GreenStream / ökostrom Schweiz

Validierungsbericht landwirtschaftliche Biogasanlagen - Bündel II

3. September 2010

Ernst Basler + Partner AG

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 1
1.1 Ausgangslage 1
1.2 Beschrieb der Projektaktivität 1
1.3 Aufgabenstellung 1
1.4 Vorgehen 1
1.5 Zum Bericht 2
2 Beurteilung formale Anforderungen 2
2.1 Voraussetzungen für Projektentwickler 2
2.2 Projektspezifische Rahmenbedingungen 3
2.3 Fazit formale Anforderungen 3
3 Beurteilung des Additionalitäts-Nachweises 3
3.1 Gesetzeskonforme Alternativen zur Projektaktivität 3
3.2 Andere Hemmnisse 5
3.3 Beurteilung des Benchmark 6
3.4 Fazit Additionalität 7
4 Beurteilung der Emissionsreduktion 7
4.1 Emissionen Projektszenario 7
4.2 Emissionen Referenzszenario 8
4.3 Fazit Emissionsreduktion 8
5 Beurteilung des Monitoringplans 9
5.1 Aufgabenstellung der Prüfung 9
5.2 Erwägungen und Beurteilung 9
5.3 Fazit Monitoringplan 10
6 Zusammenfassung 10
6.1 Beurteilung des Projektantrags 10
6.2 Gedanken für künftige Projektanträge, Validierung und Verifizierung 11

Anhänge

A1 Verwendete Unterlagen

A2 Checkliste formale Anforderungen

A3 Protokoll Prüfung der Emissionsreduktion

A4 Protokoll Prüfung Nachweis Monitoringplan

A5 Fragen und Antworten in der Übersicht

A6 Vorschlag greenStream neues Monitoring

1 Einführung

1.1 Ausgangslage

Der Ausstoss zusätzlicher Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) durch den Bau und Betrieb von Gaskombikraftwerken in der Schweiz muss gemäss aktuellem Stand zu einem grossen Teil in der Schweiz kompensiert werden. Die Anforderungen an unilaterale Kompensationsprojekte sind in der Vollzugsweisung „Klimaschutzprojekte in der Schweiz" [1] formuliert. Ein erstes Bündel, bestehend aus drei landwirtschaftlichen Biogasanlagen, wurde im Jahr 2009 eingereicht und validiert. Die GreenStream Network Biogas GmbH als Projekteigner hat nunmehr ein zweites Bündel, bestehend aus zehn landwirtschaftlichen Biogasanlagen, als Kompensationsprojekt zur Registrierung eingereicht.

1.2 Beschrieb der Projektaktivität

In den im Projektbündel enthaltenen Anlagen wird Hofdünger (Gülle und Mist aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung sowie auf dem Betrieb anfallende Ernterückstände) zusammen mit einem Anteil von maximal 20% zugeführtem Co-Substrat wie z.B. kommunale Grünabfälle, Gastroabfälle, Molke oder Getreideabgang unter anaeroben Bedingungen zu Biogas vergoren. Das Biogas enthält einen grossen Anteil an Methan, welches in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Produktion von Strom und Wärme genutzt wird. Auf diese Weise kann ein zweifacher Beitrag zum Klimaschutz erreicht werden. Zum einen werden Methanemissionen vermieden, die bei der herkömmlichen landwirtschaftlichen Praxis bei der Lagerung von Hofdünger anfallen. Zum anderen können durch Nutzung der im BHKW entstehenden Abwärme fossile Brennstoffe wie Heizöl und Erdgas ersetzt werden.

Im vorliegenden Projektbündel wird die **Reduktion von Methanemissionen** geltend gemacht.

1.3 Aufgabenstellung

Die Ernst Basler + Partner AG wurde mit der Validierung des eingereichten Projektbündels beauftragt. Im Wesentlichen geht es darum, das Projektbündel mit den in der Vollzugsweisung beschriebenen Anforderungen zu vergleichen und zu beurteilen.

1.4 Vorgehen

Im Rahmen der Validierung wurde beurteilt, ob das Projektbündel die formalen und inhaltlichen Anforderungen hinsichtlich der Erfordernisse gemäss Vollzugsweisung BAFU/BFE [1] erfüllt. Es wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Dokumentation auf Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Richtigkeit überprüft.
2. Offene oder unklare Punkte als Fragen formuliert (1. Fragebogen).
3. Schriftliche Antworten vom Antragsteller analysiert
4. Besprechung der offenen Punkte mit GreenStream am 1. Juli 2010. Anschliessend Bearbeitung der offenen Punkte in stetem Kontakt mit dem Projekteigner.
5. Weitere Fragen an Antragsteller gestellt (2. Fragebogen)
6. Schriftliche Antworten vom Antragsteller ausgewertet
7. Besprechung des Berichtsentwurfs mit dem BAFU und dem Projekteigner am 22. Juli 2010
8. Besprechung des Monitoringplans mit GreenStream am 19. August 2010
9. Fertigstellung des Validierungsberichts

Inhaltlich wurden alle 10 Projekte des Bündels bezüglich Vollständigkeit der Informationen, formalen Anforderungen und Kennwerten grob überprüft. Die Biogasanlage 1 (Düdingen) und Biogasanlage 7 (Kägiswil) wurden detailliert analysiert.

Während der Validierung wurden externe Fachpersonen zur Besprechung ausgewählter Aspekte kontaktiert. Es waren dies [redacted]

Die Validierung wurde von Ende Mai bis August 2010 ausgeführt.

1.5 Zum Bericht

Der Bericht besteht aus einem Hauptteil und einem Anhang. Der Hauptteil ist bewusst knapp gehalten (bessere Übersicht und Lesbarkeit). Die Details und weitergehende Informationen sind im Anhang beigefügt.

2 Beurteilung formale Anforderungen

2.1 Voraussetzungen für Projektentwickler

Die formalen Anforderungen gemäss Kapitel 2 der Vollzugsweisung wurden geprüft. Dabei wurden die allgemeinen Voraussetzungen für Projektentwickler sowie die projektspezifischen Rahmenbedingungen überprüft (Protokoll siehe Anhang A2). Für die allgemeinen Voraussetzungen für Projektentwickler wurde im Einzelnen kontrolliert:

1. ob das Projekt in eine der vorgegebenen Projektkategorien und -typen fällt,
2. die Emissionsreduktionen in der Schweiz erfolgen,
3. das Projekt noch nicht umgesetzt ist,
4. die Grundlagen für den Nachweis der Emissionsminderung vorhanden sind,
5. das Projekt keine signifikanten negativen Nebeneffekte hat.

In allen fünf Punkten sind die Anforderungen erfüllt.

2.2 Projektspezifische Rahmenbedingungen

Für die projektspezifischen Rahmenbedingungen wurde konkret überprüft:

1. ob die eingereichten Projekte von anderen Förderprogrammen unterstützt werden und ob diese deklariert werden,
2. ob es sich bei den Projektbetreibern um Unternehmen handelt, die nicht von der CO_2-Abgabe befreit sind,
3. ob eine Abgrenzung zur Einspeisevergütung notwendig ist.

Alle drei untersuchten Punkte sind erfüllt.

2.3 Fazit formale Anforderungen

Die formalen Anforderungen gemäss Vollzugsweisung sind erfüllt.

3 Beurteilung des Additionalitäts-Nachweises

3.1 Gesetzeskonforme Alternativen zur Projektaktivität

Aufgabenstellung der Prüfung

Es wird geprüft, ob das gewählte Referenzszenario dem gegenwärtigen Stand der Praxis entspricht und damit das wahrscheinlichste und realistischste Szenario für die Referenzentwicklung darstellt. Im Antrag wird unter anderen das Szenario Biogasanlagen mit Stromproduktion und Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) als sehr unwahrscheinlich beurteilt.

Erwägungen und Beurteilung

Die Wahl des Referenzszenario bzw. mögliche, plausible gesetzeskonforme Alternativen zur Projektaktivität wurde anhand der Wirtschaftlichkeit der BGA überprüft. Detailliert wurden die

die Projekte 1 und 7 ausgewertet. Die Überprüfung zeigte, dass die Netto-Strommenge und der Transport von Gülle für die Wirtschaftlichkeit der BGA besonders wichtig sind.

[redacted]

Die resultierende spezifische Stromproduktion wurde vom Antragsteller zudem mit den Erfahrungswerten aus dem Biogas-Messprogramm der FNR verglichen [5]. Dort werden für Anlagen mit einem Anteil von rund 80% Gülle Werte von 700-800 kWh/t oTR ausgewiesen. Allerdings sind in der Stichprobe nur 3 Anlagen mit einem Gülleanteil von 80% enthalten.

Ziel jedes BGA-Betreibers ist es, so viel Biogas wie möglich zu produzieren und so viel Strom wie möglich ins Netz einzuspeisen. Die berücksichtigte Netto-Strommenge scheint unter diesem Gesichtspunkt eher tief zu sein. Die vom Antragsteller berechneten Biogasmengen, die in den BGA produziert werden, stimmen gut mit den eigenen Berechungen des Validierers überein. Die Menge und Qualität der Co-Substrate ist jedoch entscheidend für die effektive Biogasproduktion.

Der Abfallmarkt ist sehr volatil. Die Verträge für Abfalllieferungen sind üblicherweise relativ kurz (einige wenige Jahre). Somit ist nicht sicher bzw. nicht wirklich prognostizierbar, wie der effektive Mix der Co-Substrate in einigen Jahren für die BGA aussieht bzw. er kann über die Dauer von 20 Jahren stark schwanken. Durch veränderte Rahmenbedingungen können neue Abfallfraktionen für BGA verfügbar werden, die vorher anders entsorgt wurden (z.B. Speisereste und Rüstabfälle aus Gastronomie) oder aber es stehen weniger Substrate zur Verfügung, weil für den Abfallinhaber andere Verwertungswege attraktiver werden.

Bezüglich Biogasproduktion und damit der ins Netz eingespeisten Strommenge bleibt für den Betreiber der BGA eine beträchtliche Unsicherheit. [redacted]

Die technische und rechtliche Machbarkeit von Gülleleitungen ist offen, kritische Faktoren sind Höhenunterschiede, Kreuzung einer Hauptstrasse, Gewässerschutzbereiche und Durchleitungsrechte der betroffenen Grundeigentümer. Aufgrund dieser Unsicherheiten ist offen, ob Gülleleitungen installiert werden können.

[redacted]

Fazit zur Wahl des Referenzszenarios bzw. Wirtschaftlichkeit der BGA

Aufgrund der grossen Unsicherheiten bezüglich der Verfügbarkeit von Co-Substraten und der realisierbaren Biogasproduktion besteht ein erhebliches Risiko bezüglich der Wirtschaftlichkeit der BGA. [redacted]

Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden weitere mögliche Hemmnisse für die Realisierung der BGA untersucht (gemäss Richtlinie des BAFU, Kap. 4).

3.2 Andere Hemmnisse

Projektrisiken

Wie oben erwähnt besteht bezüglich Verfügbarkeit und Annahmetarif der Co-Substrate eine grosse Unsicherheit. Die Marktentwicklung der vergangenen Jahre deutet darauf hin, dass so-

1) [redacted]

wohl die verfügbaren Mengen als auch die Preise tendenziell sinken. Die Co-Substrate sind aber für die Biogasmenge und die Erträge und damit für die Projektaktivität sehr entscheidend.

Wird die BGA als Kompensationsprojekt registriert, entsteht ein zusätzlicher Erlös aus dem Verkauf von THG-Zertifikaten. Dieser Erlös kann einen entscheidenden Beitrag für das Zustandekommen bzw. den Entscheid für Bau und Betrieb der BGA leisten und kann allfällige Schwankungen beim Ertrag auf Co-Substrat Seite kompensieren und damit das wirtschaftliche Risiko minimieren.

