

0193 Zusammenfassung der Programmbeschreibung eines abgelehnten Gesuchs zur Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen

Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 1

Datum: 15.2.2021

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Grund für die Ablehnung und Status des Gesuchs.....	3
3	Angaben zum Programm	5
3.1	Definitionen & Abkürzungen	5
3.2	Programmm Zusammenfassung	5
3.3	Typ und Umsetzungsform	5
3.4	Programmstandort	6
3.5	Beschreibung des Programmes	6
3.5.1	Ausgangslage.....	6
3.5.2	Programmziel	7
3.5.3	Technologie.....	7
3.5.4	Programmspezifische Aspekte	8
3.6	Referenzszenario	9
3.7	Termine.....	9
4	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	11
4.1	Finanzhilfen.....	11
4.2	Doppelzählung	11
4.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind.....	11
5	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	12
5.1	Systemgrenze und Emissionsquellen.....	12
5.2	Einflussfaktoren.....	12
5.3	Leakage	13
5.4	Referenzentwicklung.....	14
5.5	Programmmissionen	14
5.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante).....	15
6	Nachweis der Zusätzlichkeit.....	16
6.1	Analyse der Zusätzlichkeit.....	16
6.2	Wirtschaftlichkeitsanalyse	16

Zusammenfassung einer Programmbeschreibung

6.2.1	Benchmarkanalyse	16
6.2.2	Sensitivitätsanalyse	17
6.2.3	Fazit.....	17
6.3	Hemmnisse	17
6.4	Übliche Praxis	18
6.5	Fazit Zusätzlichkeit.....	19
7	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	20
7.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode.....	20
7.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen	20
7.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen	20
7.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung	20
7.2.3	Wirkungsaufteilung	20
7.3	Datenerhebung und Parameter.....	20
7.3.1	Fixe Parameter	20
7.3.2	Dynamische Parameter	21
7.3.3	Einflussfaktoren	24
7.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen.....	24
7.5	Prozess- und Managementstruktur, Qualitätssicherung und Archivierung	26
A1	Literaturverzeichnis	28

1 Einleitung

Diese Zusammenfassung enthält Informationen aus der Programmbeschreibung eines abgelehnten Gesuchs. Die Geschäftsstelle Kompensation hat die Informationen dahingehend bearbeitet, dass kein direkter Rückschluss auf den Gesuchsteller möglich ist. Es soll aber möglich sein mit Hilfe der Informationen gegebenenfalls ähnlich gelagerte Projekte oder Programme zu entwickeln. Damit soll einerseits das Prinzip der Transparenz weiter umgesetzt werden, andererseits ein Beitrag zur Senkung von Transaktionskosten geleistet werden.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich per Email an die Geschäftsstelle Kompensation:

kop-ch@bafu.admin.ch

2 Grund für die Ablehnung und Status des Gesuchs

Das Programm wurde abgelehnt, weil der Gesuchsteller auch mit den nachgereichten Unterlagen nicht nachvollziehbar darlegen konnte, dass das Programm gemessen an der Referenzentwicklung zu zusätzlichen Emissionsverminderungen führt (Art. 5 Abs. 1 Buchstabe b Ziffer 3 CO₂-Verordnung) und, dass diese Emissionsverminderungen nachweisbar und quantifizierbar sind. Es wurde auch nicht ausreichend dargelegt, dass die Vorhaben ohne den Erlös aus dem Verkauf der Bescheinigungen nicht wirtschaftlich wären (Art. 5 Abs. 1 Buchstabe b Ziffer 1 CO₂-Verordnung), da die Programmbeschreibung nicht alle für die Wirtschaftlichkeitsanalyse relevanten Geldflüsse und geldwerten Vorteile enthielt. Das Gesuch wurde am 21.09.2017 eingereicht und am 21.12.2020 abgelehnt.

Zum Zeitpunkt der Ablehnung waren noch Fragen offen. Diese beinhalten die folgenden Punkte:

- CAR: Zusätzlichkeit des Programms
Es wurde nicht ausreichend dargelegt, dass die Vorhaben ohne den Erlös aus dem Verkauf der Bescheinigungen nicht wirtschaftlich wären (CO₂-Verordnung Art. 5 Abs. 1 Bst. b Zif. 1). Die Wirtschaftlichkeitsanalyse umfasste nicht alle in den Systemgrenzen enthaltenen Geldflüsse. Insbesondere sollten die geldwerten Vorteile der Verwender des Futterzusatzstoffes in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden.
- CAR: Quantifizierung der Wirkung – Studie für Wirkungsmodell
Die Quantifizierbarkeit der Emissionsreduktionen wurde im Prinzip auf eine Studie abgestützt. Dabei fehlte die Basis für eine Übertragbarkeit des Emissionsfaktors von den Versuchsbedingungen der Studie auf die Situation in der Schweiz. Die Daten waren nicht robust genug, um als alleiniger Beleg für die Berechnung der Emissionsverminderungen des Programms verwendet werden zu können.
Zudem muss die Studie nach guter wissenschaftlicher Praxis auch statistisch korrekt durchgeführt und ausgewertet worden sein. Dies war in der wichtigsten genannten Studie nicht der Fall. Das Wirkungsmodell dieses Projektes bezieht sich ausschliesslich auf wenige Studien - es gibt dazu keinen allgemeinen wissenschaftlichen Konsens, womit die Unsicherheit besonders gross sind. Um eine Überschätzung der Emissionsverminderungen zu vermeiden, sind diese Unsicherheiten konservativ einzubeziehen.
- CAR: Quantifizierung der Wirkung – Begleitstudie für Langfristwirkung
Es wurde nicht nachvollziehbar dargelegt, dass das Programm über die gesamte Laufzeit zu zusätzlichen Emissionsverminderungen führt. Es liegen keine Studien oder Erfahrungswerte über die langfristige Verwendung vom Futtermittelzusatzstoff (FMZS) des Programms vor. Es wurde in der Projektbeschreibung nicht ausreichend gezeigt, dass grössere Schwankungen der Wirkung über die langfristige Verwendung vom FMZS des Programms nicht auftreten.
Der Gesuchsteller hätte dafür entweder eine ex-post Studie durchführen und/oder fortlaufende wissenschaftliche Erkenntnisse für eine Anpassung des Reduktionsfaktors verwenden sollen. Alternativ hätte der Gesuchsteller zeigen müssen, dass beides nicht möglich wäre und wie man sonst die Langzeitwirkung prüfen könnte.

- CAR: Berechnung der Referenzentwicklung
Die Vor- und Nachteile der ausgewählten Messmethode müssen ausführlich in der Projektbeschreibung erläutert werden.
Auch wenn die Geographie selber keine Rolle auf die Genauigkeit der Messmethode spielt, muss in der Projektbeschreibung erklärt werden, wieso die Ergebnisse aus den Studien auf die Schweiz übertragbar sind, da die Futterrationen unterschiedlich sein können.

- CAR: Dauer des Programms und der Vorhaben
Das Ziel des vorliegenden Programms ist die Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen durch die Anwendung eines FMZS. Die GS KOP sieht das Programm als nicht-bauliche Massnahme (siehe Kap 2.9 der Mitteilung) an. Die GS KOP konnte nicht davon überzeugt werden, weshalb für die Dauer der Vorhaben die Lebensdauer der Beimischdosierung für den FMZS verwendet werden sollte. Für die GS KOP entspricht die Dauer eines Vorhabens dem Zeitraum, in welchem die mit dem FMZS des Programms versetzten Produkte vergünstigt angeboten werden sollen.

