

**Programm zur Reduktion von Lachgas-Emissionen in der
Schweizer Landwirtschaft – Ammonium-stabilisierter Mineraldünger
ENTEC 26**

Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 1
Datum: 26.02.2016
Validierungsstelle Ernst Basler + Partner (EBP), 8702 Zollikon

Inhalt

1	Angaben zur Validierung	3
1.1	Validierungsstelle	3
1.2	Verwendete Unterlagen.....	3
1.3	Vorgehen bei der Validierung.....	3
1.4	Unabhängigkeitserklärung.....	4
1.5	Haftungsausschlusserklärung	4
2	Allgemeine Angaben zum Projekt.....	5
2.1	Projektorganisation.....	5
2.2	Programminformation	5
2.3	Formale Beurteilung Gesuchsunterlagen (1. Abschnitt der Checkliste).....	5
3	Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Programms	6
3.1	Rahmenbedingungen (2. Abschnitt der Checkliste).....	6
3.2	Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (3. Abschnitt der Checkliste).....	6
3.3	Zusätzlichkeit (4. Abschnitt der Checkliste).....	10
3.4	Monitoringkonzept (5. Abschnitt der Checkliste).....	10
4	Fazit: Gesamtbeurteilung des Projektes.....	11
A1	Liste der verwendeten Unterlagen:.....	13
A2	Checkliste der Validierung	14

Zusammenfassung

Das Projekt erfüllt aus Sicht der Validierungsstelle die Anforderungen an ein Projekt zur Emissionsverminderung gemäss CO2-Verordnung.

- Die Gesuchsunterlagen sind vollständig. Alle Quellen und Berechnungen sind referenziert und nachvollziehbar.
- Die Methode der Bestimmung der Emissionsverminderung ist angemessen. Die Genauigkeit der Emissionsfaktoren ist geringer als z.B. bei einer Substitution von Wärmeträgern, aber basiert auf wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Alle anderen relevanten Parameter werden mit hoher Genauigkeit erfasst (vor allem die verwendete Menge an Dünger). Das "Level of Assurance" schätzt die Validierungsstelle als mittel ein (Skala: tief-mittel-hoch).
- Die Prozess- und Managementstrukturen sind klar beschrieben und es bestehen keine Unklarheiten.
- Im Rahmen von 22 CRs und CARs wurde ein breites Spektrum von Fragen abdeckt. Der Gesuchsteller hat hierbei grosse Sorgfalt und Detailwissen eingebracht, so dass alle Fragen geklärt werden konnten.
- Es wurden keine FARs erstellt.

1 Angaben zur Validierung

1.1 Validierungsstelle

Validierer (Fachexperte)	Denise Fussen, +41 44 395 11 45, denise.fussen@ebp.ch
Qualitätssicherung durch	Joachim Sell, +41 44 395 11 58, joachim.sell@ebp.ch e
Gesamtverantwortlicher	Joachim Sell, +41 44 395 11 58, joachim.sell@ebp.ch
Validierungszeitraum	Oktober 2015 – Februar 2016
Weitere Autoren und deren Rolle in der Validierung	Fachexperte Wirtschaftlichkeit und biochemische Prozesse: Quirin Oberpriller, +41 44 395 11 46, quirin.oberpriller@ebp.ch Fachexpertin biochemische Prozesse und Düngemittel: Isolde Erny +41 44 395 11 1; isolde.Erny@ebp.ch

1.2 Verwendete Unterlagen

Version und Datum der Projektbeschreibung	Version 2.1; Datum 25.02.2016
---	-------------------------------

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

1.3 Vorgehen bei der Validierung

Ziel der Validierung

Ziel der Validierung ist die Überprüfung der formalen Anforderungen gemäss Artikel 5 der CO₂-Verordnung, die Prüfung, ob Angaben zum Kompensationsprogramm vollständig und konsistent sind sowie die Prüfung der Methoden zur Abschätzung der erwarteten Emissionsverminderung, der Referenzentwicklung und der Zusätzlichkeit sowie des Monitoring-Konzepts. Zusätzlich werden programmspezifische Aspekte geprüft.

Beschreibung der gewählten Methoden

Die Methoden der Validierung basieren sich auf die Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO₂-Verordnung sowie der Checkliste für Validierungen. Die verwendeten Unterlagen sind im Anhang 1 aufgelistet.

Beschreibung des Vorgehens / durchgeführter Schritte

Im Rahmen der Validierung wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Überprüfen der Dokumentation auf Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Richtigkeit
2. Während des ganzen Prozesses: Klären offener Fragen durch mehrfachen E-Mail-Austausch, eine gemeinsame Sitzung und eine Telefonkonferenz
3. Formulieren der offenen, unklaren Aspekte anhand eines Fragebogens an den Gesuchsteller (CARs, CRs und FARs)
4. Analysieren der schriftlichen Antworten, der revidierten Programmbeschreibung und der zusätzlichen Dokumente und Daten, die von dem Gesuchsteller geschickt wurden
5. Fertigstellen und Zusenden des Validierungsberichtsentsurfs an den Gesuchsteller
6. Fertigstellen des Validierungsberichts aufgrund der Rückmeldungen von dem Gesuchsteller
7. Durchführen der Qualitätssicherung für alle oben genannten Arbeitsschritte

Die Validierung stützt sich auf die Programmbeschreibung, Berechnungsgrundlagen und eine Reihe von Begleitdokumenten, die im Anhang 1 aufgelistet sind.

Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung

Die interne Qualitätssicherung wird durch alle oben erwähnten Schritte der Validierung gewährleistet. Neben der Begleitung des Programmteams während der gesamten Validierungsphase, wurden speziell die Checkliste sowie der Validierungsbericht vor dem Versand an den Gesuchsteller geprüft. Der Qualitätsverantwortliche ist im Rahmen des Validierungsauftrags vom Validierungsteam unabhängig.

1.4 Unabhängigkeitserklärung

Der vom BAFU zugelassene interne oder externe Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungsstelle zugelassene Unternehmen (EBP) die Validierung dieses Programms (Programm zur Reduktion von Lachgas-Emissionen in der Schweizer Landwirtschaft – Ammonium-stabilisierter Mineraldünger *ENTEC 26*).

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

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

1.5 Haftungsausschlusserklärung

Die im Rahmen der Validierung verwendeten Informationen stammen vom Programmentwickler oder aus Quellen, die der Validierer als zuverlässig einstuft. Für die Genauigkeit, Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der verwendeten Informationen kann der Validierer in keiner Weise verantwortlich oder haftbar gemacht werden. Der Validierer lehnt daher jegliche Haftung ab für Fehler und deren direkte oder indirekte Folgen im Rahmen der bereit gestellten Informationen, den erstellten Produkten, den gezogenen Schlussfolgerungen und getätigten Empfehlungen.

2 Allgemeine Angaben zum Projekt

2.1 Projektorganisation

Projekttitel	Programm zur Reduktion von Lachgas-Emissionen in der Schweizer Landwirtschaft – Ammonium-stabilisierter Mineraldünger <i>ENTEC 26</i>
Gesuchsteller	First Climate (Switzerland) AG Brandschenkestr. 51 8002 Zürich
Kontakt	Urs Brodmann 044 298 2800 consulting@firstclimate.com

2.2 Programminformation

Kurze Beschreibung des Programms

Durch das Programm sollen Lachgas-Emissionen in der Landwirtschaft reduziert werden. Der Wirkstoff DMPP reduziert die Lachgasemissionen von stickstoffhaltigem Dünger in der Landwirtschaft. *ENTEC 26* ist ein Stickstoffdünger, der den Wirkstoff DMPP enthält und bereits auf dem Markt erhältlich ist. Der Absatz von *ENTEC 26* ist jedoch relativ gering durch den höheren Preis gegenüber herkömmlichen Dünger.

Das Programm möchte durch eine Preissenkung von *ENTEC 26* den Verkauf erhöhen und damit den Einsatz von herkömmlichem Dünger ersetzen.

Projekttyp gemäss Projektbeschreibung

8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N₂O)

Angewandte Technologie

DMPP ist ein Nitrifikationsinhibitor, der die Lachgasemissionen von stickstoffhaltigem Dünger verringert.

2.3 Formale Beurteilung Gesuchsunterlagen (1. Abschnitt der Checkliste)

Die Gesuchsunterlagen und unterstützenden Dokumente sind umfassend, konsistent und vollständig.

Das Mustervorhaben entspricht dem Vertrieb von *ENTEC 26* durch die Firma Omya (Schweiz) AG. Weiter Vorhaben sind derzeit nicht absehbar. Das Mustervorhaben wird nicht in einem separaten Dokument beschrieben, sondern ist Teil der Programmbeschreibung. Dies ist OK.

3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Programms

3.1 Rahmenbedingungen (2. Abschnitt der Checkliste)

Technische Beschreibung des Programms

ENTEC 26 ist ein Stickstoffdünger, der den Wirkstoff DMPP enthält. DMPP reduziert die Lachgasemissionen von stickstoffhaltigem Dünger in der Landwirtschaft.

Das Programm ist in angemessener Ausführlichkeit beschrieben und verursacht keine negativen Nebeneffekte.

Finanzhilfen und Wirkungsaufteilung / Abgrenzung zu anderen Instrumenten

Finanzhilfen und Wirkungsaufteilung und die Abgrenzung zu anderen Instrumenten sind geregelt. Es werden keine Finanzhilfen beansprucht und eine Wirkungsaufteilung ist nicht notwendig. Lachgasemissionen aus der Landwirtschaft werden nicht über andere Instrumenten abgedeckt. Gemäss CR2 wird der Klimamehrwert nicht auch noch durch die Landwirtschaftsbetriebe verwendet.

Umsetzungsbeginn, Projektlaufzeit und Wirkungsdauer

Das Programm wird nach der Registrierung umgesetzt wenn das Mustervorhaben startet. Weitere Vorhaben sind derzeit nicht absehbar. Die Laufzeit und Wirkungsdauer entspricht der Zeit, während der der Preis des Düngers gesenkt bleibt (siehe CR 1).

Programme

Ein standardisiertes Formular ist vorhanden und gewährleistet die Gleichartigkeit und Zusätzlichkeit der Vorhaben (siehe CR 2).

Falls mehrere Vorhaben realisiert werden, wird korrekterweise der bisherige Absatz von ENTEC 26 auf diese aufgeteilt (siehe CR 3).

3.2 Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (3. Abschnitt der Checkliste)

Systemgrenzen und Emissionsquellen

Direkte und indirekte Emissionen sowie Leakage werden ausführlich beschreiben. Im Rahmen von CR 4 wurde ein potentieller Leakage-Effekt durch den Wechsel von ENTEC perfekt auf ENTEC 26 ausgeschlossen, der zu einer geringeren Emissionsreduktion führen könnte¹.

