

0089 Programm zur Behandlung von methanhaltigen Abluftströmen auf kommunalen Kläranlagen

Deckblatt

Dokumentversion	3
Datum	17.12.2020

Gesuchsteller (Unternehmen) ¹	South Pole Suisse AG
Name, Vorname	Etter Hannes
Strasse, Nr.	Technoparkstr. 1
PLZ, Ort	8005 Zürich
Tel.	+41 43 501 35 50
E-Mail-Adresse	h.etter@southpole.com

Projektentwickler (Unternehmen)	South Pole Suisse AG
Name, Vorname	Etter Hannes
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Tel.	+41 43 501 35 50
E-Mail-Adresse	h.etter@southpole.com

Gesuch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8a CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO₂-Verordnung)

¹ Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.

Inhalt

1	Angaben zum Projekt/Programm.....	4
1.1	Projekt-/Programmszusammenfassung	4
1.2	Typ und Umsetzungsform	4
1.3	Projektstandort	5
1.4	Beschreibung des Projektes/Programmes	5
1.4.1	Ausgangslage	5
1.4.2	Projekt-/Programmziel	6
1.4.3	Technologie	6
1.4.4	Programmspezifische Aspekte	7
1.5	Referenzszenario	10
1.6	Termine.....	11
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	13
2.1	Finanzhilfen	13
2.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	13
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts	13
3	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	14
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	14
3.2	Einflussfaktoren	15
3.3	Leakage	15
3.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben.....	15
3.5	Referenzentwicklung	16
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)	16
4	Nachweis der Zusätzlichkeit	18
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	21
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	21
5.1.1	Beschreibung der gewählten Monitoringmethode	21
5.1.2	Nachweis über Erfüllung der Aufnahmekriterien	21
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	21
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	21
5.2.2	Wirkungsaufteilung	21
5.3	Datenerhebung und Parameter	21
5.3.1	Fixe Parameter	22
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	22
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	23
5.3.4	Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung	25
5.4	Prozess- und Managementstruktur	26
6	Sonstiges	27
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	28
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen	28

7.2 Unterschriften 29
Anhang 30

1 Angaben zum Projekt/Programm

1.1 Projekt-/Programmmzusammenfassung

Das Programm entspricht dem Typ 6.1 *Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan*, wobei mittels Abdeckung Methanemissionen auf kommunalen Kläranlagen gefasst und eliminiert werden. In der Schweiz sind die meisten kommunalen Kläranlagen mit einer Faulungsstufe ausgerüstet, bei denen in der Regel der nach der Faulung vergorene Klärschlamm weiterhin noch unkontrolliert Methanemissionen in die Atmosphäre abgibt. Ziel des Programms ist die Elimination von Methan in Abluftströmen aus Prozessstufen der anaeroben Schlammbehandlung und der Gasaufbereitung in kommunalen Kläranlagen. Hierzu werden diese gefasst und der Energiegewinnung, meist einem Blockheizkraftwerk, zugefügt. In der Zusätzlichkeitsanalyse wird deutlich, dass ohne finanzielle Anreize keine Umsetzung von Emissionsverminderungen aufgrund der hohen Investitionskosten erfolgt (übliche Praxis als Referenzszenario) und die Gelder aus der CO₂-Kompensation einen signifikanten Einfluss auf den IRR (■■■■) haben. Auf Vorhabensebene wird die jährliche vermiedene Methanmenge aus dem Produkt der Messungen des Gasflusses und der Methankonzentration in den relevanten Prozessstufen bestimmt.

1.2 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 ² <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 checked="" type="checkbox"/> 6.1 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas ³ <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ⁴ <input 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

² Unter diesem Typ sind Projekte/Programme aufzuführen, bei denen in landwirtschaftlichen oder industriellen Biogasanlagen Biogas produziert wird und neben der reinen Methanvermeidung (=Kategorie 6) *zusätzlich* Bescheinigungen aus der Nutzung dieses Biogases in Form von Wärme oder aus der Einspeisung in ein Erdgasnetz generiert werden. Handelt es sich beim Projekt/Programm nur um Stromproduktion, welche durch die KEV abgegolten wird, und werden Bescheinigungen nur für den Methanvermeidungsteil generiert, fällt das Projekt/Programm unter den Typ 6.2.

³ Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

⁴ Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

1.3 Projektstandort

Das Programm sieht vor, Kläranlagen der gesamten Schweiz einzubeziehen. Hierbei werden die bisher verifizierten Vorhaben (siehe untenstehende Karte) um mögliche weitere Teilnehmer ergänzt. Eine weitere geographische Fokussierung ist nicht vorgesehen, die Auswahl erfolgt entsprechend den in Kapitel 1.4.4. weiter spezifizierten technischen Eignungen. Aus der in Kapitel 3.1 beschriebenen Systemanalyse ergibt sich eine lokale Emissionsreduktion direkt an der umgesetzten Anlage, die sich innerhalb des Systems quantifizieren lässt.



- a_Emmen
- b_Niederglatt
- c_Aarburg
- d_Altenrhein
- e_Hochdorf
- f_Langmatt
- g>Weinfelden
- h_Wil
- i_Neuhausen
- j_Fislisbach
- k_Küsnacht
- l_Falkenstein
- m_Glarnerland

Abbildung 1: Vorhabensstandorte

1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

1.4.1 Ausgangslage

Auf kommunalen Kläranlagen werden in verschiedenen Prozessstufen geringe Mengen an Methan in die Atmosphäre emittiert. Hauptsächlich betrifft dies die biologische Stufe und die Schlammbehandlung. Insbesondere auf Anlagen mit einer anaeroben Schlammbehandlung (Faulung) entstehen grosse Mengen an Methan-Emissionen. In den Faultürmen wird der grösste Teil des Methans produziert, gesammelt und danach einer energetischen Nutzung zugeführt. In Prozessen nach den Faultürmen ist der Schlamm noch geringfügig biologisch aktiv und enthält gelöstes Methan. Bei Lagerungsprozessen und Stufen zur Eindickung des Schlammes, welche nicht an die energetische Nutzung des Gases angeschlossen sind, entstehen methanhaltige Abluftströme und Methan kann so in die Atmosphäre entweichen. Zudem treten in Prozessen der Gasaufbereitung ebenfalls Methanverluste auf. Quellen von Methanemissionen in der Schlammbehandlung einer typischen Schweizer Kläranlage sind in Kapitel 1.4.3 **Error! Reference source not found.**, Abbildung 2 dargestellt.

Im Rahmen einer holländischen Studie wurde eine längere Messkampagne der Methanemissionen aus verschiedenen Anlageteilen in einer Anlage mit anaerober Schlammbehandlung durchgeführt (Daelman et al. 2012)⁵. Es konnte gezeigt werden, dass Kläranlagen relevante Methanemissionen verursachen. Die Schlammbehandlung und im speziellen die Lagerung des Schlammes erwiesen sich als die grössten Methanemissionsquellen.

⁵ (Daelmann et al. 2012): M. R. J. Daelman, E. M. Van Voorthuizen, U. G. J. M. Van Dongen, E. I. P. Volcke, and M. C. M. van Loosdrecht, "Methane emission during municipal wastewater treatment," *Water Res.*, vol. 46, no. 11, pp. 3657–70, Jul. 2012.

[Link](#)

In der Schweiz sind die meisten kommunalen Kläranlagen mit einer Faulungsstufe ausgerüstet. Daher wird davon ausgegangen, dass ein relevantes Potential zur Methanreduktion auf Schweizer Kläranlagen vorhanden ist. Diese Annahme wurde in der ersten Kreditierungsperiode des Programms bestätigt.

1.4.2 Projekt-/Programmziel

Ziel des Programms ist die Elimination von Methan in Abluftströmen aus Prozessstufen der anaeroben Schlammbehandlung und der Gasaufbereitung in kommunalen Kläranlagen.

Für das Erreichen dieses Ziels werden in Vorhaben im Rahmen des Programms relevante Prozessstufen mit einer gasdichten Abdeckung ausgerüstet, falls nicht bereits vorhanden. Die gefassten Abluftströme werden in einem Verbrennungsprozess behandelt und das Methan wird auf diese Weise eliminiert.