3 Angaben zum Programm

3.1 Definitionen & Abkürzungen

Einzelfuttermittel	Erzeugnisse pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die vorrangig zur Deckung des Ernährungsbedarfs von Tieren dienen, im natürlichen Zustand, frisch oder haltbar gemacht, und Erzeugnisse ihrer industriellen Verarbeitung sowie organische oder anorganische Stoffe, mit Futtermittelzusatzstoffen oder ohne Futtermittelzusatzstoffe, die zur Tierernährung durch orale Fütterung bestimmt sind, sei es unmittelbar als solche oder in verarbeiteter Form, für die Herstellung von Mischfuttermitteln oder als Trägerstoff für Vormischungen (FMV, Art. 3).
Futtermittelzusatzstoffe (FMZS)	Stoffe, Mikroorganismen oder Zubereitungen, die keine Einzelfuttermittel oder Vormischungen sind und bewusst Futtermitteln oder Wasser zugesetzt werden, um insbesondere eine oder mehrere der in Artikel 24 Absatz 3 genannten Funktionen zu erfüllen (FMV, Art.3).
Mineralfuttermittel	Ergänzungsfuttermittel mit mindestens 40 Prozent Rohasche, bezogen auf ein Futtermittel mit 88 Prozent Trockensubstanz (FMV, Art.3). Die Rohasche ist der Anteil eines Futters, der übrigbleibt, wenn man es bei sehr hohen Temperaturen (550°C) verbrennt. Sie enthält die anorganischen Bestandteile des Futters. Dies sind alle Mineralstoffe mit Nährstoffcharakter.
Ergänzungsfuttermittel	Mischfuttermittel, das einen hohen Gehalt an bestimmten Stoffen aufweist, aber aufgrund seiner Zusammensetzung nur mit anderen Futtermitteln zusammen für die tägliche Ration ausreicht (FMV, Art.3).
Vormischung	Mischungen von Futtermittelzusatzstoffen oder Mischungen aus einem oder mehreren Futtermittelzusatzstoffen mit Einzelfuttermitteln oder Wasser als Trägern, die nicht für die direkte Verfütterung an Tiere bestimmt sind (FMV, Art.3). Im Rahmen dieses Programms wird eine Vormischung spezifisch als Mischung aus dem FMZS des Programms und einem Mineral- oder Ergänzungsfuttermittel definiert.

3.2 Programmzusammenfassung

Die Landwirtschaft trägt wesentlich zu den schweizerischen Treibhausgasemissionen bei. Eine genauere Betrachtung der Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor zeigt, dass insbesondere die Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Wiederkäuern ins Gewicht fällt (BAFU 2016). Das Ziel des vorliegenden Programmes ist die Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen durch einen FMZS. Dieser FMZS verringert die Methanbildung in der Kuh und führt zu einer Emissionsreduktion. Um dieses Ziel zu erreichen, fördert das vorliegende Programm den Verkauf von diesem FMZS.

3.3 Typ und Umsetzungsform

Typ	<input type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Nutzung von Biogas <input type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr
------------	--

<input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen
<input type="checkbox"/> 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen
<input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan
<input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen
<input checked="" type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft
<input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF ₃ , PFC oder SF ₆)
<input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O)
<input type="checkbox"/> 9.1 Biologische CO ₂ -Sequestrierung in Holzprodukten
<input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>

Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt Projektbündel Programm

3.4 Programmstandort

Jeder Landwirtschaftsbetrieb der Schweiz wird eine mit dem FMZS des Programms angereicherte Vormischung erwerben, einsetzen und vom Programm profitieren können. Es wird keine Region der Schweiz ausgeschlossen oder benachteiligt.

3.5 Beschreibung des Programmes

3.5.1 Ausgangslage

Mit 12.7 % (6.2 Mio. tCO_{2eq}/Jahr) hat die Landwirtschaft einen wesentlichen Anteil an den Treibhausgas-Emissionen der Schweiz. Innerhalb der Landwirtschaft ist die enterische Fermentation von Wiederkäuern mit einem Anteil von 54 % (3.4 Mio. tCO_{2eq}/Jahr) die grösste Quelle an Treibhausgasen (BAFU 2016). Diese Emissionen fallen hauptsächlich bei der Rindviehhaltung an. Dabei fällt die enterische Fermentation der Milchkühe mit einem Emissionsfaktor von 136.9 kgCH₄ (= 3.4 tCO_{2eq}) pro Kuh und Jahr am meisten ins Gewicht (BAFU 2016).

Auch im internationalen Kontext hat die Rindviehhaltung und insbesondere die enterische Fermentation einen entscheidenden Anteil an den globalen Treibhausgasemissionen. Entsprechend intensiv wurden in den letzten Jahren die Einflussfaktoren auf die Methanemissionen aus der enterischen Fermentation erforscht und methanreduzierende Massnahmen entwickelt (FAO 2013).

In verschiedenen Ländern werden zurzeit die Rahmenbedingungen geschaffen, um methanreduzierende Massnahmen in der Viehhaltung in lokale Emissionshandelssysteme zu integrieren. Die Massnahmen werden so direkt über die erbrachten Produktionsleistungen finanziert:

- Im [REDACTED] besteht eine registrierte Methode, welche die Anrechnung von Massnahmen zur Verminderung der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen erlaubt ([REDACTED]). Wie das vorliegende Programm basiert die Berechnung der Emissionen auf der [REDACTED] (IPCC 2006).
- Im Rahmen der C [REDACTED] gibt es eine akzeptierte Methode zur Anrechnung von Methanreduktionen bei Milchkühen durch den Einsatz von Futtermittelzusätzen ([REDACTED]). Diese Methode behilft sich den Zahlen des nationalen Treibhausgasinventars und basiert somit ebenfalls auf den IPCC vorgaben.
- In [REDACTED] besteht innerhalb des *Joint Implementation Mechanismus* eine Track 1 Methode für spezifische Massnahmen zur Verminderung der Methanemissionen von Milchkühen, mit welcher bereits verifizierte ERUs ausgestellt wurden. Die Formel zur Berechnung der Emissionen behilft sich einer Gleichung, welche es erlaubt, die Methanemissionen anhand [REDACTED] zu berechnen ([REDACTED]).

- Der [REDACTED] kennt eine entsprechende Massnahme zur Methanreduktion bei Mastkühen [REDACTED]). Für die Methodologie wurde die Methodik der [REDACTED]. Die Berechnungen basieren somit – wie das vorliegende Programm – auf den Vorgaben des IPCC.

Es existieren verschiedene wissenschaftlich dokumentierte Massnahmen, welche zu einer Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Rindvieh bzw. Milchkühen führen, ohne dass dabei die Produktivität vermindert wird. Eine Massnahme ist der Einsatz von FMZS, welche in relativ geringen Mengen einen signifikanten reduzierenden Einfluss auf die Methanbildung haben (z.B. Tannine, Ätherische Öle, Saponine, u.a.) (FAO 2013, Kreuzer 2012, Grainger 2011, Moate 2011). Zudem existieren, wie oben erwähnt, international verschiedene Methoden, um Reduktionen der Methanemissionen bei Milchkühen durch Veränderung der Fütterungsstrategie innerhalb von nationalen oder regionalen Emissionshandelssystemen anzurechnen. Die «Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories» des IPCC (2006) stellt eine detaillierte «Tier 3» Methode zur Quantifizierung von Methanemissionen aus der enterischen Fermentation bereit, welche auch für das Schweizer Treibhausgasinventar und für das Kyoto Protokoll verwendet wird. Das vorliegende Programm orientiert sich – so weit möglich – an diesen bestehenden Methoden.

3.5.2 Programmziel

Das Ziel des Programmes ist die Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen. Dazu soll der Einsatz von einem FMZS mit methanreduzierendem Effekt gefördert werden (siehe Abbildung 1). Der FMZS des Programms wird dabei vom Futtermittelhersteller (nachfolgend auch als «Futtermühle» bezeichnet) direkt einem oder mehreren bestehenden Mineral- oder Ergänzungsfuttermitteln gemäss Futtermittel-Verordnung (FMV Art.3) beigemischt (Vormischung). Bei der Beimischung wird sichergestellt, dass der methanreduzierende FMZS in korrekter Dosierung vorhanden und homogen verteilt ist. Die resultierenden, methanreduzierenden Vormischungen werden durch die Landwirte eingesetzt und den Milchkühen verabreicht.



Abbildung 1: Schematische Darstellung des Vorgehens im Programm

Durch die Einnahmen aus dem Verkauf von Bescheinigungen sind die Mehrkosten der Produktion der methanreduzierenden Vormischungen für den Hersteller der Vormischungen (Vorhaben) gedeckt. Zudem ist vorgesehen, dass aus den Einnahmen eine Preisvergünstigung für alle eingesetzten Vormischungen finanziert werden kann. Die resultierenden methanreduzierenden Vormischungen können dadurch, im Vergleich zu gegenwärtigen Produkten, vergünstigt auf dem Schweizer Markt angeboten werden. Die Landwirte und die Futtermittelhersteller haben somit einen Anreiz methanreduzierende Produkte zu verwenden bzw. anzubieten.