Der Gesuchsteller führt ausserdem potentielle Leakage-Effekte auf, die zu einer höheren Emissionsreduktion führen könnten. Dies durch die Verminderung von CO₂, CH₄ und NO_x-Emissionen, sowie durch höhere Produktion und mehr mineralisiertem Stickstoff im Boden. Diese zusätzlichen Emissionsverminderungen werden allerdings im Programm nicht berücksichtigt. Daher wurden diese Angaben im Rahmen der Validierung nicht näher geprüft. Die Angaben dienen dem Gesuchsteller

¹ In der Vollzugsmitteilung besteht eine Inkonsistenz bezüglich Leakage: gemäss der Formel in Kapitel 4.6 der Vollzugsmitteilung führt ein positives Leakage zu geringeren Emissionsreduktionen. Allerdings steht in Kapitel 4.1 der Vollzugsmitteilung auch: „Leakage kann sich sowohl positiv (zusätzliche Emissionsverminderungen) als auch negativ (zusätzliche Emissionen) auf das Emissionsniveau auswirken.“ Im Folgenden wird daher von „höheren und niedrigeren Emissionsreduktion durch Leakage“ gesprochen.

dazu aufzuzeigen, dass 1) Leakage gesamthaft nicht zu niedrigeren Emissionsreduktion führt und daher vernachlässigt werden kann und 2) die Berechnung der Emissionsreduktion im Rahmen des Programms konservativ ist, da das Programm allfälliges Leakage, das zu höheren Emissionsverminderungen führen würde, nicht berücksichtigt. Der Validierer unterstützt diese Aussagen. Die angegebene Grössenordnung des Leakages, das zu höheren Emissionsverminderungen führen würde, wurde allerdings nicht überprüft. Speziell wurde die Korrektheit der Aussage des Gesuchstellers „die effektiv erzielten Emissionsverminderungen sind um ein Vielfaches höher als die beantragten Bescheinigungen“ nicht überprüft.

Die wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben. Gesetzliche Änderungen sind sehr unwahrscheinlich. *ENTEC 26* wird bereits in der Schweiz vertrieben und ein steigender Absatz durch mehr Information kann ausgeschlossen werden (siehe auch CR 5).

Die Emissionsverminderungen beziehen sich daher auf den Unterschied der Emissionsfaktoren zwischen herkömmlichen Stickstoffdünger und *ENTEC 26* für diejenige Menge an *ENTEC 26*, die im Programm zusätzlich zu dem bisherigen Absatz (Referenzabsatz) verkauft wird. Die Bestimmung der Emissionsverminderungen besteht daher aus zwei wesentlichen Teilen. Erstens dem Ermitteln des Referenzabsatz und zweitens der Bestimmung der Emissionsreduktion pro zusätzlich verkaufter Tonne *ENTEC 26* (Emissionsreduktion pro t *ENTEC 26*).

Der Referenzabsatz

Dies wird in CR 14 ausführlich thematisiert. Der Validierer unterstützt den daraus resultierenden Referenzabsatz, weist aber auf die in dem Fazit von CR 14 erwähnten Unsicherheiten dieser Annahme hin.

Für jede Tonne, die zusätzlich zu diesem Referenzabsatz im Rahmen des vorliegenden Programms verkauft wird, errechnet der Gesuchsteller eine **Emissionsreduktion** von 0.952 tCO₂eq/t *ENTEC 26*. Dieser Faktor berechnet sich aus dem Unterschied der Projektemissionen und Referenzemissionen.

Die Faktoren zur Bestimmung der **Referenzemissionen** werden folgendermassen berechnet. In einem ersten Schritt wird der Referenzemissionsfaktor pro Tonne Stickstoff (tCO₂eq/tN) berechnet. Dieser berechnet sich aus der Summe von:

- A) N₂O, das direkt nach der Ausbringung eines Düngers lokal emittiert wird und
- B) N₂O, das durch die Auswaschung von Dünger bzw. Folgeprodukten und subsequente Emission an einem anderen Ort entsteht.

Lachgasemissionen aus der Verflüchtigung von Ammoniak (Weg C, Siehe Beschreibung des Gesuchstellers) werden vernachlässigt, da DMPP keine Auswirkung auf diese hat (siehe CR 10).

Das Vorgehen ist angelehnt an die Bestimmung der Emissionen im Schweizer Treibhausgasinventar. Die Emissionsfaktoren und Berechnungsweise werden vom Treibhausgasinventar Submission 2015 (NIR2015, Quelle [20] des Gesuchstellers) direkt übernommen bzw. wurden nachvollziehbar angepasst (siehe CR 6 – CR 9). Das Vorgehen ist also aus Sicht der Validerers korrekt.

In einem zweiten Schritt wird der Referenzemissionsfaktor mit der *zusätzlich* zum Referenzabsatz verkauften Menge *ENTEC 26* multipliziert, um die Menge an N₂O zu bestimmen, die in der Referenz emittiert wird (mittels einer stöchiometrischen Umrechnung von Stickstoff zu Lachgas). Der Validierer erachtet dieses Vorgehen als plausibel und nachvollziehbar.

Die Faktoren zur Bestimmung der **Projektemissionen** werden analog berechnet. Zusätzlich werden für die Schritte A) und B) die Reduktionsfaktoren $K_{\text{direkt}} < 1$ bzw. $K_{\text{Aus}} < 1$ verwendet. Diese besagen, dass durch die Verwendung von *ENTEC 26* die Lachgasemissionen durch die direkten Emissionen

und durch die Auswaschung verringert werden. Die Herleitung der beiden Reduktionsfaktoren wird im Folgenden beschreiben:

K_{direkt}: Der Wert von $K_{\text{direkt}}=0.27$ hat der Gesuchsteller aus den Daten einer deutschen Studie ermittelt (Quelle [14] des Gesuchstellers). Der Gesuchsteller legt plausibel dar, dass diese Studie eine gute Grundlage dafür bildet, das Reduktionspotential für dieses Programm abzuschätzen (Vergleichbarkeit Klima, Böden, Kulturen, Dauer des Experimentes von 3 Jahren).

Die Bestimmung von K_{direkt} basiert nicht direkt auf einem in der Studie [14] angegebenen Reduktionswert, sondern der Gesuchsteller berechnet diesen anhand einzelner Daten der Studie. Das Vorgehen ist in Abbildung 2 der Projektbeschreibung erläutert und ist wie folgt: Gemäss [14] gibt es bereits Lachgasemissionen des ungedüngten Bodens² von 91 g N₂O/ha/yr. Zusätzlich zu diesen Sockelemissionen sind die Lachgasemissionen durch die Verwendung von Dünger 185 g N₂O/ha/yr. Dieser Wert verringert sich durch die Verwendung von DMPP um 73% auf 50 g N₂O/ha/yr.

Zu dem Vorgehen sind mehrere Kommentare angebracht:

1. Die Verwendung des Reduktionspotentials von 73% gegenüber den in der Studie [14] dargelegten 49% führt nur scheinbar zu einer höheren ausgewiesenen Emissionsreduktion. Denn er wird im Programm auf die durch den Dünger eingebrachte Stickstoffmenge angewendet, bzw. auf die daraus resultierenden Lachgasemissionen, welche in Studie [14] und Abbildung 2 des Gesuchstellers 185 g N₂O /ha/yr entsprechen. Der Reduktionsfaktor von 49% hingegen müsste auf den grösseren Lachgasstrom (in Abbildung 2: 276 g N₂O /ha/yr) angewandt werden, bestehend aus den Lachgasemissionen aus dem Dünger-Stickstoff und aus dem Bodenstickstoff. Letztere sind unbekannt. Wären sie bekannt, so würden beide Methoden dasselbe Ergebnis liefern.³

2. Die 73%-Reduktion setzt sich zusammen aus der Reduktionswirkung von DMPP auf die Emissionen aus Düngemittelstickstoff und aus Bodenstickstoff. Würden nur die Emissionsreduktionen aus Düngerstickstoff berücksichtigt, wäre der Reduktionsfaktor kleiner als 73% und somit $K_{\text{direkt}} > 0.27$. Die Berücksichtigung der Reduktion von Emissionen aus Bodenstickstoffs ist gerechtfertigt, da eine solche Wirkung in den Studien [14] und [25] des Gesuchstellers nachgewiesen wird und die Wirkung auf Bodenstickstoff einen relativ kleinen Effekt hat (gemäss Studie [14] rund 10%-Punkte). Allerdings wird bei der Verwendung von $K_{\text{direkt}} = 0.27$ der Einfluss von DMPP auf den Bodenstickstoff mittels der eingesetzten Menge an Düngemittelstickstoff ermittelt.⁴ Idealerweise würden diese beiden Effekte getrennt berechnet und dann summiert, basierend auf der Stickstoffmenge im Dünger und der Stickstoffmenge im Boden. Die Ermittlung der Stickstoffmenge im Boden ist allerdings im Rahmen des Programms zu aufwendig, während die Menge im Dünger leicht bestimmt werden kann. Der gewählte Ansatz geht daher davon aus, dass im Programm der Effekt von *ENTEC 26* auf den Bodenstickstoff und vor allem das Verhältnis zu der eingebrachten Düngermenge so ist wie in Studie [14] ermittelt. Dieser Ansatz ist plausibel und zielführend, erhöht aber die Unsicherheit der ausgewiesenen Emissionsreduktionen im Gegensatz zu einem Ansatz, in dem die Emissionen aus Bodenstickstoff vernachlässigt werden würden.

3. Studie [14] weist ein Reduktionspotential von DMPP bezüglich der direkten Emissionen (Weg A) von 49% auf. Auch eine Metastudie über 12 Studien [15] zeigt einen Mittelwert von 50% (95%

² Ungedüngt“ bezieht sich hier auf die Düngung mit synthetischem Stickstoff, nicht aber auf die Rückführung von Ernterückständen, sowie der Mineralisierung von Boden-N; vgl. NIR2015 S. 289ff.

³ Mathematisch formuliert: $73\% \cdot 185 \text{ N}_2\text{O} / \text{ha/yr} = 49\% \cdot 276 \text{ N}_2\text{O} / \text{ha/yr}$.

⁴ Folgendes Beispiel mit erfundenen Zahlen illustriert dies: Angenommen die ausgebrachte Menge an Düngemittel verursacht im Referenzzustand Lachgasemissionen von einer Tonne. Der Zusatz von DMPP verringert diese Emissionen um 640 kg auf 360 kg Lachgas. Lachgasemissionen aus Bodenstickstoff verringern sich um 90 kg. Zusammen ergibt sich somit einer Reduktion um 730 kg oder 73% der im Referenzzustand vom Düngemittel verursacht Emissionen.

Konfidenzintervall von 42% - 55%). Dies zeigt, dass das Reduktionspotential der direkten Emissionen robust bestimmt werden kann. Die Umrechnung des Reduktionsfaktors gemäss von 49% auf 73% ist nicht so breit abgestützt. Die Umrechnung basierte ursprünglich nur auf der Studie [14]. Im Rahmen von CR 21 wurde eine zweite Studie [25] ergänzt. Diese bestätigt die Werte aus Studie [14], die zur Umrechnung verwendet wurden. Auch die Werte der Umrechnung sind daher genügend belegt.

Zusammenfassend unterstützt der Validierer die Verwendung von $K_{\text{direkt}} = 0.27$. Der Ausgangswert des Reduktionspotentials von 49% (gemäss Studie [14]), als auch die Umrechnung auf 73% sind nachvollziehbar und plausibel. Der Einbezug des Reduktionspotentials auf Emissionen aus Bodenstickstoff ist nachvollziehbar, erhöht aber die Unsicherheit der Berechnungsmethodik.

