

Programm Wandbrausen Schweiz

Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: V2.1

Datum: 12.04.2017

Inhalt

1	Angaben zur Projektorganisation	3
2	Technische Angaben zum Projekt.....	4
2.1	Projekttyp und Art der Treibhausgasemissionen.....	4
2.2	Standort und Technologie.....	4
2.2.1	Projektstandort	4
2.2.2	Technologie.....	4
2.3	Beschreibung des Projekts	5
2.3.1	Ausgangslage	5
2.3.2	Projektziel	5
2.3.3	Referenzszenario	5
2.3.4	Aufnahmekriterien für Vorhaben	7
2.4	Termine	7
3	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	8
3.1	Finanzhilfen	8
3.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind.....	8
4	Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen.....	9
4.1	Systemgrenze.....	9
4.2	Direkte und indirekte Emissionsquellen	9
4.3	Projektemissionen	11
4.4	Referenzentwicklung	11
4.5	Erwartete Emissionsverminderungen	12
5	Nachweis der Zusätzlichkeit.....	15
6	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	18
6.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	18
6.2	Datenerhebung und Parameter.....	19
6.3	Prozess- und Managementstruktur	23
7	Anmerkungen zum Eignungsentscheid (von der Geschäftsstelle Kompensation)	24

Anhang

- A1. Belege für den Umsetzungsbeginn
- A2. Unterlagen zu beantragten / erhaltenen Finanzhilfen
- A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
- A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu
- A5. Unterlagen zum Monitoring
- A6. Mustervorhaben

1 Angaben zur Projektorganisation

Projekttitle (wie er in der Verfügung erscheinen soll)	Wandbrausen Schweiz
Version des Dokuments	vgl. Titelblatt
Datum	vgl. Titelblatt

Gesuchsteller	Sinum AG
Kontaktpersonen Gesuchsteller	Guido Wick Martin Kilga Redingstrasse 6 CH-9000 St. Gallen Telefon: +41 (0)71 223 81 81 Telefax: +41 (0)71 223 81 83 E-Mail: info@sinum.com
Einverständnis zur Veröffentlichung	<input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach der Registrierung des Projekts durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden. <input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach der Registrierung des Projekts durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ und die Daten im Feld „Kontaktperson Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.

Projektentwickler/Verfasser der Projektbeschreibung	Sinum AG
Kontakt	Guido Wick Martin Kilga Redingstrasse 6 CH-9000 St. Gallen Telefon: +41 (0)71 223 81 81 Telefax: +41 (0)71 223 81 83 E-Mail: info@sinum.com

2 Technische Angaben zum Projekt

2.1 Projekttyp und Art der Treibhausgasemissionen

Projekttyp	<input type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme <input checked="" type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Produktion von Biogas <input type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel für Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung bei Personentransport oder Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische Sequestrierung: Holzprodukte <input type="checkbox"/> andere:
-------------------	--

Umsetzungsform

Einzelnes Projekt

Projektbündel

Programm

2.2 Standort und Technologie

2.2.1 Projektstandort

Dieses Programm ist für die ganze Schweiz gültig und kann in Duschanlagen, die über Wandbrausen verfügen, durchgeführt werden.

Situationsplan

Nicht zweckmässig.

2.2.2 Technologie

Damit das Programm einen grösstmöglichen Nutzen erbringt, ist eine lange Lebensdauer und eine dauerhafte Wasser- und Energieeinsparung ein zentraler Aspekt. Ein einfacher Unterhalt und gleichbleibender Komfort sind ebenfalls notwendige Eigenschaften. Die CO₂-Einsparungen werden durch die Verminderung des Energiebedarfes für die Bereitstellung des Duschwarmwassers generiert.

Das Anwendungsgebiet des Programms sind Duschanlagen in Sportanlagen. Die zur Anwendung gelangende Wandbrause wurde von Wasserspar- und Gebäudeunterhaltsfachleuten nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt. Wichtiges technisches Merkmal ist ein sehr hoher Duschkomfort bei wesentlich geringerem Wasserdurchfluss, welcher durch die spezielle Strahlqualität gewährleistet wird. Konkret wird mit der aus Edelstahl gefertigten Wandbrause im Innern des Brausekopfs mit einer geringeren Wassermenge mehr Druck erzeugt. Mit dem bereits bewährten Turbulenzprinzip (Handbrause mit diesem Prinzip war Kassensturz-Testsiegerin für besten Duschkomfort) wird das Wasser auf eine enorme Menge Tropfen verteilt. Dies führt zu einem kräftigen, angenehmen Strahl, ohne dass duschende Personen merken, dass sie mit viel weniger Wasser duschen.

Der Durchfluss der verwendeten Wandbrause ist einstellbar (von 2 bis 11 l/min). Die Programmwandbrausen werden auf einen Durchfluss von 6.5 l/min voreingestellt und Durchflusswerte zwischen ca. 6.5 und 7.5 l/min sind vorgesehen.

Die Herstellergarantie von 10 Jahren, das Material, die geringe Anzahl an Bauteilen und die massive Bauweise, sowie die lange Nutzungsdauer bisheriger Wandbrausen¹ lassen für die Programmwandbrause eine Lebensdauer von mehr als 30 Jahren erwarten.

Die weitere technologische Entwicklung von wassersparenden Wandbrausen wird im Verlauf des Programms beobachtet.

Schematische Darstellung

Keine

2.3 Beschreibung des Projekts

2.3.1 Ausgangslage

Genauso wie in den Haushalten mit Handbrausen (siehe auch Warmwasserprogramm Schweiz von myclimate) besteht auch bei Duschanlagen mit Wandbrausen immer noch ein grosses Einsparungspotential. Gemäss Sportanlagenstatistik 2012 kann schweizweit von mehr als 30'000 Anlagen ausgegangen werden, wovon knapp die Hälfte der untersuchten Anlagen fossile Energieträger verwenden.

