A3 Nachweis der Validierung der Parameter (separates Dokument)

Zusammenfassung

2011 wurden die Projektbündel 3 und 4 «landwirtschaftliche Biogasanlagen» unter Vorbehalt bezüglich der anzuwendenden Methode zur Quantifizierung der Emissionsreduktionen registriert. Mit Schreiben vom 5. Februar 2014 hat das BAFU der Auftraggeberin gegenüber die Anforderungen zur Aufhebung des Vorbehalts präzisiert. Neben der Anpassung von Standardparametern an aktuelle Werte (insbesondere MCF) wurde verlangt, eine bestimmte Standardmethode anzuwenden, welche das BAFU in der Zwischenzeit hat ausarbeiten lassen. Soll von der Standardmethode abgewichen werden, muss die Gleichwertigkeit der Methode nachgewiesen werden. Das BAFU hat dabei auch klargemacht, dass seiner Einschätzung nach die im Rahmen der Validierung von Bündel II entwickelte sogenannte "KF-Methode" (im Folgenden "ursprüngliche KF-Methode" genannt) diese Gleichwertigkeit nicht erfüllt.

Der Auftrag an die unabhängige Prüfstelle verfolgte folgende Ziele:

- Feststellen, in welcher Hinsicht materielle Unterschiede zwischen der ursprünglichen KF-Methode und der Standardmethode bestehen.
- Formulieren von Korrekturmassnahmen (CAR), mit denen die ursprüngliche KF-Methode so angepasst werden kann, dass die Gleichwertigkeit erreicht wird.

Während der Validierung wurden in mehreren Feedbackrunden insgesamt 8 klärende Fragen (CR) gestellt, die von der Gesuchstellerin beantwortet wurden, und 28 Korrekturforderungen (CAR) aufgestellt, die allesamt in die überarbeitete Methode, die im Folgenden „neue KF-Methode“ genannt wird, eingeflossen sind. Als Resultat des Validierungsprozesses hat die Auftraggeberin ihre Methode also grundlegend neu überarbeitet.

Die Validierung schliesst mit einer Beurteilung, ob diese neue KF-Methode gemäss finalem Methodenbeschrieb Version 4.0 alle gestellten Anforderungen erfüllt. Grundsätze dieser Beurteilung sind national und international anerkannten Prinzipien des Reportings von Klimadaten (Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz, Genauigkeit, Transparenz, Konservativität, Praktikabilität). Der Validierer kommt dabei zu folgendem Schluss:

In der Gesamtbeurteilung unter Zugrundelegung der genannten Kriterien kann die neue KF-Methode als gleichwertig mit der Standardmethode anerkannt werden. Beide Methoden erfüllen die Anforderungen an die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen nach Art 5 CO2V in gleichem Masse.

1 Angaben zur Validierung

1.1 Validierungsstelle

| | |
|---------------------------|--|
| Validierer (Fachexperten) | <i>Dr. Silvio Leonardi, +79 475 47 50, silvio.leonardi@cc-carboncredits.ch (Fachexperte ab Mandatsübergabe an CC-Carbon Credits GmbH)</i> <i>Christoph Leumann, +41 44 563 86 23 (Fachexperte während der Bearbeitung bei SQS bis 31.12.2015)</i> |
| Qualitätssicherung durch | <i>Oliver Stankiewitz, oliver.stankiewitz@cc-carboncredits.ch</i> |
| Gesamtverantwortlicher | <i>Dr. Silvio Leonardi</i> |
| Validierungszeitraum | <i>01.03.2014 - 31.12.2015: Schweizerische Vereinigung für Qualitäts- und Managementsysteme (SQS), Bernstrasse 103, 3052 Zollikofen</i> <i>01.01.2016 - 23.02.2016: CC-Carbon Credits GmbH, Sandrainstrasse 17, 3007 Bern</i> |

1.2 Verwendete Unterlagen

| | |
|--|---|
| Version und Datum der Methodenbeschreibung | <i>Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen Version 4.0, 08.02.2016 [1]</i> Bemerkung: <i>Diese Methode ist als Resultat aus der vorliegenden Validierung hervorgegangen, indem die ursprüngliche KF-Methode unter Berücksichtigung von CARs des Validierers soweit revidiert wurde, dass die gestellten Anforderungen erfüllt sind.</i> |
|--|---|

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

1.3 Vorgehen bei der Validierung

Ausgangslage

2011 wurden die Projektbündel 3 und 4 «landwirtschaftliche Biogasanlagen» unter Vorbehalt bezüglich der anzuwendenden Methode zur Quantifizierung der Emissionsreduktionen registriert. Die entsprechende Auflage in der Registrierungsbestätigung lautet: "Die für den Nachweis der Emissionsreduktion verwendete Methodologie wird in Zusammenarbeit mit der externen Prüfstelle [...] sowie BAFU und BFE überprüft und falls notwendig angepasst. Eine allenfalls angepasste Methodologie ist durch eine externe Prüfstelle zu revalidieren."

Mit Schreiben vom 5. Februar 2014 hat das BAFU der Auftraggeberin gegenüber die Anforderungen zur Aufhebung des Vorbehalts präzisiert. Neben der Anpassung von Standardparametern an aktuelle Werte (insbesondere MCF) wird verlangt, eine bestimmte Standardmethode anzuwenden, welche das BAFU in der Zwischenzeit hat ausarbeiten lassen (Entwurf [3a] publiziert am 13.12.2013, definitive Fassung [3] publiziert am 30.10.2015). Soll von der Standardmethode

abgewichen werden, muss die Gleichwertigkeit der Methode nachgewiesen werden. Das BAFU hat dabei auch klargestellt, dass seiner Einschätzung nach die im Rahmen der Validierung von Bündel II entwickelte sogenannte "KF-Methode" (im Folgenden "ursprüngliche KF-Methode" genannt) diese Gleichwertigkeit nicht erfüllt.

Aus Sicht der Auftraggeberin weist die Standardmethode allerdings erhebliche Probleme bezüglich der Praktikabilität im Monitoring auf. Anstelle einer Umstellung auf eine grundlegend neue Methode hat die Auftraggeberin deshalb den Weg eingeschlagen, die «ursprüngliche KF-Methode» so anzupassen, dass die Gleichwertigkeit erfüllt wird, und diese anschliessend als eigene Methode validieren zu lassen.

Verantwortliche Validierungsstellen und Personen

Der Auftrag für die vorliegende Validierung erging im März 2014 an die Schweizerische Vereinigung für Qualitäts- und Managementsysteme (SQS), Zollikofen, als vom BAFU anerkannte, unabhängige Validierungsstelle. Die Validierung, die sich in mehreren Arbeitsetappen über insgesamt fast zwei Jahre hinzog, wurde von Christoph Leumann als massgeblichem Fachexperten unter der Gesamtverantwortung von Silvio Leonardi durchgeführt. Per 31.12.2015 war die Validierung grösstenteils ausgeführt, aber noch nicht vollständig abgeschlossen, da noch einzelne CARs offen waren. Da die SQS mit diesem Datum Ihre Tätigkeit als Validierungsstelle für Klimakompensationsprojekte gemäss Art. 6 Abs. 1 CO2V aufgab, wurde der Validierungsauftrag in Absprache mit der Auftraggeberin an die CC-Carbon Credits GmbH, Bern, übertragen und durch diese neu anerkannte Validierungsstelle mit Silvio Leonardi als Fachexperten und Gesamtverantwortlichem per 23.02.2016 abgeschlossen. Die CC-Carbon Credits GmbH, Bern, hat damit von der SQS alle Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit dieser Validierung übernommen.

Ziel der Validierung

Der Auftrag an die unabhängige Prüfstelle verfolgt folgende Ziele:

- Feststellen, in welcher Hinsicht materielle Unterschiede zwischen der ursprünglichen KF-Methode und der Standardmethode bestehen.
- Formulieren von Korrekturmassnahmen (CAR), mit denen die KF-Methode so angepasst werden kann, dass die Gleichwertigkeit erreicht wird.

Bestandteile der Überprüfung sind:

- Überprüfung, ob die Methode Artikel 5 der CO₂-Verordnung erfüllt.
- Prüfung, ob Angaben zur Methode vollständig und konsistent sind
- Materielle Prüfung der Methoden zur Abschätzung der erwarteten Emissionsverminderung
- Prüfung der Referenzentwicklung
- Prüfung des Monitoring-Konzepts

Als Resultat des Validierungsprozesses hat die Auftraggeberin ihre Methode grundlegend neu überarbeitet. Die Validierung schliesst deshalb mit einer Beurteilung, ob die Methode in dieser finalen Version alle gestellten Anforderungen erfüllt.

Ansatz zur Überprüfung der Gleichwertigkeit von Methoden

Die Gleichwertigkeit von zwei alternativen Methoden ist dann gegeben, wenn beide Methoden gleichermaßen geeignet sind, um die durch ein Projekt erzielten Emissionsverminderungen nachzuweisen.

In Bezug auf die den Methoden zu Grunde liegenden Berechnungsformeln sind zwei Methoden gleichwertig, wenn die Berechnungen bei gleichen Inputdaten (z.B. bei Einsatz der gleichen Menge an Hofdünger der gleichen Kategorie) auch zu identischen Resultaten führen. Der erste Schritt der Prüfung besteht deshalb darin zu klären, ob die zwei Methoden in rechnerischer Hinsicht äquivalent sind.

Ist dies gegeben, heisst dies noch nicht, dass die Methoden gleichwertig sind. Die Unterschiede, welche auch bei Erreichen der rechnerischen Äquivalenz weiterhin bestehen, beziehen sich dann auf die Monitoringmethode, d.h. auf die Fragen, welche Parameter mit welchen Methoden und mit welcher Genauigkeit erhoben werden können. Die Beurteilung der Gleichwertigkeit geschieht in dieser Hinsicht in Bezug auf die folgenden national und international anerkannten Prinzipien des Reportings von Klimadaten (vgl. dazu Handbuch für Validierungs- und Verifizierungsstellen [5], CDM project standard [6a] und Norm ISO 14064-2:2006 [7]):

- Relevanz
- Vollständigkeit
- Konsistenz
- Genauigkeit
- Transparenz
- Konservativität
- Praktikabilität

Beschreibung des Vorgehens / durchgeführter Schritte

Die Beurteilung der Methode umfasst im Wesentlichen:

- Überprüfung der Daten und Informationen in den Dokumenten auf ihre Vollständigkeit
- Prüfung der Monitoring-Methode (Messsysteme, Prozesse zur Qualitätssicherung)
- Überprüfung der Prozesse zur Erzeugung, Aggregation und Erfassung der Monitoring-Parameter
- Überprüfung der Vorgaben an Messinstrumenten, Messpraxis und Kalibrierung
- Beurteilung von Abweichungen und Korrekturen
- Gegenprüfung (Cross-Checks) der Daten gegenüber internen und externen Standards und Vergleichsdaten
- Überprüfung der Berechnungen und Annahmen zur Bestimmung der Referenzemissionen und der Emissionsreduktionen
- Beurteilung der Erfüllung der Anforderungen an die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen nach Art .5, Buchstabe c, Absatz 1 CO2V, unter Berücksichtigung der BAFU-Mitteilung [4] und weiterer massgebender Standards

Die Validierung umfasst dabei die folgenden Schritte:

1. Prüfung der zwei zu vergleichenden Methoden und ihrer Besonderheiten
2. Feststellen, in welcher Hinsicht materielle Unterschiede zwischen der «KF-Methode» und der Standardmethode bestehen.
3. Beurteilung der Differenzen und deren Folgen für Monitoring und Emissionsreduktions-Berechnung.
4. Formulieren von Korrekturmaßnahmen (CARs), mit denen die KF-Methode so angepasst werden kann, dass die Gleichwertigkeit erreicht wird.
5. Beurteilung der durch den Entwickler der Methode vorgeschlagen Anpassungen.
6. Beurteilung der angepassten Methode bezüglich Gleichwertigkeit mit der Standardmethode und bezüglich Erfüllung aller anderen zwingenden Anforderungen an eine Quantifizierungsmethode.

Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung

Der letzte Schritt der Validierung besteht in der internen Qualitätssicherung. Der Validierungsbericht muss von einem QS-verantwortlichen Experten der validierenden Stelle freigegeben werden.

1. Prüfung der formalen Korrektheit der verwendeten und einzureichenden Unterlagen inkl. vorliegenden Berichts
2. Technische Review durch qualifizierten Sachverständigen
3. Sicherstellung der ordentlichen Archivierung aller Unterlagen

1.4 Unabhängigkeitserklärung

Der vom BAFU zugelassene externe Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungs- / Verifizierungsstelle zugelassene Unternehmen (bis 31.12.2015: SQS, ab 01.01.2016 CC-Carbon Credits GmbH) die Validierung dieses Projekts (Validierung einer Alternativmethode zum Nachweis der Emissionsverminderungen durch Projekte des Typs «Landwirtschaftliche Biogasanlagen»).

Der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche der Stelle und der Gesamtverantwortliche der Stelle bestätigen mit Ihrer Unterschrift jeweils, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung – von der betroffenen Organisation (Auftraggeber der Validierung) und deren Beratern unabhängig sind.

Der zugelassene Fachexperte und die zugelassene Stelle bestätigen, dass sie keine Projekte oder Programme im Inland, die zu anrechenbaren Emissionsverminderungen führen können (insbesondere Projekte/Programme zur Emissionsverminderung im Inland und selbstdurchgeführte Projekte/ Programme), in denjenigen Projekttypen eingeben, entwickeln oder Projektentwickler entsprechend beraten, für die sie als Fachexperte bzw. Stelle zugelassen sind.

2 Beschreibung der untersuchten Methoden

2.1 Bezeichnung der Methoden

In diesem Gutachten werden folgende Bezeichnungen verwendet:

| Kurzbezeichnung | Vollständige Bezeichnung |
|--------------------------|---|
| Standardmethode | Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs Landwirtschaftliche Biogasanlagen (Version 2). 30.10.2015. Anhang K der BAFU-Mitteilung. [3] |
| Ursprüngliche KF-Methode | Methode, wie sie im Projektbeschrieb "Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Bündel III. Version 1 vom 10.12.2010." [2] beschrieben ist. |
| Neue KF-Methode | Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen Version 4.0, 08.02.2016 [1] |

| | |
|------------------------|--|
| Entwickler der Methode | Genossenschaft Ökostrom Schweiz Oberwil 61, 8500 Frauenfeld |
| Kontakt | Lorenz Köhli, 043 536 03 13, lorenz.koehli@oekostromschweiz.ch |

2.2 Grundsätze der untersuchten Methoden

Allgemeines

Die hier beschriebenen Methoden basieren auf dem Umstand, dass sich die durch den Umgang mit Hofdünger entstehenden Emissionen von Methan (CH₄) reduzieren lassen, wenn der Hofdünger in eine Biogasanlage eingebracht wird. Die jährliche Emissionsverminderung errechnet sich aus der Differenz zwischen den Referenzemissionen, die ohne Projektaktivität entstehen würden und den Projektemissionen.

Die Ermittlung der Referenzemissionen basiert auf einem Modell, mit dem die Emissionen durch Lagerung und Umgang mit Hofdünger auf der Grundlage von erfassbaren Grössen wie Tierzahlen oder Masse des anfallenden Düngers prognostiziert wird. Der Grundansatz basiert auf den IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2006, [11]), die auch im nationalen Treibhausgasinventar NIR [8] in der Schweiz zur Anwendung kommen.

Die Referzemissionen entsprechen der Summe der Methanemissionen $ME_{j,y}$, die durch die Handhabung der in die Biogasanlage eingebrachten Hofdünger auf allen Zulieferbetrieben entstehen. Sie werden wie folgt berechnet:

$$ME_{j,y} = \rho_{CH_4,n} \times \sum_{LT,j} (0,94 \times MCF_j \times B_{o,LT} \times Q_{y,LT,j} \times SVS_{LT,j} \times MS\%_{y,LT,j}) \quad (1)$$

Wobei gilt:

| | |
|-----------------|--|
| $\rho_{CH_4,n}$ | Dichte von CH_4 bei Raumtemperatur (20°C) und 1 atm Luftdruck ($6,7 \cdot 10^{-4} \text{ t/m}^3$) |
| 0,94 | Konservativer Faktor um Unsicherheiten des MCF-Ansatzes zu berücksichtigen (CDM-Methode, AM0073). |
| j | Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem j . Werden pro Zulieferbetrieb mehrere Aufstallungssysteme verwendet, so bezeichnet j jeweils eine Kombination von Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem. |
| LT | Gehaltene Tierkategorie(en). Die Summe wird über alle Tierkategorien gebildet, welche auf dem Zulieferbetrieb mit einem bestimmten Aufstallungssystem vorhanden sind in einem bestimmten Jahr. |
| MCF_j | Jährlicher Methan Umwandlungsfaktor (%) gemäss Methodik im Schweizer Treibhausgasinventar (BAFU 2013b) für Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem j . Derzeit bezieht sich die Methodik auf Werte in IPCC (2006) Guidelines, Volume 4, Kapitel 10, Tabelle 10.17 (ab Seite 10.44) ^{10, 1} |
| $B_{o,LT}$ | Maximales Methan-Produktionspotenzial des Hofdüngers gemäss Methodik im Schweizer Treibhausgasinventar (BAFU 2013b) für entsprechende Tierkategorie LT ($\text{m}^3 \text{ CH}_4/\text{kg VS}$). Derzeit bezieht sich das Treibhausgasinventar auf die Werte in den Tabellen 10A-4 bis 10A-9 der IPCC 2006 Guidelines, Volume 4, Kapitel 10. |
| $Q_{y,LT,j}$ | Menge an Hofdünger (kg) nach Tierkategorie LT und Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem j , welche im Jahr y anfällt. |
| $SVS_{LT,j}$ | Spezifischer Gehalt (%-Gewicht) an vergärbaren, organischer Trockensubstanz ¹¹ des Hofdüngers nach Tierkategorie LT und Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem j (Volatile Solids, Bestimmungsmethode siehe Kapitel 4). |
| $MS\%_{y,LT,j}$ | Anteil des gesamten, anfallenden Hofdüngers der Tierkategorie LT auf Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem j im Jahr y , welcher effektiv an die Biogasanlage geliefert würde. |

Unterschiede zwischen den Methoden bestehen darin, dass unterschiedliche Parameter effektiv gemessen werden. Dadurch kommen je nach Methode noch unterschiedliche weitere Formeln zur Anwendung, anhand derer oben genannte Parameter aus gemessenen Subparametern errechnet werden.

Von den Referenzemissionen abzuziehen sind die die Projektemissionen, die gemäss nachfolgendem Schema entstehen:

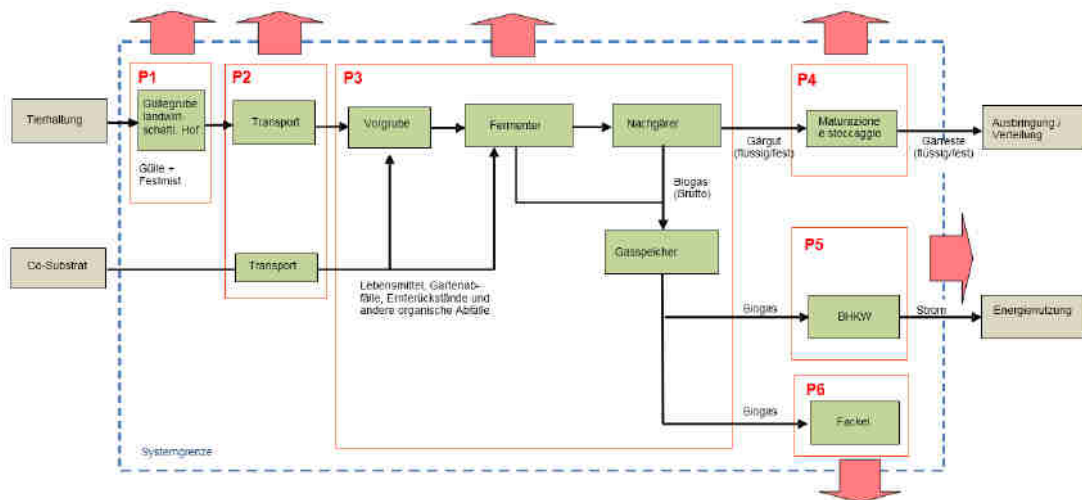


Abbildung 1: Stoffflussdiagramm mit relevanten Emissionsquellen (rote Pfeile).

Emissionsquellen:

- P1: Lagerung des Hofdüngers beim Zulieferbetrieb (inkl. Mistplatz)
- 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

Die Projektemissionen werden entweder direkt gemessen oder indirekt ermittelt, wobei auch hier unterschiedliche Ansätze zu deren Ermittlung bestehen.

Standardmethode

Die Standardmethode erlaubt zwei Ansätze zur Bestimmung der Referenzemissionen, wobei diese alternativ zur Anwendung kommen können:

- Ansatz 1:
Die Summe der entstandenen Methanmenge auf dem Zulieferbetrieb j wird über die Gülle- und Mistmengen und deren Trockensubstanz differenziert nach Tierkategorie in einem bestimmten Jahr y bestimmt.
Für jeden Hof, der Hofdünger an die Biogasanlage liefert, werden also die folgenden Parameter gemessen:
 - $Q_{V,LT,j}$: Menge an Hofdünger pro Zulieferbetrieb und Aufstallungssystem
 - SVS_{LT} : spezifischer Gehalt an Trockensubstanz jeder Hofdüngerkategorie
 - $MS\%_{V,LT,j}$: Anteil des Hofdüngers, der effektiv an die Biogasanlage geliefert wird
- Ansatz 2:
Die Methanmenge wird aus den Tierzahlen und Standardparametern bezüglich der durchschnittlichen Exkretion an Hofdünger pro Tierart errechnet. Dies basiert auf Modellannahmen, die auch im NIR verwendet werden.
Erhoben werden in dieser Methode die folgenden Parameter:
 - $N_{LT,y}$: Durchschnittliche Anzahl Tiere nach Tierkategorie/ Zulieferbetrieb/ Aufstallungssystem
 - $MS\%_{V,LT,j}$: Anteil des Hofdüngers, der effektiv an die Biogasanlage geliefert wird.
 - $VS_{LT,y}$: Menge an vergärbare Substanz im Dünger, der pro Tier und Jahr ausgeschieden wird

Ein Schlüsselparameter dieser Methode ist $VS_{LT,y}$, der nicht direkt erhoben werden kann, sondern aus dem NIR übernommen wird.

Beide Ansätze scheinen auf den ersten Blick relativ einfach zu sein, da nur wenige Parameter gemessen werden müssen. Doch der Teufel liegt im Detail: Zum einen bedeutet eine Unterscheidung nach Tierkategorien und Aufstallungssystemen, dass je nach Hof 10 oder sogar noch mehr verschiedene Hofdüngerkategorien (z.B. Gülle von Milchkühen, Gülle von anderen Rindern, Tiefstreu-Mist von Milchkühen, Tiefstreu-Mist von anderen Rindern etc.) unterschieden werden müssen. Ausserdem schwankt der Parameter SV_{SLT} insbesondere bei flüssigen Hofdüngern sehr stark, denn je nach Hof gelangen unterschiedliche Wasseranteile in die Gülle. Eine repräsentative Erhebung muss deshalb Stichproben jeder "Güllecharge" umfassen, und selbst die Beprobung der Gülle ist nicht trivial, da diese in sich selbst wieder heterogen ist.

Zum anderen verbergen sich insbesondere bei Anwendung von Ansatz 2 hinter dem Parameter " $MS\%_{y,LT,j}$ " erhebliche praktische Probleme: So darf zum Beispiel auf einem Hof, auf dem die Tiere frei zwischen Stall und Weide wechseln können, der Anteil der Düngerausscheidung, der auf der Weide stattfindet, nicht mitgerechnet werden. Ob es sich dabei aber um 10%, 20% oder 30% der gesamten Düngerausscheidungen handelt, ist sehr schwierig zu erheben. Ähnliche Probleme stellen sich, wenn ein Teil der Tiere auf einer Alp gesömmert werden, andere aber im Stall bleiben. Nicht zuletzt ist der Parameter $VS_{LT,y}$ ein Modellparameter, der primär für die modellhafte Berechnung des ausgeschiedenen Düngers auf nationalem Niveau geeignet ist, nicht aber zwingend auch für spezifische Fälle. Im Einzelfall weicht die Ausscheidung von Dünger je nach Typ, Rasse und Alter der Tiere stark von nationalen Durchschnittswerten ab.

ursprüngliche KF-Methode

Die ursprüngliche KF-Methode verfolgte demgegenüber den Ansatz, das aus dem Hofdünger erzeugte Methan in der Biogasanlage zu messen, da dieser Parameter entweder direkt oder indirekt (durch Rückrechnung aus der Energieerzeugung) gemessen werden kann. Da Hofdünger, die in die Biogasanlage eingebracht werden, vollständig anaerob vergoren werden, entsteht dort mehr Methan als in der Referenz, in der die Hofdünger konventionell gelagert und anschliessend auf das Feld ausgebracht werden. Im Laufe der Validierung zu Bündel II der landwirtschaftlichen Biogasanlagen wurde deshalb ein Korrelationsfaktor (KF, ursprünglich mit dem unklaren Begriff "Konservativitätsfaktor" bezeichnet) eingeführt, der eine Korrelation zwischen den Referenzemissionen und dem in der Biogasanlage erzeugten Methan herstellen sollte.