3.5.3 Technologie

Die Verwendung ist auf die [REDACTED] beschränkt. Die Einmischung ins Futter muss über eine Vormischung erfolgen, um eine homogene Verteilung zu gewährleisten. Andernfalls kann die Wirkung vom FMZS des Programms nicht sichergestellt werden. Vormischungen haben – je nach enthaltenen Nährstoffen – eine (unterschiedliche) Dosierempfehlung. Die Dosierung wird durch die Futtermühlen an die Dosierung der verschiedenen Vormischung angepasst, sodass immer eine vorgegebene Dosierung erreicht wird.

Die Landwirte haben keinen Anreiz den FMZS des Programms in zu hoher Dosierung zu verabreichen, da dies für das Tier keine Vorteile bringt und nur zu Mehrkosten führt.

3.5.4 Programmspezifische Aspekte

Jede Futtermühle, welche ihren bestehenden Vormischungen den FMZS des Programms beimischt, kann als Vorhaben fungieren und somit am Programm teilnehmen.

Es gibt einen Typ von Vorhaben und sämtliche Vorhaben verfolgen den gleichen Zweck. Einzelne Vorhaben würden sich lediglich bezüglich ihrer Grösse respektive dem Absatz an Vormischungen (Marktanteil) voneinander unterscheiden.

Involvierte Akteure

Die *Futtermühlen / Futtermittelhersteller* kaufen den FMZS des Programms und mischen es zur Vormischung. Weiter sind sie im Kontakt mit den Landwirten resp. mit Resellern und sind für den Verkauf der Vormischung verantwortlich.

Jeder *Landwirt* kann frei entscheiden, ob er mit dem FMZS des Programms angereicherte Mineral- oder Ergänzungsfuttermittel kaufen und seinen Kühen verabreichen will.

Aufnahmekriterium für Vorhaben		Anwendung	Beleg
1.	Das Vorhaben befindet sich in der Schweiz.	Die Futtermühle bestätigt, dass der Verkauf der mit dem FMZS des Programms angereicherten Vormischungen ausschliesslich in der Schweiz stattfindet.	Unterzeichneter Teilnahmevertrag
2.	Das Vorhaben befindet sich nicht in einem von der CO ₂ -Abgabe befreiten Unternehmen.	Die Reduktion findet nicht beim Vorhaben, sondern beim Landwirt statt. Die enterische Fermentation von Kühen unterliegt keinen Abgaben.	Nicht anwendbar
3.	Erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht. Die Emissionsverminderungen werden an die Programmträgerschaft übertragen.	Die Futtermühle verpflichten sich die Emissionsverminderung nicht anderweitig geltend zu machen und den Anspruch auf Bescheinigungen an die Programmträgerschaft abzutreten.	Unterzeichneter Teilnahmevertrag
4.	Das Vorhaben kann einem der im Programm enthaltenen Vorhabentypen zugeordnet werden (sofern anwendbar)	Es gibt nur einen Vorhabentyp.	Nicht anwendbar
5.	Die für die Berechnung der durch das Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen notwendigen Parameter können gemessen bzw. mit Messungen plausibilisiert (bei Wirkungsmodellen) werden.	Trifft in jedem Fall zu, da die notwendigen Parameter auf Programmebene erhoben und plausibilisiert werden.	D_m , $D_{FMZS,m}$ und $M_{m,y}$ werden von Vorhaben gemäss Vertrag erhoben und dem Programmeigner regelmässig mitgeteilt
6.	Das Vorhaben ist bei Aufnahme in das Programm noch nicht umgesetzt und der Umsetzungsbeginn des Vorhabens liegt nicht mehr als 3 Monate vor Einreichung des Gesuchs für die Registrierung des Programmes.	Der Umsetzungsbeginn darf nicht vor dem Unterzeichnungsdatum des Teilnahmevertrags liegen. Weiter liegt das Unterzeichnungsdatum max. 3 Monate vor Einreichung des Gesuchs um Registrierung.	Unterzeichneter Teilnahmevertrag und Beleg zur finanzieller Verpflichtung gegenüber Dritten wie z.B. die vertragliche Verpflichtung zur Anpassung der Futtermühle.

3.6 Referenzszenario

Momentan existieren gemäss Schweizer Klima, Energie- wie auch Agrarpolitik keine gesetzlichen Vorschriften oder monetäre Anreize für landwirtschaftliche Betriebe, um die Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen zu reduzieren. Ferner bietet der Schweizer Agrarmarkt auch keine (vergünstigten) Produkte oder ähnliches an, welche eine methanreduzierende Wirkung bei Milchkühen bewirken könnten. Die Landwirte und die Futtermittelhersteller haben folglich keine Anreize methanreduzierende Produkte zu verwenden bzw. anzubieten.

Szenario 1: Keine Adoption von Massnahmen zur Emissionsreduktion ohne Einnahmen aus Bescheinigungen

Es wird weiterhin keine finanziellen Anreize zur Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen geben. Aufgrund fehlender Anreize werden beim Einsatz von FMZS die Methanemissionen weiterhin keine Rolle spielen.

→ *Sehr wahrscheinlich. Keine finanziellen Anreize für Landwirte - weder durch die Klima- noch durch die Agrarpolitik. Möglichkeiten sind bei Landwirten nicht bekannt.*

Szenario 2: Verbreitete Adoption von Massnahmen zur Emissionsreduktion ohne Einnahmen aus Bescheinigungen

Es wird weiterhin keine finanziellen Anreize zur Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen geben. Trotzdem kommt es aufgrund der Relevanz des Themas «Klimawandel» zu einer verbreiteten Anwendung von Massnahmen zur Emissionsreduktion aus der enterischen Fermentation von Milchkühen.

→ *Sehr unwahrscheinlich. Ohne Bescheinigungen existieren keine direkten finanziellen Anreize. Klimafreundliche Produktion könnte von Konsumenten geschätzt werden und für Landwirte einen kommunikativen Mehrwert haben. Jedoch gibt es keinerlei Anzeichen, dass dies signifikanten Einfluss haben könnte. Gegenüber etablierten Labels [REDACTED] kaum relevant.*

Szenario 3: Verbreitete Adoption von methanreduzierenden FMZS zur Emissionsreduktion mit Einnahmen aus Bescheinigungen

Durch die Anwendung von Vormischungen aus Mineral- oder Ergänzungsfuttermittel und FMZS zur Reduktion der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen können Bescheinigungen generiert werden. Es kommt zu einer verbreiteten Anwendung von mit dem FMZS des Programms angereicherter Mineral- oder Ergänzungsfuttermitteln zur Emissionsreduktion aus der enterischen Fermentation von Milchkühen.

→ *Sehr wahrscheinlich. Die Einnahmen aus den Bescheinigungen können genutzt werden, um die Anwendung von mit dem FMZS des Programms angereicherter Mineral- oder Ergänzungsfuttermittel für Landwirte mit Milchkuhhaltung finanziell lukrativ zu gestalten. Zudem soll ein Teil der Einnahmen dazu verwendet werden, die Landwirte breitflächig über das Potential und die finanzielle Attraktivität solcher Massnahmen zu informieren. Langfristig könnte so ein grosser Teil der Schweizer Milchkuhalter Vormischungen mit dem FMZS des Programms einsetzen.*

Fazit

Szenario 1 wird als Referenzszenario gewählt, während Szenario 3 dem Programmszenario entspricht.

3.7 Termine

	Datum	Bemerkungen
Umsetzungsbeginn auf...		
...Programmebene	Datum des Umsetzungsbeginn des ersten Vorhabens	Gemäss Beleg zur finanzieller Verpflichtung gegenüber Dritten wie

Zusammenfassung einer Programmbeschreibung

...Vorhabensebene	Datum zur finanziellen Verpflichtung. Maximal drei Monate vor Gesuchsein-gabe	z.B. die vertragliche Verpflichtung zur Anpassung der <u>ersten</u> Futtermühle. Gemäss Beleg zur finanzieller Verpflichtung gegenüber Dritten wie z.B. die vertragliche Verpflichtung zur Anpassung der Futtermühle.
Wirkungsbeginn	Verkaufsdatum der ersten Vormischung	Datum der ersten Rechnung / Lieferschein

	Anzahl Jahre	Bemerkungen
Dauer des Programms in Jahren	1. Kreditierungsperiode von 7 Jahren, plus jeweilige Verlängerungen von 3 Jahren gemäss CO ₂ -Verordnung	
Dauer eines Vorhabens in Jahren	15 Jahre ab Umsetzungsbeginn	Gemäss dem Deutschen Bundesfinanzministerium liegt die Nutzungsdauer von (Futter-) Mühlen bei 15 Jahren (BFM 1997)

	Datum	Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode	Bei Umsetzungsbeginn des Programms	
Ende 1. Kreditierungsperiode	7 Jahre nach Umsetzungsbeginn des Programms	

4 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

Es sind weder klima-, energie- noch agrarpolitische Instrumente bekannt, welche methanhemmende FMZS fördern, dies haben mehrere Prüfungen ergeben. Insbesondere werden im Programm keine solche beansprucht.