Gemäss eigener Pilotstudie im Bereich Hallenbäder (im Vergleich zu anderen Sportanlagen sehr tiefe Paybackzeiten aufgrund des hohen Wasserkonsums) wurde bis heute der Brausenkopftechnik beim Wassersparen in Duschanlagen wenig Beachtung geschenkt. Weiter gilt es zu erwähnen, dass die angewendeten Spartechnologien bezüglich gefordertem Komfort und Unterhaltsfreundlichkeit (v.a. Verkalkung) ohne Ausnahme nicht überzeugen.

2.3.2 Projektziel

Dieses Programm will die durch die Warmwassererzeugung verursachten CO₂-Emissionen in Duschanlagen langfristig reduzieren. Während der ersten 5 Jahren sollen mindestens [REDACTED] effiziente und hochwertige Wandbrausen installiert werden.

Die technische Analyse der Ausgangssituation (Messung der Durchflussmenge, Erhebung der Belegung, Energieart, Energie- Wasser und Abwasserkosten; Berechnung Effizienzpotenzial) und die Umrüstung wird dabei vom Programm subventioniert. Die im Rahmen des Programms verwendeten Wandbrausen ermöglichen starke Reduktionen des Warmwasserverbrauchs um mindestens 40% (je nach Durchflussmenge).

2.3.3 Referenzszenario

Ohne dieses Programm besteht für die Programmteilnehmer kein Anreiz Duschbrausen zu ersetzen. Im Referenzszenario werden die Anlagen mit den bereits vorhandenen Duschbrausen weiterbetrieben, dies insbesondere, da weder finanzielle Anreize, noch rechtliche Vorgaben vorhanden sind und gleichzeitig ein Informationsdefizit besteht.

In Duschanlagen werden die Kosten für die Warmwasseraufbereitung, das Wasser und Abwasser i.d.R. nicht separat erfasst. Die Gesamtkosten für das Duschen sind daher nicht bekannt. Wären sie es, sind sie im Vergleich zu den gesamten Betriebskosten klein und gehen in der Gesamtrechnung unter.

Die Umrüstungskosten einer durchschnittlichen Duschanlage belaufen sich gemäss eigener Pilotstudie auf rund [REDACTED]. Auch wenn die kurzen Paybackzeiten für die verwendeten Wandbrausen bekannt wären (diese werden im Programm für die einzelnen Vorhaben berechnet), ist aus Erfahrung mit keiner wesentlichen Steigerung der Verbreitung zu rechnen.

¹ Gemäss Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) soll für Wandbrausen zum Duschen eine Lebensdauer von 30 Jahren angenommen werden (Position 14.400 „Sanitärapparate“), Quelle: BAFU, 14.9.2016

Aufgrund der bisherigen Entwicklung und der Investitionskosten kann mittelfristig ebenfalls nicht von einem relevanten **Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern** ausgegangen werden (wird im Monitoring überwacht).

Damit sind für die Anlagebetreiber keine finanziellen Anreize vorhanden, sich mit Wassersparteknik in Duschanlagen zu beschäftigen und auf effiziente Wandbrausen umzustellen.

Weiterhin bestehen **Vorurteile bezüglich Komfort sowie Unterhalts- und Reparaturintensität**. Bereits bei Duschköpfen mit 12 Liter Durchfluss pro Minute ist der Wartungsaufwand bei den am meisten angewendeten Duschköpfen gross (bei hartem Wasser sehr hoch). Ohne die dem Wasserverbrauch angepasste und in diesem Programm verwendete Brausenkopftechnik, ist die Akzeptanz von Brausen mit geringem Wasserdurchfluss nicht gegeben, weshalb keine Umstellung von den Betreibern zu erwarten ist. Die Erfahrungen aus dem Programm Klimaschutz-mit-einem-Dreh (Klimarappen-Projekt) haben gezeigt, dass die Einführung neuer Technologien nur breit akzeptiert und unterstützt wird, wenn sich der Komfort zumindest nicht reduziert.

Auch auf **politischer Ebene** sind Hindernissen vorhanden. Wiederkehrender Sachaufwand wird in der laufenden Rechnung i.d.R. problemlos bewilligt, neue Investitionskredite werden bei (politischen) Entscheidungsträgern jedoch kritisch bis ablehnend beurteilt. In vielen Städten werden Sparpakete geschnürt und/oder Investitionsstopps beschlossen. Dies führt teilweise zur absurden Situation, dass selbst Investitionen, die sich in 10 bis 20 Jahren rechnen oder langfristig zumindest kostenneutral ausfallen nicht bewilligt werden.

Werden Sportanlagen mit Duschanlagen auf Ebene Bund, Kanton oder Gemeinde betrieben, sind die Nutzer, Mieter/Anlagebetreiber und Eigentümer i.d.R. nicht identisch (Principal-Agent-Problem, siehe Wirtschaftlichkeitsanalyse Kapitel 5). Je nach Grösse der Organisation bestimmen noch weitere Akteure (Energie-, Wasser-, Umweltfachstelle), ob und wie der Energieverbrauch zu reduzieren ist. Demzufolge sind auch die Ansprüche im Zusammenhang mit Duschanlagen sehr unterschiedlich. Der Nutzer wünscht einen hohen Komfort, der Mieter/Anlagebetreiber geringen Wartungsaufwand, und niedrige Energie- und Wasserkosten, sofern er dies aus eigenem Budget finanziert und der Eigentümer tiefe Investitionskosten.

Zwei Beispiele aus der Praxis:

Das Amt für Sportanlagen lässt das Sparpotenzial seiner Duschanlagen berechnen. Die Paybackzeit liegt durchschnittlich bei 5 Jahren. Für Investitionen ist aber das Amt für Liegenschaften zuständig. Energetische Massnahmen wiederum, müssen von der Energie-/Umweltabteilung beschlossen werden. Ein Hin und Her mit komplizierten und langwierigen Entscheidungswegen ist in einem solchen Fall die Regel.