1.4.3 Technologie

Methanhaltige Abluftströme aus der Schlammbehandlung können verbrannt werden. Die Methanemissionen können somit vermieden werden. Die Abluftströme werden dazu gefasst und bestehenden Verbrennungsprozessen zugeführt (BHKW oder Schlammbehandlung). Dies entweder als Zuluft für die Verbrennung oder als zusätzlicher Brennstoff.

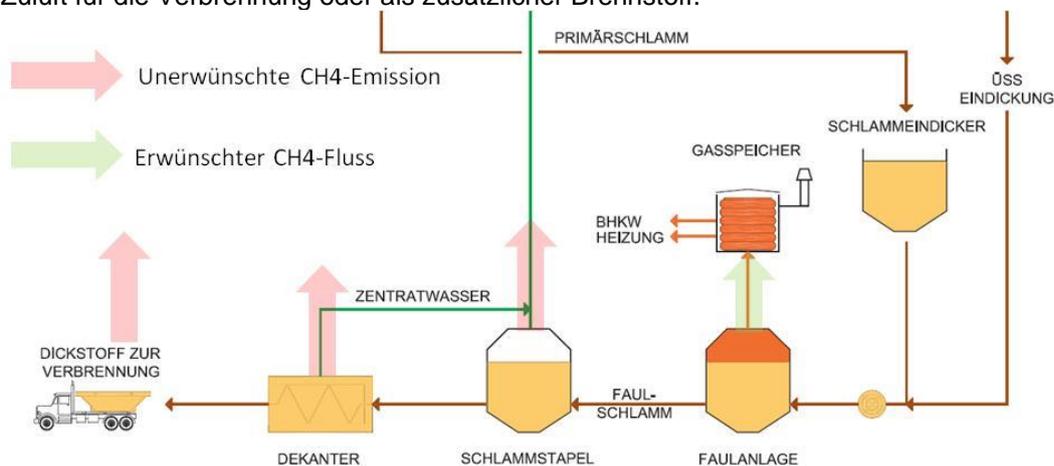


Abbildung 2: Prozessschema der Schlammbehandlung einer typischen Schweizer Kläranlage von Levy (Levy 2009) und Methanflüsse von Daelman (Daelman et al. 2012). Der Primärschlamm wird zuerst in einem Eindicker entwässert und anschliessend in der Faulanlage vergärt. Das dabei entstehende Methan wird entweder vor Ort in einem Blockheizkraftwerk verbrannt oder zu Biogas aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist („erwünschter CH₄-Fluss“). Der vergorene Faulschlamm wird auf einen Schlammstapel gelagert bis zur Dekantierung und dem Abtransport als Dickstoff zur Verbrennung. Das in den Prozessen nach der Faulung anfallende Methan entweicht unkontrolliert in die Atmosphäre („unerwünschte CH₄-Emission“).

Für Vorhaben im Rahmen des Programms können dazu eine oder mehrere der folgenden Massnahmen zur Methanelimination angewendet werden:

A. Behandlung der gesammelten Luft in der Schlammverbrennung

Bei Massnahme A wird ein aktives Belüftungssystem in den eingeschlossenen Prozessstufen installiert oder ausgebaut. Das Methan wird über die Belüftung gefasst. Die leicht methanhaltige Abluft wird als Sauerstoffquelle einer bestehenden Schlammverbrennung zugeführt.

B. Behandlung der gesammelten Luft im Blockheizkraftwerk

Bei Massnahme B wird ein aktives Belüftungssystem in den eingeschlossenen Prozessstufen installiert oder ausgebaut. Das Methan wird über die Belüftung gefasst. Die leicht methanhaltige Abluft wird als Sauerstoffquelle einem bestehenden Blockheizkraftwerk zugeführt.

C. Anschluss des Schlammstapels an die Faulanlage

Die Gasphasen der betreffenden Prozessstufe (z.B. Schlammstapel) werden über eine Verrohrung mit der Gasphase des Faulturms verbunden. Das bei der angeschlossenen Prozessstufe entstandene Gas wird somit in den Gasspeicher geführt.

Die detaillierten Vorhabensbeschreibungen der Massnahmen A, B und C befinden sich in Anhang A1.

1.4.4 Programmspezifische Aspekte

Jede Kläranlage, welche die beschriebene Technologie in den relevanten Prozessstufen im Abwasserbehandlungsprozess integriert, entspricht damit einem Vorhaben. Die Vorhaben haben eine Laufzeit von 15 Jahre, was einer typischen Abschreibungsfrist von elektromechanischen Teilen auf Kläranlagen entspricht.

Die unter Kapitel 1.4.3 genannten Massnahmentypen fokussieren alle den einheitlichen Zweck der Fassung und Abfackelung der Methanemissionen. Emissions- und Einsparungspotentiale sind hierbei einheitlich und können daher unter das beschriebene Programm subsummiert werden.

Die Anmeldung im Programm erfolgt durch die Kläranlagenbetreiber (Vorhabenseigner), indem das Anmeldeformular (Anhang A1) ausgefüllt und beim Programmkoordinator (South Pole Suisse AG) eingereicht wird. Der Programmkoordinator überprüft entsprechend den Kriterien in der untenstehenden Tabelle die Eignung des Vorhabens. Bei erfolgreicher Überprüfung erfolgt die Aufnahme eines Vorhabens im Programm mit der Unterzeichnung des Teilnahmevertrags inkl. allgemeinen Vertragsbedingungen (Anhang A1).

Thema	Nr.	Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
Startdatum	1	Vorhaben können nur in das Programm aufgenommen werden, wenn mit ihrer Umsetzung bei der Anmeldung beim Programm noch nicht begonnen wurde	Festlegen als Teilnahmebedingung	Kopie des unterzeichneten Vertrags, mit welchem sich der Betreiber des Vorhabens massgeblich finanziell für die Umsetzung der Massnahmen verpflichtet.
Ort	2	Das Vorhaben befindet sich in der Schweiz.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Adresse der ARA
Vertrag	3	Die am Vorhaben teilnehmenden Parteien haben einen Vertrag zur Teilnahme am Programm mit South Pole Suisse AG unterzeichnet.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Kopie des unterzeichneten Vertrags zwischen South Pole Suisse AG und dem Betreiber der Kläranlage.
	4	Die im vorliegenden Programm eingebundenen Vorhaben können nicht an anderen Programmen teilnehmen (d.h. die erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht).	Festlegen als Teilnahmebedingung	Kopie des unterzeichneten Vertrags zwischen South Pole Suisse AG und dem Betreiber der Kläranlage.

	5	Der Projekteigner tritt die Rechte für im Rahmen des Projekts generierte Bescheinigungen an die South Pole Suisse AG ab.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Kopie des unterzeichneten Vertrags zwischen South Pole Suisse AG und dem Betreiber der Kläranlage.
Technische Anforderungen	6	In der projektierten Kläranlage wird der Klärschlamm in einer anaeroben Verfahrensstufe stabilisiert.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Verfahrensschema der gesamten Schlammbehandlung.
	7	Die eingeschlossenen Prozesse der Kläranlage sind klar definiert.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Aufstellung der eingeschlossenen Prozesse dokumentiert im Projektbeschrieb des Vorhabens.
	8	Die angewendeten Massnahmen können einer oder mehrerer der drei im Programm aufgeführten Massnahmen zugeordnet werden: Behandlung der gesammelten Luft in der Schlammverbrennung Behandlung der gesammelten Luft im Blockheizkraftwerk Anschluss des Schlammstapels an die Faulanlage	Festlegen als Teilnahmebedingung	Technischer Beschrieb der eingesetzten Massnahmen R&I- bzw. Prinzip-Schema der geplanten Massnahmen