K_{Aus} :

Auch der Reduktionsfaktor K_{Aus} aus Lachgasemissionen durch Auswaschung (WegB) stammt aus der Studie [14]. Der Gesuchsteller zeigt, dass andere Studien höhere Reduktionspotentiale gefunden haben. Insofern ist der hier vorgeschlagene Wert von 23% konservativ.

Laut Gesuchsteller könnte eine analoge Überlegung wie für K_{direkt} dazu führen, den Faktor K_{Aus} anzupassen. Dies wurde allerdings mangels der dazu notwendigen Daten nicht gemacht. Potentiell würde durch eine solche Anpassung der Reduktionsfaktor K_{Aus} verringert und die Reduktionswirkung des Programms erhöht. Daher ist das Vernachlässigen dieses Umstands als konservativ zu betrachten.

Die Reduktionsfaktoren $K_{\text{direkt}} = 0.27$ bzw. $K_{\text{Aus}} = 0.77$ werden somit von der Validierungsstelle unterstützt und als hinreichend konservativ eingestuft unter dem Hinweis, dass die Unsicherheit dieser beiden Werte hoch ist.

Unter der Annahme, dass die Emissionsfaktoren korrekt sind, ist die weitere Berechnung (v.a. stöchiometrische Umformungen) der erwarteten Emissionsverminderung korrekt und nachvollziehbar beschrieben und ergibt schlussendlich eine Emissionsreduktion von 0.952 tCO₂eq/t ENTEC 26.

Als **Fazit** ist die Methode zur Berechnung der Emissionsverminderungen nachvollziehbar und korrekt. Soweit anwendbar werden die in der Vollzugsmitteilung und NIR2015 [20] vorgegebenen Angaben bzgl. Emissionsfaktoren und sonstiger Parameter korrekt verwendet. Die Reduktionsfaktoren K_{direkt} bzw. K_{Aus} werden nachvollziehbar aus der Literatur bestimmt. Deren Unsicherheit ist wie oben beschrieben hoch. Aus Sicht der Validierungsstelle ist die gesamthafte, inklusive Leakage, Bestimmung der Emissionsverminderungen genügend konservativ, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die ausgewiesenen Emissionsverminderungen zu keiner Überschätzung führen.

3.3 Zusätzlichkeit (4. Abschnitt der Checkliste)

Die Zusätzlichkeit wird damit begründet, dass die Marge reduziert wird, die durch den Verkauf von *ENTEC 26* erzielt wird (siehe auch CR 11). Gemäss Vorgabe des Programms darf die Marge für ein Vorhaben [REDACTED] betragen und dieser Wert muss gegenüber vorher substantiell geringer sein. (siehe dazu auch CR 13). Die Reduktion der Marge führt zu einer Senkung des Verkaufspreises. Dadurch soll sich der Absatz erhöhen. Der Unterschied zwischen dem Referenzabsatz (mit normaler Marge) und Programmabsatz [REDACTED] ist zusätzlich (siehe auch Erklärung in Kapitel 3.2 dieses Berichts). Die Validierungsstelle unterstützt dieses Vorgehen im Prinzip. Es wird nachgewiesen, dass die Preisreduktion für das Unternehmen ohne zusätzliche Bescheinigungen nicht wirtschaftlich ist (siehe CR 16). Diese Wirtschaftlichkeitsanalyse hängt stark von der Preiselastizität der Käufer ab. Da die Preiselastizität weitgehend unbekannt ist, ist auch die Wirtschaftlichkeitsanalyse entsprechend unsicher. Der Gesuchsteller kann aber im Rahmen von CR 16 und einer Sensitivitätsanalyse (CR 18) nachweisen, dass für das Mustervorhaben die Preissenkung für das Unternehmen sehr wahrscheinlich nicht wirtschaftlich ist, da die Verkaufszahlen um ein Vielfaches steigen müssten, um das Mustervorhaben wirtschaftlich zu machen. Speziell ist [REDACTED] [REDACTED] das Mustervorhaben auch innerhalb eines Jahres nicht wirtschaftlich und daher klar auch gesamthaft nicht wirtschaftlich.

Die Zusätzlichkeit der Vorhaben wird gemäss Kriterium 3 des Aufnahmekatalogs überprüft. Dieses besagt hauptsächlich, dass der Vertrieb des Produktes mit Nettomarge [REDACTED] des Erlöses aus dem Produktverkauf exkl. MwSt sein muss. Dies ist plausibel. Für neue Vorhaben, die schon *ENTEC 26* verkaufen wurde ein weiteres Kriterium 3b im Katalog hinzugefügt, um sicherzustellen, dass die Preissenkung substantiell ist. Bedenken der Validierungsstelle hierzu wurden im Rahmen von CR 13 diskutiert. Dies Bedenken sind aber eher theoretischer Natur und werden daher vom Validierer als nicht relevant eingestuft.

Die Bescheinigungen erhöhen die Wirtschaftlichkeit substantiell (siehe CR 17).

Der Gesuchsteller argumentiert plausibel, dass der Verkauf von *ENTEC 26* aufgrund des geringen Marktanteils nicht der üblichen Praxis entspricht.

Als **Fazit** ist die Methode zum Nachweis der Zusätzlichkeit nachvollziehbar. Die Besonderheit des Programms besteht darin, dass dieses im Prinzip nur aus einer Preissenkung und der daraus resultierenden zusätzlichen Menge an verkauften *ENTEC 26* besteht. Die Zusätzlichkeit ist gegeben. Die entscheidende Frage ist, wie gross der ex-ante definierte Referenzabsatz ist, also derjenige Absatz der die zusätzliche verkaufte Menge definiert. Hierfür gibt es keine harten Evidenzen. Der Validierer unterstützt den Referenzabsatz [REDACTED] weist aber auf die Unsicherheiten dieser Annahme hin.

3.4 Monitoringkonzept (5. Abschnitt der Checkliste)

Das Konzept wurde geprüft. Generell ist die Monitoring einfach, da es hauptsächlich aus der Erhebung der verkauften Menge an Dünger besteht. Dies ist daher der einzige ex-post erhobene Parameter (aber siehe CR 19). Der Management Prozess wird nachvollziehbar beschrieben Die Daten können hinreichend plausibilisiert werden (siehe CR 20)

Zusammenfassend ist das Monitoringkonzept nachvollziehbar und korrekt.

4 Fazit: Gesamtbeurteilung des Projektes

Die Validierung des Programms „Programm zur Reduktion von Lachgas-Emissionen in der Schweizer Landwirtschaft – Ammonium-stabilisierter Minereraldünger *ENTEC 26*“ umfasst die Analyse der Projektbeschreibung inklusive Begleitdokumente und den Vergleich mit den Anforderungen der Mitteilung. Aufgrund der Fragen und Präzisierungen der Validierungsstelle wurden, wo nötig, die Projektbeschreibung und die Berechnungsgrundlagen korrigiert und ergänzt.

Die formalen Anforderungen sind erfüllt.

Die Berechnung der Emissionsreduktion ist nachvollziehbar, aber mit Unsicherheiten behaftet. Hauptquelle für die Berechnungsfaktoren sind in erster Linie das NIR2015. Dort wo im NIR2015 keine Parameter verfügbar sind, stützt sich der Gesuchsteller auf die Studie von Weiske et al, 2001 [14]. Eine ausführliche und umfassende Recherche der komplexen Thematik der Reduktion von Lachgasemissionen in der Landwirtschaft und der umfangreichen, komplexen sowie teils widersprüchlichen Forschungsergebnisse (siehe beispielsweise die Diskussion in CR 10) konnte im Rahmen dieser Validierung nicht durchgeführt werden. Unsicherheiten bestehen vor allem bei der Wahl des Referenzabsatzes [REDACTED] der Bestimmung der Reduktionsfaktoren K_{Aus} und vor allem K_{direkt} , sowie allgemeine der Variabilität von Lachgasemissionen in der Landwirtschaft. Aus Sicht der Validierungsstelle ist es dennoch wahrscheinlich, dass es trotz dieser Unsicherheit zu keiner Überschätzung der Emissionsverminderungen kommt, da 1) die Berechnungsfaktoren plausibel gewählt wurden und 2) gewisse zusätzliche (aber auch unsichere) Emissionsreduktionspotentiale (wie z.B. die Effekte von DMPP auf die CO₂ und Methanemissionen) nicht berücksichtigt werden.

2006 wurde ein scheinbar ähnliches CDM-Programm vom Methpanel abgelehnt (siehe CR22). Der Gesuchsteller konnte allerdings im Rahmen von CR 22 plausibel begründen, dass das vorliegende Programm auf robusteren Daten beruht. Die Ablehnung des Methpanels und dessen Begründung liefert also aus Sicht der Prüfstelle kein Grund, die Eignung des vorliegenden Programms in Frage zu stellen.

Die Zusätzlichkeit ist aus jetziger Sicht für das Mustervorhaben gegeben. Für weitere Vorhaben sollte diese im Rahmen der Verifizierung geprüft werden (siehe unten).

Die Validierungsstelle bestätigt hiermit, dass das folgende Programm aufgrund der Projektbeschreibung und aller notwendigen zusätzlichen Dokumenten in den Anhängen gemäss der Mitteilung des BAFU validiert wurde:

Programm zur Reduktion von Lachgas-Emissionen in der Schweizer Landwirtschaft – Ammonium-stabilisierter Minereraldünger *ENTEC 26*

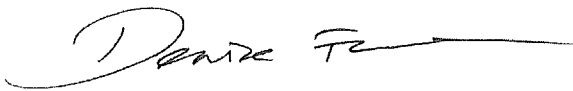


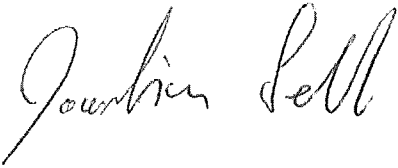
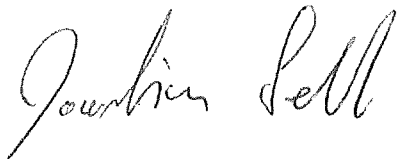
Die Evaluation des Projekts hat ergeben, dass es die gesetzlichen Anforderungen an Kompensationsprojekte nach CO₂-Verordnung:

- erfüllt
 nicht erfüllt

Bei der nächsten Verifizierung / Validierung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Die Zusätzlichkeit für das Mustervorhaben ist aus jetziger Sicht gegeben. Wesentliche Änderungen der Absatzmenge von $\pm 20\%$ gegenüber der Prognose sind aufgrund der weitgehend ungenannten Preiselastizität zu erwarten. In einem solchen Fall sollte der Verifizierer besonderes Augenmerk auf [REDACTED] legen. Unterhalb dieser Schwelle ist das Vorhaben aus jetziger Sicht der Validierungsstelle auch innerhalb eines Jahres nicht wirtschaftlich und daher klar auch gesamthaft nicht wirtschaftlich und somit zusätzlich. Oberhalb

dieser Schwelle müssten die Paybackzeiten der Investition (die Investition ist die Preissenkung) berücksichtigt werden. Eine solche allfällige Diskussion sollte an CR 16 anknüpfen.