Eine Schule bezahlt für die Anlagenutzung einen fixen Betrag, die Energie- und Wasserkosten werden nach effektivem Aufwand belastet. Über ein Investitionsbudget verfügt die Schule im Unterschied zur Stadt nicht. Diese ist an der Investition nicht interessiert, weil die Einsparungen bei der Schule und nicht direkt bei ihr anfallen.

Das Programmziel kann nur auf alternativem Weg erreicht werden, wenn strenge **gesetzliche Vorschriften** betreffend maximalem Durchfluss (l/min) für Brausen erlassen werden, oder die **Energiepreise** so stark steigern, dass ein klarer Druck zur Kostenreduktion entsteht. Da dies nicht zu erwarten ist, kann mittelfristig nicht mit einer grossen und damit relevanten Verbreitung von effizienten Wandbrausen gerechnet werden.

Das Referenzszenario wird sich somit in den nächsten Jahren nicht relevant von der heutigen Ausgangslage unterscheiden. Um das Programmziel zu erreichen, ist ohne dieses Programm **kein alternativer Weg** absehbar.

2.3.4 Aufnahmekriterien für Vorhaben

Für die Aufnahme von Vorhaben ins Programm sind alle nachfolgenden Kriterien (siehe auch Anhang 3, Anmeldeformular_Mustervorhaben_sinum_V1.1_170412.pdf) zwingend zu erfüllen:

- Der Programmteilnehmer ist nicht von der CO₂-Abgabe auf Brennstoffen befreit.
- In der/den Anlage(n) werden für die Warmwasseraufbereitung fossile Energieträger verwendet.
- Nur eindeutig gekennzeichnete und subventionierte Programmwandbrausen werden installiert.
- Der Programmteilnehmer bezieht keine zusätzlichen Finanzhilfen für die Umsetzung des Vorhabens.
- Der Programmteilnehmer verpflichtet sich das Anmeldeformular und das Erfassungsformular (pro Vorhaben) vollständig und wahrheitsgetreu auszufüllen.
- Der Programmteilnehmer verpflichtet sich an den möglichen 2-jährlichen Stichproben im Rahmen des Monitorings teilzunehmen.
- Der Programmteilnehmer tritt die Rechte aus den im Vorhaben generierten Bescheinigungen für Emissionsverminderungen ausschliesslich an die sinum AG ab.
- Der Programmteilnehmer verpflichtet sich die sinum AG über relevante Änderungen (Warmwasseraufbereitung, Einstellung Durchfluss Brausen, etc.) während der ganzen Laufdauer des Projektes unaufgefordert innerhalb Monatsfrist zu informieren.

Das Anmeldeformular muss vom Programmteilnehmer ausgefüllt und rechtsverbindlich unterschrieben werden.

2.4 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	01.01.2016 (Programm)	Die Umsetzung des Programmes beginnt mit dem administrativen Aufbau der Programmstruktur und der Erstellung der Datenbank sowie der Messvorrichtung.
	01.02.2016 (1. Vorhaben)	Die Umsetzung des ersten Vorhabens beginnt mit der Datenerfassung und der Installation der Testwandbrausen.
Wirkungsbeginn	01.01.2016 (Programm)	Der Wirkungsbeginn des Programms beginnt mit der Installation der Programmwandbrausen des ersten Vorhabens.
	01.02.2016 (1. Vorhaben)	

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes (Projektlaufzeit) (<i>in Jahren</i>):	35	Die Wirkungsdauer der Massnahmen beträgt 30 Jahre. Da die Vorhaben in den ersten 5 Jahren des Programmes akquiriert werden beläuft sich die Programmlaufzeit auf 35 Jahre.

	Datum Beginn	Datum Ende
1. Kreditierungsperiode:	01.01.2016	31.12.2022

3 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Ist das Projekt zur Inanspruchnahme von *staatlichen* Finanzhilfen berechtigt?

- Ja
 Nein

Gemäss Anmeldeformular ist dies ein Ausschlussgrund für die Aufnahme in das Programm. Der Programmteilnehmer bestätigt mit seiner Unterschrift keine zusätzlichen Finanzhilfen für die Umsetzung des Vorhabens zu beziehen.

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

Weist das Projekt Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO₂-Abgabe befreit sind?

- Ja
 Nein

Bei den Duschanlagen mit Wandbrausen sind mit wenigen Ausnahmen von Grossanlagen (z.B. ■■■■■ ■■■■■) gemäss Liste abgabebefreite Unternehmen – Emissionsziel, aktueller Stand der Liste: 02.06.2015. Bundesamt für Umwelt BAFU Abteilung Klima) keine Anlagen von der CO₂-Abgabe befreit.

Gemäss Anmeldeformular ist dies ein Ausschlussgrund für die Aufnahme in das Programm. Der Programmteilnehmer bestätigt mit seiner Unterschrift nicht von der CO₂-Abgabe befreit zu sein.

4 Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

4.1 Systemgrenze

Die Systemgrenzen der jeweiligen Vorhaben sind die Duschanlagen mit Wandbrausen. Das Programm ist ausgelegt für die gesamte Schweiz.

Bei der Verbrennung von Heizöl oder Erdgas zur Warmwassererwärmung entstehen am Standort der Anlagen (Quelle) direkte CO₂-Emissionen. Es fallen keine indirekten Emissionen an und Leakage ist nicht vorhanden.

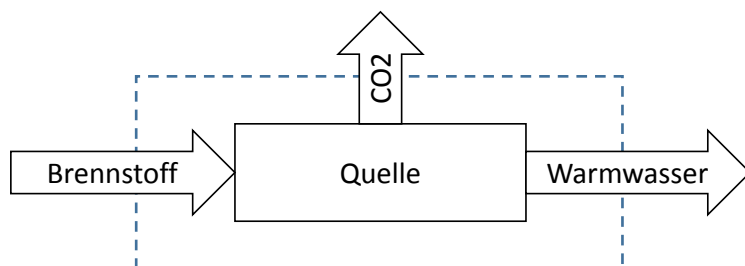


Abb. 1. Systemgrenzen

4.2 Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Erwärmung Warmwasser	CO ₂	ja	Mit Heizöl und Erdgas
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung	Erwärmung Warmwasser	CO ₂	ja	Mit Heizöl und Erdgas
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	
		andere	nein	

Einflussfaktoren

Siehe ebenfalls Kapitel 2.3.3 Referenzszenario.