Additionalität	<p>9</p> <p>Die Wirtschaftlichkeitsanalyse muss anhand einer Benchmarkanalyse zeigen, dass das Vorhaben ohne Einnahmen aus Bescheinigungen nicht rentabel ist und ausserdem die Bescheinigungen die Rentabilität in relevantem Ausmass erhöhen. Dabei werden zwei Fälle unterschieden:</p> <p>Fall A: Falls keine spezifischen Investitionsrichtlinien (auf der Ebene des Vorhabens) vorhanden und anwendbar sind: Projekte gelten als additional, wenn sie, gemessen über die ganze Projektdauer, die folgenden Bedingungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohne Bescheinigungen beträgt der IRR weniger als ■■■■ - Die Differenz zwischen dem IRR mit Bescheinigungen und dem IRR ohne Bescheinigungen beträgt mindestens ■■■■. <p>Diese beiden Bedingungen müssen in der Regel unter allen nach heutigem Wissen realistischen Szenarien der Sensitivitätsanalyse gelten.</p> <p>Fall B: Falls spezifische Investitionsrichtlinien (auf der Ebene des Vorhabens) vorhanden und anwendbar sind: Projekte gelten als additional, wenn sie, gemessen über die ganze Projektdauer, die folgenden Bedingungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohne Bescheinigungen werden die Investitionsrichtlinien nicht erfüllt. - Die Differenz zwischen dem IRR mit Bescheinigungen und dem IRR ohne Bescheinigungen beträgt mindestens ■■■■, auch wenn dieser nicht der in den Investitionsrichtlinien verwendete Indikator ist. <p>Diese beiden Bedingungen müssen in der Regel unter allen nach heutigem Wissen realistischen Szenarien der Sensitivitätsanalyse gelten.</p>	<p>Festlegen als Teilnahmebedingung</p>	<p>Benchmarkanalyse gemäss standardisiertem XLS-Tool spezifiziert im Projektbescrieb des Vorhabens. Das standardisierte XLS-Tool ist im Anhang A1.</p> <p>Zusätzlich bei Fall B auf Vorhabensebene: Kopie der vom zuständigen Aufsichtsgremium erlassenen spezifischen Investitionsrichtlinien</p>
----------------	--	---	---

Monitoring	10	Die Messsysteme für die Bestimmung des Methanflusses befinden sich technisch gesehen vor der Einspeisung in die Massnahme und es werden zwischen der Messung und der Massnahme keine Luftströme aus der Verrohrung abgezweigt.	Festlegen als Teilnahmebedingung	R&I- bzw. Prinzip-Schema der geplanten Massnahmen
	11	Die Genauigkeiten der Messgeräte erfüllen die auf Programmebene festgelegten Anforderungen.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Monitoringkonzept, spezifiziert im Projektbeschrieb des Vorhabens.
	12	Die Messintervalle der Messgeräte erfüllen die auf Programmebene festgelegten Anforderungen.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Monitoringkonzept, spezifiziert im Projektbeschrieb des Vorhabens.
	13	Die Genauigkeiten der Messgeräte erfüllen die auf Programmebene festgelegten Anforderungen.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Monitoringkonzept, spezifiziert im Projektbeschrieb des Vorhabens.
	14	Für jeden Parameter ist eine verantwortliche Person bestimmt	Festlegen als Teilnahmebedingung	Monitoringkonzept, spezifiziert im Projektbeschrieb des Vorhabens.
	15	Das System zur Übermittlung der erhobenen Monitoring Daten ist festgelegt und Verantwortlichkeiten sind definiert.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Monitoringkonzept, spezifiziert im Projektbeschrieb des Vorhabens.
Gesetzliche Rahmenbedingungen	16	Betrifft Vorhaben im Kanton Zürich: Die Umsetzung der Massnahme erfolgt freiwillig und wird nicht durch den Massnahmenkatalog (2018) des Kantons Zürichs vorgeschrieben.	Festlegen als Teilnahmebedingung	Bestätigung durch Anlagenbetreiber/Ingenieur im Anmeldeformular

1.5 Referenzszenario

Um die zukünftige Wirkung des Programms abzuschätzen werden verschiedene Zukunftsszenarien miteinander hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet.

Referenzszenario:

Momentan existieren keine gesetzlichen Vorschriften oder monetäre Anreize für Kläranlagen, um die Methanemissionen aus der Faulung und nachgeschalteten Prozessen zu reduzieren.

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

Es wird weiterhin keine finanziellen Anreize oder gesetzliche Vorschriften zur Reduktion der Methanemissionen aus der Nachfaulung von Schweizer Kläranlagen geben. Die Thematik wird auch weiterhin kaum beachtet. Massnahmen werden nur in Einzelfällen umgesetzt.

Sehr wahrscheinlich. Keine gesetzlichen Vorschriften und finanziellen Anreize für Kläranlagen. Die Problematik ist Anlagenbetreibern meist nicht bekannt.

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

Es wird weiterhin keine gesetzlichen Vorschriften und finanziellen Anreize zur Reduktion der Methanemissionen aus der Nachfäulung von Schweizer Kläranlagen geben. Auf Grund der Relevanz des Themas Klimawandels werden Anlagenbetreiber eigenständig Massnahmen umsetzen. Es kommt zu einer verbreiteten Anwendung von Massnahmen zur Emissionsreduktion auf Kläranlagen, obwohl die Vorhaben unwirtschaftlich sind.

Sehr unwahrscheinlich. Ohne Bescheinigungen gibt es keine direkten finanziellen Anreize und keine Informationskampagne. Die Problematik ist den Anlagenbetreibern nicht bekannt und es existieren keine gesetzlichen Vorschriften.

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

Mit Massnahmen zur Reduktion der Methanemissionen aus der Klärschlammbehandlung und der Gasverwertung von Kläranlagen können Bescheinigungen generiert werden. Es kommt zu einer verbreiteten Anwendung von Massnahmen zur Emissionsreduktion.

Sehr wahrscheinlich. Die Einnahmen aus den Bescheinigungen können genutzt werden, um die Massnahmen für Kläranlagen finanziell lukrativ zu gestalten. Zudem kann ein Teil der Einnahmen für dazu verwendet werden, Kläranlagen breitflächig über das Potential/ finanzielle Attraktivität und von Massnahmen zu informieren.

Fazit:

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

1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn Programm	14.03.2014	Beginn der Umsetzung im Rahmen der ersten Validierung
Umsetzungsbeginn Vorhaben (Vertrag mit ARA)	28.05.2014 06.02.2015 22.05.2015 14.03.2014 30.10.2015 15.06.2016 17.03.2016 02.06.2016 10.06.2016 31.05.2017 31.05.2017 06.02.2018 17.05.2018	a_Emmen b_Niederglatt c_Aarbrug d_Altenrhein e_Hochdorf f_Langmatt g_Weinfelden h_Wil i_Neuhausen j_Fislisbach k_Küsnacht l_Falkenstein m_Glärnerland
Wirkungsbeginn	28.5.2014	Wirkungsbeginn des ersten Vorhabens d_Altenrhein

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms in Jahren:	unbegrenzt	Die Programmdauer wird voraussichtlich verlängert bis die Voraussetzung für eine Verlängerung der Kreditierungsperiode nicht mehr gegeben sind oder das Programm durch den Programmeigner terminiert wird
Wirkungsdauer der Vorhaben	15	typische Abschreibungsfrist von elektromechanischen Teilen auf Kläranlagen

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	14.03.2014	-
Ende 1. Kreditierungsperiode:	13.03.2021	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	14.03.2021	Eine Verlängerung der Kreditierungsperiode bis Ende 2023 (d.h. 2.8 Jahre) wird beantragt.
Ende 2. Kreditierungsperiode	31.12.2023	

2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen⁶?

- Ja
 Nein

Bisher sind keine Finanzhilfen zugesprochen oder erwartet

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

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

- Ja
 Nein

Es bestehen keine Schnittstellen zu Unternehmen mit einer Befreiung von der CO₂ Abgabe.

2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung; s. auch Art. 10 Abs. 5 CO₂-Verordnung)?

- Ja
 Nein

Die mögliche, anderweitige «In-Wert-Setzung» der Emissionsverminderungen wird durch die Bestätigung der Vorhabenseigner innerhalb der Aufnahmekriterien und im Vertrag ausgeschlossen.