4.1 Finanzhilfen

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

- Ja
 Nein

4.2 Doppelzählung

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

- Ja
 Nein

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

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

- Ja
 Nein

Gemäss der «Verordnung über die Reduktion der CO₂-Emissionen» können sich Futtermittelhersteller von der Abgabe befreien lassen oder am EHS teilnehmen. Das Programm rechnet sich die vorgelagerten Emissionen an (siehe Leakage Futtermiteffizienz), welche bei der Produktion auf dem Feld (Bewirtschaftung, Düngung, usw.) anfallen. Die vermiedenen Emissionen der Herstellung und Verarbeitung (Mixer, Veredelung, usw.) werden nicht berücksichtigt und angerechnet. Eine Doppelzählung durch die Anrechnung des positiven Leakage der Futtermiteffizienzsteigerung kann ausgeschlossen werden.

5 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

5.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze und Emissionsquellen

Die Systemgrenzen beinhalten die Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen in der Schweiz. Die Systemgrenze umfasst dabei nur Milchkühe, welchen der methanreduzierende Futtermittelzusatzstoff verabreicht wird (Abbildung 2).

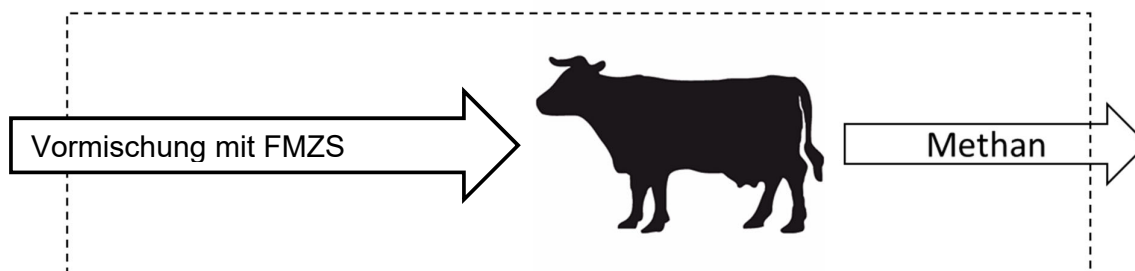


Abbildung 2: Systemgrenze

Emissionen aus der Fermentation

Bei der enterischen Fermentation im Pansen der Kuh entsteht Methan, welches an die Umgebung abgegeben wird. Durch die Zugabe vom FMZS des Programms verändert sich die enterische Fermentation und die produzierte Methanmenge reduziert sich.

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Emissionen der Vorhaben	-	CO ₂	nein	-
	Enterische Fermentation von Milchkühen	CH ₄	ja	Der FMZS des Programms verringert die Emission von Methan aus der enterischen Fermentation von Milchkühen.
	-	N ₂ O	nein	-
	-	andere	nein	-
Referenzentwicklung des Vorhabens	-	CO ₂	nein	-
	Enterische Fermentation von Milchkühen	CH ₄	ja	Bei der enterischen Fermentation von Milchkühen entstehen Methanemissionen.
	-	N ₂ O	nein	-
	-	andere	nein	-

5.2 Einflussfaktoren

Mit Einflussfaktoren sind mögliche Veränderungen der Rahmenbedingung über den Zeitraum des Programms gemeint, welche einen Einfluss auf das Programm- oder das Referenzszenario haben könnten.

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Ausser dem Mechanismus für Inlandkompensationsprojekte bestehen keine klimapolitischen Instrumente in der gegenwärtigen Schweizer Klimapolitik (bspw. CO₂-Gesetz/Verordnung) als auch in der Landwirtschaftspolitik (bspw. das Ressourcenprogramm oder Direktzahlungen für ökologische Leistungen in der Landwirtschaft), die eine Anwendung von Reduktionsmassnahmen der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen resp. Rindvieh begünstigen. Es wird nicht erwartet, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen (Norm, Standard, Gesetz) in Klima und Landwirtschaft in

näherer Zukunft Entwicklungen durchlaufen werden, welche das Referenzszenario oder die Programmmissionen beeinflussen könnten.

Einflussfaktoren bezüglich der enterischen Fermentation und Methanbildung bei Milchkühen

Im Folgenden werden fünf Faktoren betrachtet, welche die Bildung von Methan bei der enterischen Fermentation beeinflussen können. Die fünf Faktoren und deren mögliche Änderung werden über den GE_y vom nationalen Treibhausgasinventar der Schweiz in der Berechnung vollständig berücksichtigt:

- a) [Redacted]
- b) [Redacted]
- c) [Redacted]
- d) [Redacted]
- e) [Redacted]

5.3 Leakage

Im Rahmen des Programms und der eingeschlossenen Vorhaben wird kein signifikantes negatives Leakage erwartet, im Gegenteil wird mit mehreren positiven Leakage-Effekten gerechnet.

Das positive Leakage lässt sich der Futtermitteleffizienz wie folgt berechnen:

$$E_{L,y} = EF_F \times f_{Red,F} \times AD_{FMZS} \times \frac{1 t}{1000 kg} \tag{1}$$

¹ Gemäss Storlien (2014), welcher unterschiedliche Modelle von 21 Studien zur Vorhersage von Methanemissionen bei Milchkühen untersucht hat, ist der DMI (kg/Tag) der Parameter mit der höchsten Pearson Korrelation bei Milchkühen mit dem Parameter Methan (MJ/Tag). GEI ist der Parameter mit der zweithöchsten Korrelation mit Methan.

² Gemäss Storlien (2014), Tabelle IV ist die Pearson Korrelation bei Milchkühen von DMI (kg/Tag) und GEI (MJ/d) 1.00 mit P-Wert von <0.0001.

³ Siehe Storlien (2014), Tabelle IV, zu der Korrelation von DMI und GEI mit anderen Parameter, welche die Futterzusammensetzung messen.

Wobei:

$E_{L,y}$	Positives Leakage im Jahr y [tCO _{2eq}]
EF_F	Emissionsfaktor Futtermittel [kgCO _{2eq} /kgFutter]. Der Emissionsfaktor basiert auf der durchschnittlichen Futterration der Schweiz
$f_{Red,F}$	Futtereinsparung aufgrund Effizienzsteigerung [kgFutter/Tier/Tag].
$AD_{FMZS,y}$	Anzahl verabreichter Tages-Dosierungen vom FMZS des Programms im Jahr y [Tier*Tag]

5.4 Referenzentwicklung

Die Referenzemissionen pro Jahr y ergibt sich aus dem Produkt der Gleichung für die enterische Fermentation (Gleichung 10.21 der «Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories» (IPCC 2006)) und der Anzahl verabreichter Tages-Dosierungen vom FMZS des Programms:

$$E_{R,y} = \left(GWP_{CH_4} \times \frac{GE_y \times \left(\frac{Y_{M,y}}{100} \right)}{H_S} \times AD_{FMZS,y} \right) \times \frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ kg}} \quad (3)$$

Wobei:

$E_{R,y}$	Referenzemissionen im Jahr y [tCO _{2eq}]
GWP_{CH_4}	Treibhausgaspotential von Methan [kgCO _{2eq} /kgCH ₄]
GE_y	Brutto-Energieaufnahme für Milchkühe im Jahr y [MJ/Tier/Tag] gemäss dem nationalen Treibhausgasinventar der Schweiz
$Y_{M,y}$	CH ₄ -Umwandlungsrate für Milchkühe im Jahr y gemäss dem nationalen Treibhausgasinventar der Schweiz [%].
H_S	Energiegehalt (=Brennwert) von Methan [MJ/kgCH ₄]
$AD_{FMZS,y}$	Anzahl verabreichter Tages-Dosierungen vom FMZS des Programms im Jahr y [Tier*Tag].