Zollikon, 26.02.2016	Denise Fussen, Projektleitung 
	Quirin Oberpriller, Wirtschaftlichkeit und biochemische Prozesse 
	Isolde Erny, biochemische Prozesse und Düngemittel 
	Joachim Sell, Qualitätsverantwortlicher 
	Joachim Sell, Gesamtverantwortlicher 

Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen:

- Programmbeschreibung
- Anhänge A1 bis A5
- Studien [1] - [28] des Gesuchstellers
- Ruser, Rainer and R. Schulz, 2015. The effect of nitrification inhibitors on the nitrous oxide (N₂O) release from agricultural soils—a review. J. Plant Nutr. Soil Sci. 178, 171–188.
- Kim Dong-Gill, S. Sagar and P. Roudier, 2012: The effect of nitrification inhibitors on soil ammonia emissions in nitrogen managed soils: A meta-analysis. NUTRIENT CYCLING IN AGROECOSYSTEMS, MAY 2012.
- CDM 2006. F-CDM-NM0143: “Catalytic reduction of N₂O inside the ammonia burner of nitric acid plants”⁵
- Vollzugsmittelteilung des BAFU «Projekte zur Emissionsverminderung im Inland» vom Januar 2015

5

https://cdm.unfccc.int/filestorage/C/D/M/CDMWF_6CWYPHN7UO1THFGITAOJJEIS21QGDI.1/NM0143_summary.pdf?t=aTJ8bzM1bTk1fDCf4fVgOmZxUrZFQYd_h9iW

A2 Checkliste der Validierung

PROJEKTE ZUR EMISSIONSVERMINDERUNG IM INLAND
CHECKLISTE ZUR VALIDIERUNG VON PROGRAMMEN

**Programm zur Reduktion von Lachgas-Emissionen in der Schweizer Landwirtschaft –
Ammonium-stabilisierter Mineraldünger ENTEC 26**

Dokumentversion	V1
Datum	26.02.2016

Teil 1: Checkliste

1. Formales		Trifft zu	Trifft nicht zu
1.1	Das Gesuch ist mittels der aktuellen Version der auf der BAFU-Webseite zur Verfügung gestellten Vorlagen und Grundlagen eingereicht. (Rechtsgrundlagen, Mitteilung und ergänzende Dokumente)	X	
1.2	Die Programmbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent. Sie entsprechen den Vorgaben von Art. 7 CO ₂ -Verordnung.	X	
1.3	Der Gesuchsteller ist korrekt identifiziert.	X	

2. Rahmenbedingungen			
		Trifft zu	Trifft nicht zu
2.1	Technische Beschreibung des Programms	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.1.1	Der Programmtyp entspricht nicht einem ausgeschlossenen Projekttyp (→ Anh. 3 der CO ₂ -Verordnung).	X	
2.1.2	Die angewandte Technologie entspricht dem aktuellen Stand der Technik.	X	
2.1.3	Das Programm hat keine negativen Nebeneffekte ökologischer, sozialer oder wirtschaftlicher Art.	X	
2.2	Finanzhilfen und Wirkungsaufteilung (→ Mitteilung Abschnitt 2.7)	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.2.1	Die Finanzhilfen sind beschrieben und in der Wirtschaftlichkeitsanalyse und bei der Wirkungsaufteilung berücksichtigt (→ Mitteilung, Abschnitte 2.6 und 5.2).	X	
2.2.2	Die Wirkungsaufteilung der Finanzhilfen ist korrekt definiert.	N/A	
2.3	Abgrenzung zu anderen Instrumenten und Massnahmen	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.3.1	Die erwarteten Emissionsverminderungen werden nicht einem am Emissionshandel teilnehmenden Unternehmen (Art. 40 ff. CO ₂ -Verordnung) oder einem Unternehmen mit Verminderungsverpflichtung (→ Art. 67 und Art. 68 CO ₂ -Verordnung) angerechnet.	X	
2.4	Umsetzungsbeginn (→ Mitteilung, Abschnitt 2.8)	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.4.1	Die Vorhaben sind bei Aufnahme in das Programm noch nicht umgesetzt.	X	
2.4.2	Die Belege für den Umsetzungsbeginn sind konsistent mit den Angaben in der Programmbeschreibung.	N/A	
2.5	Projektlaufzeit und Wirkungsdauer (→ Mitteilung, Abschnitt 2.9)	Trifft zu	Trifft nicht zu

2.5.1	Die geplante Programmlaufzeit entspricht der festgelegten Nutzungsdauer bzw. der branchenüblichen Amortisationsfrist. (→ Tabelle 10 in Anhang A2 der Mitteilung)	X	CR1
2.5.2	Bei Ersatzanlagen kann nur für die Restlebensdauer die volle Anrechnung der Reduktion geltend gemacht werden. (→ Beispiel in Anhang A2 der Mitteilung)	N/A	
2.6	Programme (→ Mitteilung, Abschnitt 8.2)	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.6.1	Die Programmbeschreibung definiert die organisatorischen, methodischen und finanziellen Anforderungen der möglichen Vorhaben, die in das Programm aufgenommen werden.	X	
2.6.2	Die Koordination der Vorhaben ist klar beschrieben und verständlich.	X	
2.6.3	Das standardisierte Formular für die Anmeldung weiterer Vorhaben ist vorhanden.	X	
2.6.4	Das standardisierte Formular definiert objektive Kriterien zur Aufnahme von Vorhaben in das Programm (insb. betreffend Wirtschaftlichkeit).	X	CR 2
2.6.5	Die Gleichartigkeit der einzelnen Vorhaben innerhalb des Programms ist gewährleistet.		CR 3

3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung			
3.1	Systemgrenzen und Emissionsquellen (→ Mitteilung, Abschnitt 4.1)	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.1	Die Emissionsverminderungen werden im Inland erzielt.	X	
3.1.2	Alle direkten Emissionen sind mit einbezogen (geografische Ausdehnung, technische Teile, investitionsbedingte Anpassungen).	X	
3.1.3	Alle indirekten Emissionen sind mit einbezogen.	X	
3.1.4	Alle Leakage-Emissionen sind mit einbezogen.		CR 4
3.2	Einflussfaktoren (→ Mitteilung, Abschnitt 4.2)	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.1	Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben.	X	CR 5
3.3	Erwartete Projektemissionen (→ Mitteilung, Abschnitt 4.3)	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.1	Die Formel zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt.	X	
3.3.2	Die erwarteten Projektemissionen werden mit den in der Mitteilung vorgegebenen Annahmen (bspw. Brennwert, Emissionsfaktoren) berechnet.	X	
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.	X	CR 6-9, CR 10
3.3.4	Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind konservativ und berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren.	X	
3.3.5	Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parametern der erwarteten Projektemissionen sind vorhanden.	X	
3.3.6	Die Berechnung der erwarteten Projektemissionen ist vollständig und korrekt.	X	
3.4	Bestimmung des Referenzszenarios (→ Mitteilung, Abschnitt 4.4)	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.1	Die zur Bestimmung des Referenzszenarios verwendete Methode ist korrekt.	X	CR 14 CR 3
3.4.2	Das Referenzszenario ist richtig bestimmt und beschrieben.	X	

3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung			
3.5	Bestimmung der Referenzentwicklung (→ Mitteilung, Abschnitt 4.5)	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.1	Die Formel zur Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.	X	
3.5.2	Die Referenzentwicklung wird mit den in der Mitteilung vorgegebenen Annahmen (bspw. Brennwert, Emissionsfaktoren) berechnet.	X	
3.5.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind nachvollziehbar und zweckmässig.	X	CR 6-9, CR 10, CR21
3.5.4	Die Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.	X	CR 22
3.5.5	Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parameter der Referenzentwicklung sind vorhanden.	X	
3.5.6	Die Berechnung der Referenzentwicklung ist vollständig und korrekt.	X	
3.6	Erwartete Emissionsverminderung (→ Mitteilung, Abschnitt 4.6)	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.6.1	Die erwarteten Emissionsverminderungen sind korrekt berechnet.	X	
3.6.2	Die Wirkungsaufteilung aufgrund der Finanzhilfen ist korrekt berechnet.	X	

4. Zusätzlichkeit			
4.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse (→ Mitteilung, Abschnitt 5.2)	Trifft zu	Trifft nicht zu
4.1.1	Die zur Wirtschaftlichkeitsanalyse verwendete Analysemethode ist korrekt.	X	CR 11
4.1.2	Die Formel zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist vollständig und korrekt.	X	
4.1.3	Die Wirtschaftlichkeitsanalyse wird mit den in der Mitteilung vorgegebenen Annahmen (bspw. Kapitalzins) berechnet.	X	CR 11
4.1.4	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind nachvollziehbar und zweckmässig.	X	CR 12 CR 13
4.1.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.	X	CR 14 CR 15 CR 16
4.1.6	Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parameter der Wirtschaftlichkeitsanalyse sind vorhanden.	X	
4.1.7	Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist vollständig und korrekt.	X	
4.1.8	Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist konservativ.	X	
4.1.9	Sämtliche Finanzhilfen fliessen in die Wirtschaftlichkeitsanalyse ein.	N/A	
4.1.10	Es wurden zwei Berechnungsvarianten realisiert (mit und ohne Einrechnung von Bescheinigungen).	X	CR 17
4.1.11	Das Programm als auch die einzelnen Vorhaben sind ohne die Ausstellung von Bescheinigungen für Emissionsverminderungen nicht wirtschaftlich.	X	
4.1.12	Die Sensitivitätsanalyse ist korrekt.	X	CR 18
4.1.13	Die Sensitivitätsanalyse ist robust (mindestens 10% Abweichung aller Hauptparameter, 25% bei Biogasanlagen).	N/A	
4.2	Hemmnisanalyse (→ Mitteilung Abschnitt 5.3)	Trifft zu	Trifft nicht zu

4. Zusätzlichkeit			
4.2.1	Die geltend gemachten Hemmnisse sind ökonomisch, technisch oder strukturell begründet.	N/A	
4.2.2	Die geltend gemachten Hemmnisse sind nicht aufwändige Bewilligungsverfahren, die fehlende Investitionsbereitschaft oder fehlende finanzielle Mittel, geringerer Gewinn oder tiefere Projekttrendite.	N/A	
4.2.3	Die Hemmnisse sind korrekt quantifiziert.	N/A	
4.3	Praxisanalyse (→ Mitteilung Abschnitt 5.5)	Trifft zu	Trifft nicht zu
4.3.1	Das Programm entspricht nicht der üblichen Praxis.	X	