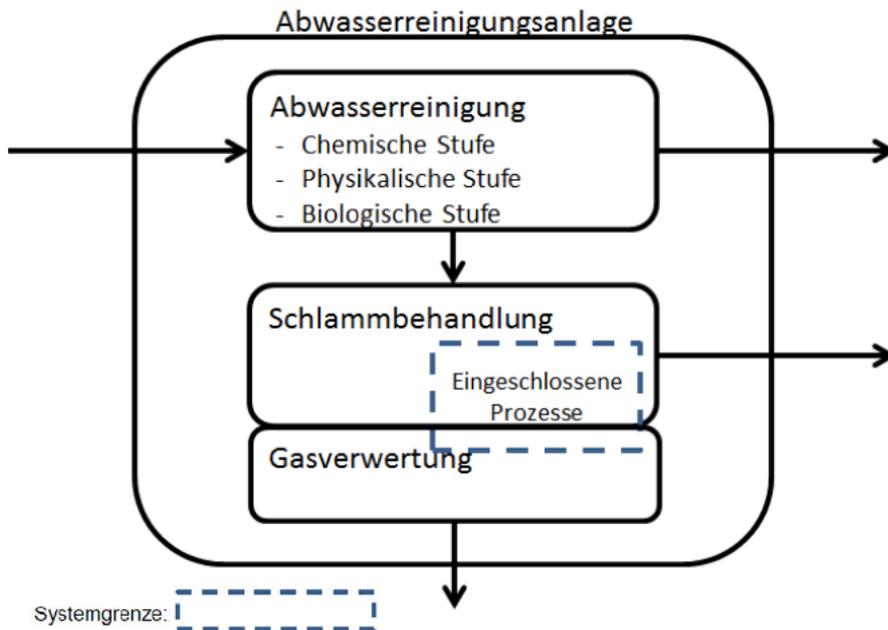
⁶ Finanzhilfen sind geldwerte Vorteile, die Empfängern ausserhalb der Bundesverwaltung gewährt werden, um die Erfüllung einer vom Empfänger gewählten Aufgabe zu fördern oder zu erhalten. Geldwerte Vorteile sind insbesondere nicht rückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 [Subventionsgesetz SR 616.1](#)).

3 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze

Die Systemgrenzen umfassen ausgewählte Prozesse aus der Schlammbehandlung und der Gasverwertung. Die spezifisch in einem Vorhaben eingeschlossenen Prozesse sind auf Ebene der Vorhaben zu definieren.



Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Emissionen der Vorhaben	n/a	CO ₂	nein	
	Anaerobe Abbauprozesse des Klärschlammes	CH ₄	ja	Emissionen aus den eingeschlossenen Prozessstufen ausserhalb der Betriebszeiten der Massnahmen
	n/a	N ₂ O	nein	
	n/a	andere	nein	
Referenzentwicklung des Vorhabens	n/a	CO ₂	nein	
	Anaerobe Abbauprozesse des Klärschlammes	CH ₄	ja	Emissionen aus den eingeschlossenen Projektstufen
	n/a	N ₂ O	nein	
	n/a	andere	nein	

3.2 Einflussfaktoren

Es wird nicht erwartet, dass technologische Entwicklungen und Faktoren auftreten, welche sich wesentlich auf die Referenzentwicklung oder die Projektemissionen auswirken.

Es besteht die Möglichkeit, dass in Zukunft gesetzliche Rahmenbedingungen einen Einfluss auf die Referenzentwicklung haben werden.

Sobald entsprechende gesetzliche Vorschriften erlassen werden, welche die Umsetzungen der in diesem Programm enthaltenen Massnahmen ganz oder teilweise vorschreiben oder Emissionsvorschriften für Methanemissionen innerhalb der Systemgrenzen des Programms festlegen, ist das Referenzszenario für nach Inkrafttreten der Vorschriften neu aufgenommene Vorhaben entsprechend anzupassen. Für bestehende Vorhaben wird die Referenzentwicklung nach Ablauf der geltenden Sanierungsfrist bzw. Übergangsfrist entsprechend angepasst.

3.3 Leakage

Für Vorhaben, welche nur Massnahme A anwenden: Es wird keine durch das Projekt verursachte Leakage erwartet.

Für Vorhaben, welche Massnahmen B oder C anwenden: Der mit dem Methan produzierte Strom führt zu einer positiven Leakage, welche mittels des standardisierten XLS-Tools (Anhang A4) abzuschätzen ist.

Auf eine Anrechnung der positiven Leakage für die auszustellenden Bescheinigungen wird verzichtet, da die Aufwände für ein Monitoring im Verhältnis zum erwarteten Ertrag nicht gerechtfertigt sind.

3.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die Emissionen eines Vorhabens im Projektszenario entsprechen den Methanverlusten, während die angewendeten Massnahmen ausser Betrieb sind. Die Emissionen werden folgendermassen berechnet:

$$E_{P,y} = GWP_{CH4} * \sum_M F_{CH4,y,M}$$

EP,y	Projektemission im Jahr y (tCO ₂ -eq)
GWPCH ₄	Treibhausgaspotential von CH ₄ (tCO ₂ -eq/tCH ₄)
FCH ₄ ,y,M	Jährlicher Methanmassenfluss aus den eingeschlossenen Prozessstufen zu Massnahme M (tCH ₄ /y)

Die jährlichen Methanmassenflüsse, welche nicht der methaneliminierenden Massnahme zugeführt werden (ausserhalb der Betriebszeiten der Massnahme), werden aus dem Produkt der Messungen des Gasflusses und der Methankonzentration bestimmt.

Während die eingesetzte Massnahme zur Methanzerstörung in Betrieb ist, haben die Methanflüsse bzw. die Produkte aus Gasfluss und Methankonzentration den Wert 0 und es sind keine Projektemissionen zu verzeichnen.

$$F_{CH4,y,M} = \sum_t^{t_{AB,M}} Q_{G,t,M} * C_{CH4,t,M} * \Delta t_M$$

t _{AB,M}	Zeit während methaneliminierende Massnahme M ausser Betrieb (h)
Q _{G,t,M}	Gasfluss zum Messzeitpunkt t zur Massnahme M (m ³ /s)

$C_{CH_4,t,M}$	Methankonzentration zum Messzeitpunkt t zur Massnahme M (tCH ₄ /m ³)
Δt_M	Messintervall Methankonzentrationsmessung vor Massnahme M (s)

3.5 Referenzentwicklung

Die Emissionen im Referenzszenario entsprechen Methanverlusten aus den abgedeckten Prozessen, welche während der gesamten Projektzeit der Massnahme zugeführt würden. Die Emissionen werden folgendermassen berechnet:

$$E_{R,y} = GWP_{CH_4} * \sum_M F_{CH_4,y,M}$$

$E_{R,y}$	Referenzemission im Jahr (tCO ₂ -eq/y)
GWP_{CH_4}	Treibhausgaspotential von CH ₄ (tCO ₂ -eq/tCH ₄)
$F_{CH_4,y,M}$	Jährlicher Methanfluss aus den eingeschlossenen Prozessstufen zur Massnahme M (tCH ₄ /y)

Der jährliche Methanmassenfluss wird aus dem Produkt der Messungen des Gasflusses und der Methankonzentration bestimmt.

$$F_{CH_4,y,M} = \sum_t^{8760 h} Q_{G,t,M} * C_{CH_4,t,M} * \Delta t_M$$

$Q_{G,t,M}$	Gasfluss zum Messzeitpunkt t zur Massnahme M (m ³ /s)
$C_{CH_4,t,M}$	Methankonzentration zum Messzeitpunkt t zur Massnahme M (tCH ₄ /m ³)
Δt	Messintervall Methankonzentrationsmessung vor Massnahme M (s)

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die vermiedenen Emissionen ergeben sich entsprechend den oben genannten Berechnungen wie folgt:

$$ER_y = E_{R,y} - E_{P,y}$$

ER_y	Emissionsverminderung im Jahr (tCO ₂ -eq/y)
$E_{R,y}$	Referenzemission im Jahr (tCO ₂ -eq/y)
$E_{P,y}$	Projektemission im Jahr (tCO ₂ -eq/y)

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Kalenderjahr ⁷	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen ⁸ (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 03/2021-12/2021				
2. Kalenderjahr: 2022				
3. Kalenderjahr: 2023				

Über die Programmlaufzeit				
------------------------------	--	--	--	--

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

Die oben genannten Zahlen basieren auf den Ergebnissen der ersten Kreditierungsperiode (2014-2021) und beziehen sich auf aktuell 13 Anlagen sowie der Annahme, dass fünf neue Anlagen hinzukommen werden. Die zukünftigen Emissionseinsparungen des Programms hängen dabei von der absoluten Anzahl der zukünftigen Projekte als auch von der jeweiligen Massnahmengestaltung ab.

Die erwarteten Emissionsverminderungen für die einzelnen Vorhaben sind in den Massnahmenbeschrieben A, B und C in Anhang A1 zu finden.