5.5 Programmmissionen

Die Programmmissionen pro Jahr y ergeben sich aus den Referenzemissionen multipliziert mit dem Faktor für die Methanreduktion:

$$E_{P,y} = E_{R,y} \times (1 + f_{Red,M}) \quad (4)$$

Wobei:

$E_{P,y}$	Programmmissionen im Jahr y [tCO _{2eq}]
$E_{R,y}$	Referenzemissionen im Jahr y [tCO _{2eq}]
$f_{Red,M}$	Faktor Methanreduktion []

5.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die erwartete Emissionsverminderung berechnet sich aus den Gleichungen 1, 3 und 4:

$$\text{Emissionsverminderung: } ER_y = E_{R,y} - E_{P,y} + E_{L,y}$$

Annahmen

- Für das erste Kalenderjahr wird angenommen, dass der Wirkungsbeginn am 1. Januar ist. Bei einem Wirkungsbeginn unter dem Jahr, reduziert sich die Emissionsreduktion anteilmässig und es käme ein 8. Jahr hinzu.
- Die Berechnung basiert auf den Werte des (aktuellen) nationalen Treibhausgasinventars 2014 (BAFU 2016).
- Aktuell gehen wir davon aus, dass nur einem Unternehmen als Vorhaben am Programm teilnehmen wird. Die Zahlen gehen daher von einem Vorhaben aus.
- Es wird angenommen, dass im ersten Jahr nach Wirkungsbeginn die Vormischungen an rund [redacted] Milchkuhe (entspricht ca. [redacted] Mio. Tagesdosierungen und einer Laktationszeit von 305 Tagen) verabreicht wird. Als Basis für die Absatzmengen dienten die Verkaufszahlen zwischen [redacted].
- Für die Tages-Dosierung D_m wird die Untergrenze der Dosierungsempfehlung angenommen.

Erwartete Emissionen auf Programmebene					
Kalenderjahr	AD _{FMZS,y} [Tier*Tag]	E _{R,y} [tCO _{2eq}]	E _{P,y} [tCO _{2eq}]	E _{L,y} (positiv) [tCO _{2eq}]	ER _y [tCO _{2eq}]
1. Jahr - 2017					
2. Jahr - 2018					
3. Jahr - 2019					
4. Jahr - 2020					
5. Jahr - 2021					
6. Jahr - 2022					
7. Jahr - 2023					
Innerhalb der 1. Kreditierungsperiode des Programms					

6 Nachweis der Zusätzlichkeit

6.1 Analyse der Zusätzlichkeit

Es gibt drei mögliche Optionen wie der FMZS des Programms verkauft werden kann:

1. Direkter Verkauf an Landwirte
2. Futtermühle entwickelt und verkauft den FMZS des Programms als neue Vormischung (Opt-In)
3. Futtermühle mischt den FMZS des Programms bestehenden Vormischungen bei (Opt-Out)

Option 1 ist nicht möglich. Der FMZS des Programms ist als sensorischer FMZS zugelassen und somit ist der direkte Verkauf an Landwirte von Gesetzes nicht erlaubt. Auch wenn sich in Zukunft die Art der Zulassung ändert, ist der direkte Verkauf an Landwirte nicht zielführend, da der FMZS des Programms aufgrund der geringen Anwendungsdosierung feinem Mineral- oder Ergänzungsfuttermittel beigemischt werden muss (Vormischung). Die korrekte Beimischung mit genügender Qualitätskontrolle kann nur durch Option 2 oder 3 gewährleistet werden.

Seit der FMZS des Programms in der Schweiz zugelassen und auf dem Markt verfügbar ist, hat sich aber noch kein Futtermittelhersteller dazu entschieden den FMZS des Programms einer neuen oder einer bestehenden Vormischung beizumischen.

Unter Kapitel 6.3 werden die Gründe respektive die Hemmnisse aufgeführt, weshalb den FMZS des Programms zum heutigen Zeitpunkt nicht einem neuen Produkt beigemischt wird. Entscheidend ist vor allem, dass die Futtermittelhersteller heute der Ansicht sind, dass der Mehrwert von mit dem FMZS des Programms angereicherten Vormischungen nicht vermarktet und in Wert gesetzt werden kann. Falls sich dieser Umstand in Zukunft ändert, wird die auf diese Weise verkaufte Menge FMZS des Programms im Sinne der Konservativität als Mitnahmeeffekt ausgewiesen und von der Emissionsreduktion abgezogen (Kapitel 6.4).

Ziel dieses Programmes ist die möglichst rasche und flächendeckende Anwendung vom FMZS des Programms. Dies wird erreicht durch die Beimischung vom FMZS des Programms in bestehenden Vormischungen (Option 3). Durch die Nutzung eines bestehenden Absatzkanals entstehen allerdings Mehrkosten, welche nur über die Einnahmen aus Bescheinigungen gedeckt werden können. Da im Referenzszenario ohne den Verkauf von Bescheinigungen keine Einnahmen resultieren, erfolgt der Nachweis der Zusätzlichkeit über eine einfache Kostenanalyse gemäss Wegleitung.

6.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Das Referenzszenario der Wirtschaftlichkeitsanalyse basiert auf der Opt-Out Option, bei welcher nur zusätzliche Kosten und keine monetären Vorteile entstehen. Die Wirtschaftlichkeit könnte somit anhand einer Kostenanalyse auf Stufe Vorhaben durchgeführt werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Umsetzung beim ersten Vorhaben schrittweise stattfinden wird, kann diese zeitliche Komponente durch eine umfassende Benchmarkanalyse besser abgebildet werden.

Vorhaben gelten als additional, wenn sie ohne Bescheinigungen für eine Umsetzung nicht ausreichend rentabel sind und ausserdem die Bescheinigungen die Rentabilität in relevantem Ausmass erhöhen.

6.2.1 Benchmarkanalyse

Für das Vorhaben wurden folgende Annahmen getroffen:

Es wird davon ausgegangen, dass am 1. Oktober 2017 mit einer manuellen Beimischung vom FMZS gestartet wird. Dadurch wird das Risiko eines negativen Registrierungsentscheids für das Vorhaben minimiert, da zu diesem Zeitpunkt noch keine Investitionskosten anfallen. Hingegen erhöhen sich dadurch die laufenden Kosten für den Betrieb durch die manuelle Beimischung.

Die für eine Automatisierung nötigen Investitionen werden deshalb erst nach erfolgreicher Registrierung des Programms getätigt. Es wird davon ausgegangen, dass dadurch die Betriebskosten um den Faktor

x von y CHF auf z CHF pro verarbeitetes Kilogramm FMZS gesenkt werden können. Weiter wird folgendes angenommen:

- Start manuelle Beimischung: 1. Oktober 2017
- Start automatische Beimischung: 1. Januar 2019
- Im Jahr 2018 werden x Mio. Dosierungen FMZS verabreicht (entspricht ■■■■■ Milchkühen à ■■■■ Tagen). Dies entspricht einer Menge von x kg FMZS des Programms.
- Es wird eine jährliche Absatzzunahme von x % angenommen. Der Einfluss einer allfälligen Preissenkung der Vormischungen im Rahmen des Programms wurde hingegen nicht berücksichtigt.
- Die Wirtschaftlichkeit wird über die ganze Vorhabensdauer (=15 Jahre) berechnet.

Da das Referenzszenario (ohne Abgeltung) der Analyse auf der Opt-Out Option basiert und nur Kosten und keine Erträge entstehen, ist jedes Vorhaben automatisch zusätzlich. Das Festlegen eines IRR-Benchmark – beispielsweise von 6 % wie er bei Fernwärmeprojekte angewandt wird – erübrigt sich.

6.2.2 Sensitivitätsanalyse

Auch für den Fall, dass alle Parameter gleichzeitig um 10 % gesenkt oder erhöht werden, ist das Programm ohne die Einnahmen aus Bescheinigungen nicht wirtschaftlich.

6.2.3 Fazit

Gemäss Anhang J der Vollzugsmitteilung muss *«der Beitrag aus dem Erlös der Bescheinigungen einen relevanten Beitrag zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit leisten und muss den verwendeten Finanzindikator (z.B. IRR) absolut betrachtet mindestens um 2% verbessern»*. Dies ist in allen Fällen der Sensitivitätsanalyse gegeben.

Das Vorhaben ist somit zusätzlich. Für allfällige weitere Vorhaben wird eine analoge Analyse durchgeführt, welche aufzeigen muss, dass die Bescheinigungen massgeblich zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit beitragen.