3.3 Beurteilung des Benchmark

Benchmark im Antrag

Der Projekteigner wählte den Vergleich mit einem Benchmark, um die finanzielle Attraktivität der Projektaktivität und damit die Additionalität zu überprüfen. Was korrekt ist. Als Finanz-Indikator wurde die erwartete Rendite auf dem Eigenkapital des Projekts gewählt (Eigenkapital-IRR). Der Eigenkapital-IRR wird der zu erwartenden Rendite aus einem vergleichbaren Projekt gegenübergestellt. Gemäss Vollzugsweisung ist zu zeigen, dass die Projektaktivität ohne Emissionsgutschriften eine tiefere Rendite aufweist als der Benchmark.

[redacted]

Erwägungen und Beurteilung

Mit der **realen Rendite** wird das Investitionsrisiko abgedeckt. Mit der **nominalen Rendite** wird zusätzlich das Inflationsrisiko abgedeckt. Die nominale Rendite wird als angestrebte Mindestverzinsung verwendet, wenn die Zahlungsströme (Einnahmen & Kosten) in nominalen Geldeinheiten ausgedrückt werden.

[redacted]

2) [redacted]

[redacted]

3.4 Fazit Additionalität

Das Fazit aus den durchgeführten Abklärungen bezüglich der Additionalität der BGA des Bündels II kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Grundsätzlich kann nachvollzogen werden, dass landwirtschaftliche BGA auch mit KEV Landwirtschaftsbonus oft nicht wirtschaftlich sind. Dies stimmt auch mit den Erfahrungen der Validierers überein. Somit ist plausibel, dass BGA nicht als Referenzszenario gewählt wurden.
- Bei der Verfügbarkeit von Co-Substraten, die massgebend für die effektive Biogasproduktion und für Erträge aus Entsorgungsgebühren ist, besteht eine erhebliche Unsicherheit und damit ein beträchtliches Wirtschaftlichkeitsrisiko für den Betreiber der BGA.
- Die Erlöse aus den THG-Zertifikaten können einen entscheidenden Beitrag zur Risikominderung leisten.

[redacted]

4 Beurteilung der Emissionsreduktion

4.1 Emissionen Projektszenario

Für das Projektszenario wurde überprüft, ob:

1. die Systemgrenzen richtig gewählt wurden,
2. alle relevanten Emissionen berücksichtigt wurden,
3. das verwendete Modell für unvollständige Methanverbrennung zweckmässig ist,
4. das Modell für unvollständige Methanverbrennung korrekt umgesetzt wurde,

5. das Modell für Biomasse-Transport zweckmässig ist,
6. das Modell für Biomasse-Transport korrekt umgesetzt wurde,
7. die Emissionsreduktion korrekt gerechnet wurde,
8. es zu Leakage-Effekten kommen kann.

Die Details der durchgeführten Prüfung können dem Anhang A3 entnommen werden. Bis auf Punkt 2 sind die Anforderungen an das Projektszenario erfüllt.

Bei den relevanten Emissionen sind wir der Meinung, dass neben den Methanemissionen aus der unvollständigen Verbrennung und den CO_2-Emissionen verursacht durch die Transporte auch CH_4-Emissionen durch Leckagen sowie CH_4-Emissionen aus End- und Zwischenlagern berücksichtigt werden müssen (vgl. Kapitel 4.3). Da zu diesen Emissionsquellen keine quantitativen Angaben über die Höhe der Emissionen erhältlich sind, könnte entweder der Ansatz des UNFCCC oder eine Expertenschätzung zu diesen Emissionen eingesetzt werden.

4.2 Emissionen Referenzszenario

Für das Referenzszenario wurde überprüft, ob

1. mehrere Referenzszenarien entwickelt und ob das wahrscheinlichste gewählt wurde,
2. das verwendete Emissionsmodell geeignet ist,
3. die Methode korrekt angewendet wurde.

Die Details der durchgeführten Prüfung können dem Anhang A3 entnommen werden. In allen drei Punkten sind unserer Meinung nach die Anforderungen erfüllt.

4.3 Fazit Emissionsreduktion

Der Projekteigner hat beim Referenzszenario auf die Berücksichtigung der Lachgas-Emissionen verzichtet. Dies ist konservativ und somit werden die Baseline-Emissionen nicht überschätzt.

Bei der Projektaktivität sind keine Biogas-Verluste und CH_4-Emissionen aus Zwischenlagern berücksichtigt. Der Projekteigner hat jedoch diese Emissionen indirekt einbezogen und die berechneten Baseline-Emissionen um -11% korrigiert. Somit reduziert sich die erwartete Emissionsreduktion entsprechend.

Insgesamt sind die Anforderungen erfüllt. Wir würden es aber begrüssen, wenn die Baseline-Emissionen nicht korrigiert und die Emissionen der Projektaktivität dafür um die zusätzlichen Emissionen erhöht würden (Konsistenz mit Monitoring).

5 Beurteilung des Monitoringplans

5.1 Aufgabenstellung der Prüfung

Für den Nachweis des Monitoring wurde überprüft, ob:

1. die verwendete Berechnungsmethode zur Berechnung der Emissionsreduktion korrekt ist,
2. der vorgeschlagene Monitoringplan alle erforderlichen Messungen zur Bestimmung der Emissionsreduktion enthält,
3. die Verantwortlichkeiten für Messung und Überwachung definiert sind,
4. weitere Vorgaben für das Monitoring empfohlen werden sollen.

Die Details der durchgeführten Prüfung können dem Anhang A4 entnommen werden.

5.2 Erwägungen und Beurteilung

Zweck des Monitoring ist es, die effektive Emissionsreduktion zu bestimmen. Die Herausforderung ist dabei, mit möglichst geringem Aufwand die Emissionsreduktion möglichst zuverlässig und genau zu ermitteln. Wenn die Rahmenbedingungen gleich bleiben (z.B. Menge Gülle, Mist bzw. deren tierischen Herkunft sowie Menge und Qualitäten der Co-Substrate usw.) muss das ex-ante Monitoring Ergebnis mit den berechneten Emissionsreduktion übereinstimmen. Im Betrieb der BGA ergeben sich naturgemäss Abweichungen von den im Antrag getroffenen Annahmen bzw. erwarteten Entwicklungen. Deshalb kann das Monitoring-Ergebnis grössere oder geringere Emissionsreduktionen als im Voraus berechnet ergeben.

Bezüglich dem oben aufgeführten 1. Punkt (Berechnungsmethode der Emissionsreduktion) nachstehende Überlegungen:

- Der gewählte Ansatz von Emissionsreduktion = vermiedene Methan Emission ist unseres Erachtens für die Schweizer bzw. Mitteleuropäische Verhältnisse nicht zulässig. Die Methankonversion im Vergärungsprozess ist mit BGA wesentlich höher, als die unkontrollierte Methankonversion im Referenzszenario. Somit würde die Emissionsreduktion deutlich überschätzt.
- Die Berechnungsmethode der Emissionsreduktion aus den Daten des Monitorings muss überarbeitet werden. Je nach neuer Berechnungsmethode müssen allenfalls die erforderlichen Messungen bzw. Datenerhebungen angepasst werden.
- Der Vorschlag der neuen Berechnungsmethode des Antragstellers nimmt oben erwähnte Anliegen (vgl. Anhang A7). Allerdings würden wir nicht von einem Konservativitätsfaktor sprechen. Der in Anhang A7 hergeleitete Faktor berücksichtigt den Anteil der Emissionen, die im Referenzszenario entstehen würden (gemessenen an der Methanproduktion in der

BGA). Der Faktor berechnet sich aus den spezifischen Emissionen verschiedener Hofdünger (Rindergülle, Hühnermist, etc.), gewichtet nach den jeweiligen Anteilen der Hofdüngermengen.

5.3 Fazit Monitoringplan

Der im Antrag enthaltene Monitoringplan führt zu einer deutlichen Überschätzung der Emissionsreduktion. Die während der Validierung vorgelegte, neue Berechnungsmethode des Antragstellers ist zweckmässig und ermöglicht den Nachweis der effektiven Emissionsreduktion bei angemessenem Aufwand.

Im Rahmen des Monitorings zusätzlich zu erfassen bzw. bei der Verifikation zu prüfen sind:

Ausbringen mit Schleppschlauch	Korrekte Ausbringung wichtig, da bei vergärter Gülle NH_3 flüchtiger ist. Stand der Technik ist Schleppschlauch oder Schleppschuh.
Abdeckung der Zwischen- und Endlager	Für THG-Emissionsprojekt zwingend, was von Projekteigner so auch vorgesehen ist.
Einsatz von Gasmotoren	Zündstrahlmotor würde THG-Emissionen der Projektaktivität deutlich erhöhen. Gemäss Projekteigner sind deshalb auch nur Gasmotoren vorgesehen.

6 Zusammenfassung

6.1 Beurteilung des Projektantrags

Die Validierung des Bündels mit 10 landwirtschaftlichen Biogasanlagen (BGA) umfasste die Analyse des Projektantrags und den Vergleich mit den Anforderungen der Vollzugshilfe. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die formalen Anforderungen sind erfüllt.
- [redacted]
- Es besteht eine grosse Unsicherheit bei der effektiven, in der Praxis realisierbaren Biogasproduktion, und damit beim Erlös aus der Stromeinspeisung ins öffentliche Netz und schlussendlich bei der Wirtschaftlichkeit der BGA. Die Erlöse aus den THG-Zertifikaten leisten einen wichtigen Beitrag zur Risikominderung und damit zur Realisierung der BGA. Die BGA sind additionell.
- Die Berechnung der Emissionsreduktion ist nachvollziehbar und konservativ.

- Der im Antrag enthaltene Monitoringplan führt zu einer deutlichen Überschätzung der Emissionsreduktion. Die während der Validierung vorgelegte, neue Berechnungsmethode des Antragstellers ist zweckmässig und ermöglicht den Nachweis der effektiven Emissionsreduktion bei angemessenem Aufwand.
- Der Ausstoss von THG Emissionen ist entscheidend von betrieblichen Vorkehrungen abhängig. Im Rahmen des Monitorings zu erfassen bzw. bei der Verifikation zu prüfen sind:
  - Korrekte Ausbringung der vergärten Gülle mit Schleppschlauch oder Schleppschuh
  - Abdeckung der Zwischen- und Endlager
  - Einsatz von Gasmotoren (keine Zündstrahlmotoren)

Nach Anpassung des Projektantrags gemäss obigen Ausführungen kann der Projektantrag der greenStream GmbH zur Registrierung der landwirtschaftlichen Biogasanlagen des Bündels II dem BAFU empfohlen werden.

[redacted]

A1 Verwendete Unterlagen

[1]	Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Energie (2008): Klimaschutzprojekte in der Schweiz. Vollzugsweisung zur Durchführung von Kompensationsmassnahmen. Gemeinsame Mitteilung des BAFU und des BFE als Vollzugsbehörden. Umwelt-Vollzug Nr. 26/08, Bundesamt für Umwelt, Bern.
[2]	GreenStream (2010): Emissionsreduktionsprojekt – Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Methanemissionsreduktion und Wärmenutzung zur Einsparung fossiler Brennstoffe – Bündel II. Projektantrag (Version 01).
[3]	GreenStream (2010): Emissionsreduktionsprojekt – Landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz: Methanemissionsreduktion und Wärmenutzung zur Einsparung fossiler Brennstoffe – Bündel II. Annex 3 Information zur Referenzentwicklung.
[4]	UNFCCC (2010): Methodologies for small scale CDM project activities. Version 16, valid from 09 Apr 10 onwards. http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/ZODCONSVY9D2ONIJKJMUZEKRE56T71/view.html
[5]	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2009): Biogas-Messprogramm II. 61 Biogasanlagen im Vergleich.