⁷ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Die Tabelle beginnt mit dem Jahr des Umsetzungsbeginns. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

⁸ Sowohl Werte eines einzelnen Vorhabens, sowie eine Abschätzung der Werte des gesamten Programms. Tabelle bei Programmen kopieren.

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Grundsätzlich sind alle Vorhaben mit substanziellen Investitionskosten verbunden. Die Erfahrungen der ersten Kreditierungsperiode decken sich mit der Annahme, dass die Einführung von Technologien zur Abfackelung von Methanemissionen mit hohen Kosten verbunden ist. Bei der Verbrennung gefassten methanhaltigen Abluft wird thermische Energie frei. In den einzelnen Massnahmen wirkt sich dies folgendermassen auf die Wirtschaftlichkeit aus:

- A. *Behandlung der gesammelten Luft in der Schlammverbrennung*
Möglicherweise wird in der Schlammverbrennungsanlage ein energetischer Mehrertrag durch das zusätzliche Methan in der Verbrennungsluft erzielt.
- B. *Behandlung der gesammelten Luft im Blockheizkraftwerk*
Möglicherweise wird im BHKW ein energetischer Mehrertrag durch das zusätzliche Methan in der Verbrennungsluft erzielt.
- C. *Anschluss des Schlammstapels an die Faulanlage*
Das zusätzliche Biogas wird in den Faulturm geführt und kann energetisch genutzt werden.

Durch die energetische Nutzung des Methans kann möglicherweise ein finanzieller Mehrertrag erzielt werden. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Ebene der Vorhaben wird deshalb anhand einer Benchmarkanalyse gemäss standardisiertem XLS-Tool im Anhang A4 durchgeführt.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Für jedes Vorhaben wird eine Benchmarkanalyse gemäss der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO₂-Verordnung durchgeführt (BAFU 2020, Option 3). Die Benchmarkanalyse wird im Vorhabensbeschrieb dokumentiert und wird mit dem standardisierten XLS-Tool im Anhang A4 durchgeführt. Alle Angaben des Anlagebetreibers (z.B. Investitionskosten, Energiepreise, Wirkungsgrade BHKW etc.) müssen soweit möglich durch diesen belegt 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. Dabei werden zwei Fälle unterschieden:

Fall A: Falls keine spezifischen Investitionsrichtlinien vorhanden und anwendbar sind

Falls keine spezifischen Investitionsrichtlinien vorhanden und anwendbar sind, wird ein IRR-Benchmark von ■■■ verwendet (Konvention auf Programmebene). Der für die Benchmarkanalyse verwendete IRR von ■■■ setzt sich zusammen aus (i) dem von der SIA Norm 480 (A4, 1105_SIA480_Verweis) vorgeschlagenen Zinssatz für Gemeinden und Kantone von ■■■ und (ii) einer Risikoprämie von ■■■, aufgrund der mit den Umsetzung der Massnahme zusammenhängenden erhöhten Risiken.

Für Kläranlagen ist die Hauptaufgabe die Reinigung des Abwassers und nicht die Gewinnung von Energie aus Klärschlamm. Mit einer Energieoptimierungsmassnahme verbundene zusätzliche Risiken müssen sich deshalb für den Anlagenbetreiber finanziell mehr lohnen. Im Zusammenhang mit der Realisierung ergeben sich für den Anlagenbetreiber folgende Risiken, welche zur oben erwähnten Risikoprämie führen:

- Potenziell negative Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der bestehenden Anlagekomponenten durch die neuen Prozesse
- Potenziell negative Auswirkungen auf den Wartungsaufwand der bestehenden Anlagekomponenten durch die Erhöhung der Komplexität der Anlage durch die neuen Prozesse
- Unsicherheiten über den erzielten Mehrertrag Energie durch die Fassung der methanhaltigen Abluft
- Unsicherheiten über die in Zukunft anfallenden Klärschlammengen

Projekte gelten als additional, wenn sie, gemessen über die ganze Projektdauer, die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Ohne Bescheinigungen wird der Benchmark nicht erreicht (IRR ohne Bescheinigungen ██████).
- Die Differenz zwischen dem IRR mit Bescheinigungen und dem IRR ohne Bescheinigungen beträgt mindestens ████

Fall B: Falls spezifische Investitionsrichtlinien vorhanden und anwendbar sind

Falls spezifische Investitionsrichtlinien vorhanden und anwendbar sind, gelten Vorhaben als additional, wenn sie, gemessen über die ganze Projektdauer, die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Ohne Bescheinigungen werden die Investitionsrichtlinien nicht erfüllt.
- Die Differenz zwischen dem IRR mit Bescheinigungen und dem IRR ohne Bescheinigungen beträgt mindestens ████ auch wenn dieser nicht der in den Investitionsrichtlinien verwendete Indikator ist.

In diesem Fall ist auf Vorhabensebene eine Kopie der vom zuständigen Aufsichtsgremium erlassenen spezifischen Investitionsrichtlinien beizulegen.

Sensitivitätsanalyse

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse ist zudem einer Sensitivitätsanalyse zu unterziehen. In dieser wird die Sensitivität folgender Parameter durch Variierung um 10% untersucht:

Zu untersuchende Parameter	Massnahme A	Massnahme B	Massnahme C
Investitionskosten	x	x	x
Betriebszeit Massnahme	x	X	
erwartete Abgeltungen	x	x	x
Mehrertrag Strom		x	x
Mehrertrag Wärme	x	x	x
Mehrertrag Gas			x

Die Zusätzlichkeit ist nachgewiesen, wenn die Sensitivitätsanalyse in allen Minimal- und Maximalszenarien das Ergebnis stützt, wonach das Vorhaben nur mit Hilfe der Bescheinigungen wirtschaftlich ist.

Auf Basis der Erfahrungen aus der ersten Kreditierungsperiode kann die Zusätzlichkeit für alle Massnahmentypen nachgewiesen werden (siehe standardisierte XLS-Tools für angemeldete Vorhaben in Anhang A4).

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Da sämtliche Faktoren, welche die Umsetzung des Projekts beeinflussen, monetarisierbar sind und in die Wirtschaftlichkeitsanalyse einfließen, gibt es keine Erläuterungen zu anderen Hemmnissen.

Übliche Praxis

Massnahme A

Die Massnahme entspricht nicht der gängigen Praxis. Die Abluft der Schlammstapel wird üblicherweise nicht einer Schlammverbrennung zugeführt, da dies mit betrieblichen Mehraufwänden verbunden ist.

Massnahme B

Die Massnahme entspricht nicht der gängigen Praxis. Die Abluft der Schlammstapel wird üblicherweise nicht einem Blockheizkraftwerk zugeführt, da dies mit betrieblichen Mehraufwänden verbunden ist.

Massnahme C

Die Massnahme entspricht nicht der gängigen Praxis. Schlammstapel werden üblicherweise nicht an die Faulanlage angeschlossen. Falls Stapel überdeckt sind, wird die Abluft meist über einen Biofilter ohne relevante Methanelimination geleitet.

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

5.1.1 Beschreibung der gewählten Monitoringmethode

Für das Monitoring werden die Methan-Massenflüsse erhoben, welche den Massnahmen zugeführt werden. Hierbei werden die in Kapitel 3.4, 3.5 und 3.6 angeführten Formeln basierend auf den realen Messdaten angewendet. Die Messungen werden prozesstechnisch möglichst nahe vor der Einspeisung in die Massnahmen implementiert. Zusätzlich wird die Betriebszeit der Massnahme erhoben, d.h. der Zeitraum in dem die Methan-Flüsse tatsächlich einer Massnahme zur Behandlung zugeführt werden. Die Monitoring Daten werden mit Hilfe des Prozessleitsystems (PLS) der Kläranlage laufend erfasst. Die Genauigkeit der Messgeräte muss unter 5% liegen. Die Art der Messgeräte wird auf Ebene der Vorhaben festgelegt, ein Schema der Messmethodik wird bei der Anmeldung des jeweiligen Vorhabens eingereicht. In einem auf Ebene der Vorhaben festzulegenden Zyklus werden die Messgeräte kalibriert und alle Monitoring-Daten dem Programm-Koordinator zugestellt. Der Programm-Koordinator plausibilisiert die Daten und archiviert diese in einer zentralen Datenbank. Der Programm-Koordinator ist verantwortlich für die vollständige und korrekte Übertragung der Monitoring-Daten in den jährlichen Monitoringbericht an das BAFU. Der Programm-Koordinator nutzt zur Qualitätssicherung die bestehenden Projektmanagement-Tools aus seiner Erfahrung mit internationalen CO₂-Kompensationsprojekten.