Technologische Entwicklungen.

Wandbrausen in Duschanlagen bleiben lange im Einsatz (gemäss eigenen Abklärungen bis zu mehr als 30 Jahre) und neue Brausen werden i.d.R. nur bei (Komplett-)Sanierungen oder Neubauten installiert.

Die zur Anwendung gelangenden Wandbrausen sind auf dem neuesten Stand der Technik. Wichtige Voraussetzung ans Produkt ist ein sehr hoher Duschkomfort bei geringem Wasserdurchfluss.

Die technologische Entwicklung von wassersparenden Wandbrausen wird im Verlauf des Programms beobachtet.

Verändertes Nachfrageverhalten

Gemäss eigener Pilotstudie im Bereich Hallenbäder (im Vergleich zu anderen Sportanlagen sehr tiefe Paybackzeiten aufgrund des hohen Wasserkonsums) wurde bis heute der Brausenkopftechnik beim Wassersparen in Duschanlagen wenig Beachtung geschenkt. Weiter gilt es zu erwähnen, dass die angewendeten Spartechnologien bezüglich gefordertem Komfort und Unterhaltsfreundlichkeit (v.a. Verkalkung) ohne Ausnahme nicht überzeugen und daher auch nur selten angewendet werden.

Ohne eine dem Wasserverbrauch angepasste Brausenkopftechnik, ist die Akzeptanz von Brausen mit wesentlich geringerem Wasserdurchfluss nicht gegeben, weshalb keine Umrüstung bestehender Brausen von den Betreibern zu erwarten ist. Die Erfahrungen aus dem Programm Klimaschutz-mit-einem-Dreh (Klimarappen-Projekt) haben gezeigt, dass die Einführung neuer Technologien nur breit akzeptiert und unterstützt wird, wenn sich der Komfort zumindest nicht reduziert.

Während der Programmlaufzeit ist somit kein bedeutender Einfluss durch verändertes Nachfrageverhalten zu erwarten.

Entwicklung erneuerbare Energien / Energiepreise

Aufgrund der bisherigen Entwicklung und der Investitionskosten kann mittelfristig ebenfalls nicht von einem relevanten Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern ausgegangen werden (wird im Monitoring überwacht).

In Duschanlagen werden die Kosten für die Warmwasseraufbereitung, das Wasser und Abwasser i.d.R. nicht separat erfasst. Die Gesamtkosten für das Duschen sind daher nicht bekannt. Wären sie es, sind sie im Vergleich zu den gesamten Betriebskosten klein und gehen in der Gesamtrechnung unter.

Die Entwicklung der Energiepreise ist ebenfalls nicht absehbar. Insbesondere ist nicht davon auszugehen, dass ohne eine substantielle Lenkung der Energiepreise der Anreiz zu mehr Energieeffizienz über die Energiepreise erfolgt. Politisch ist eine solche Lenkung aktuell und wohl auch mittelfristig nicht umsetzbar.

Rechtliche Vorgaben

Die gesetzlichen Entwicklungen werden im Monitoring überwacht. Es ist aber nicht davon auszugehen, dass mittelfristig strenge gesetzliche Vorschriften betreffend maximalem Durchfluss (l/min) für Wandbrausen erlassen werden. Und wenn doch, werden diese Vorschriften höchstwahrscheinlich nur für Neuanlagen eingeführt.

Da die Vorhaben den gleichen Zweck verfolgen, gelten die in der Programmbeschreibung Einflussfaktoren auch für die einzelnen Vorhaben.

Leakage

Für das Programm sind weder relevante negative noch positive Emissionsverlagerungen absehbar, die (mit vernünftigem Aufwand) quantifizierbar wären. Sie werden deshalb für das gesamte Programm als Null angenommen.

4.3 Projektemissionen

Die Programmmissionen (PE) ergeben sich aus der Summe der jährlichen Emissionen der einzelnen Vorhaben ($PE_{x,t}$). Für die Berechnung der jährlichen Emissionen der einzelnen Vorhaben werden die einzelnen Parameter gemessen/erhoben und z.T. periodisch überprüft (siehe Beschreibung der Parameter im Kapitel 6.2).

Formel Programmmissionen:
$$PE = \sum_{x=0}^{\infty} PE_{x,t}$$

Formel Programmmissionen eines Vorhabens:

$$PE_{x,t} = DU_{x,t} * NT_{x,t} * DD * DF_{prog_{x,t}} * E_{WW} * (EA_{Erdgas_{x,t}} * EF_{CO2,Erdgas} + EA_{Heizöl_{x,t}} * EF_{CO2,Heizöl})$$

- $DU_{x,t}$, Duscher pro Tag: Der Programmteilnehmer eruiert die Anzahl Duscher anhand von Gäste- Nutzer oder Belegungszahlen. Diese werden auf ihre Plausibilität (Anzahl Duschgänge pro Wandbrause) überprüft.
- $NT_{x,t}$, Nutzungstage Anlage: Die Öffnungs- und Belegungstage werden durch den Programmteilnehmer erfasst.
- DD, Dushdauer: Konservative Schätzung auf Basis verfügbarer Studien zum Duschverhalten (siehe Dokumente Anhang 3)
- $DF_{prog_{x,t}}$, Durchflussmenge Programmwandbrause: Die eingestellten Durchflussmengen werden auf dem Lieferschein aufgeführt, bei der Installation überprüft (visuelle Kontrolle der Einstellung) und gemessen (Stichproben).
- $EA_{Erdgas_{x,t}}$, Anteil Warmwassererzeugung mit Erdgas: Wird erfasst und überprüft (Verpflichtung zur Meldung wesentlicher Änderungen, siehe Anmeldeformulare; Monitoring)
- $EF_{CO2,Erdgas}$, Emissionsfaktor Erdgas: BAFU Leitfaden
- $EA_{Heizöl_{x,t}}$, Anteil Warmwassererzeugung mit Heizöl: Wird erfasst und überprüft (Verpflichtung zur Meldung wesentlicher Änderungen, siehe Anmeldeformulare; Monitoring)
- $EF_{CO2,Heizöl}$, Emissionsfaktor Heizöl: BAFU Leitfaden