A2 Checkliste formale Anforderungen

Frage	Gegenstand	Beurteilung
FA – Allgemeine Voraussetzungen für Projektentwickler		
FA-1	Fällt das Projekt in eine der vorgegebenen Projektkategorien und -typen gemäss Kapitel 2.2.1 der Vollzugsweisung? [1] S. 9, Punkt 1	Ja, das Projekt fällt unter die Kategorie „Methan-Reduktion".
FA-2	Erfolgen die erzielten Emissionsreduktionen in der Schweiz? [1] S. 9, Punkt 2	Ja, alle Biogasanlagen werden in der Schweiz realisiert [2] S. 11.
FA-3	Ist das Projekt noch nicht umgesetzt bzw. erfolgt die Inbetriebnahme nach der Registrierung? [1] S. 9, Punkt 3	Gemäss Tabelle 13 in [2] S. 20 hätten einige Projektbetreiber bereits zu bauen begonnen. ***Anfrage 1-1*** an Greenstream per Email am 23. Juni 2010 nach aktuellem Stand der Projekte (Aufdatierung Tabelle 13). ***Antwort 1-1*** Greenstream gemäss Email vom 29. Juni 2010: Tabelle 13 wurde aktualisiert, der aktuelle Stand der Projekte ist ersichtlich. Gemäss aufdatierter Tabelle 13 wurde in keinem Projekt der Status Inbetriebsetzung erreicht (siehe Antwort 1-1 in Frageliste, Anhang A5).
FA-4	Sind die Grundlagen für den Nachweis der Emissionsminderung grundsätzlich vorhanden bzw. können nachgewiesen werden? [1] S. 9, Punkt 4	Grundlagen für den Nachweis der Emissionsminderung sind vorhanden (Projektantrag mit Anhängen). Grundlagen zur Projektrealisierung, z.B. erforderliche Bewilligungen und rechtliche Fragen liegen uns nicht vor. ***Anfrage 1-2*** an Greenstream per Email am 23. Juni 2010 nach erforderlichen Bewilligungen für Projektrealisierung. ***Antwort 1-2*** Greenstream gemäss Email vom 29. Juni 2010: Tabelle wurde aktualisiert, der aktuelle Stand der Projekte ist ersichtlich. Gemäss aufdatierter Tabelle 13 wurde in keinem Projekt der Status Inbetriebsetzung erreicht (siehe Antwort 1-1 in Frageliste, Anhang A5).
FA-5	Hat das Projekt keine signifikanten negativen ökologischen, sozialen oder wirtschaftlichen Nebeneffekte zur Folge? [1] S. 9, Punkt 5	Das Projekt hat unseres Erachtens keine signifikanten negativen ökologischen, sozialen oder wirtschaftlichen Nebeneffekte zur Folge.
FB – Projektspezifische Rahmenbedingungen		
FB-1	Werden die eingereichten Projekte von anderen Förderprogrammen unterstützt und wenn ja, wird dieses deklariert und fliesst in die Wirtschaftlichkeitsrechnung mit ein? [1] S. 16, Punkt 2.2.8	In Abschnitt A.4.4 Förderbeiträge in [2] S. 14 werden die Förderbeiträge der öffentlichen Hand für jedes Projekt aufgeführt. Diese Beträge fliessen in die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit mit ein (siehe Tabelle 14 in [2] S. 22).
FB-2	Handelt es sich bei den Projektbetreibern um Unternehmen, die *nicht* von der CO_2-Abgabe auf Brennstoffe befreit sind? [1] S. 17, Punkt 2.2.9	Ja. Gemäss [2] S. 8 sind „weder ein Projektbetreiber noch ein Projektpartner (Greenstream Network Biogas GmbH, Genossenschaft Ökostrom Schweiz) … von der CO_2-Abgabe befreit".
FB-3	Abgrenzung Einspeisevergütung - Reduktionsprojekt gemäss [1] S. 17, Punkt 2.2.10	Hat für das vorliegende Projekt keine Relevanz, da gemäss [2] S. 12 keine Emissionsgutschriften für die Wärmenutzung beantragt werden.

A3 Protokoll Prüfung der Emissionsreduktion

Frage	Gegenstand	Beurteilung
EA – Modell und Berechnungen für Projektszenario		
EA-1	Wurden die Systemgrenzen richtig gewählt?	Prüfung Abbildungen 3 und 4 in [2] S. 12 und 13. Das in den Abbildungen 3 und 4 dargestellte System umfasst den Antransport von Hofdünger und Co-Substrat, die Lagerung und Fermentation in der Biogasanlage samt Blockheizkraftwerk (BHKW), sowie den Abtransport der Gärreste. Nicht berücksichtigt wurde die landwirtschaftliche Ausbringung der Gärreste. Grundsätzlich ist ein Unterschied in den Emissionen bei der Ausbringung der Gärreste gegenüber dem Ausbringen von gelagertem Hofdünger zu erwarten und in der Literatur beschrieben. Die Aussagen zur Veränderung der Emissionen sind allerdings widersprüchlich. Die meisten Publikationen gehen insgesamt von einer *Verminderung* der Umweltbelastung im Falle des Ausbringens von Gärresten aus. Das Weglassen der landwirtschaftlichen Ausbringung aus dem betrachteten System wäre somit ein konservativer Ansatz.
EA-2	Wurden alle relevanten Emissionen berücksichtigt?	Prüfung Abbildungen 3 und 4 in [2] S. 12 und 13. Berücksichtigt wurden die bei den Transporten entstehenden CO_2-Emissionen sowie die durch unvollständige Verbrennung in BHKW und Fackel entstehenden CH_4-Emissionen. Nicht berücksichtigt wurden diffuse CH_4-Emissionen durch Leckagen in der Biogasanlage sowie durch das Lagern der Substrate. ***Anfrage 3-12*** an Greenstream per Email am 23. Juni 2010: "Es wurden keine CH_4-Verlute (Leckagen: Speicherfolie, Gas-Installation) berücksichtigt. Was sind die Gründe dafür?" ***Antwort 3-12*** Greenstream gemäss Email vom 29. Juni 2010: "Ex-ante muss von einer technisch dichten Anlage ausgegangen werden. … Es ist nicht auszuschliessen, dass Leckagen entstehen, diese werden deshalb im Monitoringplan aufgenommen und entsprechend von den anrechenbaren Emissionsreduktionen abgezogen." ***Anfrage 3-13*** an Greenstream per Email am 23. Juni 2010: "Es sind keine CH_4-Emissionen und N_2O-Emissionen aus Zwischen- und Endlager sowie Nachbehandlung der Gärreste berücksichtigt. Was sind die Gründe dafür?" ***Antwort 3-13*** Greenstream gemäss Email vom 29. Juni 2010: "Zwischen- und Endlager sind abgedeckt, eine lange Aufenthaltszeit innerhalb der Anlage und damit hohe Entgasung vor dem Ausbringen des Hofdüngers kann angenommen werden. Deshalb wurde davon ausgegangen, dass auch bei der Nachbehandlung nur ein vernachlässigbares Restgaspotential übrig bleibt"
EA-3	Ist das verwendete Submodell für die Emissionen durch unvollständige Methanverbrennung zweckmässig?	Prüfung der Gleichung für unvollständige Methanverbrennung in Abschnitt C.4.1 in [2] S. 37. Ja, das verwendete Submodell für unvollständige Methanverbrennung ist zweckmässig. Es werden für das BHKW ein Methanschlupf von 0.5% angenommen sowie für die Fackel ein Schlupf von 1% (Nachweis in [3], Studie BMU „Nachhaltiger Biogasanbau" für BHKW sowie Herstellerangaben für Fackel). Diese Daten sind plausibel. Es wurde angenommen, dass zu [redacted]% der Betriebszeit die Notfackel in Betrieb ist. Dies ist aufgrund der doppelt so hohen CH_4-Emissionen ein konservativer Ansatz und daher zweckmässig.
EA-4	Ist das verwendete Submodell für die Emissionen durch unvollständige Methanverbrennung korrekt umgesetzt?	Prüfung der mitgelieferten Excel-Tabellen PDD_Emissionsberechnung_Projekte_01-05_100306_ag.xls und PDD_Emissionsberechnung_Projekte_06-10_100306_ag.xls. Ja, das im Projektantrag beschriebene Modell wurde korrekt in Excel umgesetzt.

Frage	Gegenstand	Beurteilung
EA-5	Ist das verwendete Submodell für die Emissionen durch Biomassetransport zweckmässig?	Prüfung der Gleichung für Biomassetransport in Abschnitt C.4.1 in [2] S. 37 und 38. Das verwendete Submodell ist prinzipiell in Ordnung, scheint uns aber angesichts der Tatsache, dass sich die Emissionen durch Transporte immer unter [redacted]% bewegen, reichlich kompliziert..
EA-6	Ist das verwendete Submodell für die Emissionen durch Biomassetransport korrekt umgesetzt?	Prüfung der mitgelieferten Excel-Tabellen PDD_Emissionsberechnung_Projekte_01-05_100306_ag.xls und PDD_Emissionsberechnung_Projekte_06-10_100306_ag.xls. Ja, das im Projektantrag beschriebene Modell wurde korrekt in Excel umgesetzt.
EA-7	Wurde die Emissionsreduktion korrekt gerechnet?	Prüfung der mitgelieferten Excel-Tabellen PDD_Emissionsberechnung_Projekte_01-05_100306_ag.xls und PDD_Emissionsberechnung_Projekte_06-10_100306_ag.xls. Ja, die beschriebene Methode wurde korrekt umgesetzt.
EA-8	Wurden mögliche Leakage-Effekte berücksichtigt?	Prüfung, ob es durch das Projektszenario zu einer Erhöhung von THG-Emissionen *ausserhalb* der Projektgrenzen kommen kann. Durch die Nutzung von Co-Substrat in einer landwirtschaftlichen Biogasanlage kann es zu Verschiebungen von Stoffströmen kommen, d.h. das Co-Substrat steht anderen Verwertungsprozessen nicht mehr zur Verfügung. Diese Auswirkungen können sich positiv (z.B. weniger Feldrandkompostierung) oder negativ (Ersatz der fehlenden Wärmemenge durch fossile Brennstoffe) auf die THG-Emissionen auswirken. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass die Auswirkungen eher gering sind und eine Abbildung unverhältnismässig wäre, daher ist von der Berücksichtigung von Leakage-Effekten abzusehen.
EB – Modell und Berechungen für Referenzszenario		
EB-1	Wurden mehrere Referenzszenarien entwickelt und wurde das wahrscheinlichste ausgewählt?	Ja, in [2] Tabelle 8 werden sieben potentielle Referenzszenarien aufgeführt und bewertet. Unserer Meinung nach wurde das wahrscheinlichste gewählt ("Weiterführung der bestehenden Praxis, d.h. Lagerung der Gülle in nicht gasdichten Lagern").
EB-2	Ist das für das Referenzszenario gewählte Emissionsmodell zulässig und geeignet?	Prüfung der Gleichungen in [2] S. 40 bis 41 sowie in [3] S. 4.31 bis 4.47. Die Vollzugsweisung gibt zur Berechnung der Emissionen beim Referenzszenario im vorliegenden Fall keine Standardmethode vor. Die Antragsteller wählen den Ansatz aus dem IPPC Good Practice Guidance für die Projektkategorie „Emission from Manure Management". Wir heissen die Verwendung dieser Methode gut.
EB-3	Wurde die Methode korrekt angewendet?	Prüfung der mitgelieferten Excel-Tabellen PDD_Emissionsberechnung_Projekte_01-05_100306_ag.xls und PDD_Emissionsberechnung_Projekte_06-10_100306_ag.xls. Ja, die Im IPPC Good Practice Guidance beschriebene Methode wurde korrekt umgesetzt.