Dieser Ansatz, der auch in den Projektanträgen zu den folgenden Bündeln III, IV und V zur Anwendung kam, ist grundsätzlich ein gangbarer Weg, doch bedingt er eine saubere Herleitung dieses Schlüsselfaktors KF. Das Hauptproblem der ursprünglichen KF-Methode bestand nun aber darin, dass dies unterlassen wurde. Näheres dazu wird im nächsten Kapitel dieses Berichts erläutert.

Ein weiteres Problem praktischer Art besteht darin, dass zwar die Gesamtmenge an Methan, die in einer Biogasanlage erzeugt wird, verlässlich gemessen werden kann, nicht aber der Anteil, der aus dem Hofdünger stammt, denn ein wesentlicher Teil des Methans stammt auch aus Co-Substraten. Ursprünglich war in der Methode vorgesehen, das durch Co-Substrate erzeugte Methan rechnerisch zu ermitteln und vom gesamten erzeugten Methan zu subtrahieren. Das übrig bleibende Methan wäre dann aus Hofdünger erzeugt. Eine solche Subtraktion führt aber in der Praxis zu einer erheblichen Unsicherheit. Ausserdem verbleibt dann immer noch das Problem, dass die übrigbleibende Methanmenge aus unterschiedlichen Hofdüngerkategorien entstanden ist, die im Referenzszenario in unterschiedlicher Weise Methan generieren. Auch die KF-Methode kommt deshalb nicht darum herum, eine vollständige Erhebung sämtlicher in die Biogasanlage eingebrachten Substrate, also sowohl Hofdünger separiert nach Kategorien, als auch Co-Substrate, durchzuführen.

Trotz dieser methodischen Schwierigkeiten wurde die ursprüngliche KF Methode bei der Realisierung von Bündel II in die Praxis umgesetzt, und sie hat sich, was das Monitoring betrifft, insgesamt als praxistauglich erwiesen. Ein erheblicher Vorteil der Methode besteht darin, dass die Hauptbestimmungsparameter der zu berechnenden Emissionsreduktionen, nämlich die Strom- bzw. die Gasproduktion der Biogasanlage, einfach und mit hoher Genauigkeit erfasst werden können. Die ebenfalls zu erhebenden Mengen an Hofdünger und Co-Substrat werden nur gebraucht um festzustellen, welcher Anteil des Biogases aus welcher Hofdüngerkategorie stammt.

Neue KF-Methode

Diese Methode ist als Resultat aus der vorliegenden Validierung hervorgegangen, indem die ursprüngliche KF-Methode unter Berücksichtigung von CARs des Validierers soweit revidiert wurde, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Anforderungen an die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen nach Art 5 CO2V, unter Berücksichtigung der BAFU-Mitteilung [4] einschliesslich der Anhänge und mitgeltenden Standards.
- Äquivalenz der Methode in rechnerischer Hinsicht gegenüber der Standardmethode, und mindestens Gleichwertigkeit der Methode in einer Gesamtbeurteilung bezüglich der Kriterien Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz, Genauigkeit, Transparenz, Konservativität und Praktikabilität.

Die Methode kann gemäss Methodenbeschrieb wie folgt zusammengefasst werden:

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

Die Methode ist gegenüber der ursprünglichen KF-Methode nicht nur in Bezug auf die konsistente und transparente Herleitung der KF_i -Faktoren überarbeitet worden, sondern auch bezüglich Konsistenz, Transparenz und Vollständigkeit der zu erhebenden Parameter. Von der ursprünglichen KF-Methode ist damit nur noch der Grundansatz verblieben, gemäss dem die Hauptbestimmungsparameter der zu berechnenden Emissionsreduktionen die Strom- bzw. die Gasproduktion der Biogasanlage sind. Hofdünger und Co-Substrat, welche in die Biogasanlage eingebracht werden, sind nur Nebenparameter, deren Einfluss auf die Emissionsberechnung wesentlich kleiner ist als bei einer direkten Herleitung der Referenzemissionen aus diesen Grössen.

3 Ergebnisse zum Vergleich und zur inhaltlichen Beurteilung der Methoden

3.1 Vergleich der ursprünglichen KF-Methode mit der Standardmethode

Der erste Schritt der vorliegenden Validierung bestand in einer vergleichenden Begutachtung der ursprünglichen KF-Methode, wie sie im Projektantrag der validierten Bündel II, III und IV beschrieben ist, gegenüber der Standardmethode, die damals erst als Entwurf (Fassung [3a] vom 13.12.2013) vorlag. Diese Begutachtung hat zu folgenden Resultaten geführt:

1. Zwischen der Methanmenge, die aus einer bestimmten Hofdüngerkategorie in einer Biogasanlage erzeugt wird, und den Referenzemissionen besteht eine eindeutig bestimmbare Korrelation. Deshalb ist es grundsätzlich möglich, eine verlässliche Methode zu entwickeln, bei der das aus dem Hofdünger produzierte Biogas als Hauptparameter eingesetzt wird, um anschliessend über geeignete Korrelationsfaktoren auf die Referenzemissionen zu schliessen.
2. Die Herleitung des ursprünglichen Faktors KF wurde allerdings zu wenig transparent und konsistent vorgenommen. Was fehlte war eine Herleitung dieses Schlüsselfaktors auf einer sauberen theoretischen Basis. Stattdessen wurde der Faktor durch rein pragmatische Modellrechnungen hergeleitet, indem für jede geplante Biogasanlage einerseits abgeschätzt wurde, welche Methanmengen in einem Jahr aus Hofdünger erwartet wurden, andererseits, wie viele Tiere im Einzugsbereich der Biogasanlage betroffen waren, um daraus die Referenzemissionen zu berechnen. Da die Grundlagen dieser Berechnungen nicht im Detail validiert wurden, enthielt diese Herleitung eine willkürliche Komponente. Tendenziell wurden die entsprechenden KF_i zu hoch geschätzt, im Einzelfall gab es aber Abweichungen in beide Richtungen.
3. Ausserdem stellte sich das Problem, dass in jedem neuen Projektbündel andere Modellberechnungen zur Anwendung kamen, so dass sich die KF-Faktoren unterschiedlicher Bündel voneinander unterschieden. Dies ist ein Artefakt, das bei einer transparenten Herleitung nicht hätte auftreten dürfen, denn die Referenzemissionen, die zum Beispiel von einer Tonne Rindergülle ausgehen, sind nicht abhängig davon, in welche Biogasanlage diese eingebracht wird.
4. Aus den genannten Gründen war die ursprüngliche KF-Methode in rechnerischer Hinsicht nicht äquivalent mit einer Methode, bei der im Sinne der Standardmethode direkt aus den zu ermittelnden Hofdüngermengen die Referenzemissionen ermittelt wurden. Ohne grundsätzliche Anpassung bezüglich der Herleitung des Faktors "KF" konnte die Methode deshalb weder als gleichwertig mit der Standardmethode noch als konform mit den Anforderungen an die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen gemäss Art 5, Buchstabe c, Absatz 1 CO2V eingestuft werden.
5. Des Weiteren bedingt die Methode, dass die in die Biogasanlage eingebrachten Mengen an Düngern und Co-Substraten sauber erhoben werden. Obwohl diese nur als Nebenparameter in die Emissionsberechnung einfließen, sind dabei gewisse Grundanforderungen an Korrektheit, Konsistenz und Genauigkeit zu erfüllen. Das Monitoring dieser Parameter galt es deshalb unter Berücksichtigung der Erfahrung durch das Monitoring von Bündel I und II von landwirtschaftlichen Biogasanlagen zu verbessern und transparent zu beschreiben.
6. Bezüglich des Einbezugs der Projektemissionen war bereits in der ursprünglichen KF-Methode die Gleichwertigkeit zur Standardmethode weitgehend vorhanden, oder diese konnte mit kleinen Korrekturen und Präzisierungen herbeigeführt werden.
7. Durch Überarbeitung der Methode unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte erschien es dem Gutachter möglich, Gleichwertigkeit mit der Standardmethode zu erzielen. Dies heisst dann nicht, dass beide Methoden identisch sind, wohl aber, dass sie, bei Zugrundelegung der gleichen Inputparameter (z.B. die gleiche Menge an Hofdünger der Kategorie j, die in die Biogasanlage eingebracht wird), zu den gleichen Resultaten führen, und dass die überarbeitete Methode in einer Gesamtbeurteilung bezüglich der Kriterien Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz, Genauigkeit, Transparenz, Konservativität und Praktikabilität mindestens ebenbürtig ist mit der Standardmethode.
8. Gelingt eine solche Überarbeitung der KF-Methode, weist diese je nach Anwendungsgebiet Vor- und Nachteile gegenüber der Standardmethode auf. Als Vorteil der Standardmethode erscheint, dass nur relativ wenige Parameter erhoben werden müssen, die direkt zur Berechnung der Referenzemissionen verwendet werden können. Der Nachteil liegt darin, dass diese Parameter (z.B. Tierzahlen aller Zulieferbetriebe einschliesslich Korrektur für Weidehaltung, Alpsommerung etc.) schwierig zu erheben sind, und dass sie auf Biogasanlagen normalerweise nicht erhoben werden. Die KF-Methode beruht dagegen grossteils auf Parametern, die auf Biogasanlagen ohnehin gemessen oder erhoben werden, allerdings mit dem Nachteil, dass es sich dabei um eine grössere Zahl von Parametern handelt, die direkt oder indirekt in die Berechnung der Emissionsreduktionen einfließen.

3.2 Kernanforderungen an die Überarbeitung der ursprünglichen KF-Methode

Aufgrund der Überzeugung, dass für die Auftraggeberin die Vorteile einer überarbeiteten KF-Methode diejenigen der Standardmethode überwiegen, hat diese in der Folge beschlossen, eine solche Überarbeitung vorzunehmen und die überarbeitete Methode validieren zu lassen.

Als Kernanforderungen einer Überarbeitung der KF-Methode wurden vom Validierer zunächst 4 CARs formuliert, die den Charakter von notwendigen, aber noch nicht hinreichenden Bedingungen hatten, um Gleichwertigkeit mit der Standardmethode zu erreichen. Diese lauteten wie folgt:

| CAR 1 | |
|--|--|
| <p>Der Faktor KF_i ist für jede Düngerkategorie i auf der Grundlage validierbarer Erfahrungswerte (Fixparameter) in konsistenter Weise herzuleiten. Diese Faktoren sind dann ein integraler Bestandteil der Methode und damit bei allen Projekten anzuwenden, die sich auf die entsprechende Methode abstützen.</p> <p>Die dabei anzuwendende Formel lautet:</p> $KF_i = 0.94 \times \frac{B_{0,i} \times MCF_i}{BG_i \times C_{CH_4,i}} \quad \{1\}$ <p>mit:</p> <p>KF_i: Korrelationsfaktor für die Düngerkategorie i</p> <p>BG_i: Biogasproduktion der Düngerkategorie i bei Eingabe in Biogasanlage [m^3/ kg VS]</p> <p>$C_{CH_4,i}$: Methangehalt im Biogas [Anteil]</p> <p>$B_{0,i}$: maximales Methanbildungspotential der Düngerkategorie i [m^3/ kg VS]</p> <p>MCF_i: Methanbildung der Düngerkategorie i gemäss Referenzszenario</p> <p>0.94: Parameter für Modellunsicherheit. Festgelegt analog zur Standardmethode.</p> <p>Die Faktoren $B_{0,i}$ und MCF_i entstammen dem Referenzszenario. Die Faktoren BG_i und $C_{CH_4,i}$ sind als Mittelwerte aus einer Datensammlung zu den Gaserträgen von Biogasanlagen zu ermitteln und werden validiert.</p> | |

| |
|---|
| CAR 2 |
| Die Benennung des Faktors „Konservativitätsfaktor“ ist missverständlich. Der Faktor KF ist nicht dazu da, um die Berechnungen insgesamt konservativ zu machen, sondern um die Beziehung zwischen den Referenzemissionen beim Hofdüngermanagement und der Erzeugung von Methan in der Biogasanlage wiederzugeben. Der Faktor soll deshalb „Korrelationsfaktor“ genannt werden. |

| |
|---|
| CAR 3 |
| In Monitoringplan ist festzulegen, dass die jährliche Messung explizit auch die Nachrotte betrifft. |

| |
|---|
| CAR 4A |
| Die Methode zum Monitoring zur Erhebung der Düngermenge ist klar zu beschreiben. Dabei sind insbesondere folgende Fragen für jede Düngerkategorie zu beantworten: |
| <ul style="list-style-type: none"> a) Wird der entsprechende Dünger durch Messungen erfasst oder rechnerisch ermittelt? b) Erfolgt die Erhebung der Frischmasse nach Gewicht oder nach Volumen? c) Wie wird der Wassergehalt resp. der Anteil organischer Substanz im Dünger abgeschätzt? d) Wie ist die Genauigkeit bezogen auf die im Dünger enthaltene organische Trockensubstanz einzuschätzen? |

Ausserdem wurden zu zwei weiteren Punkten CR gestellt, weil die ursprüngliche KF-Methode einen anderen Ansatz verfolgte als die Standardmethode, wobei ohne weitere Erklärungen nicht zu beurteilen war, ob dieser als gleichwertig gelten kann:

CR 1: Frage bezüglich des Einbezugs der Projektemissionen PE_{Lager} in der ursprünglichen KF-Methode

CR 2: Frage bezüglich der Konservativität der Ermittlung der Transportemissionen nach Fahrdistanz im Vergleich zur Berechnung aus der Fahrzeit

CR 2 wurde geklärt und am Ende hinfällig, weil die Standardmethode in Ihrer Endfassung vom 30.10.2015 ebenfalls beide Varianten zur Ermittlung der Transportemissionen zulies, so dass in diesem Punkt keine Differenz mehr zur KF-Methode besteht.

Bezüglich CR 1 machte der Methodenentwickler geltend, die Emissionen von $PE_{Lager, y}$ seien in der ursprünglichen KF-Methode bereits berücksichtigt, da sich der Gasverlust während der Vorlagerzeit in einem verminderten Gehalt an organischer Trockensubstanz und damit reduziertem Methanproduktionspotenzial des angelieferten Hofdüngers manifestiere. Auch wenn diese Überlegung im Grundsatz korrekt ist, konnte der Validierer der Schlussfolgerung nicht zustimmen, diese Projektemissionen seien bereits auf adäquate Weise als Verminderung der Referenzemissionen berücksichtigt, weil weder das Methanproduktionspotenzial noch der effektive Gehalt an organischer Trockensubstanz im Dünger direkt gemessen wird. Ausserdem bleibt der effektive Gasverlust unbekannt, solange die Lagerdauer nicht bestimmt wird. CR 1 führte deshalb letztlich zur folgenden, ebenfalls essentiellen Korrekturforderung:

| |
|--------|
| CAR 4B |
|--------|

| |
|--|
| Analog zur Standardmethode ist die mittlere Aufenthaltszeit pro Hofdüngerkategorie (Parameter A_{ij}) zu ermitteln, um daraus die Projektemissionen $P1 = PE_{Lager, y}$ zu berechnen. Diese sind wie in der Standardmethode von den Referenzemissionen abzuziehen. |
|--|

Des Weiteren wurde mit der Auftraggeberin vereinbart, dass die überarbeitete Methode in einem Methodenbeschrieb transparent beschrieben werden soll, also in einem Dokument, das von Projektanträgen unabhängig ist.

Dieser Methodenbeschrieb wurde anschliessend in mehreren Runden durch den Methodenentwickler überarbeitet, ergänzt und korrigiert, und im Rahmen von 3 umfassenden Feedbackrunden und 4 Zwischenfeedbacks zu wichtigen Aspekten durch den Validierer geprüft. Seine Fragen und Forderungen hat der Validierer dabei als CRs und CARs formuliert.

Bei der Überprüfung wurden aus der BAFU-Checkliste für Validierungen folgende Abschnitte verwendet:

- 3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung
- 5. Monitoringkonzept

Nicht anwendbar waren dagegen die Abschnitte "1. Formales", "2. Rahmenbedingungen" und "4. Zusätzlichkeit", da sich diese auf konkrete Projekte und nicht auf eine allgemeine Methodik beziehen.

3.3 Anforderungen an die Überarbeitung der Berechnungsmethodik (3. Abschnitt der Checkliste)

Bezüglich Systemgrenzen und Emissionsquellen, der Einflussfaktoren, der erwarteten Projektemissionen, der Bestimmung von Referenzszenario und Referenzentwicklung sowie der Berechnungsmethodik wurden die folgenden weiteren CRs gestellt:

- CR 3: Bitte um Ergänzung der Informationen bezüglich Berechnungen in den Annexen.
- CR 4: Bitte um Lieferung von Quellen zu den zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der erwarteten Referenz- und Projektemissionen
- CR 5: Spezifische Frage zur Erläuterung einer Berechnungsformel
- CR 6: Spezifische Fragen zur konsistenten Verwendung einiger Begriffe.
- CR 7: Spezifische Fragen zur Datengrundlage der Parameter $M_{i,y}$, $H_2O_{i,y}$ und zur Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz der Hofdünger.
- CR 8: Frage zum spezifischen Düngereinsatz pro Tier
- CR 9: Fragen zu den Grundlagen für die Ermittlung der Projektemissionen P2, P4 und P5 (in der neuen KF-Methode zusammengefasst unter $PE_{v,y}$)

Die Fragen wurden alle von der Auftraggeberin beantwortet, und sie konnten entweder als erledigt abgeschrieben werden, oder sie sind in CARs eingeflossen.

Korrekturen wurden anhand der folgenden CARs gefordert:

- CAR 5: Forderung nach einer Präzisierung der Methodenbeschreibung in Worten
- CAR 6: Forderung nach Abgleich der Liste von Voraussetzungen, welche erfüllt sein müssen, mit der Standardmethode
- CAR 7: Forderung nach einer konsistenteren Darstellung der Systemgrenzen
- CAR 8: Forderung nach einer konsistenter Herleitung der Herkunft der eingesetzten Berechnungsformeln.
- CAR 9: Forderung nach einer konsistenteren Gliederung des Methodenbeschreibs
- CAR 11: Forderung einer Umbenennung der Methode ("Methode zur Quantifizierung von Emissionsreduktionen" statt "Monitoringmethode", um klarzustellen, dass nicht nur das Monitoring, sondern auch die Berechnung in der Methode eingeschlossen ist.)
- CAR 12: Forderung nach Abgleich der Darstellung der Systemgrenzen mit der Standardmethode
- CAR 13: Forderung nach einer konsistenteren Darstellung und Benennung der Projektemissionen, resp. nach einem Abgleich mit der Standardmethode
- CAR 14: Forderung, die zentralen Formeln in Kapitel C des Methodenbeschreibs aufzuführen, und weniger zentrale Herleitungen in den Anhang zu verschieben.
- CAR 15: Forderung nach Berichtigung einer zentralen Berechnungsformel
- CAR 16: Forderung nach Übernahme der Werte für den MCF aus IPCC (2006) resp. aus dem aktuellen NIR, und zur Übernahme der in der Standardmethode beschriebenen Bedingungen, wie diese jeweils zu übernehmen sind.
- CAR 17: Forderung nach einem erhöhten Grad an Konservativität, falls anstelle einer spezifischen Ermittlung der Transportemissionen ein Pauschalansatz verfolgt wird.
- CAR 18: Forderung zur Übernahme der Bedingungen aus der Standardmethode für die Projektemissionen P2, P4 und P5, falls keine vertrauenswürdigen Messungen vorliegen.
- CAR 19: Forderung der Verwendung eines konservativen Faktors für die Verbrennungseffizienz der Notfackel ($EF_{Flare} = 95\%$ statt 99%).
- CAR 20: Forderung nach einer konsistenten Bezeichnung eines Parameters
- CAR 21: Forderung nach einer Auflistung aller Fixparameter, die in die Berechnung einfließen, einschliesslich einer transparenten Angabe der Quelle, aus denen diese entnommen wurden.

- CAR 24 Forderung nach einer transparenteren Grundlage zur Ermittlung der Hofdüngermengen nach Tierkategorien und Aufstallungssystemen.
- CAR 26 Forderung nach Korrektur einiger Fixparameter in Annex II zur konsistenten und transparenten Herleitung aus repräsentativen Quellen und zur Sicherstellung der Konservativität.
- CAR 27 Forderung nach einer Präzisierung, für welche Hofdüngerkategorien die Gewichts- oder Volumenerfassung jeweils zwingend separat vorzunehmen ist.

Alle CARs wurden im Laufe mehrerer Korrekturrunden bereinigt und konnten geschlossen werden.

Die in die Modellrechnungen der Biogaserzeugung einflussenden Parameter " MC_n ", " BG_n " und " oTS_n " können nicht abschliessend in der Validierung fixiert werden, da die verschiedenen Co-Substrate wechseln. Um sicherzustellen, dass sie konsistent hergeleitet und begründet werden, wurde eine FAR formuliert (FAR 1: Verifizierung gewisser Parameter und Daten). In der gleichen FAR werden auch die Anforderungen an die Verifizierung von Daten und Messreihen präzisiert, falls Option b zur Ermittlung von PE_{Lager} (vgl. S. 18) zur Anwendung kommt.

Der Validierer kann bestätigen, dass die Methode in der vorliegenden Endversion 4.0 die folgenden Anforderungen vollumfänglich erfüllt:

- Die Systemgrenzen sind korrekt festgelegt, und alle relevanten direkten und indirekten Emissionsquellen sind einbezogen.
- Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben. Für das Validierungsergebnis kritische Einflussfaktoren sind im Monitoringkonzept transparent aufgeführt.
- Die Methoden zur Erhebung der Referenzemissionen, und die Formeln zu deren Berechnung, sind adäquat und *in materieller Hinsicht äquivalent zu denen der Standardmethode*. Dies bedeutet, dass *beide Methoden bei Zugrundelegung der gleichen Inputparameter (z.B. die gleiche Menge an Hofdünger der Kategorie j, die in die Biogasanlage eingebracht wird) zu den gleichen Resultaten führen*.
- Die Methoden zur Erhebung der Projektemissionen, und die Formeln zu deren Berechnung, sind adäquat und *in materieller Hinsicht äquivalent zu denen der Standardmethode*. Ein Vergleich dazu ist in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.
- Die Daten, Annahmen und Parameter, die in die Berechnung der Referenz- und Projektemissionen einfließen, sind korrekt und transparent belegt (Annex II des Methodenbeschreibs). Fixparameter, welche sowohl in der Standardmethode als auch in der vorliegenden Methode vorkommen, sind vollständig aus der Standardmethode übernommen worden. Die übrigen Fixparameter wurden aus repräsentativen Quellen übernommen. Im Zweifelsfall wurde dem Grundsatz der Konservativität Rechnung getragen. Alle Fixparameter wurden vom Validierer vollständig überprüft.