6.3 Hemmnisse

Option 2, welche den Verkauf von neuen Vormischungen mit dem FMZS des Programms (Opt-In) annimmt, wird heute aus folgenden Gründen nicht adaptiert:

- a) Bei dieser Option müssen sich Landwirte aktiv für das neue Produkt entscheiden. Das führt dazu, dass nur ein kleiner Teil von Landwirten erreicht werden kann, wodurch der Preis zu hoch und der Absatz zu gering wäre, um die Fixkosten zu decken.
- b) Der Aspekt der THG-Reduktion kann nicht in Wert gesetzt werden.
- c) Die Vermarktung eines neuen Produktes ist kostspielig und die Durchdringung des Marktes erfolgt nur sehr langsam. Diese Tatsache kann an vielen vielversprechenden Produkten in der Landwirtschaft beobachtet werden.
- d) In der Schweizer Landwirtschaft kommt erschwerend hinzu, dass wir von einer grossen Anzahl Landwirtschaftsbetrieben mit kleinen Herden sprechen, wobei der Mehrwert gegenüber jedem einzelnen Landwirtschaftsbetrieb kommuniziert werden müsste – bei einem potentiellen Absatz von lediglich x kg FMZS/Jahr (Annahme: 24 Milchkühe pro Betrieb; gemäss Swissmilk 2016a).
- e) Der FMZS des Programms kann sich auf den ersten Blick nur schwer von der grossen Anzahl an anderen FMZS differenzieren (EU 2016), da der Mehrwert vom FMZS des Programms schwierig zu kommunizieren ist. Es befinden sich auf dem Markt unzählige Produkte mit ähnlichen Versprechungen. Nur durch eine vertiefte Prüfung des Produktes, ist der Mehrwert für die Landwirte ersichtlich. Eine vertiefte Prüfung ist aber für einen kleinen Betrieb nicht möglich, da die Transaktionskosten, insbesondere Evaluationsaufwand im Vergleich zum Nutzen unverhältnismässig hoch wären. Die vielen verfügbaren Produkte verunsichern die Landwirte zusätzlich, was allgemein zu einer skeptischen Ansicht gegenüber FMZS und Leistungssteigerungsmittel führt.

- f) Der Mehrwert vom FMZS des Programms kann auf Ebene Landwirtschaftsbetrieb nur sehr schwer beobachtet werden. Eine x% Zunahme ist selbst für Experten in einem kleinen Betrieb ohne wissenschaftliche Kontrolle aller Einflussfaktoren kaum messbar respektive geht in der natürlichen Schwankung der Milchmenge unter. Eine Kuh ist keine Maschine und die Milchmenge wird von diversen inneren und äusseren Umständen und Faktoren beeinflusst. Zum Beispiel von:
- i. trophischen Faktoren wie Futtermittel, Futtermittelqualität, Rationsgestaltung & Wasserversorgung
 - ii. biotischen Faktoren wie Viren, Bakterien, Parasiten & Pilze
 - iii. abiotischen Faktoren wie Stallbewirtschaftung, Tierkomfort & Management
 - iv. klimatischen Faktoren wie Witterung & Temperatur
- g) Für den Vertrieb ist aufgrund der Kosten zwingend ein etablierter Vertriebskanal notwendig. Der FMZS des Programms kann jedoch keine hohen Umsätze für etablierte Vertriebspartner bieten.
- h) Schliesslich ist ein FMZS (der gleich teuer oder günstiger als das Futtermittel selbst verkauft wird) für einen Vertriebspartner unattraktiv, wenn er zu einer Reduktion des Absatzes an Futtermitteln führt. Dieses Argument gilt nur wenn der Verkäufer vom Futter auch der Verkäufer des FMZS ist.

6.4 Übliche Praxis

Sachverhalte, die für eine gängige Praxis sprechen:

- Durchdringung des Gesamtmarkts mit der vorgesehenen Technologie/Aktivität: Liegt die Durchdringung bei 20% oder mehr, so gilt dies als übliche Praxis. Für diese Betrachtung sollte der Gesamtmarkt klar definiert sein.
- Gleichwertige, alternative Technologien existieren bereits, die im Projekt auch eingesetzt werden könnten und die dem Stand der Technik entsprechen.
- Der Markt zeigt einen klaren Trend hin zu der im Projekt vorgesehenen Praxis oder angewendeten Technologie. Zahlreiche ähnliche Projekte (hinsichtlich Technologie oder Aktivitäten) werden bereits durchgeführt. Als ähnliche Projekte werden solche bezeichnet, welche einen gemeinsamen Zweck verfolgen, eine ähnliche (Kapazitäts-) Grösse haben und in ähnlichem wirtschaftlichem und regulatorischem Umfeld durchgeführt werden.

Keiner der drei genannten Punkte trifft zu. FMZS wie FMZS des Programms zur Methanreduktion aus der enterischen Fermentation von Milchkühen entsprechen nicht der gängigen Praxis, weiter ist das Programm das erste in seiner Art, dass in der Schweiz durchgeführt wird.

Da sich die Einnahmen und Kosten im Programmszenario fast aufheben und der Gewinn für die Futtermittelhersteller sehr gering ausfällt, ist anzunehmen, dass diese, sobald sie der Überzeugung sind, dass die unter Kapitel 6.3 genannten Hemmnisse überwunden werden können, auf die Opt-In Option umsteigen. Sollte sich in Zukunft also eine Futtermühle für das Opt-In Szenario entscheiden oder aus anderen Gründen nicht am Programm teilnehmen wollen, so ist dies natürlich jederzeit möglich und den Futtermittelherstellern frei überlassen. Die auf diese Weise verkaufte Menge FMZS des Programms wird vom Programm nicht berücksichtigt oder angerechnet, sondern konservativ als Mitnahmeeffekt definiert und von der Emissionsreduktion abgezogen:

$$\text{Emissionsverminderung: } ER_y = (E_{R,y} - E_{P,y} + E_{L,y}) \times (1 - \text{Mitnahmeeffekt})$$

Wobei sich der Mitnahmeeffekt wie folgt berechnet:

$$\text{Mitnahmeeffekt} = \frac{\text{Menge FMZS des Programms die nicht über das Programm verkauft wurde}}{\text{Total verkaufte Menge FMZS des Programms}}$$

6.5 Fazit Zusätzlichkeit

Der FMZS des Programms kann nicht an Landwirte verkauft werden, sondern nur an Futtermittelhersteller, die auch eine sachgemäße Anwendung garantieren können. Der Landwirt ist folglich auf einen Futtermittelhersteller angewiesen, der dies sicherstellen kann. Die Futtermittelhersteller haben aber kein Interesse und auch keine Anreize zur Umstellung ihrer Produktlinie, da dies mit hohen Investitionen und Risiken verbunden ist.

Mit der Aussicht auf Bescheinigungen und der damit verbundenen Deckung der Kosten hat sich gezeigt, dass zum jetzigen Zeitpunkt ein Unternehmen Interesse hat, ihre Produktlinie umzustellen und als Vorhaben am Programm teilzunehmen. Es ist zudem geplant, dass durch die Einnahmen aus dem Verkauf von Bescheinigungen der Preis für die Futtermittel leicht gesenkt wird, um einen zusätzlichen Anreiz für die Landwirte für die erbrachte Emissionsreduktions-Leistung zu schaffen.

Die genannten Kosten und Hemmnisse sowie die fehlenden Einnahmen gelten im gleichen Masse auch für andere Futtermittelhersteller. Vorhaben, welche die Aufnahmekriterien des Programms erfüllen, sind in jedem Fall zusätzlich.

7 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

7.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

- Die Methode für die Aufnahme von Vorhaben wird unter 3.5.4 beschrieben.
- Die Nachweismethoden für die ex-ante und ex-post Berechnungen sind identisch.
- Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden alle Datenquellen, Datenerhebungsmethode und allfällige Berechnungsmethoden für ex-ante und ex-post unter 7.2 und 7.3 beschrieben.
- Die institutionelle Organisation des Monitorings wird unter 7.5 beschrieben.
- Das Monitoring wird zeitgleich mit dem Wirkungsbeginn aufgenommen.
- Alle Daten für das Monitoring werden redundant gespeichert.

7.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

7.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die (zusammengesetzten) ex-post Formeln unterscheiden sich nicht von den ex-ante Formeln:

$$\text{Emissionsverminderung: } ER_y = E_{R,y} - E_{P,y} + E_{L,y}$$

Wobei:

$$E_{R,y} = \left(GWP_{CH_4} \times \frac{GE_y \times \left(\frac{Y_{M,y}}{100} \right)}{H_S} \times \frac{M_{m,y}}{D_m} \right) \times \frac{1 t}{1000 kg}$$

$$E_{P,y} = E_{R,y} \times (1 + f_{Red,M})$$

$$E_{L,y} = EF_F \times f_{Red,F} \times \frac{M_{m,y}}{D_m} \times \frac{1 t}{1000 kg}$$

7.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Die Überprüfung der unter Kapitel 5.2 definierten Einflussfaktoren wird in Kapitel 7.3.3 erläutert.