Die Rohdaten der teilnehmenden Vorhaben sowie das Monitoring-Excel (MASTER_Tabelle) sind in Anhang 5 beigelegt.

5.1.2 Nachweis über Erfüllung der Aufnahmekriterien

Für alle Vorhaben wird die Erfüllung der Aufnahmekriterien während der Anmeldung vom Vorhabeneigner aufgezeigt und vom Programmbetreiber geprüft. Die Angaben werden für jedes Vorhaben im Monitoringbericht entsprechend der unter Kapitel Programmspezifische Aspekte 1.4.4 genannten Kriterienliste dokumentiert und bei der Erstverifizierung des Vorhabens als Dokumentationsbeilage hinzugefügt.

Gemäss FAR 5 (M18) wird für ab dem 01.01.2019 neu aufgenommene Vorhaben im Monitoringbericht tabellarisch aufgelistet, aus welchen Gründen die jeweiligen Vorhaben die Aufnahmekriterien erfüllen und mit welchen Dokumenten diese Erfüllung vom Gesuchsteller belegt wird.

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Entsprechend Kapitel 3.6 entsprechen die anrechenbaren Emissionsverminderungen den Methanverlusten aus den abgedeckten Prozessen, welche den Massnahmen zugeführt werden. Die Formeln zur ex-post Berechnung entsprechen den Formeln der ex-ante Berechnung, siehe Kapitel 3.6.

5.2.2 Wirkungsaufteilung

Da es keine Überschneidungen mit anderen klima- oder energiepolitischen Instrumenten gibt, können für 100% der erzielten Emissionsverminderungen Bescheinigungen ausgestellt werden.

5.3 Datenerhebung und Parameter

Im Folgenden sind die fixen Parameter, sowie die dynamischen Parameter und Messdaten aufgelistet, die für die Berechnung der Emissionsverminderungen jedes einzelnen Vorhabens benötigt sind.

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter	GWP _{CH4}
Beschreibung des Parameters	Treibhausgaspotential von CH ₄
Einheit	tCO ₂ -eq/tCH ₄
Datenquelle	Vollzugsverordnung BAFU 2020

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Parameter	C _{CH4,t,M}
Beschreibung des Parameters	Methankonzentration aus eingeschlossenen Prozessstufen zur Massnahme M, zum Zeitpunkt t
Einheit	gCH ₄ /m ³
Datenquelle	Die Messdaten werden elektronisch abgelesen und auf Datenträgern gespeichert.
Erhebungsinstrument	Die Daten werden mit einem Konzentrationsmessgerät erhoben. Für Massnahmen A, B: Messung der Methankonzentration der gesammelten Abluft aus den eingeschlossenen Prozessen vor Einführen in den Verbrennungsprozess. Zwischen dem Messpunkt und der Einspeisung in den Verbrennungsprozess dürfen keine Abluftströme entnommen werden. Für Massnahme C: Messung der Methankonzentration der gesammelten Abluft aus den eingeschlossenen Prozessen vor Einspeisung in den Gasspeicher oder in den Faulturm. Zwischen dem Messpunkt und der Einspeisung in den Gasspeicher bzw. in den Faulturm dürfen keine Abluftströme entnommen werden.
Beschreibung Messablauf	Der Messablauf wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben.
Kalibrierungsablauf	Der Kalibrierungsablauf wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben. Eine Kalibration findet mindestens monatlich statt.
Genauigkeit der Messmethode	Der Genauigkeit der Messmethode wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben. Die Genauigkeit beträgt mindestens 5 %.
Messintervall	Das Messintervall wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben. Das Messintervall beträgt maximal 1 h.
Verantwortliche Person	Die verantwortliche Person wird auf Ebene der Vorhaben bestimmt.

Parameter	Q _{G,t,M}
Beschreibung des Parameters	Volumenstrom der methanhaltigen Luft zur Massnahme M zum Zeitpunkt t.
Einheit	m ³ /s
Datenquelle	Die Messdaten werden elektronisch abgelesen und auf Datenträgern gespeichert.

Erhebungsinstrument	Die Daten werden mit einem Durchflussmessgerät am gleichen Punkt wie die Konzentrationsmessung erhoben. Für Massnahmen A, B: Messung des Gasflusses der gesammelten Abluft aus den eingeschlossenen Prozessen vor Einführen in den Verbrennungsprozess. Zwischen dem Messpunkt und der Einspeisung in den Verbrennungsprozess dürfen keine Abluftströme entnommen werden. Für Massnahme C: Messung des Gasflusses der gesammelten Abluft aus den eingeschlossenen Prozessen vor Einspeisung in den Gasspeicher oder in den Faulturm. Zwischen dem Messpunkt und der Einspeisung in den Gasspeicher bzw. in den Faulturm dürfen keine Abluftströme entnommen werden.
Beschreibung Messablauf	Der Messablauf wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben.
Kalibrierungsablauf	Regelmässige Nacheichung durch ermächtigte Eichstelle gemäss Verordnung des EJPD über Gasmengenmessgeräte
Genauigkeit der Messmethode	Der Genauigkeit der Messmethode wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben. Die Genauigkeit beträgt mindestens 5 %.
Messintervall	Das Messintervall wird auf Ebene der Vorhaben beschrieben. Das Messintervall beträgt maximal 1h.
Verantwortliche Person	Die verantwortliche Person wird auf Ebene der Vorhaben bestimmt.

Parameter	$t_{AB,M}$
Beschreibung des Parameters	Zeit während Massnahme M zur Methanelimination ausser Betrieb ist. (= 8760 h – Jährliche Betriebszeit)
Einheit	Stunden
Datenquelle	Die Betriebsdaten werden elektronisch aufgezeichnet und auf Datenträgern gespeichert
Erhebungsinstrument	Folgende Erhebungsinstrumente werden für die einzelnen Massnahmen verwendet: A: Auszug aus dem Leitsystem über die Laufzeit der Schlammverbrennung B: Auszug aus dem Leitsystem über die Laufzeit des Blockheizkraftwerks C: Die Massnahme ist immer in Betrieb. Entweder wird das gesammelte Gas im BHKW oder in der Gasfackel verwertet.
Beschreibung Messablauf	Die Daten werden gemäss dem auf der Anlage üblichen Ablauf zur Datenerhebung mit dem Leitsystem erhoben. Das Vorgehen wird auf Ebene der Vorhaben zu beschrieben.
Kalibrierungsablauf	N/A
Genauigkeit der Messmethode	N/A
Messintervall	N/A
Verantwortliche Person	Die verantwortliche Person wird auf Ebene der Vorhaben bestimmt.

5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Zu Plausibilisierung dienen die historischen Daten der ARA (Schlammmenge und Gasproduktion) von mindestens 4 Jahren vor der Umsetzung der Massnahme und die Messdaten im Programm. Die historischen Daten werden spätestens für den ersten Berichtszyklus des Vorhabens eingefordert. Die Plausibilisierung umfasst folgende Schritte:

Schritt 1: Abweichung Messung vs. Planung (ab erstem Berichtszyklus)

Plausibilisierung der gemessenen Werte gegenüber den projizierten Werten.

Schritt 2: Abweichung zwischen Monitoringberichten (ab zweit vollen Berichtszyklen)

Plausibilisierung der gemessenen Werte gegenüber den in der vorherigen Berichtsperiode gemessenen Werten.

Schritt 3: Prüfung Mitnahmeeffekt 1 (ab erstem Berichtszyklus)

Vergleich Verhältnis Gasproduktion aus Faulung zu Schlammmenge vor und nach Umsetzung der Massnahme. Bei Verdacht auf Mitnahmeeffekte muss unter Schritt 5 eine Begründung beim Vorhaben eingeholt werden. Ein Verdacht besteht nur, wenn die Abweichung negativ und grösser als der negative Schwellenwert ist. Eine positive Abweichung bedeutet nur, dass mehr Gas als gewöhnlich im Faulturn produziert wurde. Dies ist aber nicht die Menge, die angerechnet wird. Es bedeutet, dass die in der Massnahme produzierte Gasmenge unter der Erwartung liegt.