Die entsprechenden Quellen, und die Kommentare des Validierers aus dieser Prüfung sind dem vorliegenden Bericht als Anhang A3 beigelegt.

| Tabelle: Methodenvergleich in Bezug auf die Ermittlung der Projektemissionen | | | |
|--|--|--|---|
| Projektemission | Standardmethode | Neue KF-Methode | Fazit |
| P1: PE_{Lager} Emissionen aus der Hofdüngerlagerung | Errechnung durch exponentielle Abbaufunktion aus mittlerer Aufenthaltszeit | Erhebung der mittleren Aufenthaltszeit und zwei Optionen zur Berechnung: a) Konservative Modellrechnung aus Abbaufunktion analog zur Standardmethode 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 [$\sigma_{TS}(t_x)$]. | Option a ist identisch zur Standardmethode und konservativ Option b erlaubt eine genauere Berechnung, sofern repräsentative Messreihen über den entsprechenden Abbau beigebracht werden können. Diese Ergänzung ist aus Sicht des Validierers berechtigt, denn sie entspricht dem Grundsatz, wonach eine möglichst hohe Genauigkeit anzustreben ist, und nur dort auf konservative Schätzungen zurückgegriffen werden soll, wo dies nicht möglich ist. Der Methodenbeschrieb verlangt korrekterweise, dass die Verlässlichkeit solcher Messreihen durch den Verifizierer zu prüfen sind, wobei auch auf Konsistenz unter allen Anwendern der Methode zu achten ist. (vgl. auch CR 1, CAR 4B und FAR 1). |
| P2: PE_T Emissionen aus dem Transport | Errechnung auf Grundlage der Fahrdauer oder der Fahrdistanz | Errechnung auf Grundlage der Fahrdauer oder der Fahrdistanz. Alternative: Konservativer Pauschalabzug (█) % der Referenzemissionen) | Beide Methoden sind grundsätzlich äquivalent. Die neue KF-Methode ermöglicht aber als zusätzliche Option einen Pauschalabzug. Dieser wurde aus den Daten der Jahre 2010 bis 2014 der bisher realisierten Projekte in Bündel I und II, abgeleitet, dass in 90% der Fälle die Projektemissionen unter diesem Wert liegen (vgl. CAR 17 und Anhang A3 dieses Berichtes). Der Wert kann deshalb als konservativ gelten. |
| P3: PE_V Emissionen durch Leckage und Betrieb der Biogasanlage | 3 Optionen: 1. jährliche Messung durch zertifiziertes Unternehmen 2. Verlustfaktor 10% 3. Qualitätsmanagement und verringerter Verlustfaktor 2% | Jährliche Messung durch externen Messdienst mit Qualifizierungsnachweisen in der Gasmessung. Verlustfaktor analog zur Standardmethode, falls vertrauenswürdige Messungen fehlen. | äquivalent |

| | | | |
|---|--|---|---|
| P4: PE _{AeF} Emissionen aus Nachrotte | 3 Optionen: 1. jährliche Messung durch zertifiziertes Unternehmen 2. Verlustfaktor 12% 3. Qualitätsmanagement und verringerter Verlustfaktor 3% | Eingeschlossen in jährliche Messung durch externen Messdienst. Verlustfaktor analog zur Standardmethode, falls vertrauenswürdige Messungen fehlen. | äquivalent |
| P5: PE _{EL} Emissionen des BHKW | Jährliche Messung durch zertifiziertes Unternehmen | Eingeschlossen in jährliche Messung durch externen Messdienst. | äquivalent |
| P6: PE _F | Ermittlung durch Emissionsfaktor aufgrund des verbrannten Biogases (in TJ) | Ermittlung anhand der Betriebszeit der Notfackel, mit konservativen Annahmen zur Verbrennungseffizienz der Fackel (95% anstelle der >99% gemäss Herstellerangaben). | Der Validierer hat eine konservative Korrektur verlangt, um zu berücksichtigen, dass die Notfackel nicht immer unter optimalen Betriebsbedingungen arbeitet (vgl. CAR 19). Die Methode ist damit angemessen und konservativ, und deshalb mindestens gleichwertig zur Standardmethode. |

3.4 Anforderungen an die Überarbeitung des Monitoringkonzeptes (5. Abschnitt der Checkliste)

Der Methodenbeschrieb zur neuen KF-Methode enthält eine transparente und ausführliche Beschreibung des Monitorings. Neben der tabellarischen Darstellung der Monitoringparameter (F.3), enthält diese auch:

- Allgemeine Erläuterung zur Erhebung der Hauptparameter (F.1) mit entsprechenden Berechnungsformeln (F.1)
- Eine Erläuterung des vorgesehenen QM/QS (F.2) einschliesslich umfangreichen Erläuterungen in Annex VII
- Weitere Vorgaben und Erläuterungen zu den Messmethoden und zu den Wegen der Berechnung wichtiger Grössen aus indirekt erhobenen Parametern:
 - Annex III: Berechnung der Transportemissionen
 - Annex IV: Anforderungen an die Erhebung der Frischmengen
 - Annex V: Berechnungswege Verdünnung flüssige Hofdünger
 - Annex VI: Fragebogen zur Aufsplittung Aufstallung und Hof

Das Ganze ist wesentlich detaillierter und konkreter beschrieben als in der Standardmethode, was teilweise damit zusammenhängt, dass das Monitoring mehr Parameter umfasst. Vor allem zeigt sich in der detaillierten und praxisnahen Beschreibung des Vorgehens die langjährige Erfahrung der Auftraggeberin im Monitoring entsprechender Parameter. Dementsprechend gab es von Seiten des Validierers nur noch wenig zu korrigieren bezüglich des Monitorings:

- CAR 10 Forderung nach einer konsistenten und vollständigen tabellarischen Darstellung aller Monitoringparameter
- CAR 22 Forderung nach ergänzenden Angaben zu einzelnen Monitoringparametern
- CAR 23 Forderung nach Präzisierungen bezüglich der Erhebungsinstrumente zur Gewichts- oder Volumenerhebung der Hofdüngermengen und der Co-Substrate
- CAR 25 Forderungen nach Anpassungen bei der Herleitung der Verdünnungsfaktoren für Gülle zur Sicherstellung konservativer Resultate.

Alle Korrekturen wurden übernommen, und alle CARs konnten geschlossen werden.

Im Grunde genommen gingen diese Forderungen in verschiedener Hinsicht über diejenige nach Herstellung von Äquivalenz gegenüber der Standardmethode hinaus. Sie dienten eher der vollständigen Sicherstellung der Adäquatheit der zum Einsatz kommenden Monitoring- und Messinstrumente.

Der Validierer kann bestätigen, dass die Methode in der vorliegenden Endversion 4.0 die folgenden Anforderungen vollumfänglich erfüllt:

- Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen.
- Die notwendigen Angaben zu Messablauf, Messintervallen und minimal nötiger Messgenauigkeit sind vorhanden
- Die Art der Plausibilisierung der Monitoringdaten ist angegeben und angemessen.
- Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Datenerhebung und Datenarchivierung, zur Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle und zur Informationsbeschaffung sind definiert, angemessen und zweckmässig.
- Bezüglich präziser und konkreter Beschreibung der geeigneten Monitoringinstrumente geht der Methodenbeschrieb V4.0 zur neuen KF-Methode wesentlich über die Standardmethode hinaus. Im Gegensatz zu dieser handelt es sich hier um einen eigentlichen Muster-Monitoringplan, der für entsprechende Projekte ohne grosse projektspezifische Anpassungen übernommen werden kann.

3.5 Beurteilung der neuen KF-Methode im Vergleich mit der Standardmethode

Rechnerische Äquivalenz

Da die Ermittlung der einzelnen KF_i auf einer systematischen, theoretischen Grundlage erfolgte, ist die neue KF-Methode in rechnerischer Hinsicht äquivalent mit der Standardmethode, unabhängig davon, ob in dieser die Referenzemissionen nach Ansatz 1 oder 2 ermittelt werden. Gezeigt werden kann dies daran, dass die einzelnen Berechnungsformeln alle in die in Abschnitt 2.2 wiedergegebene Grundformel (1) zur Berechnung der Referenzemissionen überführt werden können.

Anschaulich lässt sich dies auch zeigen, indem sich bei gleichen Inputdaten die gleichen Resultate für die Referenzemission ergeben. In den nachfolgenden Tabellen sind für jeden der zwei Ansätze der Standardmethode und für die neue KF-Methode die Inputparameter, die Fixparameter und die Berechnungen eines Beispiels angegeben, das überall gleich gewählt wurde, nämlich auf der Basis von 80 t oTS Rindergülle, die in die Biogasanlage eingebracht werden.

| Beispielrechnung Standardmethode Ansatz 1 | |
|---|---------|
| Parameter | Wert |
| Monitoringparameter | |
| $Q_y, LT, j, (t)$ | 2550 |
| SVS, LT (oTS Gülle %) | 3.2% |
| MS% | 98.0% |
| Fixparameter | |
| b_o | 0.24 |
| MCF | 13.7% |
| Sicherheitsfaktor | 0.94 |
| Dichte CH ₄ | 0.00067 |
| GWP CH ₄ | 25 |
| Berechnungen | |
| oTS Gülle(t) | 80.0 |
| RE (t CO ₂ e) | 41.4 |

| Beispielrechnung Standardmethode Ansatz 2 | |
|---|---------|
| Parameter | Wert |
| Monitoringparameter | |
| VSLT, γ (t) | 1.6425 |
| SVS, LT (oTS Gülle %) | 70 |
| MS% | 69.6% |
| Fixparameter | |
| b_o | 0.24 |
| MCF | 13.7% |
| Sicherheitsfaktor | 0.94 |
| Dichte CH ₄ | 0.00067 |
| GWP CH ₄ | 25 |
| Berechnungen | |
| oTS Gülle (t) | 80.0 |
| RE (t CO ₂ e) | 41.4 |

| Parameter | Wert |
|---------------------|------|
| Monitoringparameter | |

| | |
|---|---------|
| M_Gülle,y (t) | 2'500 |
| M_CoSub,y (t) | 200 |
| MDy,total (t) | 22.7 |
| H2O_Gülle (-) | 0.40 |
| Fixparameter | |
| oTS_Gülle (%) | 8.0% |
| oTS Co-Substrat (%) | 30% |
| BG Gülle m3 / kg oTS | 0.375 |
| BG Co-Substrat m3 / kg oTS | 0.47 |
| Methangehalt % BG aus Gülle | 56.5% |
| Methangehalt % BG aus Co-Substrat | 60.0% |
| GWP CH ₄ | 25 |
| KF _{Rindergülle} | 14.60% |
| Dichte CH ₄ t/m ³ | 0.00067 |
| Berechnungen | |
| BG aus Gülle, m ³ | 29'985 |
| BG aus Co-Substrat, m ³ | 28'200 |
| Methan aus Gülle, berechnet, (t) | 11.35 |
| Methan aus Co-Substrat, berechnet, (t) | 11.34 |
| Gülle (t oTS) | 80.0 |
| Co-Substrat (t oTS) | 60.0 |
| Total Methan berechnet (t) | 22.69 |
| Anteil CH ₄ aus Gülle (%) | 50% |
| CH ₄ D, Methan aus Hofdünger (t) | 11.35 |
| RE (t CO ₂ e) | 41.4 |

Im Ansatz 1 werden aus diesen 80t oTS Rindergülle, die aus den Parametern $Q_{y,LT,j}$ (2550 t frische Gülle), SVS_{LT} (3.2% oTS in der frischen Gülle) und $MS\%_{y,LT,j}$ (98% der Gülle wird in die Biogasanlage eingebracht) hervorgehen, direkt die Referenzemissionen von 41.4 t CO₂e errechnet.

Mit Ansatz 2 wird aus der Anzahl von 70 Rindern, welche eine mittlere GÜlleausscheidung von 1.6425 t oTS pro Jahr haben, wobei 69.6% davon in die Biogasanlage gelangt, indirekt auf die 80 t oTS Rindergülle geschlossen, welche wiederum mit Referenzemissionen von 41.4 t CO₂e korrespondieren.

In der neuen KF-Methode wird dagegen gemessen, wieviel Methan in der Biogasanlage erzeugt wurde ($MD_{y,total} = 22.7$ t), und wie viel Rindergülle (2'500 t frisch = 80 t oTS) und Co-Substrat (200 t frisch = 60 t oTS) in diese eingebracht wurde. Aus Modellerrechnungen wird dann ermittelt, wieviel Biogas theoretisch aus diesen Substraten entsteht. Diese Modellrechnungen werden aber nur dafür verwendet, um festzustellen, welcher Anteil des effektiv gemessenen Biogases aus der Rindergülle stammt. Im vorliegenden Fall ist dies 50%. Aus den 11.35 t an Methan im Biogas, die aus dem Hofdünger entstanden sind, werden durch Multiplikation mit dem $KF_{Rindergülle}$ (14.6%) und dem GWP von Methan (25) die Referenzemissionen ermittelt, die ebenfalls 41.4 t CO₂e ergeben.

Relevanz, Vollständigkeit und Konsistenz

Die Methoden sind bezüglich Relevanz, Vollständigkeit und Konsistenz absolut gleichwertig. Sie umfassen die gleichen Quellen der Referenzemissionen und der Projektemissionen (vgl. Schema S. 9 dieses Berichts und Tabelle S. 16). Die Systemgrenzen sind korrekt festgelegt, und alle relevanten direkten und indirekten Emissionsquellen sind einbezogen. Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben. Für das Validierungsergebnis kritische Einflussfaktoren sind im Monitoringkonzept transparent aufgeführt.

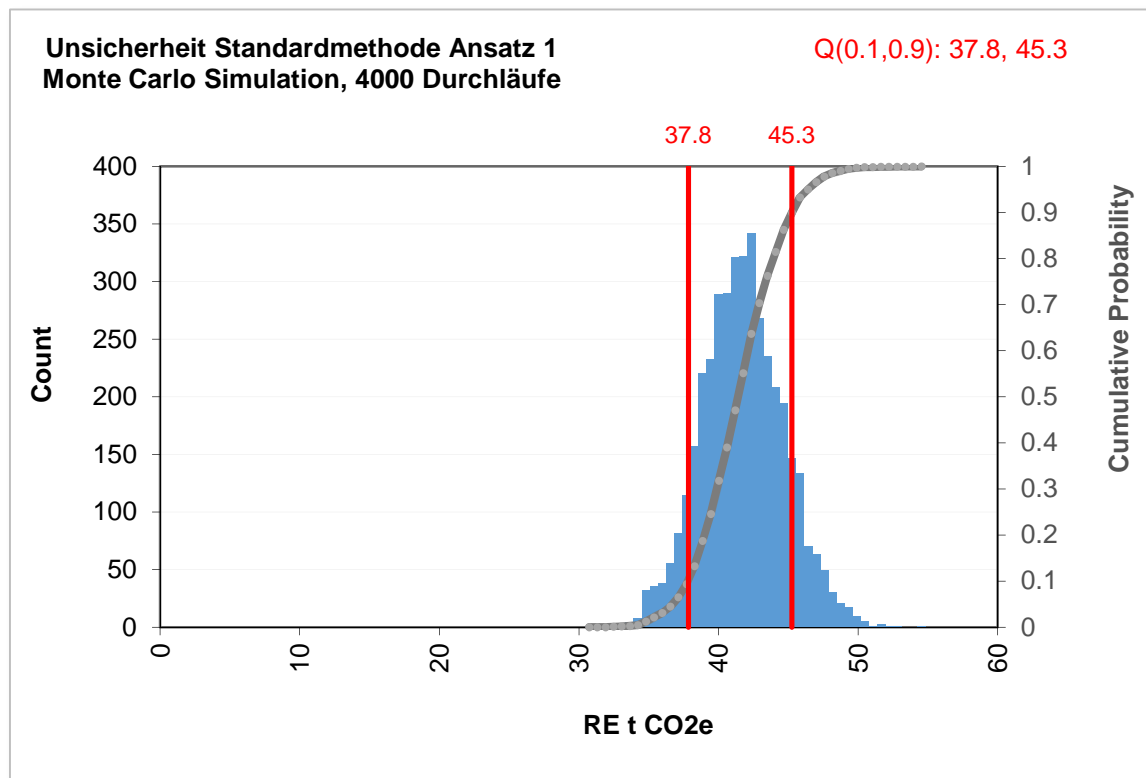
Genauigkeit

Die Genauigkeit der Berechnungen ergibt sich aus der Genauigkeit, mit der die Monitoringparameter gemessen werden können, aus den Unsicherheiten, die in den Fixparametern stecken, und aus der Frage, wie sich diese Unsicherheiten in der Berechnung fortpflanzen. Die grössten Unsicherheiten bestehen dabei bei der Ermittlung der Referenzemissionen, bei den Projektemissionen bestehen dagegen keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Methoden, und diese werden allgemein konservativ ermittelt.

Um eine Einschätzung der Genauigkeit zu bekommen, wurde das auf den vorhergehenden Seiten beschriebene Modellbeispiel in einer Monte-Carlo-Simulation getestet, bei der jeweils die drei Parameter mit dem grössten Einfluss auf die Berechnungen, innerhalb eines bestimmten Fehlerbereichs variiert wurden (Annahme: Unabhängigkeit der Parameter, normalverteilte Fehler innerhalb des Bereichs, Fehlerbereich = zweifache Standardabweichung, statistische Sicherheit: 0.9). Die Resultate der Berechnungen sind im Folgenden wiedergegeben und kommentiert.

Berechnung nach Standardmethode, Ansatz 1:

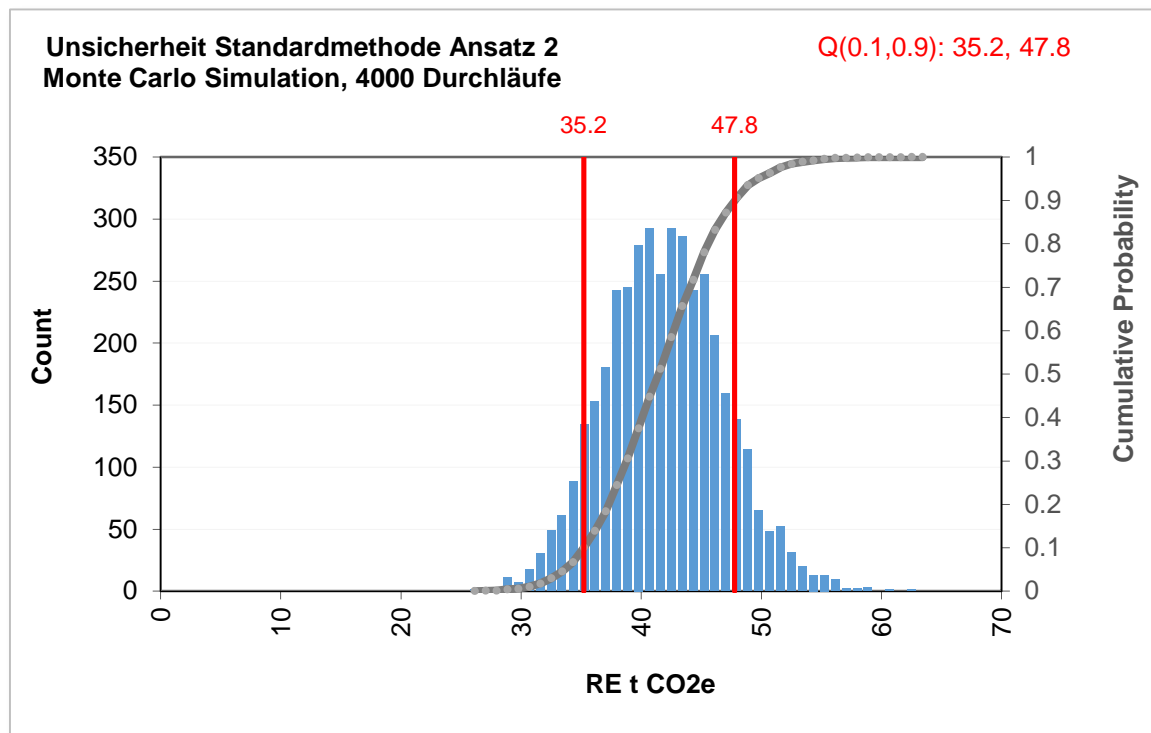
| Parameter, Wert, Unsicherheit | Begründung / Quellen der Unsicherheit |
|--|---|
| Q _{y,LT,j} , 1020 t +/- 10% | aufwendige Messungen gemäss Methode (mit Waage oder Flow-Meter) |
| SVSLT, 8% +/- 10% | aufwändig und schwierig zu erhebender Parameter (Stichprobe jeder einzelnen Gülle-/Mistlieferung, tiefgefrorene Lagerung bis zur Analyse) |
| MS % 98% +/- 2% | meist wird 100% in die Biogasanlage eingebracht |
| Weitere Bemerkung: Es wird angenommen, dass ein beträchtlicher Monitoringaufwand betrieben wird, um die entsprechenden Messungen mit der grösstmöglichen Genauigkeit vorzunehmen! | |



Resultat: 41.4 t CO2e +/- 9%

Berechnung nach Standardmethode, Ansatz 2:

| Parameter, Wert, Unsicherheit | Begründung / Quellen der Unsicherheit |
|---|---|
| VSLT,y: 1.6425 t, +/- 15% | Im Einzelfall weicht die Ausscheidung von Dünger je nach Typ, Rasse und Alter der Tiere stark von nationalen Durchschnittswerten ab. Ausserdem ist die Kategorisierung nicht immer klar. (Annahme: Keine Referenzierung an der Milchleistung, da diese nicht erhoben wird) |
| N, LT: 70 +/- 10% | Die durchschnittliche Tierzahl ist schwieriger zu erheben, als es scheint: - schwankende Tierbestände auf dem Hof - Änderung der Kategorie (aus Kälbern werden Rinder etc.) - Zuordnung der Dünger zu den Höfen nicht immer trivial |
| MS %: 69.6% +/- 15% | Schwierigkeiten: Wechsel Stall/Weide, |
| Weitere Bemerkung: Die Parameter sind nicht nur mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, sondern auch "weiche" Parameter in dem Sinne, dass sie schwierig zu belegen sind und deshalb für Manipulationen zu Gunsten eines Projektbetreibers anfällig sind. | |



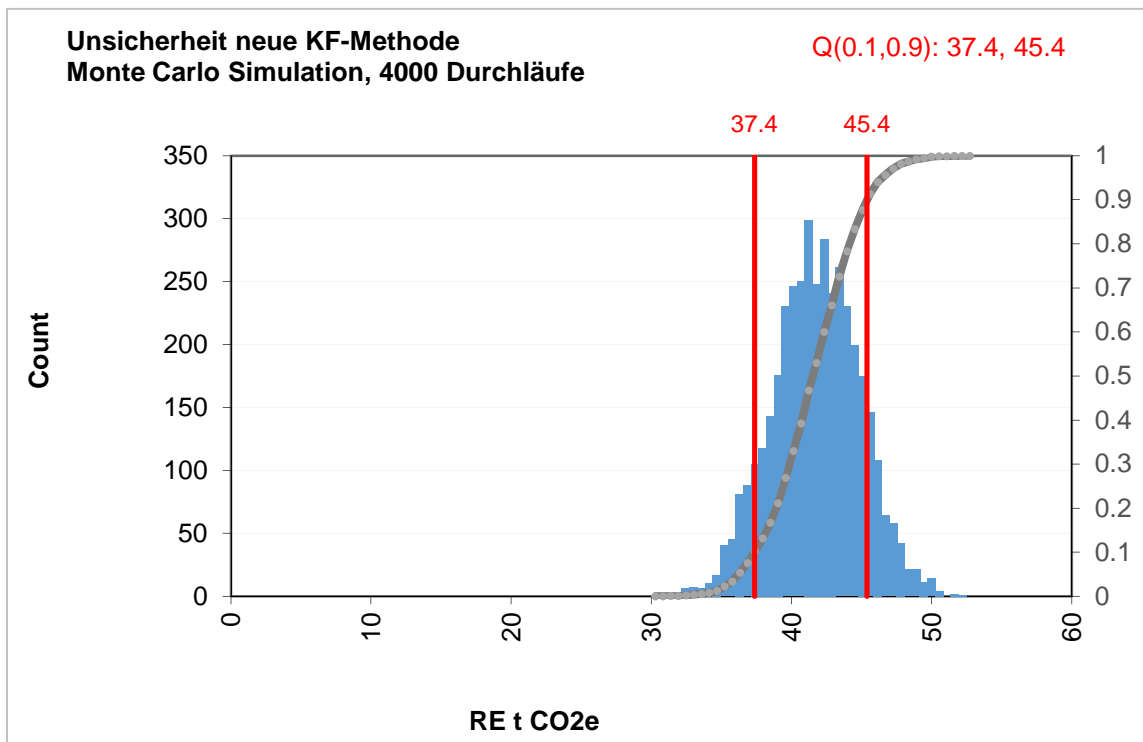
Resultat: 41.4 t CO₂e +/- 15%

Berechnung nach neuer KF-Methode:

| Parameter, Wert, Unsicherheit | Begründung / Quellen der Unsicherheit |
|--|---|
| M_Gülle,y 2500 t +/- 15% | mit geringerem Aufwand erhoben als in Standardmethode (Messung Frischgewicht, Erhebung Verdünnungsfaktoren, Standardwerte für oTS, inkl. Fehler diese Subparameter) |
| M_CoSub,y 200 t +/- 10% | Unsicherheit geringer als bei Gülle (Gewichtserhebung, oft normierte Produkte) |
| MD _{y,total} , 22.7 t, +/- 3% | Das in der BG-Anlage verbrannte Methan kann mit hoher Genauigkeit gemessen werden. |

Weitere Bemerkung:

Das Modell ist vereinfacht. In Wirklichkeit sind es pro Biogasanlage 5 - 10 Hofdüngerarten, wobei die Rindergülle weitaus die wichtigste ist, und etwa 10 - 20 Co-Substratkategorien. Die Grundcharakteristik wird aber gut abgebildet. Sichtbar wird, dass die Unsicherheit insgesamt kleiner wird als die Unsicherheit des Parameters "M_Gülle,y", weil dieser Parameter nicht Hauptparameter für die Berechnung der Emissionsreduktionen ist.