Formel Energieverbrauch Warmwasser (kWh/l):

$$E_{WW} = CP * (DT - AT) / SEE_{def} / 3600$$

- CP, Spezifische Wärmekapazität Wasser: 4.1868 kJ/kg*°K
- DT, Duschtemperatur: 37°C, Quelle: Konservative Annahme (maximal erlaubte Temperatur gemäss UNFCC Methode AMS-II.M 40°C)
- AT, Ausgangstemperatur: 10°C, Quelle: UNFCC Methode AMS-II.M
- SEE_{def} , Standard Effizienz Erzeugung Warmwasser: 75%, Quelle: UNFCC Methode AMS-II.M
- 3600, Umrechnungsfaktor: 1 kWh = 3'600 kJ

4.4 Referenzentwicklung

Die Referenzemissionen (RE) ergeben sich aus der Summe der Emissionen der Referenzentwicklung der einzelnen Vorhaben ($RE_{x,t}$) ohne Umrüstung. Für die Berechnung der Referenzemissionen der einzelnen Vorhaben werden die einzelnen Parameter gemessen/erhoben und z.T. periodisch überprüft (siehe Beschreibung der Parameter im Kapitel 4.3 und 6.2). Im Vergleich zu den in Kapitel 4.3 beschriebenen Parametern wird einzig der Parameter $DF_{ref_{x,t}}$ anstelle des $DF_{prog_{x,t}}$ neu eingeführt:

- $DF_{ref,x,t}$, Durchflussmenge Referenzszenario: Pro Vorhaben resp. Duschanlage werden die Durchflussmengen einzelner Wandbrausen gemessen (Stichproben) und auf dem Erfassungsformular eingetragen.

Formel Referenzemissionen:

$$RE = \sum_{x=0}^{\infty} RE_{x,t}$$

Formel Referenzemissionen eines Vorhabens:

$$RE_{x,t} = DU_{x,t} * NT_{x,t} * DD * DF_{ref,x,t} * E_{WW} * (EA_{Erdgas,x,t} * EF_{CO2,Erdgas} + EA_{Heizöl,x,t} * EF_{CO2,Heizöl})$$

Berücksichtigung der Restnutzungsdauer bei Ersatzanlagen:

Wandbrausen werden i.d.R. einmal installiert und erst bei einer Komplettsanierung der Sportanlage (allenfalls) ersetzt. Im Minimum beträgt die Lebensdauer 30 Jahre². Bei eigenen Abklärungen in Sportanlagen hat sich gezeigt, dass die Brausen bis zu mehr als 30 Jahre im Einsatz stehen. Für das Programm wird ein linearer Absenkpfad für die Referenzentwicklung definiert (2016: 14 l/min, 2046: 10.5 l/min). Beim Ersatz wird die Restnutzungsdauer entsprechend berücksichtigt.

Pro Vorhaben wird die Referenz-Durchflussmenge gemessen. Diese Referenz-Durchflussmenge wird bis zum Erreichen eines Alters von 30 Jahren des ersetzten Systems zu 100% angerechnet. Nach einem Alter des ersetzten Systems von 30 Jahren wird folgendes Vorgehen angewendet:

- Falls der anfänglich gemessene Referenzwert unterhalb des Wertes zu liegen kommt, welcher gemäss des Absenkpfaades im Jahr des 30. Altersjahres der ersetzten Brause angezeigt wird, dann wird dieser gemessene und tiefere Wert für den Rest der Programmlaufzeit angewendet.
- Falls der anfänglich gemessene Referenzwert oberhalb des Wertes zu liegen kommt, welcher gemäss des Absenkpfaades im Jahr des 30. Altersjahres der ersetzten Brause angezeigt wird (Wert x), dann werden ab dem 30. Altersjahr der ersetzten Brause die ex-post Referenzemissionen auf den jeweiligen Wert x abgesenkt. Dieser Wert wird dann konstant bis zum Laufzeitende des Vorhabens angewendet.
- Falls das Alter der ersetzten Brause unbekannt ist, wird nach der Installation der wassersparenden Brause für die Referenzentwicklung 10.5 l/min verwendet.

4.5 Erwartete Emissionsverminderungen

Die jährlichen Emissionsreduktionen des Programmes ($ER_{prog,t}$) ergeben sich aus der Differenz der Referenzemissionen RE minus der Programmmissionen PE aller durchgeführten Vorhaben x in einem Jahr t.

Formel jährliche Emissionsreduktion:

$$ER_{prog,t} = \sum_{x=0}^{\infty} (RE_{x,t} - PE_{x,t})$$

Berechnung der exante Emissionsverminderungen

Das Programmziel, mindestens [REDACTED] umzurüsten, bildet zusammen mit der Anzahl Vorhaben die Basis für alle weiteren Berechnungen. Da aus heutiger Sicht die Anzahl Vorhaben nicht bestimmbar ist, wurde für den Parameter WB_x (installierte Wandbrausen je Vorhaben) folgende Annahme getroffen:

- WB_x , Anzahl installierte Wandbrausen je Vorhaben: 20

² Gemäss Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) soll für Wandbrausen zum Duschen eine Lebensdauer von 30 Jahren angenommen werden (Position 14.400 „Sanitärapparate“), Quelle: BAFU, 14.9.2016

Diese Annahme wird wie folgt begründet: Eine durchschnittliche Sportanlage hat 4 Garderoben, wobei je 2 Garderoben eine Duschanlage benutzen. In einer Duschanlage sind 8-12 Wandbrausen installiert.