5. Monitoringkonzept (→ Mitteilung Abschnitt 6.1)			
5.1	Monitoringmethode	Trifft zu	Trifft nicht zu
5.1.1	Die gewählte Monitoringmethode ist geeignet und angemessen (bezüglich Berechnung der Projektemissionen und Bestimmung der Referenzentwicklung).	X	
5.1.2	Die Monitoringmethode ist vollständig und korrekt beschrieben.	X	
5.2	Daten und Parameter	Trifft zu	Trifft nicht zu
5.2.1	Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert.	X	CR 19
5.2.2	Zur Plausibilisierung der Monitoringdaten sind Daten und Parameter identifiziert, die nicht Teil des Monitorings sind.	X	CR 20
5.3	Verantwortlichkeiten und Prozesse	Trifft zu	Trifft nicht zu
5.3.1	Die Management- und Koordinationszuständigkeiten sowie die Prozesse des Programms und der einzelnen Vorhaben sind klar definiert.	X	
5.3.2	Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Datenerhebung und Datenarchivierung sind auf Programm- und Vorhabenebene klar definiert.	X	
5.3.3	Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle sind auf Programm- und Vorhabenebene definiert.	X	
5.3.4	Die Prozesse zur Informationsbeschaffung sind auf Programm- und Vorhabenebene definiert.	X	
5.3.5	Prozesse und Infrastrukturen für die Archivierung der Daten auf Programm- und Vorhabenebene sind angemessen und zweckmässig	X	
5.3.6	Das Monitoringkonzept beschreibt den Prozess der Erfassung und Speicherung der Monitoringdaten des Programms und der einzelnen Vorhaben vollständig.	X	
5.3.7	Das Monitoringkonzept definiert das Vorgehen zur jährlichen Dokumentation der einzelnen Vorhaben innerhalb des Programms.	X	

Teil 2: Liste der Fragen

CR 1		Erledigt	X
2.5.1	Die geplante Programmlaufzeit entspricht der festgelegten Nutzungsdauer bzw. der branchenüblichen Amortisationsfrist. (→ Tabelle 10 in Anhang A2 der Mitteilung)		
Frage			
Die Programmlaufzeit wird mit 7 Jahren entsprechend der Kreditierungsperiode angegeben. Per se haben die beiden aber nichts miteinander zu tun. Das Programm bzw. Vorhaben können auch länger als 7 Jahre wirken, sofern die Vergünstigung bestand hat.			
Antwort Gesuchsteller			
Programmlaufzeit auf „mind. 7 Jahre“ angepasst. (Siehe Programmbeschreibung 2.4)			
Fazit Validierer			
Das ist in Ordnung. Dieses CR ist somit geschlossen.			

CR 2		Erledigt	X
2.6.4	Das standardisierte Formular definiert objektive Kriterien zur Aufnahme von Vorhaben in das Programm (insb. betreffend Wirtschaftlichkeit).		
Frage			
Bitte das Formular noch um folgenden Aspekte ergänzen:			
→ Es muss sichergestellt werden, dass das Produkt nicht nur in der Schweiz verkauft, sondern auch in der Schweiz verwendet wird.			
→ Als Teil von Kriterium 2: Es muss sichergestellt sein, dass die Landwirtschaftsbetriebe den Klimamehrwert nicht verwenden (laut Abbildung 2 treten diese den Klimamehrwert ab).			
Antwort Gesuchsteller			
Zu Punkt 1: Siehe neues Kriterium 2.b) „Nutzung in der Schweiz“ in der Programmbeschreibung Tabelle 1 (Kap. 2.3.2) sowie die zugehörigen Erläuterungen im Anhang 7 (Mustervorhaben). Die mit dem Programm erzielte Vergünstigung reicht nicht, um das bestehende Preisgefälle zum Ausland auszugleichen. Im Falle des Mustervorhabens würden zudem die mit dem Import und Re-Export verbundenen Transportkosten die erzielte Vergünstigung zunichtemachen. [REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
Zu Punkt 2: Siehe neues Kriterium 2.c) „Klimamehrwert“ in der Programmbeschreibung Tabelle 1 (Kap. 2.3.2) sowie Erläuterungen im Anhang 7 (Mustervorhaben). Die Abnehmer des Produktes bestätigen im Rahmen des Kaufvertrages, dass sie den Klimamehrwert an den Vertreiber abtreten und diesen nicht selber für kommunikative oder sonstige Zwecke nutzen.			
Fazit Validierer			
Die Klausel bezüglich des Klimamehrwerts ist ausreichend.			
Die Erklärungen des Gesuchstellers bezüglich der Nutzung in der Schweiz und dem Vorgehen, um Export gegebenenfalls auszuschliessen, sind plausibel und ausreichend. CR2 kann somit geschlossen werden.			

CR 3		Erledigt	X
2.6.5	Die Gleichartigkeit der einzelnen Vorhaben innerhalb des Programms ist gewährleistet.		
3.4.1	Die zur Bestimmung des Referenzszenarios verwendete Methode ist korrekt.		

<p>Frage Falls zusätzlich zu dem Mustervorhaben neue Vorhaben aufgenommen werden, soll gemäss Gesuchsteller der bisherige Referenzabsatz aufgeteilt werden und somit in der Summe gleichbleiben. Dies ist aber nur korrekt falls das neue Vorhaben den exakt gleichen Markt wie die bisherigen Vorhaben bewirtschaftet. Es ist aber auch möglich, dass ein neuer Vertreter von <i>ENTECH 26</i> andere Vertriebskanäle und Regionen erschliesst und sich somit der Referenzabsatz mit jedem neuen Vorhaben erhöht. Kann dies ausgeschlossen werden oder besteht eine Möglichkeit, den Referenzabsatz anzupassen?</p>
<p>Antwort Gesuchsteller [REDACTED]</p>
<p>Fazit Validierer Der Gesuchsteller zeigt genügend plausibel auf, dass der jetzige Absatz bereits die ganze Schweiz umfasst. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>

CR 4	Erledigt	X
3.1.4	Alle Leakage-Emissionen sind mit einbezogen.	

Frage

Gemäss Definition in der Vollzugsmitteilung ist Leakage positiv, falls dies zu zusätzlichen Emissionsverminderungen führt. Die in der Programmbeschreibung unter Leakage aufgeführten Punkte sind daher (nicht berücksichtigtes) *positives* Leakage.

ENTEC 26 und *ENTEC perfekt* sind sehr ähnliche Produkte. Falls der Preis von *ENTEC 26* gesenkt wird und dadurch mehr Landwirte *ENTEC 26* kaufen, könnte dies zu Lasten des Verkaufs von *ENTEC perfekt* sein. Das heisst ein Teil der Landwirte die neu *ENTEC 26* kaufen, haben bisher *ENTEC perfekt* gekauft. Da auch *ENTEC perfekt* die Lachgasemissionen senkt, wäre dies negatives Leakage (würde also insgesamt zu weniger Emissionsverminderungen führen) und müsste berücksichtigt werden.

Antwort Gesuchsteller

ENTEC 26 und *ENTEC perfekt* sind zwei sehr unterschiedliche Produkte. *ENTEC 26* ist ein reiner Stickstoffdünger und wird bezüglich Preis und Qualität mit reinen Stickstoffdüngern (Ammoniumnitrat, Ammoniumsulfat, Harnstoff) verglichen. *ENTEC perfekt* ist hingegen ein hochwertiger, chlorarmer NPK-Dünger (sogenannter Volldünger). *ENTEC perfekt* kann nicht mit *ENTEC 26* ersetzt werden, da die Elemente Phosphor und Kalium fehlen würden. Bezogen auf den Stickstoffgehalt ist *ENTEC perfekt* bedeutend teurer als *ENTEC 26* (6.59 vs. 2.78 CHF/kg N; Quelle: [27] Lagerpreise Landor inkl. MWSt. 11/2015).

Die Abnehmer vergleichen deshalb *ENTEC perfekt* bei ihrem Kaufentscheid nicht mit *ENTEC 26*, sondern mit anderen NPK-Düngern, welche Kaliumsulfat enthalten. Die Vergünstigung von *ENTEC 26* im Rahmen des Programmes wird diesen Vergleich nicht beeinflussen. Ein negatives Leakage infolge Verlagerung von *Entec perfekt* zu *ENTEC 26* ist deshalb ausgeschlossen.

Fazit Validierer

Die Antwort ist plausibel. Über diesen Kanal ist kein Leakage zu erwarten, das zu geringeren Emissionsverminderungen führt. Dieses CR ist somit geschlossen.

Nebenbemerkung: In der Projektbeschreibung wird Leakage, das zu mehr Emissionsverminderungen führt, als „negatives Leakage“ bezeichnet. Dies ist konsistent mit der Formel in Kapitel 4.6 der Vollzugsmitteilung. Allerdings steht in Kapitel 4.1 der Vollzugsmitteilung auch: „Leakage kann sich sowohl positiv (zusätzliche Emissionsverminderungen) als auch negativ (zusätzliche Emissionen) auf das Emissionsniveau auswirken.“ Hier besteht eine Inkonsistenz in der Definition von Leakage in der Vollzugsmitteilung.

CR 5		Erledigt	X
3.2.1	Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben.		

<p>Frage Ist es vorstellbar, dass der Absatz von <i>ENTEC 26</i> durch Informationskampagnen zunimmt (durch Omya selbst oder aber beispielsweise durch Agroscope oder das BAFU)? Wie wäre der Einfluss auf das Programm?</p>
<p>Antwort Gesuchsteller Die Landwirte sind bereits informiert. Insbesondere hat Omya bei der Markteinführung teure Feldversuche durchgeführt, um den Nutzen des Produktes zu belegen. Zudem vermarktet Omya das Produkt direkt bei den Landwirten. Diese Massnahmen werden beibehalten bzw. im Zuge der Produktverbilligung als unterstützende Massnahmen des Programmes intensiviert.</p> <p>Mangel an Information ist deshalb keine wesentliche Barriere für die Absatzerhöhung. Entscheidend sind vielmehr die Mehrkosten des Produktes.</p>
<p>Fazit Validierer Die Argumentation des Gesuchstellers ist plausibel und hinreichend. Informationskampagnen sind auch bereits in der Referenzentwicklung enthalten. Die Hautbarriere ist finanziell. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>

CR 6	Erledigt	X
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.	
<p>Frage Parameter F_{Aus}: Der gewählte Wert von 0.3 entspricht dem IPCC2006 Default. Allerdings verwendet NIR2014 (Seite 272) einen Faktor von 0.2, explizit abweichend von den IPCC Default von IPCC2006. NIR2015 (Seite 300) verwendet 0.218. Bitte den aktuellen NIR2015 Wert verwenden oder erläutern warum davon abgewichen wird.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller Im NIR2015 [20] wird der Wert von 0.218 des Stoffflussmodells MODIFFUS 3.0 [26] verwendet. Dieser Wert berücksichtigt laut NIR2015 (Seite 300) die Auswaschung aller bewirtschafteten Böden der gesamten Schweiz. In jener Publikation [26, Seite 71] wird gezeigt, dass die Auswaschung für Ackerland (48 kg N/ha/Jahr) rund 2 mal höher ist als für Heimweiden (22 kg N/ha/Jahr) und 4 mal höher als für Grasland (12 kg N/ha/Jahr). Dies trotz vergleichbaren N-Konzentrationen (2.06 mg/l für Ackerland, 2.00 mg/l für Heimweiden 1.02 -1.87 mg/l für Grasland; Tabelle 10, Seite 52). Bezogen auf die N-Konzentration ist die Auswaschung auf Ackerland also deutlich höher als auf Heimweiden und Grasland. Der Wert von 2.18 stellt einen Mittelwert für die verschiedenen Flächentypen dar.</p> <p>Da <i>ENTEC 26</i> nur auf Ackerflächen ausgebracht wird, würde die Verwendung des Mittelwertes von 0.218 zu einer Unterschätzung der Auswaschung führen. In Ermangelung eines spezifischen Wertes für Ackerflächen scheint die Verwendung des auf der Seite 272 zitierten IPCC-Standardfaktors von 0.3 angebrachter. Für Ackerflächen ist auch dieser letztere Wert noch konservativ.</p>		
<p>Fazit Validierer Die Ausführungen des Gesuchstellers sind nachvollziehbar. Ein Wert von $F_{Aus} = 0.218$ würde den Auswaschungsanteil für Ackerflächen unterschätzen. Die Verwendung von $F_{Aus} = 0.3$ aus dem (aktuellen) IPCC2006 ist daher im Rahmen dieses Programms zielführend und genügend konservativ. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>		

CR 7	Erledigt	X
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.	