Resultat: 41.4 t CO₂e +/- 10%

Die Berechnungen zeigen Folgendes:

- Die Genauigkeit der Ermittlung der Referenzemissionen liegt für Ansatz 1 der Standardmethode und für die neue KF-Methode in der gleichen Grössenordnung von +/- 10%.
- Für die Standardmethode gilt dies allerdings nur, wenn es tatsächlich gelingt, die massgebenden Monitoringparameter $Q_{y,LT,j}$ und SV_{SLT} mit der erforderlichen Genauigkeit zu messen, was nicht trivial und in der Praxis noch nicht erprobt ist. Für die neue KF-Methode kann demgegenüber eine grössere Unsicherheit bei der Ermittlung der Hofdüngermengen (bis zu +/- 15%) toleriert werden, da die Berechnungen weniger sensitiv auf diesen Parameter sind.
- Die zu erwartende Unsicherheit von +/- 10% für Ansatz 1 der Standardmethode und für die neue KF-Methode bei der Ermittlung der Referenzemissionen erfüllt grundsätzlich die Anforderungen gemäss Handbuch für Validierungs- und Verifizierungsstellen [5], S. 52, für Projekte mit jährlichen Emissionsverminderungen > 1000 t CO₂e. Voraussetzung dafür ist aber eine konservative Ermittlung der Projektemissionen, damit diese keine zusätzliche Unsicherheit in relevantem Umfang in die Berechnung der Emissionsverminderungen einbringen.
- Ansatz 2 der Standardmethode scheint dagegen bereits bei der Berechnung der Referenzemissionen eine Unsicherheit im Umfang von > +/- 10% zu enthalten. Sie kommt deshalb gemäss den Anforderungen des BAFU nur für Projekte mit jährlichen Emissionsverminderungen < 1000 t CO₂e in Frage, was bei Biogasanlagen allerdings normalerweise gegeben ist. Falls diese Methode angewendet wird, müsste die Unsicherheit der betreffenden Modellfaktoren, die hier nur sehr grob abgeschätzt wurde, noch genauer analysiert werden.

Transparenz

Sowohl die Standardmethode als auch die neue KF-Methode sind in den entsprechenden Methodenbeschreibungen transparent hergeleitet.¹ Für alle in die Berechnung einflussenden Parameter sind die Quellen sauber aufgeführt. Bezüglich Transparenz können die Methoden als gleichwertig eingestuft werden.

Konservativität

Sowohl in der Standardmethode als auch in der neuen KF-Methode wurde der Abschlagsfaktor von 0.94 in die Berechnungen einbezogen, um die Unsicherheiten bezüglich des MCF-Modells auf konservative Weise zu berücksichtigen.

Im Übrigen ist der Grundsatz der Konservativität bei den Projektemissionen in beiden Methoden auf gleiche Weise in die Abschätzung der Projektemissionen einbezogen, z.B. durch sehr konservative Annahmen bei der Abschätzung der Transportemissionen oder bei den pauschalen Ansätzen für P3, P4 und P5, wenn diese nicht mit einer direkten Messung ermittelt werden.

Beide Methoden berücksichtigen nach Meinung des Validierers den Grundsatz der Konservativität gleichermassen auf angemessene Weise. Bezüglich Konservativität können die Methoden als gleichwertig eingestuft werden.

¹ Eine Einschränkung betrifft die Beschreibung des Parameters *VSLT*, für Milchkühe, der bei Ansatz 2 der Standardmethode an der Milchleistung skaliert werden soll. Wie dies geschehen soll, wird dort nicht klar erläutert, und es ist auch unklar, ob die Milchleistung als Monitoringparameter ermittelt werden muss oder nicht. Für die Fragestellung des vorliegenden Gutachtens ist dies jedoch nicht relevant.

Praktikabilität

Grundsätzlich hat sich die KF-Methode bereits in der Praxis bewährt: Es hat sich gezeigt, dass es möglich ist, bei Biogasanlagen alle erforderlichen Parameter mit der erforderlichen Verlässlichkeit zu erheben. Der entsprechende Monitoringaufwand ist beträchtlich, aber er kann von den Betreibern der Biogasanlagen bewältigt werden.

Für die Standardmethode sind demgegenüber weder für Ansatz 1 noch für Ansatz 2 entsprechende Erfahrungen vorhanden. Es existiert auch noch kein Monitoringkonzept, das die konkreten Probleme der Messung oder Erhebung benennt und Lösungen dafür aufzeigt. Ein Beispiel für solche Probenahme ist die repräsentative Beprobung sämtlicher Chargen aller Hofdünger, um aus ihnen den Parameter $SV_{S,LT}$ (oTS im Dünger) durch Labormessungen zu bestimmen. Ein anderes Beispiel ist der bereits erwähnte Umgang mit Teil-Weidehaltung und Alpsommerung, wenn nach Ansatz 2 die mittleren Tierzahlen und der Anteil des in die Biogasanlage gelangenden Hofdüngers abgeschätzt werden sollen.

Die Genossenschaft Ökostrom Schweiz als bis heute einzige Anwenderin entsprechender Monitoringmethoden hält für ihre eigenen Biogasanlagen die neue KF-Methode deshalb für praktikabler. Die Standardmethode könnte allenfalls praktikabel sein für Biogasanlagen, die nur wenige Hofdüngerkategorien vergären, und bei denen der gesamte Hofdünger von einem oder nur von sehr wenigen Höfen stammt.

4 Fazit: Gesamtbeurteilung der validierten Methode

Gesamthafte Eignung der Methoden

In der Gesamtbeurteilung unter Zugrundelegung der genannten Kriterien kann die neue KF-Methode als gleichwertig mit der Standardmethode anerkannt werden. Beide Methoden erfüllen die Anforderungen an die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen nach Art 5 CO2V in gleichem Masse.

Bestätigung der durchgeführten Validierung

Die Validierungsstelle bestätigt hiermit, dass die folgende Methode mithilfe des Methodenbeschriebs und aller notwendigen zusätzlichen Dokumente auf der Grundlage der Anforderungen der CO2-Verordnung, der BAFU-Mitteilung, den in den zugehörigen Anhängen genannten Präzisierungen und unter Berücksichtigung internationaler Standards [6a, 6b, 7, 10, 11, 12] validiert wurde:





Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen, Version 4.0, 08.02.2016 [1]

Die Evaluation der Methode hat ergeben, dass sie die gesetzlichen Anforderungen an die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen nach Art 5, Buchstabe c, Absatz 1 CO2V:

- erfüllt
- nicht erfüllt

Bei der nächsten Verifizierung von Projekten, welche die entsprechende Methode einsetzen, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

























| FAR 1: Verifizierung gewisser Parameter und Daten |
|---|
| <p>a) Dem Monitoringbericht ist zwecks Verifizierung massgebender Input-Daten jährlich eine Liste der Parameter MC_n (Methangehalt aus Co-Substrat n), BG_n (Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz von Co-Substrat n) sowie der OS-Gehalte von allen Co-Substraten beizulegen, die in die Berechnung einfließen, einschliesslich Quellenangaben. Fehlen Daten aus Gärversuchen, Laborversuchen oder konsolidierten Erfahrungswerten (z.B. Quellen C1 bis C8 gemäss Annex II des Methodenbeschriebs), sind konservative Schätzwerte zu verwenden, und deren Konservativität ist zu begründen.</p> <p>b) Falls Option b) zur Berechnung von $PE_{Lager, y}$ angewendet werden soll, sind die entsprechenden Messreihen samt der Quellen und der Berechnungsformeln, gemäss denen auf $PE_{Lager, y}$ geschlossen wird, transparent im Monitoringbericht aufzuführen, und sie sind anschliessend durch den Verifizierer umfassend zu überprüfen.</p> <p>c) Alle Daten gemäss a) und b) sind für alle Anlagenbetreiber, welche die Methodik verwenden, in konsistenter Weise zu verwenden.</p> |

| Ort und Datum: | Name, Funktion und Unterschriften |
|--------------------|---|
| Bern, 23.02.2016 |  Silvio Leonardi Fachexperte CC-Carbon Credits GmbH |
| Zürich, 23.02.2016 |  Christoph Leumann Fachexperte während der Bearbeitung bei SQS bis 31.12.2015 |
| Bern, 23.02.2016 |  Oliver Stankiewicz Qualitätsverantwortlicher CC-Carbon Credits GmbH |
| Bern, 23.02.2016 |  Silvio Leonardi, Gesamtverantwortlicher CC-Carbon Credits GmbH |

Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen:

| Nr. [Kurzname] | Dokumentenname/Inhalt |
|---------------------|--|
| 1 | KF-Methodenbeschrieb_v4.0_20160208 |
| 1a | KF-Methodenbeschrieb_v3.7_20160118 |
| 1b | KF-Methodenbeschrieb_v3.6_20151227 |
| 1c | KF-Methodenbeschrieb_v3.4_20151211 |
| 1d | KF-Methodenbeschrieb_v3.1_20151101 |
| 1e | KF-Methodenbeschrieb_v2.0_20150811 |
| 1f | KF-Methodenbeschrieb_v1.3_20140828 |
| 1g | KF-Methodenbeschrieb_v1.0_20140718 |
| 2 [PB Bündel III] | Genossenschaft Ökostrom Schweiz: Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Bündel III. Projektantrag. Version 1 vom 10.12.2010. |
| 3 [Standardmethode] | Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs Landwirtschaftliche Biogasanlagen (Version 2). 30.10.2015. Anhang K der BAFU-Mitteilung „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland: Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO2-Verordnung.“ |
| 3a | Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs „Landwirtschaftliche Biogasanlagen“ Entwurf, Version 4.0; 13. Dezember 2013 mit Bereinigung durch BAFU vom 30.01.2014 |
| 4 [BAFU-Mitteilung] | BAFU 2015: Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO2-Verordnung. Bern. Stand Januar 2015 www.bafu.admin.ch/UV-1315-D [25.8.15] |
| 5 | BAFU 2015: Handbuch für Validierungs- und Verifizierungsstellen. Anhang J zur BAFU-Mitteilung [4] |
| 6a | CDM project standard, version 9.0 (CDM-EB65-A05-STAN) |
| 6b | CDM validation & verification standard, version 7.0 (CDM-EB65-A04-STAN) |
| 7 | Norm ISO 14064-2:2006 |
| 8 [NIR2015] | BAFU 2015: Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990-2011: National Inventory Report, CRF tables, Kyoto Protocol LULUCF tables 2008-2011, SEF and SIAR tables from the National Registry. Submission of April 2015 under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Federal Office for the Environment, Bern. |
| 9 | BLW 2009: Grudaf 2009. Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau. AGRARForschung 16(2): 2009. Bern. |
| 10 | IPCC 2000: Good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/ [23.01.2012] |
| 11 | IPCC 2006: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Reference manual Vol. 4, chap10. |
| 12 | UNFCCC 2015: AMS-III.D.: Methane recovery in animal manure management systems --- Version 20.1 |

| | |
|----|--|
| 13 | <p>Während der Validierung geprüfte Quellen, Belege und Berechnungsbeispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Annex I_Abbildung 2_160208 Annex I_Abbildung 2_20160105 Annex II_Abbildung 3 & 4_20160105 Annex II_Transport-Projektmissionen_20151101 Annex II_Werte & Quellen CoS_20151227 Annex II_Werte & Quellen HD_20151227 Annex II_Werte & Quellen HD_validiert_20160118 Annex II_Werte & Quellen HD_validiert_20160119 Annex II_Werte der anlagenunabhängigen Fixparameter_20160119 Annex III_Abbildung 5 & 6_20160105 Annex V_Abbildung 7_20160105 Annex V_Abbildung 8_20160105 Annex V_Abbildung 9_20160105 Annex V_Abbildung 10_20160105 Annex VI_Abbildung 11 & 12 & 13_20160105 Annex VII_Abbildung 16_20160105 Beispiel TP Kalkulation Oberkirch_2013 CR2_Konservativität Kalkulation Projektmissionen durch Transporte_20151101 Informationen_Antworten zu CR9b Messtechnik_15_Referenzliste Messtechnik_Kurse_Referent und Teilnehmer Quellen-Liste & Screenshots_20151227 Ruswil_Mengen2012_Pruef_uwe Transportemissionen_Parameterbestimmung_20160104 |
| 14 | Quellen für die Herleitung der Fixparameter: Separate Quellenangabe in Anhang A3 |

A2 Checkliste zur Validierung

A2.1 Auszug aus Validierungschecklisteeckliste der Fachstelle Kompensation

| 3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung | | | |
|--|---|-----------|--|
| 3.1 | Systemgrenzen und Emissionsquellen (→ Mitteilung Abschnitt 4.1 sowie Anhang J Kasten 2) | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 3.1.1 | Die Emissionsverminderungen werden im Inland erzielt. | x | |
| 3.1.2 | Alle direkten Emissionen sind mit einbezogen (geografische Ausdehnung, technische Teile, investitionsbedingte Anpassungen). | | CAR 7 CAR 12, CAR 13 |
| 3.1.3 | Alle indirekten Emissionen sind mit einbezogen. | | CAR 7 |
| 3.1.4 | Alle Leakage-Emissionen sind mit einbezogen. <i>Kommentar Validierer: Die Leakage kann nicht im Rahmen der Methode definitiv geklärt werden, sondern sie muss situativ bei der Validierung beurteilt werden.</i> | | CAR 26 |
| 3.2 | Einflussfaktoren (→ Mitteilung Abschnitt 4.2 sowie Anhang J Tabelle 4 (ID 3.2)) | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 3.2.1 | Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben. | | CAR 6, CAR 14 |
| 3.2.2 | Nationales, kantonales und kommunales Recht werden bei der Wahl der Referenzentwicklung berücksichtigt, bspw. Mindestanforderungen von Bund, Kanton und Standortgemeinde (→ Mitteilung Anhang J, Tabelle 4). | x | |
| 3.2.3 | Das Projekt entspricht den geltenden Umweltvorschriften. | x | |
| 3.2.4 | Für das Validierungsergebnis kritische Einflussfaktoren sind im Monitoringkonzept aufgeführt. | x | |
| 3.3 | Erwartete Projektemissionen (→ Mitteilung Abschnitt 4.3) | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 3.3.1 | Die Formel zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt. | | CR 1, CAR 4-B, CAR 19 |
| 3.3.2 | Die erwarteten Projektemissionen werden mit den in der Mitteilung vorgegebenen Annahmen (bspw. Brennwert, Emissionsfaktoren) berechnet (→ Mitteilung Anhang A3). | x | |
| 3.3.3 | Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig. | | CR 2, CAR 17, CR 7, CAR 18, CAR 19 |

| | | | |
|-------|--|-----------|--|
| 3.3.4 | Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren. (Unsicherheitsfaktoren: → Mitteilung Anhang J, Kasten 3) | | CR 2, CAR 17, CR 7, CAR 18, CAR 19 |
| 3.3.5 | Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der erwarteten Projektemissionen sind vorhanden. | | CR 3, CR 4 |
| 3.3.6 | Die Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt. | x | |
| 3.4 | Bestimmung des Referenzszenarios (→ Mitteilung Abschnitt 4.4) | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 3.4.1 | Die zur Bestimmung des Referenzszenarios verwendete Methode ist korrekt. | x | |
| 3.4.2 | Das Referenzszenario ist richtig bestimmt und beschrieben. | x | |
| 3.5 | Bestimmung der Referenzentwicklung (→ Mitteilung Abschnitt 4.5) | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 3.5.1 | Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt. | | CAR 1, CAR 8, CR 5, CAR 14, CAR 15 |
| 3.5.2 | Die Referenzentwicklung wird mit den in der Mitteilung vorgegebenen Annahmen (bspw. Brennwert, Emissionsfaktoren) berechnet. | n.a. | |
| 3.5.3 | Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig. | | CAR 8, CR 5, CR 8, CAR 21 |
| 3.5.4 | Die Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren. (Unsicherheitsfaktoren: → Mitteilung Anhang J, Kasten 3) | | CR 8 CAR 21 |
| 3.5.5 | Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der Referenzentwicklung sind vorhanden. | | CR 3, CR 4, CAR 21, FAR 1 |
| 3.5.6 | Die Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt. | | CAR 14, CAR 15 |
| 3.6 | Erwartete Emissionsverminderung (→ Mitteilung Abschnitt 4.6) | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 3.6.1 | Die erwarteten Emissionsverminderungen sind korrekt berechnet. | | CAR 15 |
| 3.6.2 | Die Wirkungsaufteilung aufgrund von nicht rückzahlbaren Geldleistungen ist korrekt berechnet (→ Mitteilung Abschnitte 2.6). | n.a. | |

| 5. Monitoringkonzept (→ Mitteilung Abschnitt 6.1 und Anhang J, Kasten 1, Kasten 3 und Tabelle 5) | | | |
|---|---|-----------|---|
| 5.1 | Nachweismethode für erzielte Emissionsverminderungen | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 5.1.1a | Die Formel zur Berechnung der erzielten Projektemissionen (ex post) ist vollständig und korrekt. | | CR 1, CAR 19 |
| 5.1.1b | Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung (ex post) ist vollständig und korrekt. | | CAR 1, CAR 8, CR 5, CAR 14, CAR 15 |
| 5.1.1c | Die gewählte Monitoringmethode ist geeignet und angemessen, d.h. eine wesentliche Fehleinschätzung der effektiven Emissionsverminderung kann mit ausreichendem Grad an Sicherheit ausgeschlossen werden (vgl. Anhang J Kasten 3 „Unsicherheiten in der ex post Bestimmung der effektiven Emissionsverminderung“). | x | |
| 5.1.2 | Die Monitoringmethode ist vollständig und korrekt beschrieben. | x | |
| 5.2 | Daten und Parameter | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 5.2.1 | Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert und die entsprechende Datenquelle ist angegeben. | | CAR 10, CAR 22, FAR 1 |
| 5.2.2 | Die Art der Plausibilisierung der Monitoringdaten ist angegeben und angemessen. | x | |
| 5.2.3 | Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen. | | CAR 4A, CAR 4B, CAR 22, CAR 23 CAR 27 |
| 5.2.4 | Messablauf und Messintervall sind definiert und angemessen. | | CAR 4A, CAR 4B, CAR 23 CAR 27 |
| 5.2.5 | Die minimal nötige Messgenauigkeit ist angegeben und angemessen. | | CAR 4A, CAR 23 |
| 5.3 | Verantwortlichkeiten und Prozesse | Trifft zu | Trifft nicht zu |
| 5.3.1 | Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Datenerhebung und Datenarchivierung sind klar definiert. | x | |
| 5.3.2 | Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle sind definiert. | x | |
| 5.3.3 | Die Prozesse zur Informationsbeschaffung sind definiert. | x | |
| 5.3.4 | Prozesse und Infrastrukturen für die Archivierung der Daten sind angemessen und zweckmässig | x | |

A2.2 Liste der Fragen

A2.2.1 Fragen und Korrekturforderungen, erste Runde

Die folgenden CR und CAR beziehen sich auf die Beschreibung der KF-Methode gemäss Projektbeschreibung zum Projektbündel V "Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Methanemissionsreduktion und Wärmenutzung zur Einsparung fossiler Brennstoffe. Bündel V" vom 28.12.2011. Sie beschreiben Mindestanforderungen an eine Anpassung der KF-Methode, um Gleichwertigkeit mit der BAFU-Standardmethode zu erreichen.

Clarifications Requests

| CR 1 | | Erledigt | JA |
|--|-------|--|----|
| Ref. Nr. | 3.3.1 | <i>Die Formel zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt.</i> | |
| <p>Bitte erläutern Sie, wie in der KF-Methode die Emissionen aus der Hofdüngerlagerung in die Ermittlung der Referenzemissionen einfließen, und klären Sie, ob die Berücksichtigung gleichwertig ist gegenüber der Ermittlung der PE_{Lager} in der Standardmethode. Soll die Gleichwertigkeit geltend gemacht werden, ist dies mit Berechnungen zu belegen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>PE_{Lager} ist eine Schätzung der Emissionen, welche sich während der Lagerzeit auf dem Zulieferbetrieb entwickeln. Diese Schätzung kann durch Messungen faktisch nicht überprüft werden, da Emissionen bereits beim ersten Anfall der Hofdünger beginnen können, sowie stark von Lagerart, Lagerort, Lagertemperatur und Verarbeitung abhängen. Auf Grund der grossen Unsicherheiten wird in der KF-Methode ein anderer Ansatz angewandt.</p> <p>Bei der KF-Methode werden Verluste aus der Lagerzeit nicht abgeschätzt, sondern indirekt gemessen. Methanemissionen aus Hofdünger entstehen durch den anaeroben Abbau von Biomasse. Wird Hofdünger eine Zeit lang gelagert, ist dementsprechend sein Gehalt an organischer Substanz geringer. Es steht damit weniger vergärbare Biomasse zum Einbringen in die Biogasanlage zur Verfügung. In die Ermittlung der Referenzemissionen durch die KF-Methode geht durch Messung der Biogasmenge oder der Stromproduktion ausschliesslich diejenige Methanmenge ein, welche aus der effektiv in die Biogasanlage eingebrachten organischen Substanz im Hofdünger entstanden ist. Damit ist ausgeschlossen, dass Emissionen aus der Lagerzeit auf dem Zulieferbetrieb in der Reduktionsberechnung auftauchen.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort durch den Validierer:</p> <p>Der Gasverlust während der Vorlagerzeit ist die Hauptemissionsquelle im Projektszenario. Die Erklärung zur indirekten Berücksichtigung von $PE_{Lager, y}$ ist zwar insofern korrekt, als sich dieser Gasverlust in einem verminderten Gehalt an organischer Trockensubstanz und damit reduziertem Methanproduktionspotenzial des angelieferten Hofdüngers manifestiert. Die Schlussfolgerung, dass $PE_{Lager, y}$ deshalb in die Referenzemissionen bereits einbezogen sei, ist aber nicht korrekt, weil weder das Methanproduktionspotenzial noch der effektive Gehalt an organischer Trockensubstanz im Dünger direkt gemessen wird.</p> <p>Ausserdem bleibt der effektive Gasverlust unbekannt, solange die Lagerdauer nicht bestimmt wird. Eine mit der Standardmethode gleichwertige Behandlung ist nur gegeben, wenn analog zur Standardmethode die mittlere Aufenthaltszeit pro Hofdüngerkategorie ermittelt wird, um daraus $PE_{Lager, y}$ zu berechnen. Die entsprechende Forderung wird in CAR 4B weiter verfolgt.</p> | | | |