Schritt 4: Prüfung Mitnahmeeffekt 2 (ab zwei vollen Berichtszyklen)

Vergleich des Anteils der produzierten Gasmenge aus der Massnahme an der gesamten Gasmenge aus der Anlage. Ein Verdacht besteht nur, wenn eine wesentliche Änderung von der aktuellen Monitoringperiode gegenüber dem Durchschnitt der vorherigen Monitoringperioden vorliegt, d.h. eine Abweichung von mehr als [REDACTED]. Eine negative Abweichung würde lediglich eine geringere Effizienz der Massnahme oder höhere Produktion im Faulturn anzeigen, jedoch keine positive Mitnahmewirkung für den Anlagenbetreiber bedeuten. Bei einem entsprechenden Verdacht muss unter Bezugnahme auf Schritt 3 eine Begründung eingereicht werden.

Schritt 5: Begründung der Abweichungen: Falls es bei Schritt 3 und 4 Abweichungen gegeben hat, müssen diese unter Schritt 5 begründet werden. Das Thema Mitnahmeeffekt muss für alle Vorhaben, bei denen bereits einmal ein Verdacht auf Mitnahmeeffekt bestand, explizit thematisiert und beurteilt werden. Die Begründung der Anlagenbetreiber sind in den Fällen mit tiefer historischer Variation des Verhältnisses «Gasmenge exkl. Massnahme» zu «Schlammproduktion» besonders genau zu überprüfen.

Schritt 6: Falls bei einem Vorhaben der Mitnahmeeffekt gemäss den Schritten 3 und 4 nicht ausgeschlossen werden kann, muss gemäss Schritt 6 der Plausibilisierung ein entsprechendes Wirkungsmodell für den Abzug eingeführt und im Rahmen der Verifizierung geprüft werden.

Der Schwellenwert unter Schritt 3 wird folgendermassen definiert:

- *Langjähriges Mittel:* Das langjährige Mittel (=Mittelwert) wird für die in der Vergangenheit produzierten Gas Mengen und für die in der Vergangenheit verarbeiteten Schlamm Mengen berechnet. Für die Berechnung müssen Daten für mindestens [REDACTED] vor Umsetzungsbeginn zur Verfügung stehen.
- *Gas/Schlamm Verhältnis:* Das Gas / Schlamm Verhältnis wird aus dem langjährigen Mittel der Gas- und Schlamm Mengen berechnet.
- *Historische Variation:* Die historische Variation berechnet sich aus der [REDACTED]fachen Standardabweichung der Gas / Schlamm Verhältnisse.
- *Schwellenwert:* Der Schwellenwert wird aus der historischen Variation abgeleitet:
 - Liegt die historische Variation über [REDACTED], wird als Schwellenwert für den Verdacht von Mitnahmeeffekten ein Wert von [REDACTED] angenommen.
 - Liegt die historische Variation zwischen [REDACTED], wird als Schwellenwert für den Verdacht von Mitnahmeeffekten ein Wert von [REDACTED] angenommen.
 - Liegt die historische Variation unter [REDACTED], wird als Schwellenwert für den Verdacht von Mitnahmeeffekten die historische Variation plus 20% angenommen

Die einzelnen Plausibilisierungsschritte 1 – 6 sind in der MASTER_Tabelle in Anhang A5 umgesetzt.

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Einflussfaktor⁹	Rechtliche Rahmenbedingungen
Beschreibung des Einflussfaktors	Es besteht die Möglichkeit, dass gesetzliche Rahmenbedingungen einen Einfluss auf die Referenzentwicklung haben werden. Wenn die Massnahme gesetzlich vorgeschrieben wäre, wäre sie nicht zusätzlich.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Gesetzliche Vorschriften reduzieren die Referenzemissionen und beeinflussen somit die Emissionsreduktion.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Sobald entsprechende gesetzliche Vorschriften erlassen werden, welche die Umsetzungen der in diesem Programm enthaltenen Massnahmen ganz oder teilweise vorschreiben oder Emissionsvorschriften für Methanemissionen innerhalb der Systemgrenzen des Programms festlegen, ist das Referenzszenario für nach Inkrafttreten der Vorschriften neu aufgenommene Vorhaben entsprechend anzupassen.
Datenquelle	Internetrecherche, Fachzeitschriften, z.B. AQUA & GAS, Gespräche mit Ingenieuren

Einflussfaktor¹⁰	Massnahmenplan AWEL
Beschreibung des Einflussfaktors	Im Kanton Zürich kommt seit September 2018 ein Massnahmenplan zum Einsatz. Dieser kann ARAs (ab einer gewissen Grösse) im Rahmen einer Gesamtanierung die Abdeckung des offenen Stapelbehälters (Massnahme AR2) vorschreiben.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Durch den Massnahmenplan des AWELs ergab sich eine Änderung der Rahmenbedingungen im Kanton Zürich, welche einen Einfluss auf die Aufnahme von neuen Vorhaben im Programm hat. Für Neuanmeldungen von Anlagen im Kanton Zürich muss deshalb auf Vorhabensebene die Additionalität ab September 2018 jeweils geprüft werden (siehe Aufnahmekriterium 16).

⁹ Block für jeden im Monitoring verwendeten Einflussfaktor kopieren. Falls zweckmässig unter Anhang A5A5 weiterführende Unterlagen zum Monitoring beilegen.

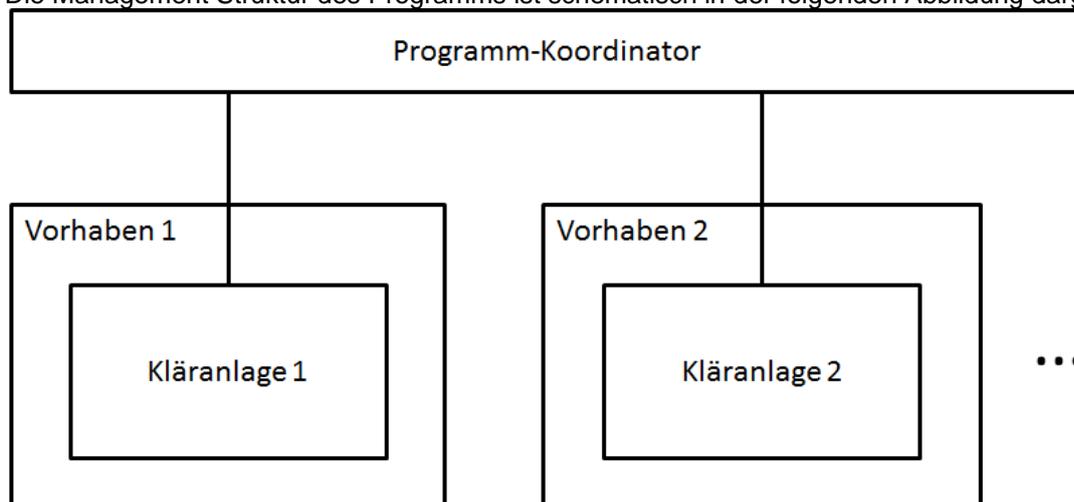
¹⁰ Block für jeden im Monitoring verwendeten Einflussfaktor kopieren. Falls zweckmässig unter Anhang A5A5 weiterführende Unterlagen zum Monitoring beilegen.

<p>Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung</p>	<p>Für neue Vorhaben aus dem Kanton Zürich gilt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Für Neuanmeldungen, welche den Umsetzungsentscheid vor September 2018 gefällt haben, bleibt das Referenzszenario unverändert. Der Zeitpunkt des Umsetzungsentscheids mit Absicht auf Kompensationsgelder muss mit entsprechenden Belegen (z.B. Sitzungsprotokoll) dargelegt werden. 2. Für Neuanmeldungen, welche den Umsetzungsentscheid der Massnahme nach September 2018 gefällt haben, muss im Detail abgeklärt werden, ob die Massnahme im Rahmen einer Gesamtsanierung vorgeschrieben wurde. Falls ja, kann die Massnahme nicht mehr über das Kompensationsprogramm gefördert werden. Falls nein, bleibt das Referenzszenario unverändert und die Massnahme kann über das Kompensationsprogramm gefördert werden.
<p>Datenquelle</p>	<p>Massnahmenplan_AWEL_ZH (Anhang A2)</p>

5.4 Prozess- und Managementstruktur

Managementstruktur und Monitoringprozess

Die Management Struktur des Programms ist schematisch in der folgenden Abbildung dargestellt.