<p>Frage EF_{Aus}: Der gewählte Wert ist 0.025. Der IPCC2000-Wert war 0.025. Der IPCC2006-Wert (siehe Seite 11.24) ist neu 0.0075. NIR2014 (Seite 274) bezieht sich auf den IPCC2000 Wert. NIR2015 (Seite 299) bezieht sich allerdings auf den aktuelleren IPCC2006 Wert. Bitte den aktuellen NIR2015 Wert verwenden oder erläutern warum davon abgewichen wird.</p>
<p>Antwort Gesuchsteller Der Wert von EF_{Aus} wurde auf 0.0075 angepasst.</p>
<p>Fazit Validierer Der aktuelle NIR2015 Wert wird verwendet. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>

CR 8	Erledigt	X
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.	
<p>Frage F_{NH_3}: Der gewählte Wert ist 0.02. NIR2015 (Seiten 278 und 295) verwendet 0.026. Bitte den aktuellen NIR2015 Wert verwenden oder erläutern, warum davon abgewichen wird.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller Der vom Validierer zitierte Faktor aus der Tabelle 5-12 „Emission factors for calculating N₂O emissions from manure management.“ (NIR 2015: Seite 278) scheint nicht der richtige zu sein, weil wir in diesem Programm nicht die Düngung mit Gülle, sondern jene mit synthetischem Dünger betrachten. Der auf Seite 295 angegebene Wert für „synthetic fertilizers“ von 2% scheint uns sinnvoller. Jener wird auch in der nachfolgenden Tabelle 5-19 (Seite 297) verwendet.</p> <p>Jedoch wird gemäss der Formel in 5.5.2.2 im NIR 2015 dieser Wert (die NH₃-Verflüchtigungen) nicht mehr von den Direktemissionen subtrahiert, wie das zuvor im NIR 2014 noch der Fall war (NIR 2014, Seite 270: „From the amount of nitrogen in fertilizer, losses to the atmosphere in form of NH₃ are subtracted and the rest is multiplied with the corresponding N₂O emission factor.“). Aus diesem Grund haben wir in unseren Berechnungsformeln für die Projekt- und Referenzemissionen den Korrekturfaktor für die NH₃-Verflüchtigung ebenfalls eliminiert (vgl. Programmbeschreibung Kap. 4.3 und 4.4, Formeln (1) und (5)). Diese Vereinfachung der Berechnung ist im Zusammenhang mit der deutlichen Senkung des Emissionsfaktors EF_{direkt} zu sehen; vgl. nachfolgenden CR 9.</p>		
<p>Fazit Validierer Der Validierer stimmt überein, dass $F_{NH_3} = 0.02$ der korrekte Wert wäre. Da die Berechnungsmethodik von NIR2014 zu NIR2015 geändert hat, ist dieser Faktor jedoch nicht mehr relevant. Dies wurde vom Gesuchsteller korrekterweise korrigiert. Neu bezieht sich der Emissionsfaktoren auf die gesamte Menge an ausgebrachtem Stickstoff. Dies ist zwar dahingehend inkonsistent, dass der EF gleich bleibt, obwohl er sich auf eine andere Grundgesamtheit bezieht. Diese Inkonsistenz stammt aber aus NIR2015 und die aktuelle Formel ist im Einklang mit NIR2015. Daher ist das Vorgehen aus Sicht der Validierungsstelle zu unterstützen. Diese Unterstützung beruht allerdings nicht, wie vom Gesuchsteller angedeutet, auf einem gegeneinander Aufwiegen einerseits der Änderungen von Faktoren in CR7 und CR9, welche auch aufgrund der Änderungen von NIR2014 zu NIR2015 gemacht wurden, und welche zu Ungunsten des Gesuchstellers sind, und andererseits der hier durchgeführten Änderung zu Gunsten des Gesuchstellers. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>		

CR 9	Erledigt	X
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.	

<p>Frage EF_{direkt}: Der gewählte Wert ist 0.0125. Der IPCC2000-Wert war 0.0125. Der IPCC2006-Wert (siehe Seite 11.11) ist neu 0.01. NIR2014 (Seite 274) bezieht sich auf den IPCC2000 Wert. NIR2015 (Seite 290) bezieht sich allerdings auf den aktuelleren IPCC2006 Wert. Bitte den aktuellen NIR2015 Wert verwenden oder erläutern, warum davon abgewichen wird.</p>
<p>Antwort Gesuchsteller Der Wert von EF_{direkt} wurde auf 0.01 gesenkt.</p>
<p>Fazit Validierer Der aktuelle NIR2015 Wert wird verwendet. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>

CR 10		Erledigt	X
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.		

Frage

In der Projektbeschreibung wird aufgeführt, dass *ENTEC 26* keine Auswirkungen auf die indirekten N_2O -Emissionen durch die Verflüchtigung und Deponierung von Ammoniak hat. Da *ENTEC 26* die Menge an Ammoniak erhöht (weil die weitere Reaktion verhindert wird) ist vorstellbar, dass Nitrifikationshemmer diese Emissionsquelle erhöhen. Bitte eine Quelle dafür angeben, dass *ENTEC 26* keinen Effekt hierauf hat.

Antwort Gesuchsteller

In den Experimenten von Menéndez et al. (2006) wurde gezeigt, dass weder ASN 26% (Ammoniumsulfatnitrat mit 26% N-Gehalt; entspricht *ENTEC 26* ohne DMPP) noch *ENTEC 26* einen Effekt auf die Verflüchtigung von Ammoniak haben. Dies wurde in einer weiteren Studie (Menéndez et al., 2009) gefestigt.

Zusatzfrage Validierer

In der Studie [14] auf die sich der Gesuchsteller bezüglich des Faktors K_{direkt} bezieht, werden die Ammoniakemissionen nicht gemessen. In den beiden referenzierten Studien [18] und [19] (jeweils des gleichen Forscherteams (Menéndez et al.)) ist kein Einfluss von *ENTEC 26* auf die Verflüchtigung von Ammoniak nachgewiesen worden. Allerdings weisen diese Studien - im Gegensatz zu dem Grossteil der anderen Studien und Metastudien ([14]-[15] sowie Ruser und Schulz (2015)) - auch keinen Effekt von *ENTEC 26* auf die Lachgasemissionen nach. Besteht die Möglichkeit, dass es eine Korrelation zwischen diesen beiden Ergebnissen gibt? Hypothese: Wenn die Nitrifikation nicht verringert wird, dann ist mit und ohne Zusatz von DMPP die gleiche Menge an Ammonium im Boden und somit gibt es auch keinen Einfluss auf die Verflüchtigung von Ammoniak.

Ausserdem zeigt eine Metastudie von Kim et al., 2012, dass eine Reihe von Studien eine Erhöhung des Ammoniakemissionen gefunden haben, auch wenn sich diese Studie nicht spezifisch auf DMPP beziehen, sondern generell auf Nitrifikationsinhibitoren (hauptsächlich DCD).

Antwort Gesuchsteller

Zunächst ist festzuhalten, dass die Ammoniakverflüchtigung in der neuen Lachgas-Emissionsberechnung für synthetische Dünger gemäss NIR2015 nicht mehr vorkommt (vgl. CR8). Deshalb ist dieser Parameter auch für die Emissionsberechnung des vorliegenden Programmes nicht mehr relevant.

Zweitens zeigt die nachfolgende Analyse, dass ein allfälliger Effekt von DMPP auf die Ammoniakemissionen – so er denn besteht – absolut gesehen vernachlässigbar klein wäre. Der Verlust von Stickstoff durch Ammoniakverflüchtigungen ist hoch für flüssige, organische Dünger. Der Ammoniakemissionsfaktor für ausgebrachte Gülle beträgt laut NIR 2015 (Seite 295) 21% - 30%. Der Emissionsfaktor für synthetischen Harnstoff liegt mit 15% ebenfalls hoch. Für Kompost und festen Dung beträgt der Wert bereits nur noch 3.4% - 4%. Die Ammoniakverflüchtigung für andere synthetische Stickstoffdünger, um die es im vorliegenden Programm geht, liegt mit 2% mehr als eine Grössenordnung tiefer als jene von flüssigem, organischem Dünger.⁶

Drittens sind die Forschungsergebnisse zur Wirkung von Nitrifikationshemmern auf die Ammoniakemissionen alles andere als eindeutig. 14 der 46 von Kim et al. 2012 ausgewerteten Datensätze verzeichneten keine Veränderung und 6 Studien sogar einen Rückgang der Emissionen. Zudem befasste sich die Mehrzahl der ausgewerteten Studien mit dem Effekt eines anderen Nitrifikationsinhibitors (DCD) auf die NH_3 -Emissionen aus Harnstoff. Harnstoff hat wie oben erwähnt einen 7.5-fach höheren NH_3 -Emissionsfaktor als ASN, und DCD wird einerseits in einer 10-fach höheren Konzentration als DMPP eingesetzt und enthält andererseits selber Aminogruppen, die beim Abbau zur Bildung von NH_4^+ und NH_3 führen können. Die Resultate sind daher in Bezug auf den

⁶ Rechenbeispiel: Gemäss NIR2015 [20, Seite 295] werden 2.54% des volatilisierten Stickstoffs zu N_2O umgesetzt. Multipliziert mit der Volatilisierungsrate von 2% ergibt dies, dass rund 0.05% des in ASN enthaltenen Stickstoffs über diesen indirekten Weg als N_2O emittiert werden. Unter der (frei erfundenen) Annahme, dass DMPP die Ammoniakvolatilisierung um 50% erhöht, ergäben sich zusätzliche Lachgasemissionen im Umfang von 0.025% des ausgebrachten Stickstoffs. Dies entspräche rund 3% der durch DMPP bewirkten direkten Einsparung von 0.73% des ausgebrachten Stickstoffs, berechnet als $EF_{\text{direkt}} \times (1 - K_{\text{direkt}})$ bzw. $1\% \times 73\%$. Die Wirkung von DMPP auf die mit der Auswaschung verbundenen, indirekten Lachgasemissionen sind dabei noch nicht berücksichtigt.

Effekt von DMPP auf die NH₃-Emissionen von anderen synthetischen Düngern wie ASN nur sehr beschränkt aussagekräftig.