| CR 2 | | Erledigt | JA |
|---|--|----------|----|
| Ref. Nr. | <p>3.3.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> <p>3.3.4 Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.</p> | | |
| Bitte prüfen Sie mit einer Modellrechnung, ob die Ermittlung der Transportemissionen nach Fahrdistanz mindestens so konservativ ist wie diejenige nach Fahrzeit gemäss Standardmethode. | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Die Modellrechnung hat ergeben, dass bei der Emissionsberechnung via Fahrdistanz das Resultat gleich hoch ausfällt im Vergleich zur Bestimmung der TP-Emissionen via Fahrzeit. Für die Kalkulation der Option eines pauschalen Ansatzes wurde ein Konservativitätszuschlag von +10% erhoben.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort (bezogen auf S. 16 der Methodenbeschreibung V2.0 und Annex II):</p> <p>a) Der Validierer kann sich der Auffassung nicht anschliessen, dass der Faktor für den Pauschalabzug von 1.29% der Baselineemissionen konservativ gewählt ist. Der Wert scheint einem durchschnittlichen Erfahrungswert zu entsprechen. Für Fälle, in denen die Transportdistanzen überdurchschnittlich hoch sind (z.B. bei Co-Substratlieferungen aus anderen Regionen), liegen die effektiven Transportemissionen wesentlich höher. Zusammen mit anderen Unsicherheiten der Quantifizierung kann dies durchaus zu einer materiellen Fehleinschätzung der gesamten Emissionsreduktionen führen (Schwelle für Materialität: 10% für Projekte > 1000 t CO₂e / Jahr). Da die Methode dem Projektbetreiber die Wahl zwischen einer pauschalen Methode und einem aufwändigeren Monitoring überlässt, muss sichergestellt sein, dass mit der Pauschalermethode die effektiven Projektemissionen mit mindestens 90% Wahrscheinlichkeit nicht unterschätzt würden, d.h. es müsste das 90%-Perzentil gewählt werden. Dieses liegt mit den vorliegenden Zahlen, die allerdings noch zu verifizieren sind, nicht bei 1.29% sondern bei 1.94% der Baselineemissionen. Die Baselineemissionen sind aus Sicht des Validierers aber ohnehin keine geeignete Referenz für einen Pauschalberechnung, da keine gute Korrelation mit den effektiv ermittelten Transportemissionen vorliegt (Spanne von 0.32% bis 5.08% der Baselineemissionen). Ausserdem kommt das Problem dazu, dass die Baselineemissionen stark von verschiedenen Modellannahmen abhängen (v.a. MCF), die Transportemissionen aber völlig unabhängig von diesen sind. Falls der Projektentwickler am Vorschlag eines Pauschalabzugs festhält, müsste eine besser geeignete Grösse als Ausgangspunkt gewählt werden (z.B. die Tonnen mit Fahrzeugen transportierten Dünger und Co-Substrate, gewichtet nach mittleren Distanzen).</p> <p>b) Aus Annex II geht weder in der Word-, noch in der Excel-Version hervor, woher die Daten aus Annex II stammen? Angegeben sind nur die Resultate. Insbesondere bleibt deshalb folgendes unklar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Woher stammen die Daten zu den Transportemissionen der Jahre 2010 bis 2013? - Mit welcher Methode wurden sie ermittelt? - Beinhalten sie nur den Transport des Düngers, oder auch denjenigen der Co-Substrate? - Wurde beim Vergleich mit der Standardmethode die Fahrzeit tatsächlich mit der dort vorgeschlagenen Methode ermittelt? Falls ja, sind dem Validierer die entsprechenden Daten zu zeigen, falls nein, ist zu erläutern, wie dies gemacht wurde. <p>Der Validierer verlangt Korrekturen an der Methode, die in CAR 17 neu formuliert werden.</p> | | | |

| | | | |
|---|---|----------|----|
| CAR 1 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 3.5.1 Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt. | | |
| <p>Der Faktor KF_i ist für jede Düngerkategorie i auf der Grundlage validierbarer Erfahrungswerte (Fixparameter) in konsistenter Weise herzuleiten. Diese Faktoren sind dann ein integraler Bestandteil der Methode und damit bei allen Projekten anzuwenden, die sich auf die entsprechende Methode abstützen.</p> <p>Die dabei anzuwendene Formel lautet:</p> $KF_i = 0.94 \times \frac{B_{0,i} \times MCF_i}{BG_i \times C_{CH_4,i}} \quad \{1\}$ <p>mit:</p> <p>KF_i: Korrelationsfaktor für die Düngerkategorie i</p> <p>BG_i: Biogasproduktion der Düngerkategorie i bei Eingabe in Biogasanlage [$m^3/ kg VS$]</p> <p>$C_{CH_4,i}$: Methangehalt im Biogas [Anteil]</p> <p>$B_{0,i}$: maximales Methanbildungspotential der Düngerkategorie i [$m^3/ kg VS$]</p> <p>MCF_i: Methanbildung der Düngerkategorie i gemäss Referenzszenario</p> <p>0.94: Parameter für Modellunsicherheit. Festgelegt analog zur Standardmethode.</p> <p>Die Faktoren $B_{0,i}$ und MCF_i entstammen dem Referenzszenario. Die Faktoren BG_i und $C_{CH_4,i}$ sind als Mittelwerte aus einer Datensammlung zu den Gaserträgen von Biogasanlagen zu ermitteln und werden validiert.</p> | | | |
| Antwort des Projekteigners: | | | |
| Der Faktor ist entsprechend der obigen Formel berechnet worden und für die beiden Faktoren BG_i und $C_{CH_4,i}$ sind die entsprechenden Datensammlungen an den Validerer geliefert worden. | | | |
| Evaluation der Antwort: | | | |
| Die CAR ist erledigt. | | | |
| CAR 2 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | Handbuch für Validierungs- und Verifizierungsstellen, 3.3.1 Nachweismethode: Ist die Methode transparent, vollständig und nachvollziehbar beschrieben? Ist sie in sich konsistent? | | |
| <p>Die Benennungen des Faktors „Konservativitätsfaktor“ ist missverständlich. Der Faktor KF ist nicht dazu da, um die Berechnungen insgesamt konservativ zu machen, sondern um die Beziehung zwischen den Referzemissionen beim Hofdüngermanagement und der Erzeugung von Methan in der Biogasanlage wiederzugeben. Der Faktor soll deshalb „Korrelationsfaktor“ genannt werden.</p> | | | |
| Antwort des Projekteigners: | | | |
| Der KF ist in „Korrelationsfaktor“ umbenannt worden. | | | |
| Evaluation der Antwort: | | | |
| Die Forderung ist mit dem Methodenbeschrieb V2.0 erfüllt. | | | |

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 3 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 5.2.1 <i>Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert und die entsprechende Datenquelle ist angegeben.</i> | | |
| In Monitoringplan ist festzulegen, dass die jährliche Messung explizit auch die Nachrotte betrifft. | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Die jährliche Messung der Emissionen aus der Nachrotte (sofern eine Nachrotte praktiziert wird) ist neu explizit im Methodenbeschrieb festgehalten, und zwar auf Seite 7 (Fussnote 1), Seite 8 (Tabelle 1) und Seite 29 (Monitoringparameter 16)</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die Bemerkung in der Fussnote 1 S. 7, wonach eine Nachrotte oder aerobe Nachbehandlung des Gärguts in der Schweiz nicht vorkomme, ist für den Validierer nicht nachvollziehbar. Es scheint ein Missverständnis vorzuliegen: Gemeint sind sämtliche Emissionen im Zusammenhang mit der Lagerung von festen oder flüssigen Gärrückständen zwischen dem Nachgärer und der Ausbringung auf das Feld. Der Begriff "Nachrotte" meint nicht ein aktiv praktiziertes Verfahren, sondern der Umstand, dass die Verrottung noch nicht zu 100% abgeschlossen ist, wenn diese Gärrückstände aus dem Nachgärer genommen werden.</p> <p>Da bezüglich der Projektemissionen auch noch andere Inkonsistenzen zu bearbeiten sind, wird diese CAR nicht mehr separat offen gehalten, sondern unter CR 9, CAR 12, 13 und 18 weiter behandelt.</p> | | | |

| | | | |
|---|--|----------|----|
| CAR 4A | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 5.2.3 <i>Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen.</i> | | |
| | 5.2.4 <i>Messablauf und Messintervall sind definiert und angemessen.</i> | | |
| | 5.2.5 <i>Die minimal nötige Messgenauigkeit ist angegeben und angemessen.</i> | | |
| <p>Die Methode zum Monitoring zur Erhebung der Düngermenge ist klar zu beschreiben. Dabei sind insbesondere folgende Fragen für jede Düngerkategorie zu beantworten:</p> <p>a) Wird der entsprechende Dünger durch Messungen erfasst oder rechnerisch ermittelt?</p> <p>b) Erfolgt die Erhebung der Frischmasse nach Gewicht oder nach Volumen?</p> <p>c) Wie wird der Wassergehalt resp. der Anteil organischer Substanz im Dünger abgeschätzt?</p> <p>d) Wie ist die Genauigkeit bezogen auf die im Dünger enthaltene organische Trockensubstanz einzuschätzen?</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Zunächst gilt es festzuhalten, dass in der KF-Methode der Parameter „Hofdüngermenge“ kein Hauptbestimmungsparameter der Emissionsreduktionsberechnung ist. Anders ausgedrückt haben geringe bis mittlere Veränderungen der in die ER-Kalkulation eingesetzten Hofdüngermengen einen geringen Einfluss auf die Höhe der resultierenden ER. Anders verhält es sich mit dem Hauptbestimmungsparameter der KF-Methode, nämlich der Gasproduktionsmenge, bzw. der Bruttostromproduktion.</p> <p>Nichtsdestotrotz führen folgende Ansätze und Methoden der KF-Methode zu einer hinreichen präzisen Erfassung der Hofdüngermengen:</p> <p>Antwort zu Teilfragen a) und b): Die Anforderungen an die Erhebung, Erfassung und eventuale Umrechnung (von Volumen zu Tonnen) von Dünger sind im Methodenbeschrieb in Annex IV detailliert ausgeführt.</p> <p>Antwort zu Teilfrage c): Die Anforderungen an die Ermittlung bzw. Bestimmung des Wasseranteils in</p> | | | |

Gülle (Verdünnung) sind im Methodenbeschrieb in Annex V detailliert ausgeführt. Der Bestimmung des OS-Gehaltes in verschiedenen Hofdüngerkategorien liegen einerseits analytische Laboranalysen vor und andererseits Literaturdaten. Die Quellen und die Resultate der OS-Gehalte verschiedener Hofdünger sind dem Validierer per Email zugestellt worden.

Antwort zu Teilfrage d): Durch eine umfangreiche Sammlung von Daten aus Laboranalysen und aus der Literatur sind die OS-Werte für Hofdünger sehr breit abgestützt und geben ein repräsentatives Bild der mittleren OS-Gehalte jeder Hofdüngerkategorie wieder.

Evaluation der Antwort:

Die Forderung ist durch die detaillierte Methodenbeschreibung in Annex IV und Annex V grundsätzlich erfüllt. Die dort beschriebene Methode enthält allerdings noch Inkonsistenzen und Unklarheiten, die in CAR 23, 24 und 25 weiter behandelt werden.

| CAR 4B | | Erledigt | JA |
|--|---|----------|----|
| Ref. Nr. | <p>3.3.1 <i>Die Formel zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt.</i></p> <p>5.2.3 <i>Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen.</i></p> <p>5.2.4 <i>Messablauf und Messintervall sind definiert und angemessen.</i></p> | | |
| <p>Analog zur Standardmethode ist die mittlere Aufenthaltszeit pro Hofdüngerkategorie (Parameter A_i) zu ermitteln, um daraus die Projektemissionen $P1 = PE_{Lager, y}$ zu berechnen. Diese sind wie in der Standardmethode von den Referenzemissionen abzuziehen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>In den Methodenbeschrieb V4.0 wurde folgende Ergänzung eingefügt:</p> <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> <p>b) Ermittlung von P1 aus der Differenz des Gehalts an organischer Trockensubstanz zum Zeitpunkt der Düngerausscheidung [oTS(t0)] und zum Zeitpunkt der Einbringung in die Biogasanlage [oTS(tx)].</p> <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>Evaluation der Antwort:</p> <p>Option a ist identisch zur Standardmethode und konservativ. Option b erlaubt eine genauere Berechnung, sofern repräsentative Messreihen über den entsprechenden Abbau beigebracht werden können. Diese Ergänzung ist aus Sicht des Validierers berechtigt, denn sie entspricht dem Grundsatz, wonach eine möglichst hohe Genauigkeit anzustreben ist, und nur dort auf konservative Schätzungen zurückgegriffen werden soll, wo dies nicht möglich ist. Der Methodenbeschrieb verlangt korrekterweise, dass die Verlässlichkeit solcher Messreihen durch den Verifizierer zu prüfen sind, wobei auch auf Konsistenz unter allen Anwendern der Methode zu achten ist.</p> <p>Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

A2.2 Fragen und Korrekturforderungen, zweite Runde

Die nachfolgenden CR und CAR beziehen sich auf den Beschrieb der Monitoringmethode, Version 1.0 vom 18.07.2015:

| | | | |
|---|--|----------|----|
| CAR 5 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <i>Handbuch für Validierungs- und Verifizierungsstellen, 3.3.1 Nachweismethode:</i> Ist die Methode transparent, vollständig und nachvollziehbar beschrieben? Ist sie in sich konsistent? | | |
| Im Teil A.1 "Kurze Beschreibung der Methode" bestehen einige Unklarheiten. So geht zum Beispiel nicht klar daraus hervor, dass der Korrelationsfaktor KF der Ermittlung der <i>Referenzemissionen</i> dient, aus der erst sekundär die Emissionsverminderungen errechnet werden. Ausserdem ist nach Ansicht des Validierers nicht klar dargestellt, dass die Input-Daten für alle Substrate (Hofdünger und Co-Substrate) verwendet werden, um festzustellen, welcher Anteil des Biogases aus welcher Hofdüngerkategorie stammt. | | | |
| Antwort des Projekteigners: Die kurze Beschreibung (Kapitel A.1) ist entsprechend überarbeitet worden: Neu ist der Zweck des Korrelationsfaktors klarer beschrieben und der Aufnahme der verarbeiteten Menge von Hofdünger sowie eben auch von den Co-Substraten erwähnt. | | | |
| Evaluation der Antwort: Im Methodenbeschrieb V2.0 ist die entsprechende Beschreibung korrekt, vollständig und zweckmässig. | | | |

| | | | |
|---|---|----------|----|
| CAR 6 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 3.2.1 <i>Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben.</i> | | |
| Die Liste von Voraussetzungen, welche erfüllt sein müssen, ist gegenüber der Standardmethode wesentlich kürzer. Es fehlen zum Beispiel die folgenden Punkte: | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Die Jahresmitteltemperatur am Ort des Zulieferbetriebes liegt über 5°C. 2 Das Gärsubstrat in der Anlage besteht ausschließlich aus Hofdünger und Co-Substrat. Der Gesamtinput an Gärsubstrat in die Biogasanlage besteht zu mindestens 80% aus Hofdünger (d.h. der Anteil an Co-Substrat ist nicht höher als 20%). 3 Die Stoffströme sind nachvollziehbar (mit Angabe von Details) 4 Das Gärsubstrat wird im Referenzfall in den Zulieferbetrieben durchschnittlich mindestens 30 Tage lang gelagert, bevor es auf das Feld ausgetragen wird. 5 Das Projekt erfüllt das Erfordernis der Zusätzlichkeit gemäss Vollzugs-Mitteilung (BAFU, 2013a). 6 Die für die Monitoringmethode notwendigen Parameter sind für alle Jahre der Kreditierungsperiode verfügbar. 7 Der Standort der Biogasanlage befindet sich in der Schweiz und der verwendete Hofdünger stammt aus der Schweiz. 8 Der eingesetzte Biogas-Motor erfüllt die gesetzlichen Auflagen bezüglich Luftreinhaltung (Bundesrecht und allfällige kantonale Bestimmungen). 9 Nur praxiserprobte Technologien werden angewendet. 10 Die Biogasanlage muss mit einer Fackel ausgerüstet sein um Methanemissionen beim Ausfall der Anlage oder bei Gas-Überschüssen zu vermeiden. (...). 11 Die Biogas-Anlage muss mit einer Doppelmembran oder einer analogen Vorrichtung zur Verminderung des Verlusts durch Leckage der Biogasanlage ausgestattet sein. 12 Der Projektbetreiber muss sicherstellen, dass Gärgülle so gelagert wird, dass keine signifikanten CH₄-Emissionen entstehen. Dies gilt sowohl für die Lagerung auf dem eigenen Betrieb als auch für | | | |

eine allfällig ausgelagerte Lagerung.

Bitte untersuchen Sie für alle in der Standardmethode aufgeführten Punkte, ob es sachliche Gründe gibt, diese in der KF-Methode nicht aufzuführen. Andernfalls sind sie in die Methode aufzunehmen.

Antwort des Projekteigners:

Da es sich bei vorliegender Validierung ausschliesslich um den Teil der Bestimmung der Emissionsreduktionen handelt (Monitoringmethode), sind im Methodenbeschrieb entsprechend auch nur diejenigen Punkte (inkl. weiterer Punkte, welche in CAR 6 nicht aufgelistet sind) aufgeführt worden, welche einen Einfluss auf die Höhe bzw. die Bestimmung der Emissionsreduktionen haben.

Folgende in CAR 6 gelisteten Punkte sind in das Kapitel A3 (Zulässigkeit der Methode) integriert worden, da sie einen Einfluss auf die Bestimmung und/oder die Höhe der Emissionsreduktionen haben: Punkte 1, 3, 4, 6, , 10 und 11

Folgende in CAR 6 gelisteten Punkte sind wegen eingangs erwähnter Begründung nicht in den Methodenbeschrieb aufgenommen worden: Punkte 5 (Zusätzlichkeit), 7 (Standort), 8 (Luftreinhaltung) und 9 (Technologie).

Auf die Punkte mit unklarer Einteilung soll nachfolgend kurz eingegangen werden:

1. Punkt 2: Der Gesamtinput an Substraten in die Biogasanlage besteht zu mindestens 80% aus Hofdünger (d.h. der Anteil an Co-Substrat ist nicht höher als 20%). -> Unserer Erachtens nach ist die Methode auch zulässig, wenn z.B. 70% Hofdünger und 30% Co-Substrate verarbeitet werden würden. Dies hat keinen Einfluss auf die Art der Berechnung der Emissionsreduktionen, sondern höchstens auf die Additionalität – diese wird aber in der Monitoringmethode nicht behandelt.
2. Punkt 12: Der Projektbetreiber muss sicherstellen, dass Gärgülle so gelagert wird, dass keine signifikanten CH₄-Emissionen entstehen. Dies gilt sowohl für die Lagerung auf dem eigenen Betrieb als auch für eine allfällig ausgelagerte Lagerung. -> In der vorliegenden Monitoringmethode werden die Emissionen aus den Gärgutlagern bereits durch einen externen Messdienst ausgewiesen und der Emissionsreduktion abgezogen. Ausserdem ist dieser Punkt bereits Bestandteil der Bau- und Betriebsbewilligung, wonach gemäss Luftreinhalteverordnung dafür gesorgt werden muss, dass keine signifikanten bzw. übermässigen Emissionen und Immissionen entstehen.

Evaluation der Antwort:

1. Punkt 2 ist ebenfalls vollständig zu übernehmen, denn der Anteil an Co-Substrat hat einen Einfluss auf die Unsicherheit bezüglich der Emissionsreduktionen. Da der 80%-Anteil - bezogen auf die Frischmasse - auch als Anforderungen für KEV-Beiträge gilt, muss diese Forderung bei KEV-berechtigten Anlagen aber nicht separat überprüft werden.
2. Die Argumentation, weshalb Punkt 12 weggelassen wird, ist stichhaltig. Die Vorgaben der Methode (externe Messung der Emissionen und Anrechnung als Projektemissionen) sind präziser als diejenigen der Standardmethode ("keine signifikanten CH₄-Emissionen").
3. Die Begründung, weshalb die Punkte 5, 7 und 9 nicht aufgenommen wurden, ist plausibel. Punkt 8 (Luftreinhaltung) ist dagegen aufzunehmen, da gemäss obiger Argumentation die Einhaltung der Luftreinhaltebestimmungen auch zur Vermeidung direkter Methanemissionen beiträgt.
4. Punkt 4 wurde entgegen der obigen Antwort bis jetzt nicht in den Methodenbeschrieb Version 2.0 aufgenommen.

Antwort des Projekteigners nach zweiter Korrektur:

1. Der Projekteigner kann sich dieser Aussage nur bedingt anschliessen, da der Mechanismus der KF-Methode gleich bleibe, unabhängig davon, ob 50%, 80% oder 90% Hofdünger eingesetzt werden. Da durch einen Anteil von weniger als 80% Hofdünger aber möglicherweise eine Unsicherheit bezüglich der Berechnung der Emissionsreduktionen entstünde, nimmt der Projekteigner diesen Punkt wieder in den Methodenbeschrieb auf.
3. Dieser Punkt wird neu ebenfalls in den Methodenbeschrieb aufgenommen.
4. Punkt 4 wurde bereits in den Methodenbeschrieb Version 2.0 aufgenommen (Kapitel A2, Seite 3, letzter Punkt)

| |
|--|
| Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt. |
|--|

| CAR 7 | | Erledigt | JA |
|---|--|----------|----|
| <i>Ref. Nr.</i> | 3.1.2 <i>Alle direkten Emissionen sind mit einbezogen (geografische Ausdehnung, technische Teile, investitionsbedingte Anpassungen).</i> | | |
| | 3.1.3 <i>Alle indirekten Emissionen sind mit einbezogen.</i> | | |
| <p>Die Darstellung der Systemgrenzen (Abbildungen 1 und 2) ist in folgenden Punkten unklar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Pfeile für die Emissionen, die eingerechnet werden, sind nicht über die Systemgrenze hinaus zu führen. Andernfalls entsteht der Eindruck, sie gehörten nicht zum System. - Da die Substitution fossiler Brennstoffe explizit nicht Gegenstand der Methode ist, sind die entsprechenden Prozesse, deren Nutzer und die damit verbundenen Emissionen (Heizsystem, Wärmeabnehmer, CO₂-Emissionen) wegzulassen oder allenfalls ausserhalb der Systemgrenzen einzuzeichnen. <p>Zudem ist der Methodenbeschrieb um eine tabellarische Darstellung der berücksichtigten und der nicht berücksichtigten Emissionen zu ergänzen (analog Tabelle 1 in der Standardmethode).</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners: Die Systemgrenzen und der Ein/Ausschluss der verschiedenen Emissionen sind angepasst bzw. in den Beschrieb (Kapitel B, Seite 7 und 8) eingebaut worden.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort: Das Schema der Systemgrenzen im Methodenbeschrieb 2.0 vollständig neu gestaltet worden. Auch das neue Schema erfüllt aus Sicht des Validierers die Anforderungen an eine transparente und vollständige Darstellung der Systemgrenzen nicht vollumfänglich. Zur Forderung nach einer weiteren Anpassung dieses Schemas wird CAR 11 eröffnet.</p> | | | |

| CAR 8 | | Erledigt | JA |
|--|---|----------|----|
| <i>Ref. Nr.</i> | 3.5.1 <i>Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.</i> | | |
| | 3.5.3 <i>Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.</i> | | |
| <p>Die Berechnung der Referenzemissionen (Abschnitt C der Methode), basierend auf dem IPCC Tier 2 approach der 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, ist im vorliegenden Fall nicht adäquat, denn das Modell basiert auf Tierzahlen und Standardwerten für die Düngermenge pro Tierkopf. Da diese Zahlen im Monitoring nicht erfasst werden, können sie auch nicht zur Errechnung der Referenzemissionen herangezogen werden.</p> <p>Stattdessen ist der Ansatz einer direkten Errechnung der Methanemissionen aus der Dünger-Trockensubstanz zu wählen. Als Standard-Berechnungsformel steht dazu Ziffer 17 der CDM-Methode AMS-III-Dver19 (Equation 4) zur Verfügung. Diese Formel entspricht in materieller Hinsicht dem Ansatz (2) (Formel 3) der Standardmethode, ist aber präziser formuliert.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners: Die erwähnte Berechnung (Abschnitt C in der Version 1.0 des Methodenbeschriebes) über die Tierzahlen hat nur stattgefunden, um die geforderte Abschätzung der ex-ante- Emissionsreduktionen in den Projektanträgen vorzunehmen. Da es sich vorliegend um eine Validierung der Monitoringmethode handelt, ist das Kapitel über die ex-ante-Berechnung aus dem Methodenbeschrieb entfernt worden.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort: Die erwähnte Inkonsistenz fällt durch die Entfernung der ex-ante Herleitung zwar weg. Die Methodenbeschreibung ist damit aber unvollständig geworden. Wenn eine Methode unterschiedliche Wege für</p> | | | |

die ex-ante und die ex-post-Berechnungen der Referenzemissionen vorsieht, muss sie für beide Fälle vollständige und transparente Berechnungsformeln enthalten. Die Forderung wird unter CAR 14 weiter verfolgt.

| | | | |
|---|---|----------|----|
| CAR 9 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 1.2 <i>Die Projektbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.</i> | | |
| Die Beschreibung der Berechnungs- und Monitoringmethode ist nicht übersichtlich gegliedert. Sie soll nach folgenden Abschnitten gegliedert werden: C Berechnung der Referenzemissionen (inkl. Herleitung des Faktors KF, um diese aus der Biogasmenge zu berechnen) D Projektemissionen E Monitoring | | | |
| Antwort des Projekteigners: Die Gliederung wurde entsprechend angepasst. | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CAR wird geschlossen. | | | |