A4 Protokoll Prüfung Nachweis Monitoringplan

Frage	Gegenstand	Beurteilung
MA – Berechnung der Emissionsreduktion aus den Messungen		
MA-1	Ist die für das Monitoring gewählte Berechnungsmethode zulässig und geeignet?	Prüfung der Gleichungen in [2] S. 40 bis 41 sowie in [3] S. 4.31 bis 4.47. Die Vollzugsweisung gibt zur Berechnung der Emissionen beim Referenzszenario im vorliegenden Fall keine Standardmethode vor. Die Antragsteller wählen die Darstellung der Emissionsreduktion anhand des direkt gemessenen produzierten Methans. Wir heissen die Verwendung dieser Methode grundsätzlich gut.
MA-2	Wird die verwendete Berechnungsmethode zur Berechnung der Emissionsreduktion korrekt angewendet?	Prüfung der Gleichungen in [2] S. 47 bis 49 Wir sind der Meinung, dass die angewendete Methode nicht vollständig umgesetzt wurde. Gemäss UNFCCC muss Betracht gezogen, dass die Methankonversion im Vergärungsprozess mit grosser Wahrscheinlichkeit höher ist, als die Methankonversion bei der unkontrollierten Vergärung im Referenzszenario. Während der Validierung wurde eine neue Berechnungsmethode entwickelt.
MB – Enthält der vorgeschlagenen Monitoringplan die erforderlichen Messungen zur Bestimmung der Emissionsreduktion?		
MB-1	Sind im Monitoringplan sämtliche für die Berechnung der Emissionsreduktion erforderlichen Parameter aufgeführt?	Prüfung des Monitoringplans in [2] S. 51 und 52 Nein. Dies wurde während der Validierung angepasst (vgl. oben).
MB-2	Wird für die jeweiligen Parameter eine adäquate Messtechnik vorgeschlagen?	Ja, die vorgeschlagenen Messtechniken sind adäquat Nicht berücksichtigt wurden Messungen, die zum Betrieb der Anlage notwendig sind (Füllstandsmesser, Temperaturmesser, etc.).
MB-3	Ist das vorgeschlagene Messintervall korrekt gewählt?	Ja, die aufgeführten Messintervalle entsprechen den gesetzlichen Anforderungen.
MB-4	Sind die für die Berechnung der Emissionsreduktion benötigten Parameter vorhanden?	Die Quellen für benötigte Faktoren (z.B. Dieselverbrauch Transporter, Biogasmenge aus Co-Substrat) sind in Tabelle 43 in [2] S. 51 und 52 angegeben.
MC – Verantwortlichkeiten für Messung und Überwachung		
MC-1	Werden verantwortliche Personen für die Messung genannt?	Ja, in Tabelle 44 in [2] S. 53 sind die verantwortlichen Personen aufgeführt.
MC-2	Besteht ein Konzept zu Umsetzung und Management des Monitoringplans?	Ja, in Abschnitt C.5.5 in [2] S. 53 wird ein kurzer Abriss über Umsetzung und Management des Monitoringplans gegeben (Führen einer Substratliste, Wartungsplan, Datenarchivierung). In Abschnitt C.5.5 wird eine Aussage gemacht zur Datenarchivierung: „Alle Daten werden mindestens bis 2014 oder bis mindestens 2 Jahre nach der letzten Ausgabe der Emissionsgutschriften archiviert." Uns kommt diese Zeitspanne sehr kurz vor. Die Aufbewahrungspflicht gemäss OR $ 962 beträgt 10 Jahre.
MD – Weitere Vorgaben für Monitoring bzw. Verifikation		
MD-1	Ausbringen mit Schleppschlauch	Korrekte Ausbringung wichtig, da bei vergärter Gülle NH3 flüchtiger ist. Stand der Technik ist Schleppschlauch oder Schleppschuh. Bei Monitoring erfassen und bei Verifikation prüfen.
MD-2	Abdecken der Zwischen- und Endlager	Für THG-Emissionsprojekt zwingend, was von Projekteigner so auch vorgesehen ist. Bei Monitoring erfassen und bei Verifikation prüfen.
MD-3	Nur Einsatz von Gasmotoren	Zündstrahlmotor würde THG-Emissionen der Projektaktivität deutlich erhöhen. Gemäss Projekteigner sind deshalb auch nur Gasmotoren vorgesehen. Bei Monitoring erfassen und bei Verifkation prüfen.

A5 Fragen und Antworten in der Übersicht

1. Formale Anforderungen

Frage 1-1: Gemäss Projektantrag ist das Datum des geplanten Baubeginns bei einigen Anlagen überschritten (Tabelle 13, Seite 20). Teilen Sie uns bitte den aktuellen Stand der Projekte gemäss folgenden Stati mit: Baugesuch eingereicht / Baubewilligung erhalten / Verträge mit Unternehmern unterzeichnet / Baufreigabe erhalten / Baubeginn / Ausführung / Inbetriebsetzung Anlage / Projekt läuft.

Antwort 1-1: Mai, April, Juni.

Die Stati Inbetriebsetzung Anlage respektive Projekt läuft sind bei keiner Anlage erreicht, deshalb werden nur die verbleibenden gewünschten Stati aufgeführt.

Projekt	BG eingereicht	Baubewilligung	Verträge mit Unternehmen	Baufreigabe, ausstehende Bewilligungen	Baubeginn geplant	Inbetriebnahme geplant	Einsprachen
1	09.2009	09.06.2010	teilweise noch unklar	noch keine Baufreigabe, Betriebsbewilligung fehlt noch	noch unklar	noch unklar	es gab 7 Einsprachen gegen Umzonierung und Baugesuch, alle wurden zurückgezogen
2	2008	6.10.2010	Gesellschaft in Gründung	noch keine Baufreigabe, es steht noch ein Stellungnahme des beco zum Geruchsgutachten aus	Ende August 2010	Ende August 2010	Es gab 10 Einsprachen, alle wurden ausgeräumt
3	geplant für 07.2010	nicht vorhanden	noch unklar	noch keine Baufreigabe	noch unklar	noch unklar	noch unklar
4	geplant für Herbst 2010	nicht vorhanden	noch unklar	noch keine Baufreigabe	noch unklar	noch unklar	noch unklar
5		vorhanden	vorhanden	vorhanden	Ende Juli 2010	Vorauss. Nov./Dez. 2010	ausgeräumt
6	Ende Juli 2010 geplant	nicht vorhanden	Nicht vorhanden	noch keine -	noch unklar	Noch unklar	Noch unklar
7	Baugesuch eingereicht	noch nicht vorhanden, sollte nächstens erfolgen	Vorhanden	Noch keine	Geplant Herbst 2010	Frühling 2011	Keine, Finanzierung noch offen
8	Mitte Juni 2010	nicht vorhanden	noch unklar	noch keine Baufreigabe	Spätherbst 2010	Sommer 2011	noch offen
9					Mai/Juni 2010	Frühling/Sommer 2011	ausgeräumt
10	Sommer 2009	Nicht vorhanden	Noch unklar	Noch keine	Herbst 2010	Frühling 2011	Verwaltungsgerichtsbeschwerde im Juni 2010 gutgeheissen

Frage 1-2: Liegen alle erforderlichen Bewilligungen für die Projektrealisierung vor? Bitte geben Sie allenfalls noch fehlende Bewilligungen an: Z.B. UVB / Baubewilligungen / Baufreigaben / Hat es Einsprachen gegeben? Falls ja, bei welchen Anlagen und sind diese erledigt?
Antwort 1-2: siehe Spalten 5 und 8 in Tabelle von Antwort 1-1

2. Emissionen Referenzszenario

a) Wahl des Referenzszenario

Frage 2-1: Biogasanlangen mit Stromproduktion und KEV werden als mögliche Referenzentwicklung auf Grund von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen als sehr unwahrscheinlich beurteilt (Seite 16). Bei anderen Annahmen könnte das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsberechnungen anders ausfallen (vgl. Fragen weiter unten).
Antwort 2-1: siehe Antworten weiter unten

b) Systemgrenzen und Beschreibung Referenzszenario

Frage 2-2: Die Verwertung der Co-Substrate liegt ausserhalb der Systemgrenze und die THG-Emissionen werden nicht bilanziert. Gewisse Co-Substrate könnten energetisch verwertet werden, z.B. in KVA oder industriell-gewerblichen Vergärungsanlagen. Bitte nennen Sie die Abfallfraktionen, die Mengen und den Verwertungsweg, falls eine energetische Verwertung stattfindet. Falls keine Co-Substrate energetisch verwertet werden, bitte kurz begründen.
Antwort 2-2: Der grösste Teil der Reststoffe, die heute in KVA verwertet werden, kann auch in Zukunft nicht in landwirtschaftlichen Biogasanlagen vergoren und energetisch genutzt werden. Zum Beispiel hygienisch kritisches Risikomaterial aus tierischen Nebenprodukten, mit Schwermetallen, PAK oder sonstigen Schadstoffen belastetes Material müssen gemäss gesetzlichen Vorgaben weiterhin den KVA oder den ARA zugeführt werden und schlussendlich verbrannt werden. Diese Materialien sind sogar in den KEV-Mindestanforderungen erwähnt respektive werden als nicht zulässige Biomasse eingestuft (Anhang EnV, 6.2, b, 3). Die am 23. März 2009 von den Bundesämtern BFE, BLW, ARE und BAFU gemeinsam entwickelte und veröffentlichte Biomassestrategie Schweiz sieht als Hauptpfeiler eine sowohl stoffliche als auch energetische Nutzung der organischen Reststoffe vor. Konkret soll Biomasse vollständig verwertet und soweit dies die Schadstoffgehalte zulassen – wieder in den natürlichen Stoffkreislauf zurückgeführt werden. In den landwirtschaftlichen Anlagen werden somit aus-

schliesslich Reststoffe vergärt, welche in der BLW-Positivliste aufgeführt sind (diese ist auf der BLW-homepage verfügbar). Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass organische Reststoffe, die ursprünglich der industriell-gewerblichen Verwertung zugeführt worden wären in den Projekten vergärt werden. Dies hat nach unserem Verständnis keinen Leakageeffekt, da keine THG-Emission bei der ursprünglichen Verwertung durch den Ersatz der Biomasse anfällt.

c THG Berechnungen Referenzszenario

Frage 2-3: Die N_2O-Emissionen von Miststock und Güllegrube wurden nicht berücksichtigt. Was sind die Gründe für die nicht Berücksichtigung?
Antwort 2-3: Lachgasemissionen sind (auch aus dem Schweizer Treibhausgasinventar ersichtlich) mit viel grösseren Unsicherheiten verbunden, als Methanemissionen. Beim aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand ist ein verlässliches Monitoring der Lachgasemissionen nicht gesichert. Abschätzungen mit den Parametern aus dem Schweizer Treibhausgasinventar zeigen jedoch, dass Emissionsreduktionen möglich sind. Um jedoch den konservativen Ansatz des Projektantrags beizubehalten, sehen wir davon ab, diese zusätzlichen Reduktionen geltend zu machen. Eine Prüfung dieser Annahmen mit wachsendem Wissenstand zu diesem Thema ist nicht ausgeschlossen.

3. Emissionen Projektaktivität

a) Systemgrenzen und Beschreibung Projektaktivität

Frage 3-1: Wie werden Vorgrube/Anmaischbehälter falls vorhanden geschlossen, resp. Gedeckt?
Antwort 3-1: Die Anlagenbauer, die heute in der Schweiz Biogasanlagen bauen, planen und bauen betonierte Vorgruben, die abgedeckt sind und geöffnet werden können. Bei der Beschickung wird der entsprechende Deckel geöffnet und anschliessend direkt wieder verschlossen. Auch aus Gründen der Geruchsminimierung hat sich diese Technologie etabliert und ist heute Standard.
Frage 3-2: Sind alle Anlagen mit einem Gas-Otto-Motor (BHKW) ausgerüstet, oder gibt es solche wo ein Zündstrahlmotor zum Einsatz kommt?