7.2.3 Wirkungsaufteilung

Es werden keine Finanzhilfen oder Abgeltungen bezogen.

7.3 Datenerhebung und Parameter

7.3.1 Fixe Parameter

Parameter	$f_{Red,M}$
Beschreibung des Parameters	Prozentuale Reduktion der CH ₄ -Umwandlungsrate durch den FMZS des Programms.
Einheit	%

Parameter	EF_F
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor für eine durchschnittliche Schweizerische Futtermittelzusammensetzung

Einheit	kgCO _{2eq} /kgFutter
Parameter	f _{Red,F}
Beschreibung des Parameters	Futtermiteinsparung aufgrund Effizienzsteigerung
Einheit	kgFutter/Tier/Tag

7.3.2 Dynamische Parameter

Dynamischer Parameter	GWP _{CH4}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Treibhausgaspotential von Methan
Einheit	kgCO _{2eq} /kgCH ₄
Datenquelle	Vollzugsmitteilung des BAFU, Tabelle 13
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	N/A
Beschreibung Messablauf	Das Treibhausgaspotential von Methan wird von der jeweils aktuellsten publizierten Version der Vollzugsmitteilung des BAFU übernommen.
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	Jährliche Überprüfung
Verantwortliche Person	Programmeigner

Dynamischer Parameter	GE _y
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Brutto-Energieaufnahme für Milchkühe im Jahr y
Einheit	MJ/Tier/Tag
Datenquelle	Nationales Treibhausgasinventar der Schweiz
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	N/A
Beschreibung Messablauf	Die brutto Energieaufnahme für Milchkühe wird von der jeweils aktuellsten publizierten Version des nationalen Schweizer Treibhausgasinventars übernommen. Falls für die Monitoringperiode noch kein Wert veröffentlicht wurde, wird der Wert des vorangegangenen Kalenderjahres verwendet. Falls die im Schweizer Treibhausgasinventar angewendete Methode zur Berechnung der enterischen Fermentation von Milchkühen substantiell angepasst wird, werden die Werte der letzten publizierten Version des Inventars angewendet, welche diese Anpassung noch nicht beinhaltete.
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	Jährliche Überprüfung
Verantwortliche Person	Programmeigner

Dynamischer Parameter	$Y_{M,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	CH ₄ -Umwandlungsrate für Milchkühe im Jahr y
Einheit	%
Datenquelle	Nationales Treibhausgasinventar der Schweiz
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	N/A
Beschreibung Messablauf	<p>Die CH₄-Umwandlungsrate für Milchkühe wird von der jeweils aktuellsten publizierten Version des nationalen Schweizer Treibhausgasinventars übernommen.</p> <p>Falls für die Monitoringperiode noch kein Wert veröffentlicht wurde, wird der Wert des vorangegangenen Kalenderjahres verwendet.</p> <p>Falls die im Schweizer Treibhausgasinventar angewendete Methode zur Berechnung der enterischen Fermentation von Milchkühen substantiell angepasst wird, werden die Werte der letzten publizierten Version des Inventars angewendet, welche diese Anpassung noch nicht beinhaltete.</p>
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	Jährliche Überprüfung
Verantwortliche Person	Programmeigner

Dynamischer Parameter	H_s
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Energiegehalt (=Brennwert) von Methan
Einheit	MJ/kgCH ₄
Datenquelle	Nationales Treibhausgasinventar der Schweiz
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	N/A
Beschreibung Messablauf	<p>Der Energiegehalt von Methan wird von der jeweils aktuellsten publizierten Version des nationalen Schweizer Treibhausgasinventars übernommen.</p> <p>Falls für die Monitoringperiode noch kein Wert veröffentlicht wurde, wird der Wert des vorangegangenen Kalenderjahres verwendet.</p> <p>Falls die im Schweizer Treibhausgasinventar angewendete Methode zur Berechnung der enterischen Fermentation von Milchkühen substantiell angepasst wird, werden die Werte der letzten publizierten Version des Inventars angewendet, welche diese Anpassung noch nicht beinhaltete.</p>
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	Jährliche Überprüfung
Verantwortliche Person	Programmeigner

Dynamischer Parameter	$M_{m,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Eingesetzte Menge der Vormischungen m im Jahr y

Zusammenfassung einer Programmbeschreibung

Einheit	kg
Datenquelle	Lieferscheine / Rechnungen
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Abpackmaschine
Beschreibung Messablauf	Bei jeder Bestellung wird das Produkt und die Menge erfasst
Kalibrierungsablauf	Wird regelmässig geeicht
Genauigkeit der Messmethode	kg
Messintervall	Für jede Lieferung
Verantwortliche Person	Futtermittelhersteller

Dynamischer Parameter	D_m
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Tages-Dosierung der Vormischung m
Einheit	kgVormischung/Tier/Tag
Datenquelle	Dosierungsempfehlung Futtermittelhersteller
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	N/A
Beschreibung Messablauf	Gemäss der Schweizer Futtermittel Gesetzgebung muss der Hersteller der Vormischung eine empfohlene Tagesdosis festlegen. Diese muss auf dem Produkt ersichtlich sein und wird als Datenquelle verwendet. Falls der Hersteller einen Dosierungsbereich angibt, wird der untere Wert des Bereichs verwendet.
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	Jährliche Überprüfung
Verantwortliche Person	Futtermittelhersteller

Dynamischer Parameter	$D_{FMZS,m}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Tages-Dosierung reiner FMZS des Programms in der Vormischung m
Einheit	«kgFMZS des Programms»/Tier/Tag
Datenquelle	Dosierungsempfehlung gemäss Hersteller
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	N/A
Beschreibung Messablauf	Es handelt sich hierbei nicht um einen Messwert der gemessen wird, sondern um eine Dosierungsempfehlung.
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	N/A
Verantwortliche Person	Produkthersteller

7.3.3 Einflussfaktoren

Einflussfaktor	Gesetzliche Rahmenbedingungen
Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Änderungen in der schweizerischen Gesetzgebung könnten dazu führen, dass die Landwirtschaft dazu verpflichtet wird, die Emissionen aus der enterischen Fermentation von Milchkühen zu senken. Dies würde dazu führen, dass sich das Referenzszenario verändert.
Datenquelle	Schweizerische Gesetzgebung

Einflussfaktor	Einflussfaktoren bezüglich der enterischen Fermentation und Methanbildung bei Milchkühen
Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	<p>Es gibt 5 Einflussfaktoren, die die enterische Fermentation und somit die Methanbildung bei Milchkühen beeinflussen können:</p> <p>██</p> <p>██</p> <p>██</p> <p>██</p> <p>██</p> <p>Wie unter Kapitel 5.2 beschrieben, werden die genannten Einflüsse automatisch durch dynamische Parameter abgedeckt und jährlich überprüft und angepasst (Kapitel 7.3.2).</p>
Datenquelle	Nationales Treibhausgasinventar der Schweiz

7.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Sämtliche dynamische Parameter – ausser $M_{m,y}$, D_m und $D_{FMZS,m}$ – basieren auf Zahlen des BAFU. Eine Prüfung ist somit nicht nötig. Da diese Werte zusammenhängen werden sie wie folgt plausibilisiert:

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{m,y}$, D_m und $D_{FMZS,m}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	<ul style="list-style-type: none"> - Verkaufte Menge einer Vormischungen m im Jahr y - Tages-Dosierung der Vormischung m - Tages-Dosierung reiner FMZS des Programms in der Vormischung m
Einheit	<ul style="list-style-type: none"> - kg - kgVormischung/Tier/Tag - kg«FMZS des Programms»/Tier/Tag
Datenquelle	<ul style="list-style-type: none"> - Lieferscheine / Rechnungen - Produkteinformation
Art der Plausibilisierung	<p>Im Rahmen des Monitorings werden sämtliche Lieferscheine / Rechnungen zwischen dem Hersteller des FMZS des Programms und den Futtermittelherstellern sowie sämtliche Lieferscheine / Rechnungen zwischen Futtermittelherstellern und deren Abnehmern (Reseller oder Landwirt) erfasst.</p> <p>Bei der Beimischung vom FMZS des Programms durch die Futtermittelhersteller ist mit Verlusten zu rechnen. Daher wird konservativ die Menge verkaufter Vormischungen und nicht die vom Hersteller des FMZS des Programms verkaufte Menge FMZS</p>