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 10 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 5.2.1 <i>Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert und die entsprechende Datenquelle ist angegeben.</i> | | |
| Die tabellarische Darstellung aller Monitoringparameter (Abschnitt D.4. Monitoringplan in der Methode Version 1.0) enthält nicht alle Parameter, die in die Berechnung einfließen, und nicht alle benötigten Angaben zu den Monitoringparametern. Die Tabelle sollte sinnvollerweise so aufgebaut werden, dass für jeden Parameter eine Untertabelle existiert (analog Kapitel 3 der Standardmethode). Auch aufgeführt werden sollte der Faktor KF (resp. die Fixparameter, deren Werte mit dieser Validierung festgelegt wurden). | | | |
| Antwort des Projekteigners: Die Darstellung wurde entsprechend angepasst. Neu sind die benötigten Monitoringparameter in eigenen Untertabellen ausgewiesen und beschrieben (Methodenbeschrieb ab Seite 25: Kapitel F (Monitoring), Absatz F2 (Liste der Monitoringparameter)) | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CAR ist in Version 2.0 zweckmässig umgesetzt und ist damit erledigt. | | | |

A2.3 Fragen und Korrekturforderungen, dritte Runde

Die nachfolgenden CR und CAR beziehen sich auf den Methodenbeschrieb Version 2.0 vom 11.08.2015:

| | | | |
|---|--|----------|----|
| CR 3 | | Erledigt | JA |
| <i>Ref. Nr.</i> | 3.3.5 <i>Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der erwarteten Projektemissionen sind vorhanden.</i> | | |
| | 3.5.5 <i>Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der Referenzentwicklung sind vorhanden.</i> | | |
| Bitte übermitteln Sie dem Validierer die Excel-Files, aus denen Berechnungen in den Methodenbeschrieb übernommen wurden, insbesondere diejenige zu den Berechnungen in Annex I, II, V und VI. | | | |
| Antwort des Projekteigners: Die Anhänge wurden übermittelt. | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CR ist erledigt. | | | |

| | | | |
|---|--|----------|----|
| CR 4 | | Erledigt | JA |
| <i>Ref. Nr.</i> | 3.3.5 <i>Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der erwarteten Projektemissionen sind vorhanden.</i> | | |
| | 3.5.5 <i>Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der Referenzentwicklung sind vorhanden.</i> | | |
| Bitte übermitteln Sie dem Validierer sämtliche Belege aus den Quelldokumenten, aus denen Inputwerte für die Methode übernommen wurden, insbesondere: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> a) Die Tabellen aus IPCC 2000 und IPCC 2006, denen die Faktoren B_0 und MCF zu den verschiedenen Düngerkategorien entnommen sind. b) Datensammlungen und Auswertungen zu den Gaserträgen und Methangehalten von Substraten aus der Landwirtschaft, denen die Faktoren B_{Gi}, M_{Ci} und Biogas/Frischmasse entnommen sind. c) Die Quellen zu den in Annex II und II vorgenommenen Berechnungen. | | | |
| Antwort des Projekteigners: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> a) Die Tabellen (relevant ist nur IPCC 2006) ist im Methodenbeschrieb V3.6 integriert worden (Annex II) b) Die Datensammlungen und Auswertungen sind dem Validierer per Email zugestellt worden. Die Resultate befinden sich ebenfalls in Annex II des Methodenbeschriebs (V3.6). c) Die Quellen sind dem Validierer per Email zugestellt worden. Die Auflistung der Quellen befindet sich ebenfalls in Annex II des Methodenbeschriebs (V3.6). | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CR ist erledigt. | | | |

| | | | |
|---|---|----------|----|
| CR 5 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.5.1 Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.</p> <p>3.5.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> | | |
| <p>Der Validierer kann nicht ohne Weiteres nachvollziehen, wozu Formel 4 dienen soll: $(RE_y = \sum_i OS_{i,y} \times BG_i \times MCHD_i \times \rho_{CH4} \times GWP_{CH4} \times KFi)$</p> <p>Unklar ist auch der Hinweis über der Formel, dass der Korrelationsfaktor KF anzuwenden sei auf die "Hofdüngerinputmengen, deren Inhalt an organischer Substanz aus Literaturquellen bekannt ist ". Dient die Formel allein der ex-ante-Berechnung der Referenzemissionen? Dann wäre eine Abschätzung der Trockensubstanz unter Bezug auf nicht spezifisch genannte Literaturwerte aus Sicht des Validierers akzeptabel. Die ex-ante-Berechnung sollten aber sinnvollerweise besser nach folgender Formel hergeleitet werden:</p> $RE_y = 0.94 \sum_i OS_{i,y} \times B_{0,i} \times MCF_i \times \rho_{CH4} \times GWP_{CH4} \quad (4')$ <p>Das Resultat ist zwar identisch (da ja gilt: $B_{0,i} \times MCF_i = BG_i \times MCHD_i \times KFi$), Formel 4' würde aber gleichzeitig klarstellen, dass die Referenzemissionen grundsätzlich aus IPCC 2006 abgeleitet sind, und damit dem Stand der Technik bezüglich Quantifizierung von Methanemissionen aus dem Umgang mit Hofdüngern entspricht.</p> <p>Für die ex-post-Berechnung ist Formel 4 ebenfalls nicht anwendbar, denn hier wird die Biogasproduktion aus Hofdünger ja gerade nicht aus der organischen Substanz der Hofdünger allein errechnet, sondern aus der Messung des effektiv verbrannten Biogases abgeleitet.</p> <p>Der Projekteigner wird um eine Stellungnahme zu diesen Einwänden gebeten, und entsprechende Korrekturen an der Methodenbeschreibung sind in die Überarbeitung im Rahmen von CAR 14 aufzunehmen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Die genannte Formel 4 diene effektiv ausschliesslich der ex-ante-Abschätzung der Emissionsreduktionen und wäre nicht verwendet worden für die Kalkulation der ex-post zu bestimmenden Emissionsreduktionen. Im Rahmen der Überarbeitung des Kapitels C (Referenzemissionen) ist die zentrale Formel für die ex-post-Berechnung ausgewiesen worden – zusammen mit dem Hinweis, dass diese Formel auch für die ex-ante-Berechnung verwendet werden kann (vgl. auch Antwort zu CAR 14).</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CR ist erledigt.</p> | | | |

| | | | |
|---|---|----------|----|
| CR 6 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 1.2 <i>Die Projektbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.</i> | | |
| <p>Der Parameter "Methanmenge aus Hofdünger, MDy" wird umständlich bezeichnet als "Methanmenge aus Hofdünger, die im Jahr y <i>erfolgreich gespeichert und zum BHKW/Notfackel geleitet wurde</i>", in tCO₂e? BGP_y wird bezeichnet als "Biogasmenge, die im Jahr y <i>erfolgreich zerstört wurde</i>, in NM³ BG?</p> <p>a) Was bedeutet in diesem Zusammenhang "erfolgreich gespeichert" und "erfolgreich zerstört"? Biogas resp. Methan wird ja in einer Biogasanlage in erster Linie genutzt und nicht "erfolgreich gespeichert" oder "erfolgreich zerstört". Gibt es keine einfacheren und treffenderen Bezeichnung für diese Parameter, z.B "MDy = aus Hofdünger erzeugtes nutzbares Methan im Jahr y", und "BGP_y = im Jahr y in der Biogasanlage verbranntes Biogas"?</p> <p>b) Warum wird MDy durch Multiplikation mit der Dichte und dem GWP von Methan in tCO₂e umgerechnet? Das Methan wird ja verbrannt und nicht in die Atmosphäre gelassen. Wäre es da nicht sinnvoller, diesen Parameter in t Methan anzugeben? Die Umrechnung in tCO₂e sollte dann erst für die mit MDy hergeleiteten Referenzemissionen erfolgen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Die Terminologien wurden entsprechend angepasst in „MDy = aus Hofdünger erzeugtes Methan im Jahr y“ und in „BGP_y = in der Biogasanlage verbranntes Methan im Jahr y“, denn die BGP wird natürlich nicht nur gespeichert, sondern letztlich im BHKW verbrannt, um Strom und Wärme zu erzeugen.</p> <p>b) Die Umrechnung und die Formeln wurden dahingehend angepasst, dass neu jeweils die Erzeugung von Methan in der Biogasanlage in Tonnen Methan angegeben wird und die Umrechnung auf Tonnen CO₂e dann erst für die Berechnung der Emissionsreduktionen durchgeführt wird.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CR ist erledigt.</p> | | | |

| | | | |
|---|--|----------|----|
| CR 7 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.3.3 <i>Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.</i></p> <p>3.3.4 <i>Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.</i></p> | | |
| <p>In Annex VI wird geltend gemacht, dass der Biogasertrag aus Hofdünger aus GRUDAF-Referenzwerten mit Zeitkorrektur für den darin enthaltenen Abbau zum mittleren Zeitpunkt der Ausbringung errechnet werden sollte:</p> <p>a) Welche Belege gibt es dafür, dass die GRUDAF-Referenzwerte die organische Trockensubstanz nach 3 Monaten angeben und nicht diejenige beim Anfall der Dünger?</p> <p>b) Welche Abbaudynamik ist den entsprechenden Berechnungen zu Grunde gelegt?</p> <p>c) Die entsprechenden Modellannahmen scheinen dem Validierer mit einer sehr hohen Unsicherheit behaftet zu sein. Gibt es irgendwelche empirischen Daten, mit denen belegt werden kann,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wie hoch der Trockensubstanzanteil zu verschiedenen Zeiten effektiv ist? 2. dass die beschriebenen Zeitpunkte für Anfall auf dem Hof, Einbringung in die Biogasanlage, Ausbringung auf Feld die tatsächlichen Verhältnisse angemessen repräsentieren? 3. wie gross die Unsicherheit am Ende für die drei Parameter $M_{i,y}$, $H_2O_{i,y}$ und $BGHD_{i,y}$ ist? <p>Nach Beantwortung der Fragen entscheidet der Validierer darüber, ob ein solches Zeitmodell genügend durch empirische Daten abgestützt ist über allfällige Korrekturen am Zeitmodell. Alternativ kann</p> | | | |

der Referenzwert für die Trockensubstanz auch auf andere empirisch gemessene Daten zum Zeitpunkt abgestützt werden, sofern diese genügend repräsentativ sind.

Antwort des Projekteigners:


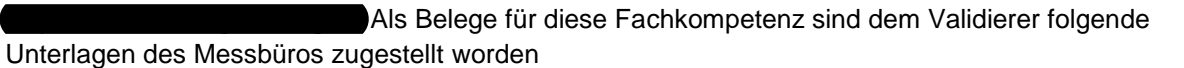
Annex VI ist aus dem Methodenbeschrieb entfernt worden, da keine Quellen und Studien gefunden werden konnten, welche den Gehalt an OS zum Zeitpunkt der Eingabe in die Biogasanlagen (t=0.5 Monate) belegen. An Stelle des Zeit-Abbau-Modelles ist neu eine umfangreiche Datensammlung getreten, bestehend aus Laboranalysen des OS-Gehaltes und aus Literaturwerten. Dabei sind alle Alterskategorien berücksichtigt worden, von frischem Hofdünger bis hin zu 100 Tage gelagertem Hofdünger. Der Projekteigner wird dennoch weiter versuchen, Studien und Messungen von OS-Werten in t=0.5 zu finden, um diese ggf. anlässlich einer Re-Validierung einfließen zu lassen.

Evaluation der Antwort:

Die CR ist erledigt.

| CR 8 | | Erledigt | JA |
|---|---|----------|----|
| <i>Ref. Nr.</i> | <p>3.5.3 <i>Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.</i></p> <p>3.5.4 <i>Die Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.</i></p> | | |
| <p>Dem spezifischen Düngeranfall pro Tier kommt in der Methode - im Gegensatz zur Standardmethode - nur eine kleine Bedeutung zu. Bei der Erhebung der Hofdüngerfraktionen auf Grundlage der Tierköpfe fließt dieser Wert aber trotzdem in die Berechnung ein. Die Methode sieht für, dabei die Werte von GRUDAF 2009 zu verwenden.</p> <p>Wie hoch sind diese Werte im Vergleich mit denjenigen des aktuellen NIR, auf denen die Standardmethode beruht?</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Soweit dem Projekteigner bekannt, rechnet das NIR nach dem Tier 2-Ansatz, d.h., nach der Anzahl Tierköpfe und den Emissionsfaktoren pro Tiergattung nach IPCC 2006. Nach Kenntnisstand des Projekteigners existieren in IPCC nur Werte für den Anfall an OS pro Tier und Jahr. Dieser Wert (am Beispiel Milchkühe) beträgt in IPCC 2006 rund 1861kg OS, während er in GRUDAF 2009 rund 1610kg OS beträgt. Letzteres bei einem Hofdüngeranfall von 23 Tonnen Gülle/Jahr.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CR ist erledigt.</p> | | | |

| CR 9 | | Erledigt | JA |
|---|--|----------|----|
| Ref. Nr. | <p>3.3.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> <p>3.3.4 Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.</p> | | |
| <p>Gemäss Verständnis des Validierers sieht die Methode vor, sämtliche Methanquellen auf der Biogasanlage durch ein zertifiziertes Messbüro messen zu lassen. Wenn diese Werte mindestens einmal pro Jahr gemessen, auf aufgrund von plausiblen Annahmen auf ein Jahr hochgerechnet werden, sind die in der Standardmethode genannten Anforderungen an eine verlässliche Bestimmung der entsprechenden Projektemissionen erfüllt.</p> <p>Allerdings bestehen dazu in der Methodenbeschreibung verschiedene Unklarheiten:</p> <p>a) Weshalb wird manchmal von "Gasverlust" gesprochen, an anderen Orten aber von "Methanschlupf"?</p> <p>Besteht zwischen den Begriffen ein Unterschied, und sind es überhaupt präzise Begriffe? Wäre es nicht sinnvoller, einfach von verschiedenen Methanemissionen zu sprechen, die an verschiedenen Quellen anfallen?</p> <p>b) Wie wird sichergestellt, dass die entsprechende Messung auch diffuse Emissionsquellen umfasst (z.B. im Bereich des Endlagers), und dass die Hochrechnung auf ein Jahr die Methanemissionen genügend verlässlich und im Zweifelsfall konservativ verläuft. Der Projekteigner hat ja bereits Erfahrungen mit entsprechenden Methanmessungen. Der Validierer bittet deshalb darum, die Frage anhand eines Beispiels eines solchen Messberichts zu erläutern.</p> <p>c) Es wird nur von einem externen Messdienst gesprochen, nicht von einem zertifizierten Messbüro. Ist dies einfach eine zu wenig präzise Beschreibung, oder will der Projektbetreiber eine Zertifizierung nicht zwingend verlangen? In dem Fall müsste auf andere Weise sichergestellt werden, dass der Messdienst die Anforderungen an Fachkompetenz und Unabhängigkeit erfüllt, die für diese nicht triviale Aufgabe nötig sind.</p> <p>Unabhängig von den Antworten sieht der Validierer den Bedarf für Präzisierungen bezüglich der Messung der Methanemissionen, die in CAR 18 beschrieben sind.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Es besteht kein materieller Unterschied zwischen den Begriffen, aber in der Praxis steht „Schlupf“ für kleine Gasverluste bei z.B. Bullaugen, Gasleitungen, Flansche – während der Begriff „Gasverlust“ als Terminologie bei grösseren Emissionsquellen (z.B. festes Gärrestlager) eingesetzt wird. Im Methodenbeschrieb wird neu einheitlich die Terminologie „Methanverlust(e) auf der Anlage“ eingeführt, welche sprachlich beide Arten von Emissionsquellen abdeckt.</p> <p>b) Ausführungen und Antworten zu Punkt b) sind dem Validierer per Email zugestellt worden, inkl. einer Illustration anhand zweier Beispiele. Die Sicherstellung geschieht bereits bei der Auftragsvergabe zur Dichtigkeitsmessung, in welcher die Vorgaben lauten, Emissionsquellen entlang der gesamten Produktionskette zu messen, also von der Vorgrube (ganz am Anfang) bis hin zum Endlager (ganz am Schluss). Die Messungen sind nach Ansicht des Projekteigners die einzige Möglichkeit, diese Projektemissionen überhaupt real zu bestimmen und sind in dieser Detailtreue einzigartig. Zudem existiert ansonsten keine dem Projekteigner bekannte Massnahme, um solche Gasschlupfmessungen überhaupt zu bewerkstelligen.</p> <p>Nach der Erfahrung des Projekteigners kann ausgesagt werden, dass der Wert der Emissionsquelle (in tCO₂e), der in die Kalkulation der ER fliesst, konservativ ist, da die Messungen jeweils im Herbst stattfinden. Somit werden alle Methanemissionen in der Berechnung abgezogen und zwar unabhängig davon, ob eine Leakage ganz am Anfang oder am Ende der Monitoringperiode eingetreten ist. Geschieht nun eine Leakage ganz am Anfang der Periode, so sind die abgezogenen Methanemissionen genau zutreffend. Je später aber eine Leakage im Jahresverlauf eintritt, desto</p> | | | |

| |
|--|
| <p>konservativer wird die Hochrechnung. Zur Konservativität trägt im Weiteren bei, dass Lecks während oder nach den Messungen behoben werden. Nach der Behebung verringern sich diese Projektemissionen, während in der ER-Kalkulation für die gesamte Periode mit den höheren Werten aus dem Messbericht gerechnet wird. Der Beweis, dass Lecks geschlossen werden konnten, folgt dann jeweils in den Messberichten der Folgeperiode.</p> <p>c)   Als Belege für diese Fachkompetenz sind dem Validierer folgende Unterlagen des Messbüros zugestellt worden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liste als Kursleiter und/oder Referent bei Veranstaltungen über Emissionsmessungen - Liste der Kursteilnahmen zum Thema Gasemissionen, Messungen, Sicherheit - Referenzliste von Messarbeiten |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>a) und b): Die CR ist erledigt.</p> <p>c) Da für diese Art von Messungen offenbar keine Zertifizierung existiert, ist die Forderung, ein "zertifiziertes Messbüro" einzusetzen, nicht realistisch. Der Ausdruck "externer Messdienst mit Qualifizierungsnachweisen in den Bereichen Gasmessung und Gasdetektion" ist angemessen (vgl. auch CAR 18).</p> |

| | | | |
|---|-----|---|----|
| CAR 11 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 1.2 | <i>Die Projektbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.</i> | |
| Die Bezeichnung der Methode als "Monitoringmethode: Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen" ist insofern missverständlich, als die Methode nicht nur das Monitoring umfasst, sondern auch sämtliche Berechnungen zur Quantifizierung der Emissionsreduktionen. Die Bezeichnung ist deshalb zu ändern in: "Methode zur Quantifizierung von Methanemissionsreduktionen durch landwirtschaftliche Biogasanlagen" | | | |
| Antwort des Projekteigners: Die Bezeichnung der Methode wurde entsprechend angepasst. | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt. | | | |

| | | | |
|---|--|----------|----|
| CAR 12 | | Erledigt | JA |
| <i>Ref. Nr.</i> | <p>3.1 <i>Systemgrenzen und Emissionsquellen</i></p> <p>3.1.2 <i>Alle direkten Emissionen sind mit einbezogen (geografische Ausdehnung, technische Teile, investitionsbedingte Anpassungen).</i></p> | | |
| <p>Das Schema zu den Systemgrenzen (Kapitel B, Abbildung 1) ist nicht identisch mit der gleichen Darstellung in der Standardmethode S. 6. Der Grund dafür ist für den Validierer nicht nachvollziehbar. Beispielsweise suggeriert die Abbildung bezüglich der Transportemissionen P2, dass solche nur beim Transport des Hofdüngers und nicht bei demjenigen der Co-Substrate entstünden. Die Emissionen P4 werden ausserdem nur als "Nachrotte" bezeichnet und nur auf festes Gärgut bezogen, während bei der Standardmethode explizit von "Nachrotte und Lagerung" bezogen auf beide Düngertypen gesprochen wird. Um die Gleichwertigkeit der Methoden sicherzustellen, ist das Schema aus der Standardmethode unverändert zu übernehmen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Das besagte Schema stammte noch aus einer früheren DRAFT-Version der Standardmethode. Für den vorliegenden Monitoringbeschrieb wurde das Schema der aktuellsten Version der Standardmethode unverändert übernommen.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

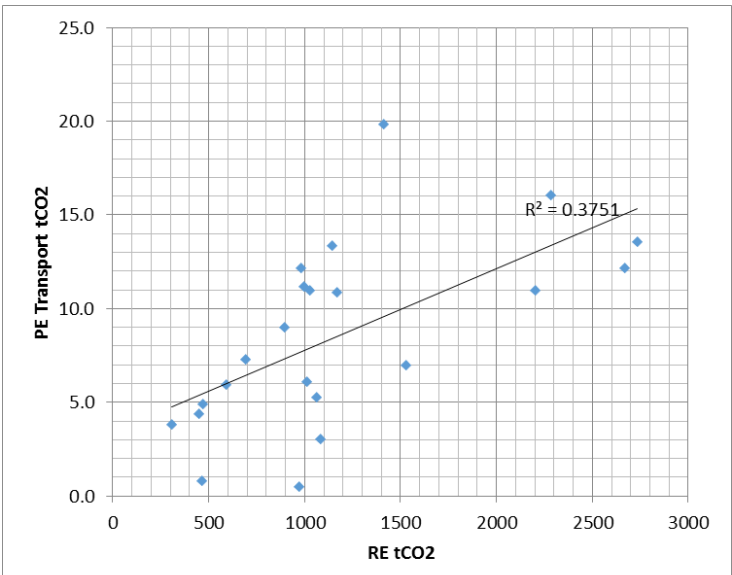
| | | | |
|---|--|----------|----|
| CAR 13 | | Erledigt | JA |
| <i>Ref. Nr.</i> | <p>3.1 <i>Systemgrenzen und Emissionsquellen</i></p> <p>3.1.2 <i>Alle direkten Emissionen sind mit einbezogen (geografische Ausdehnung, technische Teile, investitionsbedingte Anpassungen).</i></p> | | |
| <p>In Kapitel B (Systemgrenzen) werden die potentiell anfallenden Projektemissionen wie in der Standardmethode mit P1 bis P6 bezeichnet, in Kapitel D (Projektemissionen) werden andere Begriffe verwendet, wobei der Zusammenhang zu P1 bis P6 nicht ganz klar ist. Um die gleichwertige Erfassung und Berechnung der Projektemissionen sicherzustellen, sind die Bezeichnungen in identischer Weise wie in der Standardmethode zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • P6: Emissionen aus der Abfackelung von Biogas <p>Da die Methode vorsieht, P3, P4 und P5 durch direkte Messungen zu erheben und in einem Messparameter zusammenzufassen, muss bei der Beschreibung dieses Parameters $PE_{V,y}$ unbedingt erwähnt werden, dass alle diese drei Emissionsquellen gemessen werden (vgl. dazu auch CAR 18).</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>In Kapitel D (Projektemissionen) des Methodenbeschriebs wurde der Zusammenhang bzw. die Zuordnung der verschiedenen Bezeichnungen aus Kapitel B (Systemgrenzen) neu in einer separaten Tabelle ausgewiesen. Damit wird sichergestellt, dass alle in der Standardmethode verwendeten Projektemissionen inkludiert sind. Ebenfalls wurde neu sowohl in Kapitel B als auch in Kapitel D explizit ausgewiesen, dass P3, P4 und P5 in einem Messparameter zusammengefasst sind.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