Antwort 3-2: Ausschliesslich Gas-Otto-Motoren.

Frage 3-3: Befinden sich die Biogasanlagen alle in der Landwirtschaftszone? Falls nicht, bitte die betreffenden Projekte nennen.

Antwort 3-3:

Projekt	Zone
1	Spezialzone
2	Spezialzone
3	Landwirtschaftszone
4	Spezialzone
5	Landwirtschaftszone
6	Landwirtschaftszone
7	Landwirtschaftszone
8	Landwirtschaftszone
9	Spezialzone
10	Landwirtschaftszone

Frage 3-4: Wie werden die flüssigen Hofdünger zum Landwirtschaftsbetrieb mit der Biogasanlage transportiert? Wie gross sind die Mengen, die allenfalls über ein Rohrsystem transportiert werden? Länge des Rohrsystems?

Antwort 3-4:

Angaben in Klammern sind geplant, aber nicht im Projektantrag berechnet, da konservativer Ansatz zu wählen ist.

Projekt	Transportart	Wenn Gülleleitungen, Menge [m³]	Wenn Gülleleitungen, Länge [m]
1	Strasse (Gülleleitungen geplant)	[redacted]	(4.500)
2	Strasse (Gülleleitungen geplant)	[redacted]	(1.000)
3	Strasse	[redacted]	
4	Strasse	[redacted]	
5	Gülleleitungen	[redacted]	unbekannt
6	[redacted] t Strasse, Rest Gülleleitungen	[redacted]	unbekannt
7	Gülleleitungen	[redacted]	unbekannt
8	Gülleleitungen	[redacted]	unbekannt
9	Gülleleitungen	[redacted]	unbekannt
10	Gülleleitungen	[redacted]	unbekannt

Frage 3-5: Es wird ein verstärkter Einsatz von Schleppschlauchausbringung erwähnt (Seite 5). Was verstehen Sie unter einem verstärkten Einsatz?

Antwort 3-5: Durch eine Kombination von nachdrücklicher Empfehlung sowie gezielter Information über die Vorteile und Wichtigkeit der Schleppschlauchausbringung, sowie kantonale Förderprogramme und wirtschaftliche Hintergründe sollen die LW dazu gebracht werden, den Einsatz von Schleppschläuchen zu verstärken. Die damit verbundenen benötigten finanziellen Ressourcen sind in der Wirtschaftlichkeitsberechnung bereits indirekt berücksichtigt. Ein flächendeckender Einsatz von Schleppschläuchen kann jedoch nicht garantiert resp. gefordert werden aus Gründen der Topografie resp. Arbeitssicherheit bei den Gärrestabnehmern.
Frage 3-6: Werden Zwischen- oder Endlager für flüssiges Gärgut auf der BGA gasdicht abgeschlossen oder mit einem Zeltdach abgedeckt? Sind externe Gärgut-Endlager gedeckt?
Antwort 3-6: Zum ersten Teil der Frage: Ja. Zur zweiten Frage: ja. Dies ist Voraussetzung dafür als Klimaschutzprojekt akzeptiert zu werden.

b) Mengengerüst Projektaktivität

Frage 3-7: Aus den Unterlagen geht nicht klar hervor, wie hoch der Abwasseranteil in der Gülle ist und welche Substrate als Hofdünger oder als Co-Substrate gelten. Bitte ergänzen Sie die Tabelle "Substratmengen" im Anhang A1 für jede BGA.
Antwort 3-7: Der Wasseranteil ist bereits (z.B. Projekt 1 bis 4) durch eine Reduzierung des TS-Gehaltes der Gülle enthalten. Damit ist die für die Bewertung des Klimaschutzprojektes notwendige Abschätzung der Emissionen aus dem Transport möglich. Bei Projekt 5 ist der Wasseranteil angegeben und auch der Teil der über die Strasse transportiert wird inklusive Wasser. Alle anderen Projekte verwenden Gülleleitungen zum Transport des flüssigen Hofdüngers inkl. Wasser. Dabei hat der Wasseranteil keinen Einfluss auf den Klimanutzen des Projektes und auch nicht auf dessen Bewertung. Siehe auch Antwort zu 6-2.

Frage 3-8: Die Tierzahlen sind in Haupt-Kategorien zusammengefasst. Die Stallabwesenheit und Abwasseranfall sind nicht ersichtlich. Bitte geben Sie für die BGA 1 und 7 eine Zusammenstellung an zu Tierart (Stückzahl), Stallabwesenheit, Abwasseranteil in der Gülle. Bitte Ergänzen Sie die Tabelle im Anhang A2.
Antwort 3-8: Projekt 1: Zur Sicherung der Hofdüngermengen wurden mit den Landwirten Lieferverträge vereinbart. In diesen haben die Landwirte angegeben, wieviel Gülle sie liefern werden. Daraus wurde die Tierzahl im PA abgeschätzt. Damit sind Stallabwesenheit und Abwasseranfall als weitere Parameter nicht relevant. Die Landwirte kennen die Güllemenge ihrer Tiere noch am genauesten. Projekt 7: Es wurden nur Tieranzahlen angegeben, deren Hofdünger effektiv vergärt werden soll. Wie sich auch schon aus Antwort 3-7 ergibt hat dies also keinen Einfluss auf die Bewertung der Klimaschutzprojekte. Wir denken, dass Anhang A2 somit nicht mehr nötig ist.
Frage 3-9: Frage zur Substratmenge: Ist der Wert im Berechnungsfile Excel "PDD Finanzmodell" Blatt Energie und Stoffdaten, Zelle C13, die Substratmenge ohne Wasser?
Antwort 3-9: Es handelt sich um die Menge, welche von der Biogasanlage verarbeitet wird. Sie enthält (100% - D13) Prozent Wasser.
Frage 3-10: Bei BGA 2 geht nicht klar hervor, welche Menge als Co-Substrat gilt --> Vergütet mit Entsorgungsgebühr werden [redacted] t, angerechnet zu Menge Co-Substrate werden [redacted] t. [redacted] t sind jedoch nicht Hofdünger. Welche Substrate gelten als Hofdünger und welche als Co-Substrate? Wie teilen sich die Mengen auf?
Antwort 3-10: Alle Substrate sind Hofdünger (z.B. [redacted]), bis auf [redacted]t, [redacted]t und [redacted]t.

Frage 3-11: Frage zum Wärmeeigenverbrauch der Anlage: Im Berechnungsfile Excel "PDD Finanzmodell" Blatt Wärmekonzept, B19: Sollte hier nicht die Gesamtmenge Substrate eingetragen sein (C13 + Wasser)?
Antwort 3-11: Es wurde angenommen, dass „in etwa" nur die flüssigen Hofdünger erwärmt werden müssen. Es ist möglich, dass Co-Substrate mit einer gewissen Temperatur geliefert werden, etc. Sollten die Anlagen nicht in der Lage sein, ihren Wärmebedarf durch die BHKW-Abwärme zu decken, und dafür keine CO2-neutralen Heizquellen verwendet werden, so müssten diese im Monitoringplan erfasst und die zugehörigen THG-Emissionen von den Emissionsreduktionen abgezogen werden.

c) THG Berechnungen Projektaktivität

Frage 3-12: Es wurden keine CH_4-Verluste (Leckagen: Speicherfolie, Gas-Installation) berücksichtigt. Was sind die Gründe dafür?
Antwort 3-12: CH4-Schlupf aus Undichtigkeiten Fermenter/Endlager (Doppelmembran-Dächer/Endlager-Abdeckungen) und BHKW Motor unterliegt dem Monitoring und wird verifiziert (PA, S.4 und S.10). Testmessungen wurden an 4 bestehenden Anlagen durch Fa. [redacted]) durchgeführt. Diese Firma wird voraussichtlich auch Partner sein für die Anlagen im Projektbündel. Ex-ante muss von einer technisch dichten Anlage ausgegangen werden. In diesem Fall sind die Emissionen aus der Anlage vernachlässigbar gering, da die Folien eine Permeabilität von < [redacted] cm^3/m^2 x d x mbar besitzen und der Druck max. [redacted] mbar beträgt. Der Unsicherheitsfaktor von [redacted]% (übrigens nicht nur [redacted]%, wie im PA auf Seite 39 fälschlich angeführt) soll diesen Emissionen Rechnung tragen. Es ist nicht auszuschließen, dass Leckagen entstehen, diese werden deshalb im Monitoringplan aufgenommen und entsprechend von den anrechenbaren Emissionsreduktionen abgezogen.
Frage 3-13: Es sind keine CH_4-Emissionen und N_2O-Emissionen aus Zwischen- und Endlager sowie Nachbehandlung der Gärreste berücksichtigt. Was sind die Gründe dafür?

Antwort 3-13: Zwischen- und Endlager sind abgedeckt, eine lange Aufenthaltszeit innerhalb der Anlage und damit hohe Entgasung vor dem Ausbringen des Hofdüngers kann angenommen werden. Deshalb wurde davon ausgegangen, dass auch bei der Nachbehandlung nur ein vernachlässigbares Restgaspotential übrig bleibt.

Der Unsicherheitsfaktor von [redacted]% (übrigens nicht nur [redacted]%, wie im PA auf Seite 39 fälschlich angeführt) soll diesen Emissionen Rechnung tragen.

Weiterhin ist auch hier der Monitoringplan so angelegt, dass nur die in der Biogasanlage aufgefangenen CH4-Mengen gemessen und geltend gemacht werden. Mögliche Emissionen bei der Ausbringung werden nicht als Reduktionen geltend gemacht.

4. Wirtschaftlichkeitsberechnungen Projektaktivität

Frage 4-1: Die gesamten Investitionen werden auf [redacted] Jahre abgeschrieben. Für einen Teil der Investition wird eine Ersatzinvestition berücksichtigt und anschliessend abgeschrieben.

Wie hoch ist der Anteil des Bauteils an den Investitionen? Was ist die Begründung für die Abschreibungsdauer von [redacted] Jahren bei den baulichen Anlageteilen?

Antwort 4-1: Es wurde eine pauschale Abschreibungsdauer auf die gesamten Anlagenkosten angenommen. Diese könnten sicherlich genauer ausgeführt werden. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen der Projekte sind teilweise noch nicht so weit, dass sich eine genauere Aufteilung beim Projektbetreiber lohnt. Somit sind einige Daten nicht vorhanden und müssten geschätzt werden.

Frage 4-2: Weshalb ist der Zinssatz für das Fremdkapital bei den Ersatzinvestitionen mit [redacted]% fast doppelt so hoch wie der Zinssatz für Fremdkapital I [redacted]%) [Tabelle 15, Seite 23]?

Antwort 4-2: Für die Ersatzinvestitionen liegen keine Angebote von finanzierenden Banken vor, da die Kreditnahme erst in mehreren Jahren erfolgt. Daher musste ein Zinssatz angenommen werden. Die aktuelle niedrige Zinslage war viele Jahre nicht die Regel und es ist wahrscheinlich, dass sie sich nicht über [redacted] Jahre ausdehnen wird.

Frage 4-3: Die direkten Anlagekosten sind jeweils als Total angegeben. Bitte spezifizieren Sie die Hauptkomponenten der BGA 1 und 7 und geben die Kosten für die wichtigsten Komponenten an. Bitte ergänzen Sie die Tabellen im Anhang A3 und A4.
Antwort 4-3: Es wurde versucht die Vorgaben der Vollzugsweisung umzusetzen. Soweit möglich wurden die Anhänge A3 und A4 ergänzt.
Frage 4-4: Für die Annahme der Substrate werden Kosten ausgewiesen (Substratkosten inkl. Transport). Bei einigen Anlagen beträgt der Anteil dieser Aufwandposition ca. [redacted]% der Betriebskosten. Wie gross sind die Substratkosten ohne Transport? Welche Substrate sind dies für die bezahlt werden muss und wie hoch sind die Kosten dafür pro Tonne? Wieso wird mit keinem Ertrag gerechnet?
Antwort 4-4: Einnahmen aus Entsorgungserlösen sind separat in dem Finanzmodell unter Einnahmen aufgeführt.
Frage 4-5: Bitte die Betriebskosten für die BGA 1 und BGA 7 in Anhang A5 ergänzen.
Antwort 4-5: Es wurde soweit möglich versucht die Kosten genauer aufzuschlüsseln. Es ist immer sehr schwer verschiedene Planungskonzepte deckungsgleich zu bringen.