Die South Pole Suisse AG ist der Programmkoordinator. Er übernimmt die folgenden Aufgaben:

- Prüfung der Aufnahmekriterien sowie Erfassen der entsprechenden Nachweise und Bestätigungen in der Monitoring Datenbank
- Aufnahme von Vorhaben in das Programm
- Führen einer zentralen Monitoring Datenbank über alle Vorhaben und teilnehmenden Kläranlagen, inkl. der Datenarchivierung
- Zentrale Sammlung der Monitoring-Daten der einzelnen Vorhaben
- Qualitätssicherung und Plausibilisierung der Monitoring-Daten
- Ausschliessen von Doppelzählungen
- Erstellen des Monitoringberichts
- Koordination der Verifizierung des Programms
- Erhalt der Bescheinigungen für die Reduktionsteilungen des Programms
- Monetarisierung der Bescheinigungen und Verteilen des Erlöses aus den Bescheinigungen
- Archivierung der Monitoring-Daten und Berichte

Kläranlagen sind für die Umsetzung der Vorhaben zuständig und wenden die methanreduzierenden Massnahmen an. Für jedes Vorhaben wird die zuständige Person in der Betriebsleitung der Kläranlage festgelegt. Diese Person ist verantwortlich für:

- Anwendung der methanreduzierenden Massnahmen
- Erhebung der Monitoring-Daten
- Weitergabe der Monitoring-Daten an den Programm-Koordinator
- ggf. Begründung im Rahmen der Plausibilisierungsschritte einreichen

Qualitätssicherung und Archivierung

Die Monitoringdaten der Vorhaben müssen durch die Vorhabeneigner im Rahmen ihres Prozessleitsystems erfasst und archiviert werden. Dies wird durch den Vorhabeneigner im Rahmen des Vertrags bestätigt. Im Rahmen des Monitorings werden die durch die Vorhaben übermittelten Daten kontinuierlichen Kontrollen unterzogen. Die teilnehmenden Anlagenbetreiber verpflichten sich vertraglich zu Korrektheit der übermittelten Daten. Die Archivierung erfolgt über das Projektmanagement-Tool der South Pole Suisse AG.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Die Erhebung der Daten erfolgt auf Vorhabensebene
Verfasser der Programmbeschreibung	South Pole Suisse AG
Qualitätssicherung	South Pole Suisse AG
Datenarchivierung	South Pole Suisse AG

6 Sonstiges

7 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

Der Gesuchsteller willigt ein, dass die Geschäftsstelle zu diesem Gesuch mit den folgenden Parteien kommunizieren und Dokumente austauschen kann:

- Projektentwickler ja nein
 Validierungsstelle ja nein
 Standortkanton ja nein

7.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO₂-Verordnung).

Der Gesuchsteller erklärt sich im Namen aller betroffenen Personen mit der Veröffentlichung folgender Dokumente zum Projekt zur Emissionsverminderung im Inland („Kompensationsprojekt“) auf der Webseite des Bundesamts für Umwelt BAFU einverstanden:

<p>Zustimmung zur Veröffentlichung</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegende Projekt-/Programmbeschreibung) einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind. Ich bin damit einverstanden, dass meine Kontaktdaten veröffentlicht werden.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang 0.</p>
--

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	V1	01.09.2020	CC-Carbon Credits GmbH (im Auftrag von South Pole Suisse AG)

<p>Zustimmung zur Veröffentlichung</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A7</p>
--

7.2 Unterschriften

Der Gesuchsteller verpflichtet sich, wahrheitsgemässe Angaben zu machen. Absichtlich falsche Angaben werden strafrechtlich verfolgt.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Zürich, 28. Januar 2021	 Renat Heuberger, CEO

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Zürich, 28. Januar 2021	 Christoph Grobbel, CFO

Anhang

A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Vorhaben (z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)

- 200814_0089_Anmeldeformular_2021-2023
- 200312_Mail_Anwendung_Massnahmenkatalog
- Kind und Levy (2012)
- 200814_Übliche_Praxis_Aargau
- 200814_Übliche_Praxis_Nidwalden

A1.1 Verträge ARAs & AVBs

- SP_ARA_Teilnahmevertrag_Template

- ERPA_ARA_AVB_Jun14
- ERPA_ARA_AVB_Apr15

- 140721_ERPA_ARA_Emmen
- 150206_ERPA_ARA_Niederglatt
- 150427_ERPA_ARA_Altenrhein
- 150526_ERPA_ARA_Aarburg
- 151103_ERPA_ARA_Hochdorf
- 160317_ERPA_ARA_Weinfelden
- 160602_ERPA_ARA_Wil
- 160610_ERPA_ARA_Neuhausen
- 160615_ERPA_ARA_Langmatt
- 160919_ERPA_ARA_Fislisbach
- 170531_ERPA_ARA_Kuesnacht
- 180206_ERPA_ARA_Falkenstein
- 180517_ERPA_ARA_Glarnerland

A1.2 Vorhabensbeschreibung Massnahme A (anhand Vorhaben a_Emmen)

- 200519_Vorhabensbeschreibung Massnahme A
- Anhang_A_1a_ERPA_ARA_Emmen
- Anhang_A_1b_ERPA_ARA_AVB_Jun14
- Anhang_A_2_XLS-Tool_Emmen
- Anhang_A_3_Technischer_Beschrieb
- Anhang_A_4_Investitionskosten
- Anhang_A_5_Verfahrensschema Schlammbehandlung
- Anhang_A_6_Prinzip-Schema
- Anhang_A_7a_Gerätehandbuch Ultramat 25
- Anhang_A_7b_Quantometer-QA-QAe

A1.3 Vorhabensbeschreibung Massnahme B (Mustervorhaben)

- 200519_Vorhabensbeschreibung Massnahme B
- Anhang 1_XLS-Tool_Mustervorhaben_B
- Anhang2_VerfahrensschemaModellanlage
- Anhang3_Prinzipschema_B

A1.4 Vorhabensbeschreibung Massnahme C (anhand Vorhaben d_Altenrhein)

- 200519_Vorhabensbeschreibung Massnahme C
- Anhang 1a_ERPA_ARA_Altenrhein
- Anhang 1b_ERPA_ARA_AVB_Apr15
- Anhang 2_XLS-Tool_Altenrhein
- Anhang 3_Technischer_Beschrieb
- Anhang 4_Investitionskosten
- Anhang 5_Verfahrensschema Schlammbehandlung
- Anhang 6_Prinzip-Schema
- Anhang 7_Produkteblatt Proline Prosonic Flow

A2. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten (z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)

- Massnahmenplan_AWEL_Zurich
- A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
 - Keine*
- A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
 - 200519_0089_Wirtschaftlichkeit_XLS-Tool
 - 1105_SIA480_Verweis
 - BFE 2019
 - A4.1 Wirtschaftlichkeit XLS-Tools Vorhaben
 - a_Emmen
 - b_Niederglatt
 - c_Aarburg
 - d_Altenrhein
 - e_Hochdorf
 - f_Langmatt
 - g_Weinfeldten
 - h_Wil
 - i_Neuhausen
 - j_Fislisbach
 - k_Küsnacht
 - l_Falkenstein
 - m_Glarnerland
- A5. Unterlagen zum Monitoring
 - 200814_MASTER_Tabelle
 - A5.1 Rohdaten Vorhaben
 - a_Emmen
 - b_Niederglatt
 - c_Aarburg
 - d_Altenrhein
 - e_Hochdorf
 - f_Langmatt
 - g_Weinfeldten
 - h_Wil
 - i_Neuhausen
 - j_Fislisbach
 - k_Küsnacht
 - l_Falkenstein
- A6. Geschwärzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung
 - 200814_0089_PDD_ARA_Revalidierung_public
 - 200519_Vorhabensbeschrieb Massnahme A_public
 - 200519_Vorhabensbeschrieb Massnahme B_public
 - 200519_Vorhabensbeschrieb Massnahme C_public
- A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht
 - 200901_Revalidierungsbericht_CC-Carboncredits_public