In unserer ersten Antwort zu diesem CR haben wir die Studien von Menéndez zitiert, weil sie unseres Wissens bislang als einzige die Wirkung von DMPP auf die Ammoniakemissionen aus ASN-Düngern untersuchten. Jedoch sind, wie vom Validierer korrekt angemerkt, diese Studien als nicht repräsentativ zu betrachten, da sie im Gegensatz zum Grossteil der übrigen Studien keinen signifikanten Effekt von DMPP auf die Lachgasemissionen aufzeigten. Möglicherweise lag dies an der Versuchsanordnung (Grasland in Spanien, ohne Winterfrost, einjährige Versuchsdauer), welche sich deutlich von den Bedingungen des vorliegenden Programmes (Ackerflächen Schweiz) unterschied.

Wie vom Validierer erwähnt sind erhöhte Ammoniakemissionen grundsätzlich dann zu erwarten, wenn höhere NH₄⁺-Konzentrationen im Oberboden beobachtet werden. In diesem Zusammenhang verweisen wir wiederum auf die Studie von Weiske et al., 2001 [14], welche für die Schweiz am repräsentativsten ist. Diese Studie fand keinen signifikanten direkten Effekt von DMPP auf die NH₄⁺-Konzentrationen, trotz signifikant tieferen Lachgasemissionen und NO₃⁻-Konzentrationen im Oberboden. Die Autoren erklären dies mit der verstärkten Aufnahme von NH₄⁺ durch die Nutzpflanzen. Eine neuere Studie in Süddeutschland [25] ergab ebenfalls eine signifikante Reduktion der Lachgasemissionen durch den Einsatz von DMPP, aber keinen eindeutigen Zusammenhang mit der NH₄⁺-Konzentration im Boden.

Aus allen diesen Ergebnissen schliessen wir, dass DMPP keinen signifikanten Effekt auf die ohnehin schon geringen Ammoniakemissionen aus ASN hat. Dieser Befund steht nicht im Widerspruch zur vielfach belegten, hemmenden Wirkung von DMPP auf die Lachgasemissionen.

Fazit Validierer

Der Gesuchsteller zeigt anhand einer Reihe von Argumenten auf, dass eine Erhöhung der Ammoniakemissionen im Rahmen des Projekts unwahrscheinlich ist. Auch wenn die Richtigkeit einzelner Argumente im Rahmen der Validierung nicht abschliessend zu beurteilen ist, sind die Argumente in ihrer Gesamtheit genügend plausibel. Wie vom Gesuchsteller erläutert (unter zweitens) wäre ein allfälliger Effekt ausserdem klein, relativ zu den direkten Lachgasemissionen. Diese CR ist somit geschlossen.

CR 11	Erledigt	X
4.1.1	Die zur Wirtschaftlichkeitsanalyse verwendete Analysemethode ist korrekt.	
<p>Frage</p> <p>Es wird keine der drei gemäss Kapitel 5.2.1 der Vollzugsmitteilung vorgesehen Analysemethoden verwendet, zumindest nicht explizit. Bitte beschreiben, welche dieser drei Methoden die vorgeschlagenen Methode am ehesten entspricht und ob die Kennzahlen der Methode ausgeweitet werden könnte, um den Vorgaben zu entsprechen.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller</p> <p>Es handelt sich um eine Benchmarkanalyse, da sich die Menge des verkauften Produktes im Projekt- und Referenzfall unterscheidet. Die Investition ist in diesem Fall der entgangene Gewinn aufgrund der Verbilligung des Produktes. Die Analyse in der Excel Datei (A4) wurde um den Finanzindikator „Payback-Dauer“ erweitert.</p> <p>Für das Mustervorhaben zeigt sich, dass sich die Preissenkung ohne Bescheinigungen in keiner Weise rechnet, da die resultierende absolute Nettomarge unter Berücksichtigung des prognostizierten Absatzwachstums in allen Jahren der Kreditierungsperiode tiefer bleibt als im Referenzfall. Das bedeutet, dass sich die Investition in Form von Margenverzicht ohne Bescheinigungen niemals zurückzahlt. Vgl. hierzu auch CR 13, 17 und 18.</p>		
<p>Fazit Validierer</p> <p>Welche Methode dies ist, ist nicht ganz klar. Der Punkt wird aber wird im Rahmen der Validierung nicht weiter verfolgt, da dies keinen Einfluss auf die Diskussion zur Bestimmung der Zusätzlichkeit hat. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>		

CR 12		Erledigt	X
4.1.4	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind nachvollziehbar und zweckmässig.		
Frage			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
Antwort Gesuchsteller			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
[REDACTED]			
Fazit Validierer			
Der Wert war falsch eingesetzt. Für die Diskussion, wie hoch der Referenzabsatz sein sollte, siehe CR14. Dieses CR ist somit geschlossen.			
CR 13		Erledigt	
4.1.4	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind nachvollziehbar und zweckmässig.		

<p>Frage</p> <p>Kriterium 3 für die Teilnahme am Programm schreibt vor, dass die durchschnittliche Nettomarge <i>substantiell</i> abgesenkt werden muss. Bitte definieren Sie genauer, was dies bedeutet. Ab wann ist eine Absenkung substantiell.</p> <p>Sind die Kriterien a) und b) beide zu erfüllen?</p>
<p>Antwort Gesuchsteller</p> <p>Zu Frage 1: Für die Zwecke von Kriterium 3 definieren wir substantiell wie folgt: <i>Substantiell bedeutet, dass die Payback-Dauer für die Investition in Form von Margenverzicht mehr als [REDACTED] beträgt.</i></p> <p>[REDACTED] Für den Düngerhandel ist dieser Benchmark sehr konservativ, weil der Payback von der Preiselastizität des Absatzes abhängt, welche naturgemäss sehr viel schwieriger zu prognostizieren ist als die Erträge einer Investition in Prozessinfrastruktur. In der Realität würden die Vertrieber deshalb in der Regel sogar einen noch strengeren Benchmark (d.h. schnelleren Payback) anwenden. Das Kriterium „Nettomarge“ der Programmbeschreibung (Abschnitt 2.3.2) wurde entsprechend ergänzt.</p> <p>Zu Frage 2: Kriterium 3.a) ist in jedem Fall zu erfüllen. Kriterium 3.b) gilt zusätzlich, falls der Vertrieber das Produkt bereits vor der Teilnahme am Programm vertrieben hat. Formulierung wurde präzisiert.</p>
<p>Fazit Validierer</p> <p>Der Validierer stimmt mit Kriterium 3a überein (Vertrieb des Produktes mit Nettomarge [REDACTED] des Erlöses aus dem Produktverkauf exkl. MwSt.).</p> <p>Das zusätzliche Kriterium 3b ist nötig und sinnvoll. Dies damit auch die Zusätzlichkeit von Vorhaben gewährleistet wird, die bereits vor Teilnahme an dem Programm eine geringe Nettomarge [REDACTED] hatten. Dazu ist es nötig, dass die Nettomarge <i>substantiell</i> abgesenkt wird.</p> <p>Die Definition von <i>substantiell</i> ist allerdings schwierig. Die vom Gesuchsteller vorgeschlagene Lösung mittels einer geforderten Payoff-Zeit von mehr als [REDACTED] entspricht der gängigen Praxis in Instrumenten des CO₂-Gesetzes. Allerdings ist die ex-ante Bestimmung der Payoff-Zeit einer Preissenkung sehr abhängig von der Prognose der Preiselastizität des Marktes. Da diese weitgehend unbekannt ist, kann die Payoff-Zeit zum Zeitpunkt der Absenkung kaum bestimmt werden. Es kann aber plausibilisiert werden, ob die verwendeten Werte realistisch sind. Ausserdem gibt es bisher keinen weiteren Vertrieber von ENTEC 26 in der Schweiz. Somit käme Kriterium 3b nur zum Einsatz wenn ein neuer Vertrieber erst ausserhalb des Programmes operiert und danach Teil des Programms wird. Das ist sehr unwahrscheinlich.</p> <p>Daher wird der Punkt im Rahmen der Validierung nicht weiter verfolgt. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>

CR 14		Erledigt	X
3.4.1	Die zur Bestimmung des Referenzszenarios verwendete Methode ist korrekt.		
4.1.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.		

Frage

Referenzabsatz *ENTEC 26* im Programmjahr.

1) Die Methodik zur Berechnung dieses Werts sollte angepasst werden. [REDACTED]

Falls die Daten für 2015 schon vorhanden sind (Zeitpunkt Abschluss der Validierung), sollten diese Daten auch noch berücksichtigt werden.

2) Der Referenzabsatz wird bis 2022 als konstant angenommen. Wie lässt sich dies rechtfertigen? Kann z.B. durch einen Vergleich mit den Absatzzahlen in Europa (wo der Wirkstoff DMPP bereits seit 1999 zugelassen ist) gezeigt werden, dass die Absatzzahlen über die Jahre einen relativ konstanten Marktanteil haben. Alternativ wäre auch vorstellbar, dass ein solcher Dünger eine gewisse Zeit braucht, um die Nische zu verlassen und sich dies in den europäischen Daten widerspiegelt.

Antwort Gesuchsteller

Zu Punkt 1) Inzwischen liegen die Absatzdaten für 2015 vor. [REDACTED]

Zu Punkt 2) Die Verwendung eines konstanten Referenzabsatzes ist aus folgenden Gründen gerechtfertigt (vgl. auch Programmantrag, Anhang 3):

- [REDACTED] Daten zur Absatzentwicklung im europäischen Markt sind nicht verfügbar. Der Marktanteil von nur ca. 0.4% in Europa rund 15 Jahre nach der Markteinführung bestätigt aber, dass ein signifikanter Marktanteil ohne Förderung nicht erreichbar ist.
- Der gesamte Absatz an mineralischen Stickstoffdüngern in der Schweiz geht seit 20 Jahren kontinuierlich zurück, um ca. 1% pro Jahr (siehe Abbildung 5 in der Programmbeschreibung). In diesem Umfeld erfordert bereits die Stabilisierung des Absatzes von *ENTEC 26* einen laufenden Zugewinn an Marktanteilen und ist deshalb anspruchsvoll.

Zusammenfassend ist eine zukünftige Zunahme des Absatzes ohne massgebliche Verbilligung äusserst unwahrscheinlich und ein konstanter Referenzabsatz deshalb nicht nur gerechtfertigt, sondern auch konservativ.

Die wirtschaftliche Machbarkeit des Programmes hängt entscheidend davon ab, dass der Referenzabsatz nicht zu konservativ ausgestaltet wird. Dies, weil er doppelt in die Wirtschaftlichkeitsrechnung einfließt: Eine Erhöhung des Referenzabsatzes erhöht einerseits die rechnerische jährliche Investition in Form von Margenverzicht und reduziert gleichzeitig den Ertrag aus Bescheinigungen (vgl. Anhang 4 zum Programmantrag). Zudem enthält das Programm bereits hohe Sicherheitsmargen in Form des negativen Leakage, den gemäss dem jüngsten THG-Inventar reduzierten Faktoren für Direktmissionen und Auswaschung sowie der konservativ veranschlagten Wirkung von DMPP auf die Auswaschung. Deshalb ist der Referenzabsatz nicht übermässig konservativ, sondern realistisch anzusetzen.

Fazit Validierer

[REDACTED]

Die Konservativität des Referenzabsatzes kann im Rahmen dieses CRs nur schwer mit der Konservativität der Emissionsfaktoren in Zusammenhang gebracht werden.