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator - www.PDFAnnotator.de

Frage 4-6: Die Robustheit der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurde mittels Sensitivitätsanalyse überprüft.

Die Genauigkeit der Investitionskosten beträgt auf Stufe Bauprojekt +/- [redacted]%. Auf Seiten 26 und 27 werden verschiedene Projektrisiken aufgeführt, die sich auf das finanzielle Ergebnis entsprechend auswirken können, v.a. geringere Stromproduktion und entsprechend geringerer Erlös. Welches sind die Kennzahlen (IRR-Eigenkapital, NPV mit [redacted]%), wenn die Vollbetriebsstunden des BHKW [redacted] bzw. [redacted] betragen? Bitte Sensitivitätsanalyse für BGA 1 und 7 unter Berücksichtigung der erwähnten Parameter durchführen.

Antwort 4-6: Sie können die Vollaststunden selbst im Excel-File anpassen (Karteikarte Energie und Stoffdaten, Zelle C32).

Für die beiden genannten Projekte ergibt sich OHNE Erlöse aus CO2-Papieren

Projekt	Volllaststunden [h]	IRR-Eigenkapital	NPV mit [redacted]% [CHF]
1	[redacted]		
1			
7			
7			

Szenarien, bei denen nur direkte Anlagekosten um +/- [redacted]% variiert, Rest um +/- [redacted]%:

Szenariobericht [wenn nicht anders angegeben in CHF]	Maximalszenario	Wahrscheinliches Szenario	Minimalszenario
Klimaschutzbündel landw. Biogasanlagen CH, Bündel II, Projekt 01			
Veränderbare Zellen:			
Direkte Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Land)	[redacted]		
Strom			
Personalkosten fuer Betrieb und Ueberwachung der Anlage			
Substratkosten			
Ergebniszellen:			
IRR auf Eigenkapital; 2010-2030			
Kapitalwert; kalkulatorischer Zins 3%, nach Vollzugsweisung			
NPV auf Eigenkapital; 20 Jahre [redacted]%			

Szenariobericht [wenn nicht anders angegeben in CHF]	Maximalszenario	Wahrscheinliches Szenario	Minimalszenario
Klimaschutzbündel landw. Biogasanlagen CH, Bündel II, Projekt 07			
Veränderbare Zellen:			
Direkte Anlagekosten (Bau, Material, Transport, Montage, Land)	[redacted]		
Strom			
Personalkosten fuer Betrieb und Ueberwachung der Anlage			
Unterhaltskosten (Wartungskosten, Erneuerungskosten, Analytik)			
Sonstige Kosten inkl. Transportkosten Substrate			
Ergebniszellen:			
IRR auf Eigenkapital; 2010-2030			
Kapitalwert; kalkulatorischer Zins 3%, nach Vollzugsweisung			
NPV auf Eigenkapital; 20 Jahre [redacted]%			

Erstellt mit einer Testversion von PDF

Einfluss der einzelnen Positionen bei Variierung um +/- [redacted]% auf die IRR:

[redacted]

Beim Projekt 7 aus datentechnischen Gründen nicht möglich.

Frage 4-7: Auf Seiten 26 und 27 werden verschiedene Projektrisiken aufgeführt, die sich auf den Betrieb der BGA und das finanzielle Ergebnis entsprechend auswirken können. Welche Massnahmen sind vorgesehen, um den Risiken zu begegnen bzw. zu mindern, damit die Wirtschaftlichkeit der BGA nicht gefährdet ist und eine frühzeitige Stilllegung der BGA vermieden werden kann?

Antwort 4-7: Die wirtschaftliche Nachhaltigkeit wird insbesondere durch die Möglichkeit des Verkaufs der Reduktionspapiere erreicht. Gerade deshalb ist es ein zentrales Anliegen von Ökostrom Schweiz die Projekte nicht nur bei der Eingabe sondern auch auf Vermarktungsseite zu bündeln. So können die administrativen Kosten reduziert und somit garantiert werden, dass der grösste Teil des am Markt realisierten Preises den Anlagenbetreibern direkt wieder ausbezahlt werden kann.

Dem Risiko der Prozesssicherheit wird durch Schulungen des Betriebspersonals (z.B. durch Oekostrom Schweiz), einer immer weiter verbesserten Prozesskontrolle durch Analysen und verstärkten Einsatz von Messgeräten, sowie sinnvolle Fütterung. Durch den hohen Einsatz von Gülle erhöht sich auch die Pufferkapazität für Säuren im Fermenter, der Prozess wird stabilisiert.

Dem Risiko des BHKWs wird meist durch Wartungsverträge entgegengetreten. Darüberhinaus werden häufig Gasreinigungen installiert, um eine BHKW-taugliche Gasqualität sicher zu stellen.

Dem Risiko der Substratversorgung wird in erster Linie dadurch entgegengetreten, dass alle Anlagen Mitglied von Oekostrom Schweiz sind und damit an der nationalen Biomassebörse

teilnehmen. Durch diesen Zusammenschluss können Substratlieferanten erschlossen werden, die einzelnen Anlagen unzugänglich wären.

Hinzu kommt, dass die landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetreiber Alternativmöglichkeiten haben, nämlich nach den Hauptackerkulturen können sie spezifische für die Energieproduktion geeignete Zwischenfrüchte anbauen. Also nach Getreide (Weizen und Gerste) werden Zwischenfrüchte gesät, anschliessend im Spätherbst geerntet und in Fahrsilos gelagert. Diese Möglichkeit hilft die Beschickung zu homogenisieren und über die Wintermonate konstant Strom und Wärme zu produzieren. Zudem lässt sich die Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Co-Substraten und deren Entsorgungspreisen stark reduzieren. Da Zwischenfrüchte als landwirtschaftliche Biomasse gelten, sind gerade LW-Bonus-Anlagen (mit höheren Vergütungen/kWh) für diese Lösung prädestiniert.

Gerade im Hinblick auf die Marktliberalisierung eröffnen sich zudem neue Perspektiven (gebündelt via Ökostrom Schweiz), welche mithelfen werden die wirtschaftliche Nachhaltigkeit von LW-Bonusanlagen zu sichern.

Das Risiko durch viele Parteien im Projekt kann nur selten gemindert werden. Eine gute Betriebsführung mit Respekt für alle Beteiligten muss umgesetzt werden.

Das Investitionsrisiko bei den Investoren wird sich erst mit der Zeit und mit einer steigenden Zahl von Anlagen reduzieren. Ein Projekt kann dabei nur einen Beitrag leisten, das Risiko selbst jedoch nicht beeinflussen.

Frage 4-8: Die Projektaktivität ist nicht gleich dem Projekt der neuen BGA. Müssten nicht die Investitionskosten, die Betriebskosten und die Erlöse entsprechend anteilsmässig der Projektaktivität zugeordnet werden?
Antwort 4-8: Eine Aufteilung der Investitionskosten in reine Biogasproduktion und Wärmeabnahme wäre theoretisch eine Möglichkeit. Technisch ergeben sich jedoch schnell Schwierigkeiten bei Investitionen, die mehrfach genutzt werden. Konsequenterweise müsste in einem solchen Falle jedoch auch die Einnahmeseite angepasst werden. Hier kommt man in grosse Probleme, wenn man diese künstliche Aufteilung konsequent umsetzen will. Würde bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung Einnahmen aus dem Wärmeteil nicht mehr beachtet? Wie steht es mit dem WKK-Bonus beim KEV-Tarif? Aus unserer Sicht macht eine solche Aufteilung keinen Sinn. Die Projektaktivität ist praktisch nicht vom Wärmeteil zu trennen, weshalb auch nur die Biogasanlage als Ganze beurteilt werden kann.

5. Nachweis der Additionalität

Die Eigenkapital-IRR der Projektaktivitäten werden mit dem Benchmark von [redacted]% verglichen. Der Benchmarkwert geht von einer Renditeerwartung von [redacted]% mit einer angenommenen jährlichen Teuerung von [redacted]% aus.

Frage 5-1: Die Berücksichtigung der Teuerung für den IRR erscheint ungewöhnlich, da bereits bei Kosten und Erlösen die Teuerung berücksichtigt ist. Was ist die Begründung für die Berücksichtigung der Teuerung?
Antwort 5-1: Ja und nein. Die Teuerung tritt bei den Kosten, nicht jedoch bei den Erlösen auf, was aus der Kostenbasierten Einspeisevergütung folgt.
Frage 5-2: Wird die Teuerung für den IRR berücksichtigt, wäre nicht der Mittelwert von [redacted]% als Benchmark korrekt und nicht der „Endwert" von [redacted]%?
Antwort 5-2: Für Verbesserungsvorschläge Ihrerseits sind wir gerne offen. Es handelt sich jedoch nicht um zwei unterschiedliche IRR-Werte, sondern um einen realen Zinssatz, aus dem man den nominalen errechnet hat.

Frage 5-3: Die Renditeerwartung von [redacted]% ist gemäss unseren Experten hoch, eher bei [redacted]%. Haben Sie zusätzliche Vergleichswerte oder Referenzangaben, welche die [redacted]% stützen?
Antwort 5-3: Wie im PA einführend dargestellt wurde, sind Wirtschaftlichkeitsberechnungen für andere BGA nicht öffentlich zugänglich (im Gegensatz zu in Deutschland verfügbaren Renditeerwartungen von sogenannten geschlossenen Fonds, z.B.: [redacted] (**Geplante Rendite vor Steuer: ca. [redacted]% (gemäß Methode IRR** oder [redacted], mehrere Biogasfonds mit jährlichen Auszahlungen über dem Benchmark). Nach Betrachtung der nicht öffentlichen Renditeerwartungen erscheint der Benchmark weiterhin als konservativ.

6. Monitoringplan

Die Emissionsreduktion durch Methanumwandlung wird berechnet anhand der gemessenen, total produzierten Methanmenge abzüglich der berechneten durch das Co-Substrat verursachten Methanmenge. Emissionen durch Transport und durch unvollständige Verbrennung werden bezogen auf die gesamte Methanmenge gerechnet.

Frage 6-1: Welches ist der Zusammenhang von „Projektemissionen durch Methanschlupf der gesamten Biogasanlage" zu THG der Fackel? [vgl. Formelbeschrieb Seite 46]
Antwort 6-1: Die Bezeichnung der Grössen ist irreführend. P_{flare} hat nichts mit einer Fackel (engl. flare) zu tun. Diese Grösse sollte besser mit $P_{leckage}$ bezeichnet werden.

Frage 6-2: Das Monitoring soll die ex-post Berechnung der THG Emissionsreduktion ermöglichen, d.h. Differenz zwischen THG Emissionen aus Referenzentwicklung und Projektaktivität. Die Berechnung der THG Emissionen der Referenzentwicklung erkennen wir in der vorgeschlagenen Monitoringmethode nicht. Die Berechnung der THG Emissionen der Referenzentwicklung wäre beispielsweise über das Monitoring des Tierbestandes und unter Berücksichtigung der Ausbringung der Hofdünger denkbar.
Antwort 6-2: Es wird nur die tatsächlich aus der Gülle emittierte Gasmenge gemessen, die von der Biogasanlage auch wirklich gesammelt und verbrannt wurde. Dieses Vorgehen stellt eine grössere Nachprüfbarkeit dar, da z.B. Emissionen aus der Gülle während der Lagerung so nicht mit angerechnet werden. Das bedeutet z.B. auch, dass bei längeren Weidegängen und geringerer Güllelieferung auch geringere Reduktionen gemessen werden. Dieser Monitoringplan stellt eine besser verifizierbare Methode dar, als die Tierzahlen aufzunehmen und die in der ex-ante verwendete Methode anzuwenden.
Frage 6-3: Die THG Emissionen aus Leckagen sollten unseres Erachtens ebenfalls berücksichtigt werden.
Antwort 6-3: Das sehen wir ebenso. Diese werden durch den externen Messdienst sichergestellt und in Abzug gebracht (siehe erste Formel Seite 46).