Mit der Anzahl installierter Wandbrausen je Vorhaben WBx und dem Programmziel wird die jährliche Anzahl Vorhaben bestimmt.

Folgende weitere Annahmen bilden die Basis für die Berechnung der ex ante Emissionsverminderungen (alle nachfolgenden Parameter werden erfasst und/oder im Rahmen des Monitorings überprüft, da die Berechnung auf Anzahl Vorhaben ausgerichtet ist, sind die Parameter mit einem tiefgestellten x versehen):

- NT_x , Anzahl Nutzungstage Anlage: 300
Diese Anzahl beruht auf folgenden Überlegungen: Hallenbäder sind durchschnittlich 340 Tagen geöffnet (sinum 2014), Sportanlagen weisen Belegungstage zwischen 250 und 360 Tagen aus und haben vielfach eine Sommer- und Winternutzung, d.h. sie verfügen über Aussensportanlagen und Hallen.
- DU_x , Anzahl Duscher pro Tag: 100
Die Anzahl Duscher und die Anzahl Wandbrausen ergeben die wichtige Kennzahl Duschgänge pro Wandbrause und Tag. Für diese Emissionsberechnung wurden 5 Duschgänge pro Wandbrause und Tag zu Grunde gelegt. Dies ist in Anbetracht der nachfolgenden Überlegungen eine sehr konservative Annahme. Die Auswertung von Belegungsplänen von Schulsportanlagen zeigt, dass pro Wandbrause bis zu 15 Duschgänge und mehr pro Tag möglich sind. In der Pilotstudie Hallenbäder (siehe Anhang 3) lag der Durchschnitt bei 28 Duschgängen pro Wandbrause.
- DD , Duschkdauer in min pro Duscher: 4.5
Dem Gesuchsteller sind keine Studien zum Duschverhalten in Duschanlagen bekannt. Die verfügbaren Studien zum Duschverhalten und damit auch zur Duschkdauer zeigen jedoch, dass sich die Duschkdauer in den vergangenen 15 Jahren eher verlängert denn verkürzt hat. So bezeichnet eine internationale Studie (ICM London, 2014) die Franzosen mit durchschnittlich 10 Minuten unter der Dusche als Schnellduscher. Die Untersuchung des bfe aus dem Jahr 1999 nannte eine durchschnittlich Duschkdauer von 8.7 min. Die Erhebungen im Rahmen des Klimarappenprojektes „Klimaschutz mit einem Dreh“ bei mehr als 10'000 Haushalten ergab eine Duschkdauer von rund 6.5 Minuten, wobei durch die Angabe von 1-3 min/Duschgang als mögliche Duschkdauer und die sehr häufige Auswahl dieser Antwort, die ausgewertete Duschkdauer von rund 6.5 Minuten konservativ sein dürfte. Die 4.5 Minuten als Duschkdauer sind somit aus Sicht des Gesuchstellers eine konservative Annahme.
- $DFref_x$, Durchflussmenge Referenz in l pro min: 14
In der Pilotstudie Hallenbäder (siehe Anhang 3) wurde ein mittlerer Durchfluss von 10.5 Liter pro Minute gemessen. Da die Pilotstudie auf freiwilliger Basis durchgeführt wurde, waren vor allem am Thema Energiesparen interessierte Betreiber zum Mitmachen bereit. Dies kann durch folgenden Umstand untermauert werden: Ein Hallenbadbetreiber, welcher erst kürzlich Sparbrausen mit 7 l/min installiert hat, wurde aktiv und suchte nach einer Alternative, da die installierte Brause bezüglich Komfort und Unterhaltsaufwand nicht genügte. Bei eigenen Messungen in Sportanlagen bestätigt sich, dass bis 20 l/min durchaus nicht unüblich sind.
- $DFprog_x$, Durchflussmenge Programm in l pro min: 6.5
Wandbrausen werden mit dieser Einstellung ausgeliefert und diese Einstellung wird bei Nachmessungen überprüft.
- $EA_{Heizöl_x}$, Anteil Heizöl (zur Warmwassererwärmung): 50%
Die Zunahme des Anteils erneuerbarer Energie während der Programmlaufzeit wird berücksichtigt (jährliche Reduktion von 1% des vorjährigen Anteils).
- EA_{Erdgas_x} , Anteil Erdgas (zur Warmwassererwärmung): 50%
Die Zunahme des Anteils erneuerbarer Energie während der Programmlaufzeit wird berücksichtigt (jährliche Reduktion von 1% des vorjährigen Anteils).

Projektbeschreibung

Der gesamte fossile Anteil wurde auf 100% angesetzt, damit ist beispielsweise eine WRG oder solare Wärmeerzeugung nicht berücksichtigt.

Aufgrund der langen Lebensdauer der Wandbrausen werden keine Ausfallraten berücksichtigt. Ebenso wird für die ex ante Berechnung die Durchflussmenge Referenz DF_{ref} nicht angepasst und die Restnutzungsdauer nicht berücksichtigt.

Wirkungsaufteilung. 100% dieser Emissionen können dem Programm zugerechnet werden.

Die Details sowie die Berechnungen sind in der Datei "Klik_Berechnung_Wandbrausen_sinum_V1.1_160919.xlsx" zu finden.

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2016	916	425	0	491
2. Kalenderjahr: 2017	2'938	1'368	0	1'569
3. Kalenderjahr: 2018	5'330	2'501	0	2'829
4. Kalenderjahr: 2019	7'638	3'610	0	4'027
5. Kalenderjahr: 2020	8'505'	4'085	0	4'420
6. Kalenderjahr: 2021	8'348	4'044	0	4'303
7. Kalenderjahr: 2022	8'192	4'004	0	4'188

In der 1. Kreditierungsperiode	41'866	20'038	0	21'828
Über die Projektlaufzeit	206'135	110'539	0	95'595

5 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Ohne Hilfsmassnahmen (z.B. kostenlose Vorabklärung technische Machbarkeit und Änderungsanforderungen, Förderung Wandbrausen, fallspezifische Begleitung/Unterstützung sowie Plausibilitätssteigerung durch Einbettung in Klimaschutzprogramm BAFU) ist eine grosse Verbreitung von effizienten Wandbrausen - und damit relevanten und langfristigen Emissionsverminderungen - mittelfristig nicht absehbar. Dies zeigen ebenfalls eigene Erfahrungen und Untersuchungen (Pilotstudie, interne Untersuchung) und diese Aussage wird auch durch das laufende Warmwassersparprogramm Schweiz von myclimate gestützt.