Der Referenzabsatz könnte sich durch, für das Unternehmen, externe Faktoren und interne Faktoren ändern. Externe Faktoren (wie gesetzliche Rahmenbedingungen, Technologie und Stickstoffmarkt) und deren erwarteter geringer Einfluss sind vom Gesuchsteller unter dem Kapitel Einflussfaktoren beschrieben worden. Interne Faktoren (wie veränderte Marketing- oder Preisstrategie des Unternehmens) sind im Rahmen dieser Validierung nicht überprüfbar.

Fazit: Der Validierer unterstützt den Referenzabsatz [REDACTED] weist aber auf die Unsicherheiten dieser Annahme hin. Siehe dazu auch CR16. Dieses CR ist somit geschlossen.

CR 15		Erledigt	X
4.1.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.		
Frage			
Um wie viel teuer ist <i>ENTEC 26</i> im Vergleich zu einem anderen vergleichbaren Dünger?			
Antwort Gesuchsteller			
<i>ENTEC 26</i> enthält neben Stickstoff auch Sulfat und ist deshalb mit handelsüblichen Einnährstoffdüngern nicht 1:1 vergleichbar. Nachstehend einige Werte für Stickstoffdünger gemäss aktueller Preisliste von Landor [27] (Lagerpreis pro 100 kg, inkl. MWSt.):			
<i>ENTEC 26</i>	72.25 CHF	26% N	
Ammonsalpeter	49.70 CHF	27% N	
Ammonsulfat	55.35 CHF	21% N	
Harnstoff	66.10 CHF	46% N	
Es ist zu beachten, dass sich diese Dünger auch bezüglich Form und Gehalt des Stickstoffs unterscheiden.			
Das direkte Pendant zu <i>ENTEC 26</i> ohne DMPP ist Ammoniumsulfatnitrat (ASN, 26% N). Dieses Produkt ist in der Preisliste von Landor nicht aufgeführt. Der Anbieter Geiser [28] führt ASN zu einem Listenpreis von 52.00 CHF pro 100 kg inkl. MWSt. Gemessen am Listenpreis von Landor ist <i>ENTEC 26</i> somit knapp 40% teurer als ASN.			
Fazit Validierer			
Es zeigt sich aus der Antwort und der Preisliste von Landor, dass <i>ENTEC 26</i> zu den eher teuren Düngern zählt. ASN ist deutlich billiger. Wie vom Gesuchsteller korrekterweise bemerkt, können die meisten Dünger nicht gut mit <i>ENTEC 26</i> verglichen werden können. Aus dieser Information leiten sich keine speziellen Erkenntnisse für die Validierung ab. Dieses CR ist somit geschlossen.			

CR 16		Erledigt	
4.1.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.		

Frage

[REDACTED]

Antwort Gesuchsteller

[REDACTED]

Zusatzfrage Validierer

[REDACTED]

[REDACTED]

Antwort Gesuchsteller

Unseres Erachtens sollte die Zusätzlichkeit des Mustervorhabens für die Dauer der ersten Kreditierungsperiode als gegeben betrachtet und nicht mehr hinterfragt werden. Dies aus folgenden Gründen:

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

[REDACTED]

Fazit

[REDACTED] Die Argumentation des Gesuchstellers ist plausibel. Das Mustervorhaben ist aus jetziger Sicht zusätzlich. Dieses CR ist somit geschlossen.

CR 17	Erledigt	X
-------	----------	---

[REDACTED]

4.1.10	Es wurden zwei Berechnungsvarianten realisiert (mit und ohne Einrechnung von Bescheinigungen).
Frage Bitte noch eine Berechnungsvariante mit Einrechnung von Bescheinigungen erstellen.	
Antwort Gesuchsteller Wurde in der Excel-Datei (Blatt A4) ergänzt.	
Fazit Validierer Eine Berechnungsvariante mit Einrechnung von Bescheinigungen wurde erstellt. Dieses CR ist somit geschlossen.	

CR 18		Erledigt	X
4.1.12	Die Sensitivitätsanalyse ist korrekt.		
Frage Es wurde keine Sensitivitätsanalyse der Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt. Bitte diese durchführen. Siehe auch CR 16.			
Antwort Gesuchsteller Wurde in der Excel-Datei (Blatt A4) ergänzt. Die Absatzentwicklung ist der einzige unsichere Parameter [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]			
Fazit Validierer Eine Sensitivitätsanalyse der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde durchgeführt. Diese zeigt, dass die Unwirtschaftlichkeit des Mustervorhabens robust ist. Dieses CR ist somit geschlossen.			

CR 19		Erledigt	X
5.2.1	Alle zu überwachenden Daten und Parameter sind identifiziert.		
Frage Der Parameter F_N sollte unter „ex-post erhobene Parameter“ aufgeführt werden, da sich der Stickstoffanteil ändern könnte.			
Antwort Gesuchsteller Der Parameter F_N ist nun unter „ex-post erhobene Parameter“ aufgeführt. Eine Änderung dieses Parameters ist allerdings sehr unwahrscheinlich.			
Fazit Validierer Diese CR ist somit geschlossen.			

CR 20		Erledigt	X
5.2.2	Zur Plausibilisierung der Monitoringdaten sind Daten und Parameter identifiziert, die nicht Teil des Monitorings sind.		
5.3.3	Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle sind auf Programm- und Vorhabenebene definiert.		

<p>Frage Wie wird die Menge an verkauftem Dünger plausibilisiert bzw. wie wird sichergestellt, dass die Daten korrekt sind (Qualitätssicherung).</p>
<p>Antwort Gesuchsteller Der Absatz des Produktes unterliegt den Bestimmungen des Bundes für die Stickstoff-Pflichtlagerhaltung und den damit verbundenen externen Kontrollen durch die Agricura. Erläuterungen hierzu wurden im Abschnitt 6.1 der Programmbeschreibung eingefügt.</p> <p>Der Programmkoordinator überprüft die Daten erneut auf Plausibilität und historische Konsistenz (vgl. Abschnitt 6.3 der Programmbeschreibung).</p>
<p>Fazit Validierer Die Qualitätssicherung ist sichergestellt. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>

CR 21		Erledigt	X
3.3.3	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der erwarteten Projektemissionen sind nachvollziehbar und zweckmässig.		
<p>Frage Die Aufteilung des gesamten Reduktionsfaktors (49%) zwischen Boden und Düngeremissionen (siehe Kapitel 3.2 des Validierungsberichts) ist nachvollziehbar. Der Reduktionsfaktor von 49% ist ausserdem breit abgestützt (v.a. mittels Metastudie [15]). Die nachfolgende Aufteilung die letztendlich zu $K_{\text{direkt}} = 0.27$ führt basiert allerdings alleine auf den Zahlen der Studie [14]. Daher ist dieser Schritt erheblich weniger breit abgestützt, wie der Angabe des Reduktionsfaktors von 49%. Bitte erklären, ob trotzdem gewährleistet ist, dass $K_{\text{direkt}} = 0.27$ genügend konservativ ist.</p>			
<p>Antwort Gesuchsteller Zur besseren Abstützung des Faktors K_{direkt} wird zusätzlich auf die aktuellere Studie von Pfab et al., 2012 [25] verwiesen. Diese Studie wurde ebenfalls in Süddeutschland durchgeführt, wodurch sehr ähnliche klimatische wie auch topologische Bedingungen wie im Schweizer Mittelland gegeben sind. In dieser Studie wurde der intensiver gedüngte Gemüseanbau (Eisbergsalat und Blumenkohl, >400 kg N/ha.yr) untersucht, was dem Antrag zusätzliche Breite verleiht. Es wurde dabei eine Minderung der Lachgasemissionen (<i>ENTEC</i> 26 vs. <i>ASN</i>) um 47% im ersten und 40% im zweiten Jahr ermittelt. Diese Werte liegen sehr nahe bei jenen von Weiske et al. 2001 (41%, 47% und 53% in den Jahren 1, 2 und 3) [14]. Im Anhang 5 sind die Daten aller Experimentjahre dieser beiden Studien [14], [25] aufgelistet. Der durchschnittliche Reduktionsfaktor der zusätzlichen Emissionen für die 3 Experimentjahre in Studie [14] und die 2 Experimentjahre in [25] beträgt 73%, Somit wird der Faktor $K_{\text{direkt}} = 0.27$ bestätigt und bestärkt.</p>			
<p>Fazit Validierer Die Aufteilung ist nun breiter abgestützt. Die zusätzliche Studie [25] bestätigt das Ergebnis von [14] und zeigt zudem auf dass das Reduktionspotential auch bei anderen absoluten Lachgasemissionen ähnlich ist. Dieses CR ist somit geschlossen.</p>			

CR 22		Erledigt	X
3.5.4	Die Annahmen zur Berechnung der Referenzentwicklung sind konservativ und berücksichtigen alle Unsicherheitsfaktoren.		

Frage

Das CDM-Methpanel hat im Jahre 2006 eine ähnliche Methode abgelehnt (CDM 2006). Bitte beschreiben Sie die Unterschiede zum dem vorliegenden Programm, vor allem im Hinblick auf die Unsicherheit der Emissionsreduktionen.

Antwort Gesuchsteller

Die besagte CDM-Methode betraf die Minderung von Lachgasemissionen durch den Einsatz von mit dem Öl des Neem-Baumes imprägniertem Harnstoff. Die Methode wäre potenziell in sämtlichen CDM-Ländern anwendbar gewesen. Das Methpanel monierte neben generellen methodischen Schwächen vor allem, dass die Variabilität der für die N₂O-Emissionen relevanten Umweltfaktoren (v.a. Klima und Bodeneigenschaften) sowie der Anwendungsart des Düngers (v.a. Art des Stickstoffmanagements und der Feldfrucht) nicht ausreichend berücksichtigt seien. Zudem hätte die Methode eine fallweise Festlegung der N₂O-Emissionsfaktoren erlaubt, ohne dafür eine solide methodische Anleitung zu geben. Die Methode war deshalb nach Einschätzung des Methpanels mit einer zu hohen Unsicherheit verbunden. Das Methpanel erwähnte in seiner Einschätzung aber auch, dass das Potential zur Minderung von Lachgasemissionen grundsätzlich hoch und der Projekttyp grundsätzlich valabel („valuable“) sei.

Im Gegensatz dazu sind die Umweltfaktoren und die Düngepraxis in der Schweiz ungleich homogener. DMPP ist im Gegensatz zu Neem-Öl ein chemisch eindeutig definiertes Produkt und seine nitrifikations- und emissionshemmende Wirkung ist weit besser untersucht. Google Scholar listet allein rund 260 Studien mit „DMPP“ im Titel und über 20 mit der Kombination „DMPP“ und „Nitrous Oxide“ oder „N₂O“.⁸ Der methodische Ansatz des vorliegenden Programmes ist somit massgeblich robuster.

Fazit Validierer

Die Antwort des Gesuchstellers ist plausibel. Die Methodik der besagten CDM-Methode war deutlich weniger robust. Die Datenlage für DMPP ist wesentlich besser. Die Ablehnung des Methpanels ist daher kein zusätzlicher Grund das Programm in Frage zu stellen. Dieses CR ist somit geschlossen.

⁸ <https://scholar.google.ch>; erweiterte Suchfunktion, abgerufen am 25. Februar 2016