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator - www.PDFAnno

Anhang Fragen

A1. Substratmengen (für jede BGA angeben) Tabelle von GreenStream angepasst (blau markiert)

In Tonnen Frischmasse pro Jahr (t/a)	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 5
Gülle unverdünnt	[redacted]				
Mist					
Anteil Abwasser in Güllegrube durch Stallreinigung, Tierpflege, Platzwasser, häusl. Abwässer etc.					
Anderer Hofdünger (z.B. Zwischenfrucht, Hofeigene Gemüseabfälle)					
Co-Substratmenge					
Totale Substratmenge (Input BGA)					

In Tonnen Frischmasse pro Jahr (t/a)	Projekt 6	Projekt 7	Projekt 8	Projekt 9	Projekt 10
Gülle unverdünnt	[redacted]				
Mist					
Anteil Abwasser in Güllegrube durch Stallreinigung, Tierpflege, Platzwasser, häusl. Abwässer etc.					
Anderer Hofdünger (z.B. Zwischenfrucht, Hofeigene Gemüseabfälle)					
Co-Substratmenge					
Totale Substratmenge (Input BGA)					

A2. Hofdüngermengen (für BGA 1 und 7 angeben) nicht ausgefüllt, siehe Antwort 3-7, 3-8 und 6-2.

	Anzahl Tiere		Abwasser in Gülle[3]	Art und Menge des Düngers[4]			Stallabwesenheit	
Tiergattung	**Stück**	**GVE**		**Voll-Gülle**	**Mist**	**Harn-Gülle**	**Tage**	**h pro Tag**
Milchkuh								
Jungvieh < 1-jährig								
Jungvieh 1- 2 jährig								
Stiere und Rinder > 2 jährig								
Mastkalb								
Rindviehmast intensiv 65-520 kg								
Zuchtstier								
Pferde über 3-jährig								
Mutterschafe oder Ziegen (Platz)								
Zuchtschweine (Platz)								
Mastschweine / Remonten 25-100 kg (Platz)								
Säugende Sauen (Platz)								
Legehennen (Platz)								
Mastpoulet (Platz)								

A3. Anlagekomponenten und –Grösse (für BGA 1 und 7 angeben)

Projekt 1

3) Wasseranteil in der Gülle aus Stallreinigung und Tierpflege in Kubikmeter oder als Verhältnis zur unverdünnten Gülle (Bsp. 1:1 Verdünnung).
4) Angabe von verdünnter Gülle (inkl. Abwasseranteil aus Stallreinigung und Tierpflege) in Kubikmeter, Mist in Tonnen.

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator - www.PDFAnnotator.de

Anlageteil	Spezifikation	Aufenthalts-zeit [Tage]	Berechnetes Bau-Volumen [m³]	Anrechen-bare vor-handene Volumen [m³]	Volumen Neubau [m³]	Abmessun-gen [m]
Zwischen-lager						
Vorgrube	[redacted]				[redacted]	
Fermenter						
Nachgärbe-hälter						
Endlager						

Projekt 7

Anlageteil	Spezifikation	Aufenthalts-zeit [Tage]	Berechnetes Bau-Volumen [m³]	Anrechen-bare vor-handene Volumen [m³]	Volumen Neubau [m³]	Abmessun-gen [m]
Zwischen-lager						
Vorgrube	[redacted]				[redacted]	
Fermenter		[redacted]		[redacted]		

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator
PDFAnnotator.de

Anlageteil	Spezifikation	Aufenthalts-zeit [Tage]	Berechnetes Bau-Volumen [m³]	Anrechen-bare vor-handene Volumen [m³]	Volumen Neubau [m³]	Abmessun-gen [m]
Nachgärbe-hälter	[redacted]				[redacted]	
Endlager						

Nachtrag 3-5 (per E-Mail von [redacted], am 2. Juli 2010)

Da bei dieser Frage Unklarheiten vorhanden waren respektive die Meinung war, dass eigentlich Gülle zu 100% via Schleppschlauchverfahren auszubringen ist, habe ich den Projekteigner von [redacted] gefragt wie es bei ihm aussieht.

Diese Anlage ist zwar in der Talebene, aber diverse Güllelieferanten haben den Landwirtschaftsbetrieb am Hang und natürlich auch ein Teil der Wiesen und Äcker. Der Einsatz von Schleppschläuchen sieht bei Standortbetrieb und den Güllelieferanten folgendermassen aus: Alle Flächen, die in der Talebene sind und leicht geneigte Flächen werden mit Schleppschlauchverfahren ausgebracht (ca. [redacted]%). Die Hanglagen mit der herkömmlichen Methode (ca. [redacted]%).

Gerade aus diesem Blickwinkel kann nicht in jedem Fall eine Schleppschlauchausbringung von [redacted]% gefordert werden, weil es betriebsspezifische Unterschiede respektive Ausnahmen gibt.

Projekt 7

Anlageteil	Spezifikation	Aufenthalts-zeit [Tage]	Berechnetes Bau-Volumen [m³]	Anrechen-bare vor-handene Volumen [m³]	Volumen Neubau [m³]	Abmessun-gen [m]
Zwischen-lager	[redacted]	[redacted]				
Vorgrube						
Fermenter						

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator

Anlageteil	Spezifikation	Aufenthalts-zeit [Tage]	Berechnetes Bau-Volumen [m³]	Anrechen-bare vor-handene Volumen [m³]	Volumen Neubau [m³]	Abmessun-gen [m]
	[redacted]	[redacted]				
Nachgärbe-hälter						
Endlager						

Welche weiteren Komponenten sind zusätzlich zur Grundausrüstung vorgesehen? (Projekt 7)

	Vorgesehen, Anzahl angeben	Nicht vorgesehen
Vorbehandlungsanlagen Co-Substrat (Hygienisierungsan-lage, Häcksler etc.)	[redacted]	
Feststoffeintrag		
Wiegetechnik/Platzwaage 1)		
Gasanalysegerät (inkl. Mengenmessung)		
Biogasfackel		
Biofilter		
Feststoffseparator 1)		
Bodenleitungen Gülle		
Güllepumpe für Pumpen		
Radlader 1)		
Transportfahrzeug 1)		
Einrichtung für Nachrotte / Kompostierung 1)		
Ausbringsysteme Gärgut		

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator www.PDF-Annotator.de

	[redacted]

Bemerkungen:

1) Bei dieser Anlage bestehen zwei Gesellschaften: eine für die [redacted] und eine für die [redacted]. Bei beiden ist der Anlagenbetreiber beteiligt. Deshalb ist die Investitionskostenaufteilung schwierig, müsste eigentlich aufgeschlüsselt werden. Vorschlag: ca. [redacted]% dieser Kostenpositionen werden der Biogasgesellschaft belastet.

xxxx Ende Nachtrag [redacted], 2. Juli 2010

Welche weiteren Komponenten sind zusätzlich zur Grundausrüstung vorgesehen?

	Vorgesehen, Anzahl angeben	Nicht vorgesehen
Vorbehandlungsanlagen Co-Substrat (Hygienisierungsanlage, Häcksler etc.)	[redacted]	
Feststoffeintrag		
Wiegetechnik/Platzwaage		
Gasanalysegerät (inkl. Mengenmessung)		
Biogasfackel		
Biofilter		
Feststoffseparator		
Bodenleitungen Gülle		
Güllepumpe für Pumpen		
Radlader		
Transportfahrzeug		
Einrichtung für Nachrotte / Kompostierung		
Ausbringsysteme Gärgut		

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator

A4. Investitionskosten (für BGA 1 und 7 angeben)

Auszug detaillierter Investitionsplan Projekt 1, Stand 09.06.2010 (Daten sehr vertraulich) nicht in exakter Übereinstimmung mit Projektantrag, da inzwischen Verteuerungen:

Investitionsauszahlungen			CHF
Projektentwicklung / Infrastruktur / Betreuung			[redacted]
[redacted]			
Projektentwicklung Gesamt			
Besonderheiten			
[redacted]			
Biogasanlage laut GU-Vertrag ([redacted])			
Interest during construction			
Bestandsvermögen (Umlauf)			
Summe Investitionsauszahlungen Anlagengüter und Umlaufvermögen			
Bestandsvermögen (Umlauf)			
Anlaufauszahlungen für immaterielle Kosten während der Bauphase (unerwartet)			
Gesamtprojektkosten (ohne Umsatzsteuer)			

Auszug detaillierter Investitionsplan Projekt 7 (Daten sehr vertraulich)

7. Plan-Investitionsrechnung

Datum der Datengrundlage:

		IST Machbarkeitsstudie		SOLL	
		Franken	%	Franken	%
Umgebung, Gülleleitungen, Wärme					
[redacted]	1		0,0	[redacted]	[redacted]
	2		0,0		

Erstellt mit einer Testversi
PDF Annotator - www.PDFAnnotator.de

[redacted]	3		0,0	[redacted]	[redacted]
	4		0,0		
Total Umgebung		0	0,0		
= **Total Umgebung**		**0**	0,0		
Infrastruktur					
[redacted]	5		0,0	[redacted]	[redacted]
	6		0,0		
	7		0,0		
	8		0,0		
	9		0,0		
Total Infrastruktur		0	0,0		
= **Total Umgebung und Infrastruktur**		**0**	0,0		
Technik					
[redacted]	10		0,0	[redacted]	[redacted]
	11		0,0		
	12		0,0		
	13		0,0		
	14		0,0		
	15		0,0		
	16		0,0		
	17		0,0		
	18		0,0		
	19		0,0		
Total Technik		0	0,0		
= **Total Umg., Infra. und Technik**		**0**	0,0		

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator - www.PDFAnnotator.de

	IST Machbarkeitsstudie		SOLL	
	Franken	%	Franken	%
BHKW				
[redacted]	1	100,0	[redacted]	[redacted]
Total BHKW	1	100,0		
= **Total Umg., Infra., Technik und BHKW**	**1**	100,0		
Verschiedenes				
[redacted]		0,0	[redacted]	[redacted]
		0,0		
		0,0		
		0,0		
		0,0		
		0,0		
		0,0		
		0,0		
Total Verschiedenes	0	0,0		
= **Total Anlagekosten**	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Differenz zur Angabe in Fragebogen

Erstellt mit einer Testversion von PDF Annotator - www.PDFAnnotator.de

A5. Betriebskosten (für BGA 1 und 7 angeben)

Projekt 1

Betrieb/Betreuung		
Betreuung BGA (Arbeitsaufwand Beschickung, Überwachung) (Personalkosten)	h	[redacted]
Administration, Büroarbeit, EDV, Geschäftsleitung usw. (Allgemeine Betriebskosten, Verwaltung, etc)	h	
Versicherungen und Unterhalt		
Versicherungen,		
Anlagenunterhalt, Ersatzteile, Reparaturen in % der Investition (Anlagetechnik), jährlich ▪ Anlagenunterhalt, Reparaturen: Arbeit ▪ Anlagenunterhalt, Ersatzteile, Reparaturen: Material ▪ Wartung Anlagentechnik Material (Wartungsvertrag BHKW) (Unterhaltskosten)	 h h	
Stundenansatz für Unterhalt und Administration (in Geschaeftsleitung etc. enthalten)		
Unterhalt BHKW (Wartungsvertrag)		
Unterhalt BHKW (Arbeit und Ersatzteile)		
Analysen, Kontrollen (Unterhaltskosten)		
Versicherungen (Allgemeine Betriebskosten, Verwaltung, etc)		
Baurechtszins oder Pachtzins		
Logistikkosten		
Zufuhr Hofdünger: zugeführte Menge und deren Kosten: ▪ Per Bodenleitung ▪ Per Fahrzeug	[redacted]	
Wegfuhr Gärgut: weggeführte Menge und deren Kosten ▪ Per Bodenleitung: ▪ Per Fahrzeug:		

Erstellt mit einer Testversion von PDF-Annotator - www.PDF-Annotator.de

Projekt 7

1.4 Kosten

Personalkosten für Betrieb/Unterhalt der Anlage	[redacted]	CHF/Jahr
Allgemeine Betriebskosten (Verwaltung, Versicherung)		CHF/Jahr
Unterhaltskosten (Wartung, Material, Analytik, Beratung)		CHF/Jahr
Fremdstrombezug		CHF/Jahr
Alle Substrattransportkosten, die von der BGA getragen werden (Gärgut, Hofdünger, Co-Substrate)		CHF/Jahr
Andere Kosten: _____ Pachtzins, Unvorhergesehenes_____		CHF/Jahr
TOTAL der jährlichen Betriebskosten (OHNE Kapitalkosten)		CHF/Jahr

A6 Vorschlag greenStream neues Monitoring

Siehe folgende Seiten.