Ohne die Erlöse aus den Bescheinigungen hat der Gesuchsteller keinen Anreiz, die notwendigen Aufwendungen auf sich zu nehmen. Die Programmteilnehmer ihrerseits sind auf das Programm angewiesen (Förderung, Installation etc.).

Alternative Szenarien:

- Es findet keine freiwillige Umrüstung von Wandbrausen statt.
Dieses Referenzszenario ist das wahrscheinlichste Szenario.
Da Kosteneinsparungspotentiale weder bekannt noch wahrgenommen werden, ist das Referenzszenario für den Eigentümer und Nutzer der Anlage nicht wirtschaftlich.
- Viele der Anlagen rüsten freiwillig auf Sparwandbrausen um.
Dieses Szenario ist aufgrund der fehlenden Anreize und Hindernisse nicht realistisch (siehe auch oben genannten Gründe).
- Die Energiepreise steigen so stark, dass die Anlagenbetreiber einen klaren Anreiz zur Umrüstung auf Sparwandbrausen erhalten.
Nicht realistisches Szenario (siehe Kapitel 4.2)
- Mittelfristig werden strenge gesetzliche Vorschriften betreffend maximalem Durchfluss (l/min) für Wandbrausen erlassen.
Nicht realistisches Szenario (siehe Kapitel 4.2)

Als realistische Szenarien können nur das Referenzszenario und das Programmszenario (mit Erlösen aus Bescheinigungen) bezeichnet werden. Da das Programmszenario für den Gesuchsteller und in vielen Fällen auch für den Programmteilnehmer (als Beispiel wird eine Gemeinde verwendet) klar unwirtschaftlicher (siehe unten) als das Referenzszenario ist und die Erlöse aus den Bescheinigungen die einzige Einnahmequelle darstellen, sind diese für die Realisierung des Programmes zwingend notwendig.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die Programmwandbrausen verfügen über eine sehr lange Lebensdauer und weder Sparwirkung noch Komfort ändert sich mit der Zeit. Neben der initialen Investitionen stellen fehlende Information (direkte und indirekte Nutzen, Paybackzeit, etc.) das grösste Hemmnis für eine starke Verbreitung dieser Effizienztechnologien dar.

Wirtschaftlichkeit auf Vorhabenebene „Sportanlage“

Die Wirtschaftlichkeit auf Vorhabenebene „Sportanlage“ wird für die konservativste Variante (100% Heizöl zur Warmwassererzeugung) durchgeführt (siehe „Wirtschaftlichkeit_Programm_Wandbrausen_161007.xlsx“). Damit wird aufgezeigt, dass die Vorhaben ohne Programm unwirtschaftlich sind.

Durch die Installation der Wandbrausen ergeben sich geringere Energie- und Wasserkosten. Werden die Aufwände für die Auswahl und Evaluation des Produktes, Tests, Pilottests, Planung und Instruktion der Hauswarte einbezogen, entstehen erhebliche Ausgaben. Wirtschaftliche Eckdaten für

Projektbeschreibung

das konservativste Beispiel (100% Heizöl zur Warmwasseraufbereitung) für eine Sportanlage ohne Programm mit z.B. 20 Wandbrausen:

- Investitionskosten [REDACTED]
- Betriebskosten [REDACTED]
- Kapitalwert [REDACTED]

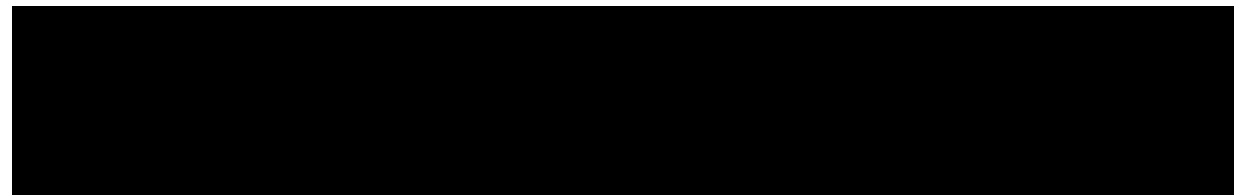
Durch das Programm werden die Wandbrausen deutlich vergünstigt, zudem entfällt der Aufwand für die Produktauswahl und Tests. Weiter werden die Planungs- und Koordinationskosten deutlich gesenkt. Gesamthaft können die Gesamtkosten dadurch stark reduziert werden. Für das definierte Beispielvorhaben mit Programm ergeben sich folgende wirtschaftliche Eckdaten:

- Investitionskosten [REDACTED]
- Betriebskosten [REDACTED]
- Kapitalwert [REDACTED]

Sensitivitätsanalyse

Wie aus der Investitionsanalyse ersichtlich ist, sind die Betriebskosten für beide Varianten mit resp. ohne Programm gleich. Somit hat eine Variation z.B. des Energiepreises um 20% auf beide Varianten dieselbe Auswirkung. Deshalb werden für die Robustheit der Wirtschaftlichkeitsberechnung nur noch die relevanten wirtschaftlichen Parameter der Investitionskosten um +/- 20% variiert. Die wirtschaftlichen Parameter sind der zeitliche Aufwand für Produktrecherche, Pilottest und Planung/Instruktion Hauswart sowie die verwendeten Stundenansätze.