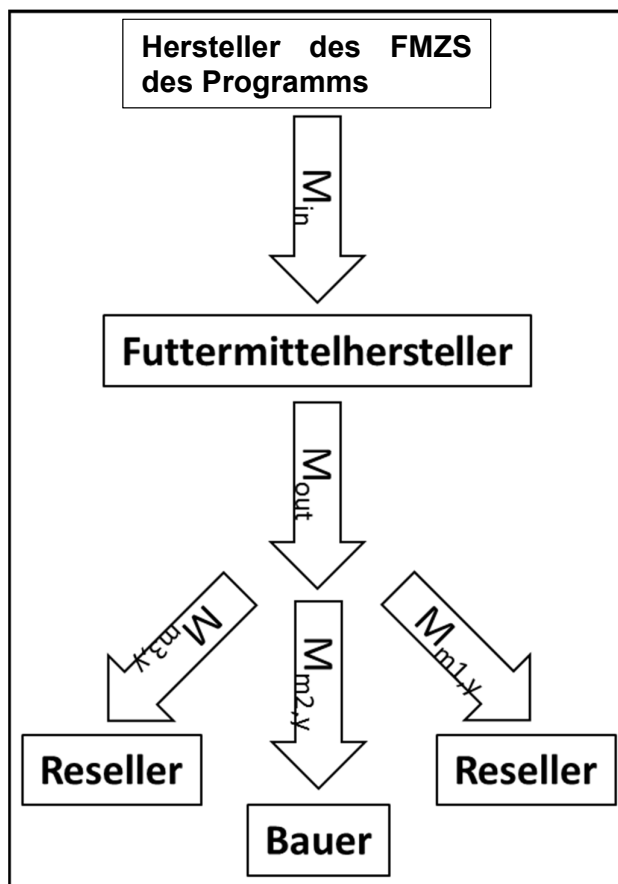
des Programms zur Berechnung der Emissionsreduktion herangezogen. Folglich ist zu erwarten, dass

$M_{in} > M_{out}$ wobei:

$$M_{out} = \sum_m M_{m,y} \times D_{FMZS}$$

und

$$D_{FMZS} = \frac{D_{FMZS,m}}{D_m}$$



Falls $M_{in} < M_{out}$, dann ist entweder die *Tages-Dosierung der Vormischungen m* (D_m) und/oder die *Dosierung FMZS des Programms in der Vormischung m* ($D_{FMZS,m}$) falsch. Somit ist nicht mehr sichergestellt, dass der FMZS des Programms in der korrekten Dosierung verabreicht wird. Falls dies der Fall ist, muss entweder die *Reduktionswirkung $f_{Red,M}$ vom FMZS des Programms* anhand einer Studie mit entsprechender Dosierung bestimmt und die Berechnung der Emissionsverminderung entsprechend angepasst werden oder es wird auf die Anrechnung der falsch dosierten Mengen verzichtet.

Die Berechnung der Emissionsreduktion anhand von M_{out} hat einen weiteren Vorteil:

Der Preis für eine Vormischung übersteigt die Einnahmen, für die einzelnen Involvierten (Programmeigner, Hersteller des

	<p>FMZS des Programms, Futtermittelhersteller) aus dem Verkauf der damit erzielten Emissionsreduktion, bei weitem.</p> <p>Es kann somit ausgeschlossen werden, dass der FMZS des Programms ohne Nutzung entsorgt respektive die Vormischung nicht verwendet wird.</p>
--	---

Dynamischer Parameter / Messwert	Übliche Praxis / Mitnahmeeffekt
Beschreibung des Parameters / Messwerts	<p>Da sich die Einnahmen und Kosten im Programmszenario fast aufheben und der Gewinn für die Futtermittelhersteller sehr gering ausfällt, ist anzunehmen, dass diese, sobald sie der Überzeugung sind, dass die unter Kapitel 6.3 genannten Hemmnisse überwunden werden können, auf die Opt-In Option umsteigen. Sollte sich in Zukunft also eine Futtermühle für das Opt-In Szenario entscheiden oder aus anderen Gründen nicht am Programm teilnehmen wollen, so ist dies natürlich jederzeit möglich und den Futterherstellern frei überlassen. Die auf diese Weise verkaufte Menge FMZS des Programms wird vom Programm nicht berücksichtigt oder angerechnet, sondern konservativ als Mitnahmeeffekt definiert und von der Emissionsreduktion abgezogen.</p>
Einheit	N/A
Datenquelle	Hersteller des FMZS des Programms
Art der Plausibilisierung	<p>Gemäss Kapitel 6.4 zur üblichen Praxis, soll im Monitoring die übliche Praxis wie folgt überprüft und von der Emissionsreduktion abgezogen werden:</p> $ER_y = (E_{R,y} - E_{P,y} + E_{L,y}) \times (1 - \text{Mitnahmeeffekt})$ <p>Der Mitnahmeeffekt entspricht der:</p> $\frac{\text{Menge FMZS des Programms die nicht über das Programm verkauft wurde}}{\text{Total verkaufte Menge FMZS des Programms}}$

7.5 Prozess- und Managementstruktur, Qualitätssicherung und Archivierung

- Die CME fordert am Ende jedes Monitoring Zyklus die Daten gemäss 7.3 ein.
- Die CME prüft die Daten auf Vollständigkeit.
- Die CME führt die Plausibilisierung durch.
- Die CME führt die Berechnungen für den Monitoringbericht durch und verfasst den Monitoringbericht für die Verifizierung.
- Die Prinzipien der Qualitätssicherung umfassen:
 - a. Systematische Datenablage und Verarbeitung
 - b. Trennung von Rohdaten und verarbeiteten Daten
 - c. 4-Augen-Prinzip für alle Berechnungen und für jede Rapportierung
- Alle an die CME übermittelten Daten für das Monitoring werden durch die CME redundant auf Servern gespeichert.

Tabelle 1: Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Verantwortlichkeit gemäss Kap. 7.3
Verfasser des Monitoring-berichts	CME (Projektleiter)
Qualitätssicherung	CME (Abteilungsleiter)
Datenarchivierung	CME (erhebt und verarbeitet die Daten für den Monitoringbericht)

A1 - Literaturverzeichnis

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

BAFU 2016 BAFU: *Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990-2014*. 2016.

EU 2016 European Union: *Register of Feed Additives - pursuant to Regulation (EC) No 1831/2003*. 2016.

FMV Futtermittel-Verordnung, FMV: *Verordnung über die Produktion und das Inverkehrbringen von Futtermitteln*. 916.307, 2016.

[REDACTED]

[REDACTED]

Grainger 2011 Grainger et al.: *Can enteric methane emissions from ruminants be lowered without lowering their production?* *Animal Feed Science and Technology* 166-167 (2011) 308-320.

IPCC 2006 Dong et al.: *Emissions from livestock and manure management*. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 10. 2006.

Kreuzer 2012 Prof. Dr. Kreuzer, Michael: *Wissenschaftlicher Schlussbericht zuhanden des BAFU und des BWL für das Projekt: Technische Massnahmen und deren Potential zur Reduktion der Treibhausgase Methan und Lachgas aus der Schweizer Tierhaltung*. Zürich, 2012.

Moate 2011 Moate et al.: *Influence of cold-pressed canola, brewers grains and hominy meal as dietary supplements suitable for reducing enteric methane emissions from lactating dairy cows*. *Animal Feed Science and Technology* 166-167 (2011) 254-264.

Münger 2006 Münger et al.: *Methane emission as determined in contrasting dairy cattle breeds over the reproduction cycle*. *International Congress Series* 1293 (2006) 119-122.

Storlien 2014 Storlien et al.: *Prediction of enteric methane production from dairy cows*. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 2014. Vol. 64, No. 2, 98-109.

Swissmilk 2016a Swissmilk: *Marktakteure & Strukturen*. <https://www.swissmilk.ch/de/produzenten/milchmarkt/marktakteure-strukturen/milchproduzenten/>, 19.10.2016.

Swissmilk 2016b Swissmilk: *Gras, Heu & Kraftfutter*. <http://milch-umwelt.swissmilk.ch/issue/futterproduktion/#inform>, 17.11.2016.

[REDACTED]