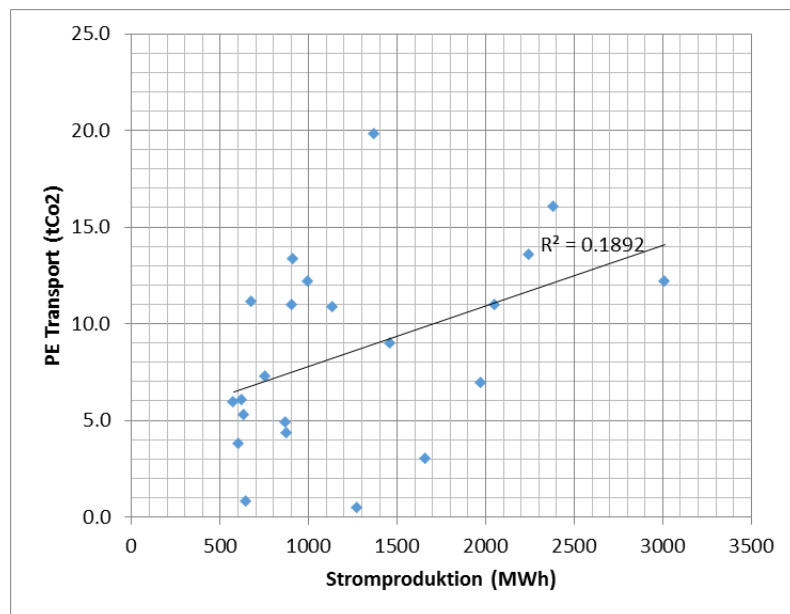
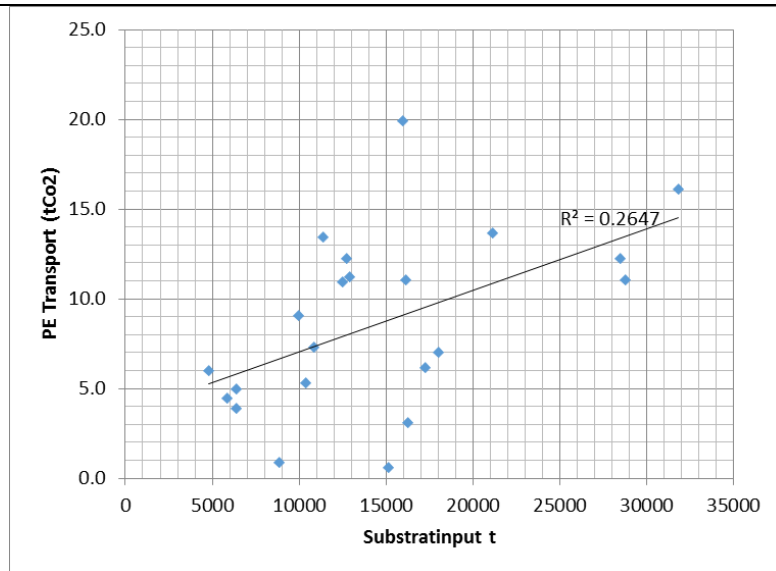
| | | | |
|--|---|----------|----|
| CAR 14 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.2.1 <i>Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben.</i></p> <p>3.5.1 <i>Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.</i></p> <p>3.5.6 <i>Die Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.</i></p> | | |
| <p>In Kapitel C (Berechnung der Referenzemissionen) sind die zentralen Formeln für die ex-ante und für die ex-post-Berechnung aufzuführen und zu begründen. Im Gegenzug dazu kann die detaillierte Herleitung der Korrelationsfaktoren KFi in den Anhang 1 verschoben werden. In Kapitel C genügt dazu eine Beschreibung der grundsätzlichen Vorgehensweise und der massgebenden Formel</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Die zentrale Formel für die Berechnung der ex-post Referenzemissionen ist neu in Kapitel C aufgeführt und erklärt. Am Ende des Kapitels wird zudem darauf hingewiesen, dass diese Formel auch für die Verwendung der ex-ante Bestimmung der Referenzemissionen genutzt werden kann. Prinzipiell wäre letztere eigentlich nicht zwingend nötig beim Beschrieb einer Monitoringmethode, die ja Emissionen ex-post quantifizieren muss. Die detaillierte Herleitung des KF wurde in Annex I verschoben.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

| | | | |
|--|---|----------|----|
| CAR 15 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.5.1 <i>Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.</i></p> <p>3.5.6 <i>Die Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.</i></p> <p>3.6.1 <i>Die erwarteten Emissionsverminderungen sind korrekt berechnet.</i></p> | | |
| <p>a) Formel 8 ist nicht korrekt, denn nicht die Emissionsreduktionen müssen mit KF multipliziert werden, sondern der Parameter MDy! Die Formel müsste heissen: $ERCH_4, y, \text{ex-post} = MDy \times KF_{\text{gesamt}, y, \text{gewichtet}} - PE_{\text{gesamt}, y, \text{ex-post}}$.</p> <p>b) Des Weiteren erfüllt die Aggregation der Faktoren KF_i zu einem gewichteten Gesamtfaktor $KF_{\text{gesamt}, \text{gewichtet}}$, die nach dem Frischgewicht der verschiedenen Dünger erfolgt (Formel 11), die Anforderungen an eine adäquate Umrechnung auf die Referenzemissionen nicht. Eine auf diese Weise durchgeführte Gewichtung führt zu einer Verzerrung, denn Korrelation zu den Referenzemissionen bezieht sich auf die erzeugte Methanmenge, die nicht direkt korreliert ist mit dem Frischgewicht.</p> <p>Die Berechnung ist grundlegend anzupassen. Die Aggregation der verschiedenen KFi zu einem gewichteten Gesamt-KF ist dabei weder nötig noch sinnvoll. Korrekterweise müsste aus der Gesamtmenge an verbranntem Methan zuerst für jede Düngekatgorie der Anteil errechnet werden, der aus der entsprechenden Düngerkategorie stammt. Dieser Methananteil kann dann direkt mit dem spezifischen Faktor KFi für jede Hofdüngerkategorie multipliziert werden, um auf die Referenzemissionen zu schliessen. Die Summenbildung und die Umrechnung auf CO₂-Äquivalente können dann am Ende erfolgen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Da im Zuge der Bearbeitung von Punkt b) dieses CAR der KF_{gesamt} nicht mehr zur Anwendung kommt (wird ersetzt durch eine Summierung der Multiplikation der KF_i mit den Methananteilen jeder Hofdüngerkategorie), ist eine Anpassung dieser Formel obsolet geworden.</p> <p>b) Die Formel wurde entsprechend angepasst mit einer Substitution des KF_{gesamt} durch eine Multiplikation mit anschliessender Summenbildung von KFi mit $MD_{y,i}$.</p> | | | |

Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt.

| CAR 16 | | Erledigt | JA |
|---|---|----------|----|
| <i>Ref. Nr.</i> | <p>3.5.2 <i>Die Referenzentwicklung wird mit den in der Mitteilung vorgegebenen Annahmen (bspw. Brennwert, Emissionsfaktoren) berechnet.</i></p> <p>3.5.3 <i>Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.</i></p> | | |
| <p>In Bezug auf den MCF sind die Werte aus IPCC 2006 oder dem NIR zu übernehmen, die aktuellerweise tatsächlich anwendbar sind, nicht diejenigen aus IPCC 2000, die keine Gültigkeit mehr haben.</p> <p>Damit die Gleichwertigkeit der Methoden auch bezüglich Ermittlung des MCF sichergestellt ist, sind (z.B. in Kapitel F2) ausserdem folgende Passagen aus der Standardmethode sinngemäss in den Methodenbeschrieb zu übernehmen:</p> <p>"Derzeit bezieht sich die Methodik auf Werte in IPCC (2006) Guidelines, Volume 4, Kapitel 10, Tabelle 10.17 (ab Seite 10.44)10. Bei Güllelagerung in flüssiger Form ist der MCF-Wert des aktuellen 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."</p> <p>"Erläuterungen zur Wahl des MCF: Die Liste mit den MCF-Werten findet sich in Kapitel 10 in der Tabelle 10.17 der IPCC 2006 Guidelines im Volume 411. Die Definitionen der darin genannten Aufstallungssysteme sind in Tabelle 10.18 zusammengetragen. Nicht berücksichtigt werden die Tabellen A10.4-A10.9. Wenn für einen Zulieferbetrieb nicht der Standard MCF-Wert gemäss NIR verwendet wird, so muss das Aufstallungssystem zunächst einem in Tabelle 10.18 definiertem System eindeutig zugewiesen werden können. Beispielsweise könnte so für einen Betrieb mit Tiefstreu-Aufstallungssystem für einen Teil des Gärsubstrates ein MCF-Wert von 17% verwendet werden (siehe Tabelle 10.17 auf Seite 10.46). Die dort genannten Bedingungen müssen erfüllt sein und entsprechende Belege oder Dokumente, welche dies bestätigen, sind vorzuweisen. Das Stallsystem oder die in Tabelle 10.17 angegebenen zusätzlichen Bedingungen (z.B. nicht Vorhandensein einer Schwimmschicht) sind mit dem BAFU basierend auf dem Projektantrag zu besprechen, während des Monitorings zu prüfen und im Monitoringbericht zu dokumentieren."</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners: Alle Punkte wurden im Methodenbeschrieb V3.7 angepasst.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt</p> | | | |

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 17 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.3.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> <p>3.3.4 Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.</p> | | |
| <p>a) Falls der Pauschalansatz als Option zur Abschätzung der Transportemissionen beibehalten werden soll, ist dazu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eine geeignete Bezugsgrösse zu wählen, die eine ausreichende Korrelation zu den Transporten aufweist (z.B. Masse der mit Fahrzeugen transportierten Substrate) 2. das Modell so konservativ zu wählen, dass die Transportemissionen für 90% der üblichen Biogasanlagen nicht unterschätzt werden. <p>Die entsprechende Datengrundlage ist unter Berücksichtigung der Fragen in CR 2 zu ergänzen.</p> <p>b) Option Für den Parameter $F_{CON-i,y}$ ist die Quelle anzugeben.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Der Projekteigner schliesst sich der Ansicht des Validierers an, dass eine Referenzierung an den Baseline-Emissionen nicht der beste Ansatz ist, da auch sehr grosse methanvermeidende Biogasanlagen geringe TP-Emissionen haben können. Der Projekteigner schlägt vor, die TP-Emissionen neu an der Bruttostromproduktion zu referenzieren, da generell gilt, dass BGAs mit höherer Strom-/Gasproduktion grösser sind und mehr Substrate (v.a. eben Co-Substrate) brauchen. Daher kann vereinfachend davon ausgegangen werden, dass diese BGAs auch mehr Transporte (auch v.a. Co-Substrat-Transporte) generieren. Vorteil dieser Referenzierung ist, dass der Parameter Bruttostromproduktion sowieso immer aufgenommen wird. Vgl. auch Ausführungen und Dokumentationen in CR2.</p> <p>b) Der Parameter $F_{CON-i,y}$ ist nun in der Tabelle Annex II aufgeführt (aktuelle Werte 2015: Dieserverbrauch LKW = 30lt/100km und Dieserverbrauch Transporter = 15.3lt/100km). Die Berechnungsgrundlagen und Quellen sind dem Validierer via Email zugestellt worden.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort und definitive Korrekturforderung:</p> <p>a) Die Bruttostromproduktion ist genauso wenig eine geeignete Grösse, da sie sogar noch weniger mit den Transportemissionen korreliert ist als die Referenzemissionen ($R^2 = .0.189$).</p> | | | |
|  <p>The scatter plot displays the relationship between RE tCO2 (x-axis, ranging from 0 to 3000) and PE Transport tCO2 (y-axis, ranging from 0.0 to 25.0). The data points are represented by blue diamonds. A linear regression line is fitted to the data, with an R-squared value of 0.3751. The plot shows a weak positive correlation between the two variables.</p> | | | |



Der Validierer sieht angesichts dieser Umstände kein Potential für eine angemessene Pauschalabschätzung der Transportemissionen aus Parametern, ausser dieser würde so konservativ angesetzt, dass die Transportemissionen für 90% der üblichen Biogasanlagen nicht unterschätzt werden. Aufgrund der präsentierten Daten müsste der Pauschalfaktor ██████% der Referenzemissionen betragen. Der Validierer empfiehlt aber, auf eine solche Pauschalisierung der Transportemissionen ganz zu verzichten und die Ermittlung der Transportemissionen ganz auf die zwei Optionen gemäss Standardmethode abzustützen.

b) Da die Standardmethode in der finalen Version 2 vom Oktober 2015 auch eine Möglichkeit zur Ermittlung der Transportemissionen nach Fahrdistanz enthält, besteht kein Grund mehr für eine Abweichung. Es ist die Formel (8) der Standardmethode mit dem Emissionsfaktor von 0.43 kg CO₂/km zu verwenden.

Zweite Antwort des Projekteigner:

Die Methode wurde entsprechend angepasst.

Evaluation der Antwort:

Die CAR ist erledigt.

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 18 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.3.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> <p>3.3.4 Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.</p> | | |
| <p>Zum Parameter $PE_{V,y}$ (Methanemissionen auf der gesamten Biogasanlage) verlangt der Validierer folgende Präzisierungen:</p> <p>a) Da der Parameter sowohl Methanaustritt z.B. bei Leckagen als auch diffuse Emissionsquellen einschliesst, sind die unpräzisen Bezeichnungen "Gasverlust" oder "Methanschluß" durch den präzisen Begriff "Methanemissionen" zu ersetzen.</p> <p>b) In Kapitel D (S. 15) wird der Parameter $PE_{V,y}$ genannt, in Kapitel F.2 (S.30) dagegen $PR_{Gasverlust,y}$. Es ist einheitlich die Bezeichnung $PE_{V,y}$ "Methanemissionen auf der gesamten Biogasanlage" zu verwenden. Ausserdem ist an beiden Stellen darauf zu verweisen, dass der Parameter die drei Emissionsquellen P3, P4 und P5 gemäss schematischer Darstellung der Systemgrenzen einschliesst.</p> <p>c) Die Formulierung "externer Messdienst" ist nicht mit der Standardmethode gleichwertig. Stattdessen müsste stehen "zertifiziertes Messbüro"</p> <p>d) Gleichzeitig ist festzuhalten, dass diese Emissionen im Falle fehlender oder unvollständiger Messung konservativ abzuschätzen sind, analog zu der Standardmethode: P3: mit QM* 2% der jährlichen Biogasemissionen, ansonsten 10% P4: mit QM* 3% der jährlichen Biogasemissionen, ansonsten 12% Falls eine Hochrechnung aus Messungen vorhanden ist, ist diese aber auch dann massgebend, wenn sich höhere Werte als diese konservative Pauschalabschätzung ergeben.</p> <p>*Qualitätsmanagement gemäss Handbuch Qualitätsmanagement Biogas (Biomasse Schweiz, 2012).</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Die Begriffe wurden für den Parameter $PE_{V,y}$ durch den Ausdruck „Methanemissionen“ ersetzt</p> <p>b) Die Bezeichnungen wurden vereinheitlicht und in den Methodenbeschrieb wurde aufgenommen, dass die drei Emissionsquellen P3, P4 und P5 in diesem Parameter inkludiert sind.</p> <p>c) Unabhängig von der Frage ob in der Schweiz eine Zertifizierung als Messbüro für die Detektion von Methanschluß auf Deponie- oder Biogasanlagen überhaupt existiert, erfüllen die vom Messbüro zur Verfügung gestellten und an den Validierer übermittelten Unterlagen (Kurse, Zertifikate, Referenzen, etc.) aus Sicht des Projekteigners den Nachweis, dass das Personal fachtechnisch ausgezeichnet ausgebildet ist und auch über die notwendige langjährige Erfahrung im Messen von Gasen verfügt. Der Projekteigner schlägt deshalb vor, die Terminologie „externer Messdienst mit Qualifizierungsnachweisen in den Bereichen Gasmessung und Gasdetektion“ zu verwenden. Vgl. dazu auch Antwort Projekteigner zu CR 9c.</p> <p>d) Dieser Punkt (Verfahren bei fehlender oder unvollständiger Messung) wurde entsprechend in den Beschrieb des Parameter $PE_{V,y}$ aufgenommen.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>a) Die CAR ist erledigt.</p> <p>b) Die CAR ist erledigt.</p> <p>c) Da für diese Art von Messungen offenbar keine Zertifizierung existiert, ist die Forderung, ein "zertifiziertes Messbüro" einzusetzen, nicht realistisch. Der Ausdruck "externer Messdienst mit Qualifizierungsnachweisen in den Bereichen Gasmessung und Gasdetektion" ist angemessen</p> <p>d) Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

| CAR 19 | | Erledigt | JA |
|--|---|----------|----|
| Ref. Nr. | <p>3.3.1 Die Formel zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt.</p> <p>3.3.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> <p>3.3.4 Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.</p> | | |
| <p>Das Modell zur Abschätzung Methanemissionen durch die Notfackel (Parameter "PE_{F,y}") gemäss der Formel $PE_{F,y} = BE_{CH_4} \times (FT_{Flare}/8760 \times (1 - EF_{Flare}))$ erachtet der Validierer nicht als korrekt. Die Emissionen der Notfackel sind nicht mit dem Referenzszenario verbunden. Wenn schon müsste die Formel die jährlich in der Biogasanlage produzierte Methanmenge als Referenz nehmen.</p> <p>Ausserdem kann er sich der Auffassung des Projekteigners nicht anschliessen, dass diese Emissionen nur zu berücksichtigen seien, wenn die Biogasmenge direkt gemessen wird (Option I gemäss S.22) und über den gleichen Gasflusszähler läuft. Die entsprechenden Emissionen entstehen durch unvollständige Verbrennung der Gasfackel, unabhängig davon, wie gemessen wird.</p> <p>Zu berücksichtigen ist allerdings, dass diese Emissionen im Allgemeinen gering sind, weil die Notfackel ja nur in Ausnahmefällen in Betrieb ist, und weil die Verbrennung tatsächlich fast vollständig ist. Es ist deshalb sinnvoll einen Berechnungsansatz zu wählen, der - ausser der Bestimmung der Betriebsstunden der Notfackel - keine weiteren Monitoringparameter umfasst.</p> <p>Möglichkeiten sind aus Sicht des Validierers:</p> <p>a) Anwendung der obigen Formel, wenn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BE_{CH₄} durch das in der Biogasanlage erzeugte Methan ersetzt wird. 2. Für den Parameter EF_{Flare} ein konservativer Wert von 0.95 statt 0.99 eingesetzt wird. <p>Damit wären alle Typen von Notfackeln abgedeckt, nicht nur Hocheffizienzfackeln wie die im Annex VIII aufgeführte Hofstetter-Fackel. Ausserdem wäre dabei berücksichtigt, dass Methanfackeln erst nach einigen Minuten ihre volle Verbrennungseffizienz erreichen, wenn die Betriebstemperatur erreicht ist.</p> <p>b) Anwendung des Emissionfaktors der Standardmethode von 6 kgCH₄/TJ verbranntes Biogas. Um die verbrannte Energie nicht messen zu müssen, könnte sie aus der Nennleistung der Fackel berechnet werden, unter der konservativen Annahme, dass diese immer auf voller Leistung betrieben wird.</p> <p>Die Formel in Kapitel D ist zu korrigieren, und der Kommentar in F.3. dass der Parameter nur unter bestimmten Bedingungen erhoben werden müsse, zu entfernen.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Der Projekteigner ist einverstanden mit der Anwendung der Variante a), da dadurch auch der Monitoringaufwand nicht erhöht wird. Die betreffenden Passagen im Methodenbeschrieb (Kapitel D und F3) wurden entsprechend angepasst.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

| | | | |
|---|-----|---|----|
| CAR 20 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 1.2 | <i>Die Projektbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent.</i> | |
| Die Referenzemissionen werden in Kapitel C und F mit RE abgekürzt, in Kapitel D dagegen mit BE_{CH_4} . Die Bezeichnungen sind zu vereinheitlichen. | | | |
| Antwort des Projekteigners: Die Begriffe wurden vereinheitlicht zu RE_{CH_4} . | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt. | | | |

| | | | |
|---|-------|---|----|
| CAR 21 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 3.5.3 | <i>Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.</i> | |
| | 3.5.4 | <i>Die Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.</i> | |
| | 3.5.5 | <i>Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der Referenzentwicklung sind vorhanden.</i> | |
| <p>In Kapitel F.2 (Liste der Monitoringparameter) wird nicht unterschieden zwischen Parametern, die gemessen (oder aus Messungen abgeleitet) werden, und Fixparametern, die nicht anlagenspezifisch sind.</p> <p>Der Validierer erachtet eine solche Trennung als notwendig, denn Fixparameter müssen für alle Anwender der Methode in gleicher Weise angewendet werden. Ausserdem muss klargelegt sein, ob ein Fixparameter jeweils ex-ante bei der Validierung fixiert wird und dann für die ganze Kreditierungsperiode gilt, oder ob er jährlich angepasst werden sollen. Falls eine solche jährliche Anpassung stattfindet, muss angegeben werden, auf welcher Grundlage dies geschieht.</p> <p>a) Nicht anlagenspezifische Fixparameter sind von den jährlich zu messenden Parametern separiert aufzuführen (z.B. in einer zusätzlichen Sektion F.3 "Liste der anlagenunabhängigen Fixparameter).</p> <p>b) Für jeden Fixparameter ist in der Tabelle anzugeben, ob dieser ex-ante bei der Validierung fixiert (Fall 1) oder jährlich angepasst wird (Fall 2). Weiter ist anzugeben und auf welcher Grundlage dies geschieht. Beispiel für Fall 1: Grundlage für den Parameter GWP_{CH_4} ist Anhang 1 der CO_2-Verordnung. Der Parameter bei der Validierung eines Projektes jeweils fix ex-ante bestimmt und gilt bis zum Ende der Kreditierungsperiode. Beispiel für Fall 2: Grundlage für den Parameter "MCF" sind die massgebenden Werte gemäss IPCC 2006, Guidelines, Volume 4, Kapitel 10, Tabelle 10.17 (ab Seite 10.44). Gibt die IPCC eine Revision der entsprechenden Werte heraus, werden diese ab dem Beginn der auf die Revision folgenden Monitoringperiode in allen Projekten, welche die vorliegende Methode anwenden, angewandt. Die korrekte Übernahme der neuen Werte wird bei der Verifizierung geprüft.</p> <p>c) Für alle Fixparameter sind in einem Anhang in Tabellen die konkreten Werte anzugeben, damit Anpassungen leichter überprüft werden können.</p> <p>d) Als Fixparameter in diesem Sinne gelten gemäss aktuellem Stand der Methodenbeschreibung (Version 2.0)</p> <ul style="list-style-type: none"> - GWP_{CH_4} - KF_i sowie alle Subparameter, die in dessen Berechnung einfließen, also: MCF_i, $B_{0,i}$, BG_i und MC_i - BG_i (Nm^3 Biogas / t OS und MC_i , nicht nur für die Hofdüngerarten, sondern auch für die üblichen Co-Substrate (Co-Substrat-Liste) - Verhältnis organische Trockensubstanz/Frischgewicht für alle Hofdüngerarten (aus Grudaf 2009) | | | |

| |
|--|
| <p>oder anderen belegten Studien gemäss CR 8)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhältnis organische Trockensubstanz/Frischgewicht für die üblichen Co-Substrate (Co-Substrat-Liste) - GRUDAF-Werte für Mistanfall / Düngeranfall pro Tier - Allfällige Standardwerte für das spezifische Gewicht von Substraten, sofern auf sie abgestützt werden soll. |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Nicht anlagenspezifische Fixparameter wurden im Methodenbeschrieb V3.6 neu separat ausgewiesen. b) Im Methodenbeschrieb V3.6 wurde eine entsprechende Unterteilung der nicht anlagenspezifische Fixparameter in die beiden Fälle 1 und 2 eingebaut. Für Fall 2 wurde angefügt, auf welcher Grundlage eine allfällige jährliche Anpassung vorgenommen wird. c) Wurde im Methodenbeschrieb V3.6 angepasst (Annex II). d) Wurde im Methodenbeschrieb V3.6 angepasst. |
| <p>Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt.</p> |