Greenstream Biogas

[redacted]

GreenStream Network Biogas GmbH, Hamburg

[redacted]

GreenStream Network Biogas GmbH, Hamburg [redacted]

Betrachtungen zum Monitoringplan

Wir möchten der Vollständigkeit halber auf den Abschnitt 2 unserer Stellungnahme hinweisen, in dem bereits unsere Begründungen zum Monitoringplan aufgeführt wurden. Ausserdem wurde vorgestellt, wie ein neuer Monitoringplan so vom Projektantrag angepasst werden könnte, dass er die These stützt, dass im Planungsstadium, die im Projektantrag berechneten Emissionsreduktionen mit denen übereinstimmen müssen, welche sich im Planungsstadium aus dem theoretischen Umsetzen des Monitoringplans ergeben. Trotz unserer Überzeugung, dass die Baseline der ex-ante Berechnung sehr grossen Unsicherheiten unterliegt und wir unseren im Projektantrag aufgeführten Monitoringplan weiterhin für korrekt halten, möchten wir einen angepassten Alternativvorschlag machen:

Berechnung eines Konservativitätsfaktors auf Grundlage der aktuellen Planungswerte und den theoretischen Gaserträgen. Dieser Konservativitätsfaktor kann dann auf die nach dem PA-Monitoringplan gemessenen Emissionsreduktionen angewendet werden. Er wird hier im Unterschied zur Stellungnahme so berechnet, dass er sich während des Monitorings aus gemessenen Hofdüngermengen ergibt.

Die neue Formulierung im PA würde dann so aussehen:

"

Methan (CH_4) Reduktion

$$ER_{CH4,\,y,\,ex\text{-}post} = KF\,(MD_y - PR_{trans,\,y,\,ex\text{-}post} - PR_{flare,\,y,\,ex\text{-}post})$$

mit:

y = Jahr des Monitorings

KF = Konservativitätsfaktor, wobei

Greenstream Biogas

[redacted]

$$KF = (\Sigma M_j * KF_j) / \Sigma M_j$$

mit

M_j = gemessene Hofdüngermenge der Hofdüngerart j (j = Rindergülle, Rindermist, Schweinegülle, Schweinemist, Geflügelmist, Pferdemist), in t,

KF_j = theoretischer Konservativitätsfaktor der Hofdüngerart j (j = Rindergülle, Rindermist, Schweinegülle, Schweinemist, Geflügelmist, Pferdemist), berechnet aus den Anagaben im Projektantrag in %, mit den folgenden Werten:

Konservativitaetsfaktor KF_j[1]	Wert	Unsicherheitsfaktor enthalten	Rohkonservativitaetsfaktor
Rinderguelle	[redacted]		
Rindermist			
Schweineguelle			
Schweinemist			
Gefluegelmist			
Pferdemist			

$ER_{CH4, y, ex\text{-}post}$ = Emissionsreduktion durch Methanumwandlung im Jahr y, in t CO_2e,

MD_y = Methanmenge, die im Jahr y erfolgreich gespeichert und zum BHKW/Notfackel geleitet wurde, in t CO_2e (Berechnung siehe unten)

$PR_{flare, y, ex\text{-}post}$ = Projektemissionen durch Methanschlupf der gesamten Biogasanlage im Jahr y, gemessen durch externen Messdienst, in t CO2e

$PR_{trans, y, ex\text{-}post}$ = Projektemissionen durch Biomassetransport im Jahr y, in t CO_2e wobei

... (bleibt unverändert)

"

Unter Anwendung dieses Monitoringplans wuerden dem Projektbuendel insgesamt knapp 200 tCO2e/a weniger zugeteilt, als mit der ex-ante Berechnung vorgesehen. Im Einzelnen:

[1] Zur Berechnung dieser Werte, siehe Anhang.

Erstellt mit einer Testversion von P
Annota

Greenstream Biogas

[redacted]

[redacted]

Mengen [t/a]	
Ringerguelle	
Rindermist	
Schweineguelle	
Schweinemist	
Gefluegelmist	
Pferdemist	
Gesamthofduenger	
Gesamtkonservativitaetsfaktor	
Proberechnung [tCO2e/a]	
Gesamtreduktion Monitoring	
Gesamtreduktion ex-ante CH4	
Gesamtredaktion Konservativitaetsfaktor	
Wieviele Zertifikate mehr als ex-ante	

Greenstream Biogas

[redacted]

Anhang

Zur Berechnung der Werte des KF aus den vorliegenden Daten des Projektantrags.

Es wurden zum einen die Referenzszenarioemissionen (BE_{CH_4}) verwendet, welche auf die 6 Hofdngerarten (j mit j = *Rinderguelle*, *Rindermist*, *Schweineguelle*, *Schweinemist*, *Gefluegemist*, *Pferdemist*) zurckgerechnet wurden. Die in Energie und Stoffdaten der jeweiligen Projekte verwendeten Hofduengermengen (M_j) wurden als Grundlage verwendet um aus den Referenzszenarioemissionen eine spezifische Emission ($sE_{ex-ante,j}$) pro Menge Hofdnger zu berechnen.

$$sE_{ex-ante,j} = \frac{BE_{CH_4,j}}{M_j}$$

mit M_j aus Energie und Stoffdaten der Projekte in t/a, und

$$BE_{CH_4,j} = EF_j * MS_j$$

in tCO2e/a mit EF_j Emissionen pro Jahr durch Hofduengerart j in tCO2e/a und MS_j die entsprechenden Anteile der Tierart und der Hofduengerart, (beides siehe Referenzszenarioemissionsberechnungen, gegeben im Projektantrag). Bei Rindern muss zusaetzlich noch ueber die Milchkuehe und sonstige Rinder summiert werden.

Die Werte von $sE_{ex-ante,j}$ sind in den Dateien der Emissionsberechnungen in der Karteikarte BE Methanemissionen ganz unten enthalten.

Auf der anderen Seite wurde ausschliesslich mit der Karteikarte Energie und Stoffdaten der Projekte diejenige Methanmenge ($BE_{mon,j}$) berechnet, welche aufgrund der erwarteten Biogasproduktion (BGP_j) (inkl. Ausfallzeiten) theoretisch im Monitoringplan gemessen werden wuerde ($sE_{mon,j}$). Auch diese Emissionen wurden durch die Hofdngermengen (M_j) geteilt um einen spezifischen Emissionsfaktor pro Menge Hofdnger zu berechnen:

$$sE_{mon,j} = \frac{BE_{mon,j}}{M_j}$$

mit

$$BE_{mon,j} = BGP_j * mg_j * 0,62/1000 * 21 * AFZ$$

mit AFZ Ausfallzeiten der Biogasanlage die zu Minderproduktion fuehren [redacted]%), 21 GWP, 0,62/1000 Methandichte in t/m3, mg_j Methangehalt Biogas aus Hofduengerart j laut Energie und Stoffdatenblatt, BGP_j theoretische Biogasproduktion aus Hofduengerart j laut Energie und Stoffdatenblatt, in m3/a.

Schliesslich ergibt sich der Rohkonservativitaetsfaktor KFr_j^r aus diesen beiden spezifischen Emissionsfaktoren fuer jede Hofduengerart j fuer jedes das Projekt r mit $(r = 1, ..., 10)$:

$$KFr_j^r = \frac{sE_{ex-ante,j}^r}{sE_{mon,j}^r}.$$

Dieser Faktor liess sich nicht fuer alle Projekte und alle Hofduengerarten berechnen, da nur diejenigen Hofduengerarten berechnet werden konnten, deren Mengen auch in den Karteikarten Energie und Stoffdaten auftauchen. So hat z.B. lediglich ein Projket ueberhaupt Schweinemist vorgesehen.

Dennoch wurde soweit moeglich der entsprechende Mittelwert gebildet um projektspezifische Einschaetzungen auszugleichen:

$$KFr_j = \frac{\sum_{r=1}^{n} KFr_j^r}{n}$$

Diese Werte sind:

$$KFr_{Rinderguelle} = [redacted]$$
$$KFr_{Rindermist} = [redacted]$$
$$KFr_{Schweineguelle} = [redacted]$$
$$KFr_{Schweinemist} = [redacted]$$
$$KFr_{Gefluegelmist} = [redacted]$$
$$KFr_{Pferdemist} = [redacted]$$

Es faellt auf, dass der Unterschied zwischen ex-ante Berechnung und Monitoring bei dem Mist im Allgemeinen groesser ist, besonders beim Pferdemist. Das bedeutet, dass man den Monitoringwert der Emissionsreduktionen aus Pferdemist mit [redacted]% multiplizieren muss, um auf die Reduktionen zu kommen, die in der ex-ante Berechnung erhalten worden waeren, was eine enorme ueberbewertung dieser Reduktionen gewesen waere.

Der Wert der Schweineguelle erscheint wenig plausibel, da er als einziger aller Werte aufzeigt, dass die Monitoringwerte geringere Emissionsreduktionen liefern wuerde, als die ex-ante Berechnung liefern wuerde. Im Sinne eines konservativen Ansatzes wird angenommen, dass die Schweineguelle mit einem Rohkonservativitaetsfaktor von [redacted]% berechnet werden kann.

Da auch diese Werte noch grosse Unsicherheiten beinhalten, wurden davon nochmals [redacted]% Sicherheitsabschlag eingerechnet, s.d. sich die Konservativitaetsfaktoren der Hofduengerarten schlussendlich ergeben aus:

$$KF_j = [redacted]\% * KFr_j$$

mit den Werten:

$$KFr_{Rinderguelle} = [redacted]$$
$$KFr_{Rindermist} = [redacted]$$
$$KFr_{Schweineguelle} = [redacted]$$
$$KFr_{Schweinemist} = [redacted]$$
$$KFr_{Gefluegelmist} = [redacted]$$
$$KFr_{Pferdemist} = [redacted]$$

Wendet man diese Werte mit dem Monitoringplan an, ergibt sich, dass manche Projekte mehr Zertifikate im Monitoring erhalten wuerden, als in der ex-ante Rechnung vorhergesagt, andere jedoch weniger. Insgesamt wuerde das Buendel mit allen Projekten ca. 200 tCO2e/a weniger zugeteilt bekommen, als durch die ex-ante Berechnung vorhergesagt. Siehe dazu Hauptdokument.

Auf dieser Basis erscheinen die Annahmen im Mittel realistisch und konservativ.