| | | | |
|---|---|----------|----|
| CAR 22 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>5.2.1 <i>Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert und die entsprechende Datenquelle ist angegeben.</i></p> <p>5.2.3 <i>Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen.</i></p> | | |
| <p>Abschnitt F.2 (Liste der Monitoringparameter) ist wie folgt anzupassen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Korrekturen / Ergänzungen zu einzelnen Monitoringparametern: <ul style="list-style-type: none"> - η_{CHP-el}: Angeben, dass der Parameter bei der Erstverifizierung geprüft wird. - MC_y: Der Wert wird nur bei Option I benötigt. - $MCOF_{n,y}$: siehe b) in dieser CAR - $H2O_{i,y}$: Hinweis auf präzisere Beschreibung im Anhang IV - $PR_{Gasverlust,y}$: Umbenennung und Präzisierung gemäss CAR 18 - $PE_{F,y}$: Korrekturen gemäss CAR 19 b) Die Erhebung der Masse der Co-Substrate ist zu wenig präzise beschrieben. Grundsätzlich geeignet dafür sind aus Sicht des Validierers analoge die Instrumente zu B1 und B3 gemäss Annex III, oder die direkte Wägung aller Substrate, bevor sie in den Fermenter eingegeben werden. Da die Methoden für Hofdünger aber nicht 1:1 für Co-Substrate anwendbar sind, ist Annex III entsprechend zu erweitern. c) Fehlende Monitoringparameter: <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Tiere pro Hofstallsystem und Hof (siehe CAR 24) | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Die Korrekturen/Ergänzungen wurden im Methodenbeschrieb V3.6.gemäss Auflistung vorgenommen. . b) Wurde im Methodenbeschrieb V3.6 angepasst (Annex IV) c) Der fehlende Monitoringparameter wurde im Methodenbeschrieb V3.6 neu in Kapitel F.3. und in Verbindung mit Annex VI aufgenommen. | | | |
| <p>Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 23 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>5.2.3 <i>Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen.</i></p> <p>5.2.4 <i>Messablauf und Messintervall sind definiert und angemessen.</i></p> <p>5.2.5 <i>Die minimal nötige Messgenauigkeit ist angegeben und angemessen.</i></p> | | |
| <p>Die in Annex IV und Annex V beschriebenen Erhebungsinstrumente zur Gewichts- oder Volumenerhebung der Hofdüngermengen erfüllen grundsätzlich die Anforderungen, da bei der vorliegenden Methode keine absolute Präzision an diesen Parameter gefordert ist. Durch die Referenzierung am effektiv erzeugten Biogas wirken sich Ungenauigkeiten nur relativ gering auf die Verlässlichkeit der ER-Berechnung aus. Trotzdem erachtet es der Validierer als problematisch, dass eine Auswahl derart vieler Instrumente zur Verfügung gestellt wird. Da jedes Instrument mit anderen Unsicherheiten behaftet ist, wird die entsprechende Qualitätssicherung sehr aufwändig. Ausserdem wird der Umfang der zu prüfenden Nachweisdokumente bei der Validierung immens (z.B. Transportscheine, Eichprotokolle, Strichlisten), und es ist damit zu rechnen, dass viele Fälle auftreten werden, in denen Nachweisdokumente fehlen oder unvollständig sind. Ausserdem besteht die Gefahr, dass der Projektbetreiber mehrere Instrumente anwendet und am Ende dasjenige auswählt, das für ihn die günstigsten Resultate zeigt. Um dies zu verhindern fordert der Validierer den Einbau von konservativen Korrekturfaktoren für Instrumente mit besonders hoher Unsicherheit.</p> <p>Annex IV und V sind unter Beachtung der untenstehenden Punkte nochmals zu überarbeiten:</p> <p>a) Es ist zu prüfen, auf welche Methoden zu Gunsten einer Vereinfachung und Präzisierung allenfalls verzichtet werden kann.</p> <p>b) Es ist festzulegen, welche Methoden als Standard empfohlen werden, und welche nur in Ausnahmefällen angewendet werden.</p> <p>c) Jede Biogasanlage hat bei Betriebsaufnahme festzulegen, welche Methoden sie anwendet. Diese sind dann bei der Erstverifizierung einer vertieften Prüfung durch den Verifizierer anzugeben, welche Methoden sie anwendet. Diese werden dann einer umfassenden Prüfung durch den Verifizierer unterzogen. Bei späteren Verifizierungen kann sich die Prüfung auf Stichproben beschränken, sofern Methoden beibehalten werden, die sich als verlässlich erwiesen haben.</p> <p>d) Methode A5 darf nur angewendet werden, wenn die Pumpenleistung konstant ist, wenn die Leistung m^3/h mit einer Eichung belegt ist, und wenn ein Betriebsstundenzähler vorhanden ist (manuelle Zeitmessung mit "Stoppuhr" ist unrealistisch und zu wenig verlässlich).</p> <p>e) Methoden, deren Genauigkeit weniger als +/- 10% beträgt, werden grundsätzlich als ungeeignet eingestuft. Sie werden nur als Schätzmethode betrachtet und unterstehen den Bedingungen von Punkt f).</p> <p>f) Werden Erhebungen mit ungeeichten Geräten oder mit ungenauen Methoden gemäss Punkt e) durchgeführt, ist gemäss Anhang J der BAFU-Vollzugsmittelteilung (Handbuch für die Validierungs- und Verifizierungsstellen), S. 38, vorzugehen:</p> <p>"Falls keine Kalibrierung am Messgerät durchgeführt wurde, so ist ein Unsicherheitsbereich von +/- 10% anzunehmen. Beim Ausfall eines Messgerätes können die nicht gemessenen Werte aus der Betrachtung weggelassen werden (konservativer Ansatz);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stützwerte (z.B. von anderen Messgeräten oder Produktionseinheiten), die zeitgleich aktiv in der Messung eingesetzt wurden, für die Herleitung der fehlenden/fehlerhaften Werte verwendet werden. Die Herleitung der Werte ist transparent und stichhaltig zu erläutern und zu begründen; - Inter- oder Extrapolationen zu existierenden Zeitreihen des ausgefallenen Messgerätes verwendet werden, wenn die Plausibilität der hergeleiteten Werte transparent und stichhaltig begründet werden kann. <p>Das fehlerhafte Gerät ist schnellstmöglich zu ersetzen."</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Zunächst möchte der Projekteigner festhalten, dass die Auswahl mehrerer Instrumente (mit jeweiligen</p> | | | |

Beschreibungen und Anforderungen) zur Erfassung von Hofdüngermengen darin begründet liegt, dass die Struktur der Erfassung auf den Anlagen ebenfalls unterschiedlich sein kann. Diese Struktur ist u.a. abhängig von der technischen Ausrüstung, den Kosten und auch den Präferenzen der Betreiber zum Beispiel im Umgang mit IT-gestützten Systemen. Eine Auswahl an möglichen Erhebungsinstrumenten soll diesem Umstand Rechnung tragen.

- a) Mit Bezug auf obige Einleitung sollte unserem Erachten nach eine Methode zur Erfassung der Gewichts- oder Volumenerhebungen nicht bereits a priori ausgeschlossen werden, sondern nur im Falle dass die Erstverifizierung ergibt, dass das gewählte Instrument für diese BGA nicht tauglich bzw. zu ungenau ist. Ist diesem Fall würde der Betreiber verpflichtet, auf ein anderes, für seine Anlage besser geeignetes System auszuweichen.
- b) Folgende Bestimmungen zu den Empfehlungen über die Erfassung der Frischmengen sind in den Methodenbeschrieb (V3.6) integriert worden (Annex IV und V):
- 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).
 - 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.
- c) Das Instrument wird bei Betriebsaufnahme festgelegt.
- d) Wurde entsprechend im Methodenbeschrieb V3.6 angepasst.
- e) Der Projekteigner akzeptiert die Einschätzung des Validierers bzw. die Konsequenzen bei Erhebungsinstrumenten, deren Genauigkeit weniger hoch als +/- 10% ist.
- f) Der Projekteigner akzeptiert die Forderung des Validierers, wonach bei Erhebungsinstrumenten gemäss Punkt e) wie im Anhang J der BAFU-Vollzugsmitteilung (Handbuch für die Validierungs- und Verifizierungsstellen), S. 38, vorzugehen ist.

Evaluation der Antwort:

Der Validierer erachtet es nach wie vor als wünschbar, die Anzahl der Methoden zu reduzieren, um eine bessere Standardisierung zu erreichen. Durch die Empfehlung besonders geeigneter Methoden (Punkt b) wird dieses Ziel aber mindestens teilweise ebenfalls erreicht. Da zum heutigen Zeitpunkt jedoch keine Methode als eindeutig ungeeignet eingeschätzt werden muss, ist es nicht zwingend, auf bestimmte Methoden ganz zu verzichten. Die übrigen Forderungen sind angemessen umgesetzt.

Die CAR ist erledigt.

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 24 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 3.5.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig. | | |
| <p>Annex VI beschreibt ein Verfahren für die Zuteilung der erhobenen Hofdüngerfraktionen zu verschiedenen Tierkategorien und Stallsystemen. Da die Hofdüngerkategorie ein Schlüsselfaktor für die Errechnung der Referzemissionen ist, genügt die vorgeschlagene Methode der Aufspaltung anhand pauschaler Schätzwerte für die Anteile verschiedener Tierkategorien und Stallsysteme den Anforderungen nicht. Diese geschätzten Prozentanteile sind weder belegbar noch verifizierbar, und sie könnten damit vom Projektbetreiber weitgehend willkürlich eingesetzt werden.</p> <p>Als Grundlage ist stattdessen eine verlässliche Erhebung der Tierzahlen und Stallsysteme zu verwenden. Die Methode ist im Methodenbeschrieb zu beschreiben und mit einem Daten-Erhebungsblatt zu konkretisieren, und der Parameter "Anzahl der Tiere pro Hofstallsystem und Hof" ist in die Monitoring-tabelle Abschnitt F.3. aufzunehmen. Zu beachten sind insbesondere auch folgende Punkte:</p> <p>a) Da diese Zahlen im Gegensatz zur Standardmethode nicht zur direkten Errechnung der Referenz-Hofdüngermengen verwendet werden, sondern nur zur "Aufspaltung" (Allokation) von gemessenen Hofdüngermengen zu den entsprechenden Hofdüngerkategorien, gelten erleichterte Bedingungen. Anstelle einer jährlichen Erhebung der Tierköpfe kann auch eine einmalige Erhebung der Tierplätze und des Aufstallsystems auf jedem Zulieferhof durchgeführt werden, verbunden mit einer jährlichen Bestätigung, dass keine wesentlichen Änderungen eingetreten sind.</p> <p>b) Als wesentliche Änderungen auf einem Zulieferhof gelten insbesondere folgende Änderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme einer neuen Tierkategorie, oder Aufgabe einer bisherigen Tierkategorie - Bau eines neuen Stalles oder Aufgabe eines bisherigen Stalles - Erhöhung oder Senkung der Tierplätze einer Tierkategorie um mehr als 20% - Grundsätzliche Änderung bezüglich des Aufenthaltes einer Tierkategorie auf dem Hof (z.B. neue Einführung oder Aufgabe der Sömmerung von Rindern). <p>c) Für Lieferanten, die nur ausnahmsweise liefern, soll folgendes Verfahren zur Anwendung kommen, damit diese den Zusatzfragebogen nicht auszufüllen brauchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 aber nur zulässig, wenn der entsprechende Schlüssel mindestens 80% der Güllemenge abgedeckt. Trifft dies nicht zu, ist die Gülle der Kategorie "übrige Rinder" zuzuteilen. - Ist lediglich bekannt, dass es sich um Rindermist handelt, ist die Kategorie "Mist - übrige Rinder Stapel" zu verwenden. - Ist lediglich bekannt, dass es sich um Schweinemist handelt, ist die Kategorie "Mist - Schwein Stapel" zu verwenden. - Für Schweinegülle ist immer ein Beleg notwendig, dieser muss aber nicht zwingend alle Angaben des Erhebungsbalttes enthalten. | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Der Projekteigner hat das Verfahren für die Zuteilung von Hofdüngerfraktionen zu verschiedenen Tierkategorien und Stallsystemen neu konzipiert und dem Validierer als Excel-File „Zusatzfragebogen Tierkategorien und Lagersysteme“ zugestellt. Darin werden neu die Anzahl Tierköpfe (Milch/Mutterkuh, übrige Rinder, Schweine) sowohl des Standortbetriebes als auch aller Zulieferbetriebe erfasst. Zudem wird erfasst, welche Anzahl dieser Tierköpfe auf Tiefstreumist gehalten wird. Somit können diese Parameter verifiziert werden. Die drei Punkte a), b) und c) auf CAR 24 wurden im Methodenbeschrieb V3.6 (Annex VI) entsprechend angepasst.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CAR ist erledigt.</p> | | | |

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 25 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | 3.5.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig. | | |
| <p>Annex V beschreibt eine Herleitung der Verdünnungsfaktoren für flüssige Hofdünger. Da dieser Faktor direkt in die Herleitung der Trockensubstanz flüssiger Hofdünger einfließt, ist dessen Einfluss auf die ER-Berechnung erheblich, selbst unter Berücksichtigung der Glättung durch die Referenzierung der Referenzemissionen an der erzeugten Biogasmenge. Richtigerweise sieht die Methode deshalb vor, diesen Faktor jährlich zu überprüfen. Die vorgeschlagenen Erhebungsmethoden sind aber mit einer gewissen Unsicherheit verbunden. Um die Robustheit und Konservativität der Erhebung sicherzustellen, fordert der Validierung die folgenden Erläuterungen und Korrekturen:</p> <p>a) Der Verdünnungsfaktor von 1:1.5 kann insofern als konservativ gelten, als ein Grossteil der Höfe in der Schweiz eine unter diesem Wert reichende Verdünnung erreicht. Dies gilt allerdings nur unter der Bedingung, dass das häusliche Abwasser in eine Kanalisation abgeleitet und nicht in die Güllegrube eingebracht wird. Ist dies der Fall, wird dieser Wert oft überschritten. Deshalb sind zur Verdünnung von Rinder-/oder Schweinegülle zwei konservative Standardfaktoren zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für Höfe, die nachweislich über einen Kanalisationsanschluss verfügen: 1:1.5 - für Höfe, die nicht nachweislich über einen Kanalisationsanschluss verfügen: 1:2.0 <p>b) Die vorgeschlagenen Erhebungswege C1 und C2 sind recht kompliziert. Der Validierer bittet den Methodenentwickler um zusätzliche Erläuterungen und um eine Begründung, weshalb sie als verlässlich gelten können.</p> <p>c) Annex V ist durch je eine Beispielsrechnung für die Anwendung der verschiedenen Methoden zu ergänzen.</p> <p>d) Die Berechnung kann nur als verlässlich gelten, wenn 80% der erfassten Gülle abgedeckt ist (nicht 70%!).</p> <p>e) Wird in einem Jahr der Wert gemäss d) nicht erreicht, es ist aber eine verlässliche Berechnung aus dem Vorjahr vorhanden, kann der Durchschnitt der letzten drei Jahre mit einem konservativen Unsicherheitszuschlag von 0.2 verwendet werden, wenn zusätzlich gezeigt werden kann, dass sich die Verhältnisse nicht wesentlich geändert haben.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Beide konservativen Standardfaktoren wurden in den Methodenbeschrieb V3.6 eingebaut.</p> <p>b) In nachfolgend aufgelisteten Punkten wird die Verlässlichkeit zu den Berechnungswegen C1 und C2 verdeutlicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beide Wege basieren auf GRUDAF-Werten für Nährstoffgehalte in Hofdüngern (C2 zusätzlich auf Nährstoff-Analyseresultate von Co-Substraten). Daher sind diese Wege auf jeden Fall hinreichend genau und zwar analog Weg B (GRUDAF-Werte für Abwasseranfall). - Zur Verlässlichkeit: C1 wird sogar jährlich von den kantonalen Vollzugsbehörden im Rahmen der Nährstoffkontrolle kontrolliert und geprüft: <ul style="list-style-type: none"> • Richtigkeit und Vollständigkeit • direkt relevant ist für die Direktzahlungen (Standortbetrieb und allen Zulieferhöfen) wegen der Erfüllung des ÖLN (Nachweispflicht ausgeglichene NS-Bilanz) • Für diese Berechnung werden ebenfalls GRUDAF-Standardwerte verwendet. • jährliche Kontrollen vor Ort auf den Höfen (Standortbetrieb und Zulieferbetriebe; wie überhaupt auf allen Landwirtschaftsbetrieben in der Schweiz) <p>Aufgrund dieser Ausführungen können die Wege C1 und C2 als sehr verlässlich eingestuft werden.</p> <p>c) Annex V wurde durch je eine Beispielrechnung ergänzt.</p> <p>d) Wurde im Methodenbeschrieb V3.6 angepasst</p> <p>e) Wurde im Methodenbeschrieb V3.6 angepasst, wobei der Projekteigner vorschlägt, diesen Zuschlag in % zu formulieren, z.B. +10%.</p> | | | |
| Evaluation der Antwort: Die CAR ist erledigt. | | | |

| | | | |
|--|--|----------|----|
| CAR 26 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>3.5.3 Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.</p> <p>3.5.4 Die Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren. (Unsicherheitsfaktoren: → Mitteilung Anhang J, Kasten 3)</p> | | |
| <p>Die Korrektheit der Fixparameter (Annex II) wurden unter Berücksichtigung der angegebenen Quellen vollständig geprüft und anhand von Cross-Checks mit weiteren öffentlich zugänglichen Literaturdaten verglichen. Die Daten sind im Allgemeinen nachvollziehbar und transparent mit Quellen belegt. Die breite Abstützung auf eine grosse Zahl von Literaturstudien (25 Quellen zu den Eigenschaften von Hofdüngern in Biogasanlagen, 8 Quellen zu den Eigenschaften von Co-Substraten) erlaubt eine verlässliche Einschätzung der der Verlässlichkeit der Daten und der mit ihnen verbundenen Unsicherheiten.</p> <p>Es sind jedoch noch folgende ergänzenden Informationen und Korrekturen erforderlich:</p> <p>a) Für den Parameter MCF_{i,y} ist zusätzlich der Verweis auf die entsprechende Tabelle des aktuellen NIR anzugeben (aktueller Stand: NIR 2013, BAFU 2015: S. 276).</p> <p>b) Die folgenden Quellen liegen dem Validierer zur Zeit (07.01.2016) nicht vor oder konnten von ihm nicht gefunden werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameter 26: Spezifische Gewichte von Hofdüngern: Quelle "Kanton LU 2012" - Parameter 28/29/30 (spez. Gewichte/Methangehalte/OS-Gehalte von Co-Substraten): Laboranalysen und Originalquellen C1 bis C8. <p>c) Nicht sinnvoll ist aus Sicht des Validerers die Berechnung von Mittelwerten von Parametern aus verschiedenen Studien, weil diese nicht immer vergleichbar sind. Stattdessen müssen diejenigen Quellen ausgewählt werden, die repräsentativ sind für die vorliegende Situation und die Standortverhältnisse in der Schweiz. Sind mehrere Studien vorhanden, die alle als repräsentativ angesehen werden können, ist der Medianwert (nicht den Mittelwert) aus mehreren Studien zu wählen.</p> <p>d) Im Übrigen wurden bei der Validierung für einzelne Parameter kleine Unstimmigkeiten festgestellt, die vom Validierer direkt in der Tabelle (Anhang A.3 des Validierungsberichtes) angegeben sind.</p> <p>e) Annex II ist zudem zu ergänzen um folgende Fixparameter "Pauschale Gasverluste während der Vergärungsprozesse", "Emissionen aus der Nachrotte und der Lagerung des Vergärungsprodukts", "Verbrennungseffizienz der Notfackel" und "Pauschalabschätzung der Transportemissionen" und "Konservativer Faktor für MCF-Unsicherheiten", um Vergleichbarkeit mit der Standardmethode sicherzustellen. In Abschnitt "F.4 Liste der Monitoringparameter (anlagunenabhängige Fixparameter)" müssen diese nicht aufgeführt werden, da sie bereits in den Text der Methode eingebaut sind.</p> <p>Die validierten Werte unter Berücksichtigung der genannten Korrekturen sind im Anhang A.3 dieses Validierungsberichtes detailliert aufgeführt.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>a) Der Punkt wurde im Methodenbeschrieb V3.7 angepasst.</p> <p>b) Die Quelle wurde dem Validierer per Email am 16.01.2016 zugestellt.</p> <p>c) Da der Projekteigner infolge zeitlichen Drucks die Repräsentativität aller 25 Studien mit 121 Einzelwerten leider nicht mehr beweisen kann, ist der Projekteigner einverstanden mit der Verwendung der durch den Validierer ausgewählten Studien und dessen Nutzung der Medianwerte. Der Projekteigner möchte an dieser Stelle festhalten, dass er eine Berechnung via Verwendung der Mittelwerte aller 25 Studien (davon sind 16 Gärtests) nach wie vor für zuverlässiger, stabiler und sinnvoller hält, um ein repräsentatives Bild zu erhalten, wobei bei vielen Parametern die Repräsentativität sowieso bereits gegeben ist (Biogasertrag pro Einheit an organischer Substanz, Methanertrag pro Einheit an organischer Substanz, CH₄-Gehalt). Der Projekteigner sieht deshalb vor, anlässlich von zukünftigen Verifizierungen oder Validierungen (Neu- oder Re-Validierung) von Klimaschutzprojektbündeln diesen</p> | | | |

| |
|--|
| <p>Punkt nochmals vertieft aufzugreifen und die Repräsentativität ex-post nachzuweisen.</p> <p>d) –</p> <p>e) Die Fixparameter wurde im Methodenbeschrieb V3.7, Annex II ergänzt.</p> |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>a), b), d), e): In Ordnung, kein Kommentar notwendig.</p> <p>c) Die in der Version 4.0 hergeleiteten Werte erfüllen aus Sicht des Validierers die grundsätzlichen Anforderungen an eine transparente Herleitung aus repräsentativen Quellen gemäss einem „reasonable level of assurance“, wobei in Zweifelsfällen die konservativere Wahl getroffen wurde. Die wichtigste, vom Validierer als repräsentativ anerkannte Quelle, betrifft die Kennzahlen aus dem „Leitfaden Biogas“ [1]. Die Werte für die organische Trockensubstanz im Dünger stehen zudem im Einklang mit den Werten aus GRUDAF (2009), wenn berücksichtigt wird, dass jene Werte nicht den Frischdünger sondern denjenigen bei einer mittleren Verrottungszeit betreffen.</p> <p>Die breite Auswahl weiterer Vergleichswerte, auch aus Gärstudien, wird ausdrücklich begrüsst. Der zunächst verfolgte Ansatz, eine Auswahl von Studien zu nehmen, und aus diesen einen Mittelwert zu bilden, ist dagegen methodisch nicht korrekt und kann vom Validierer nicht gestützt werden, denn da die Auswahl der Studien willkürlich ist, könnte ein solcher "Mittelwert" fast beliebig manipuliert werden.</p> <p>Die Absicht, die Werte anzupassen, wenn bessere Erkenntnisse vorliegen, wird vom Validierer grundsätzlich positiv beurteilt. Neue, noch besser abgestützte Werte, müssen dann aber für alle Anwender der Methode Gültigkeit haben, d.h. sie bedingen eine Revision der Methode. Faktisch kann dies durchaus im Rahmen von Verifizierungen oder Validierungen von Projektbündeln vollzogen werden.</p> <p>Die CAR ist geschlossen. .</p> |

| | | | |
|--|---|----------|----|
| CAR 27 | | Erledigt | JA |
| Ref. Nr. | <p>5.2.3 Die Erhebungs- und Auswertungsinstrumente sind aufgeführt und geeignet für die Bestimmung der Emissionen.</p> <p>5.2.4 Messablauf und Messintervall sind definiert und angemessen.</p> | | |
| <p>Bei den Anforderungen an die Erhebung von flüssigen und von festen Hofdüngern in Annex IV ist festzuschreiben, für welche Hofdüngerkategorien die Gewichts- oder Volumenerfassung jeweils zwingend separat vorzunehmen ist.</p> | | | |
| <p>Antwort des Projekteigners:</p> <p>Die Methodenbeschrieb V4.0 wurde entsprechend angepasst.</p> | | | |
| <p>Evaluation der Antwort:</p> <p>Die CAR ist geschlossen. .</p> | | | |

A2.4 FAR: Forward Action Request

In der Verifizierung des ersten Monitoringberichts besonders zu prüfende Aspekte, die bis zum Abschluss der Validierung nicht abschliessend geklärt werden konnten:

| FAR 1 | |
|--|--|
| <i>Ref. Nr.</i> | <p>3.5.5 <i>Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der Referenzentwicklung sind vorhanden.</i></p> <p>5.2.1 <i>Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert und die entsprechende Datenquelle ist angegeben.</i></p> |
| <p>a) Dem Monitoringbericht ist jährlich eine Liste der Parameter MC_n (Methangehalt aus Co-Substrat n), BG_n (Biogasproduktion pro Einheit an organischer Substanz von Co-Substrat n) sowie der OS-Gehalte von allen Co-Substraten beizulegen, die in die Berechnung einfließen, einschliesslich Quellenangaben. Fehlen Daten aus Gärversuchen, Laborversuchen oder konsolidierten Erfahrungswerten (z.B. Quellen C1 bis C8 gemäss Annex II des Methodenbeschriebs), sind konservative Schätzwerte zu verwenden, und deren Konservativität ist zu begründen.</p> <p>b) Falls Option b) zur Berechnung von $PE_{Lager, y}$ sind die entsprechenden Messreihen samt der Quellen und der Berechnungsformeln, gemäss denen auf $PE_{Lager, y}$ geschlossen wird, transparent im Monitoringbericht aufzuführen.</p> <p>c) Alle Daten gemäss a) und b) sind für alle Anlagenbetreiber, welche die Methodik verwenden, in konsistenter Weise zu verwenden.</p> | |