Die Tabelle „Sensitivitätsanalyse Vorhaben Sportanlage“ zeigt, dass die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung robust sind. Der Kapitalwert ohne Programm ist bei allen Szenarios immer deutlich tiefer als jener mit Programm.



Sensitivitätsanalyse Vorhaben Sportanlage

Wirtschaftlichkeit auf Programmebene

Auf eine ausführliche Analyse der Wirtschaftlichkeit auf Programmebene wird verzichtet, da der entscheidende Parameter die Anzahl Wandbrausen ist (weniger Umrüstungen führen direkt zu einer gesamthaft geringerer Wirtschaftlichkeit). Auf die Programmkosten hat die Anzahl Wandbrausen pro Vorhaben (nicht beeinflussbar) einen erheblichen Einfluss.

Die Programmkosten können nur mit den Erlösen aus den Bescheinigungen gedeckt werden, die die einzige Einnahmequelle darstellen. Für das Referenzszenario ohne Massnahmen ergeben sich keine Kosten. Damit sind die Programmkosten und das Programmszenario vollumfänglich zusätzlich.

Gestützt auf langjährige Erfahrung ist sinum zuversichtlich [REDACTED] zu erreichen. Sollte dies nicht in den ersten 5 Jahren gelingen, bleibt bei zu erwartender Fortführung des CO2-Gesetzes auch aufgrund der langen Lebensdauer der Wandbrausen Zeit für weitere Akquisition über die ersten Jahre hinaus, trotzdem bleibt ein Investitionsrisiko im Programm bestehen, dass aber als tragbar angesehen wird.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Neben den zentralen finanziellen Hemmnissen bestehen durchaus auch andere, z.T. bereits genannte Hemmnisse, wie z.B. fehlende Kenntnisse über den tatsächlichen Verbrauch der technischen

Einrichtungen (Wandbrausen) und dessen Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen, sowie Unsicherheit betreffend deren Ersatz bzw. Installation (Aufwand viel kleiner als erwartet), oder Befürchtungen vor Komforteinbußen und vermehrtem Wartungsaufwand. Diese Hemmnisse werden im Rahmen des Programms ausgeräumt.

Übliche Praxis

Beim privaten Duschen wird eine geringe Durchdringung von Sparbrausen postuliert (siehe Warmwassersparprogramm myclimate), obwohl das Wasser- und Energiesparen seit Jahrzehnten in aller Munde ist, entsprechende Produkte seit langem auf dem Markt sind und i.d.R. eine bedeutend geringere Lebensdauer (ca. 10 Jahre) aufweisen als Wandbrausen. Wandbrausen werden i.d.R. einmal installiert und erst bei einer Komplettsanierung der Sportanlage (allenfalls) ersetzt (bis zu mehr als 30 Jahre im Einsatz). Beim Ersatz wird meist auf die gleichen bewährten Modelle mit hohem Durchfluss gesetzt. Eigene Messungen haben gezeigt, dass heute z.T. immer noch Brausen installiert werden, welche mehr als 15 l/min Durchfluss haben. Dafür gibt es verschiedene Interpretationen:

- Brausen mit hohem Durchfluss garantieren einen akzeptablen Duschstrahl und provozieren dadurch wenig Reklamationen
- Wasser- und Energiesparen bei Wandbrausen ist kein Thema oder nicht im Fokus
- Wandbrausen mit geringem Durchfluss und gutem Komfort sind nicht verfügbar
- Die beteiligten Anspruchsgruppen (Planer, Installateure, Bauherren) haben ein Informationsdefizit (z.B. Lebenszyklusdenken bei solchen Investitionen)

Dass auch heute noch bei Neubauten Wandbrausen mit einem deutlich höheren Durchfluss als nötig installiert werden, zeigt dass die übliche Praxis nicht dem Inhalt dieses Programms entspricht und dieses notwendig ist um den Einsatz von effizienten Wandbrausen signifikant zu erhöhen.

6 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

6.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Die Emissionsreduktionen werden über den eingesparten Warmwasserverbrauch der einzelnen Vorhaben berechnet (siehe auch UNFCCC Methode AMS-II.M Paragraph 16).

Erfassungsformular: Pro Vorhaben werden die benötigten Daten der bestehenden Duschanlage erhoben (siehe Erfassungsformular_Vorhaben_sinum_V1.0_160127.pdf):

- **Allgemeine Angaben**
 - Anlage
 - Programmteilnehmer
 - Kontaktperson
 - Funktion Kontaktperson
 - Adresse
 - Telefon
 - E-Mail
- **Angaben zur Duschanlage**
 - Anzahl Wandbrausen WB_x
 - Durchfluss aktuell Wandbrausen (l/min) $DF_{ref,x}$. Der Referenzdurchfluss wird mehrmals gemessen, ein Messprotokoll erstellt und der Durchschnitt daraus für die weiteren Berechnungen ermittelt.
 - Installationsjahr bestehende Brausen
 - Hersteller und Modellbezeichnung Brausen
- **Angaben zur Warmwassererzeugung**
 - Hauptenergieträger
 - Anteil Hauptenergieträger (%) $EA_{Hauptenergieträger,x}$
 - Energieträger 2
 - Anteil Energieträger 2 (%) $EA_{Energieträger2,x}$
- **Angaben zur Nutzung der Duschanlage**
 - Nutzungstage (in Tage) NT_x
 - Anzahl Duscher (Anzahl pro Tag) DU_x
 - Duschdauer (in min/Durchgang) DD
 - Durchschnittstemperatur Duschwasser ($^{\circ}C$)

DB_Wandbrausen: Alle relevanten Daten je Vorhaben (Erfassungsformular_Vorhaben_sinum_V1.0_160127.pdf) werden in der Programm-Datenbank erfasst.

2-jährliches Monitoring, Stichproben: Die nachfolgenden Parameter werden im Rahmen des Monitorings erneut abgefragt oder im Rahmen von Stichproben erneut bei den Programmteilnehmern erhoben, überprüft und in der Programmdatenbank dokumentiert.

- Nutzungstage $NT_{x,t}$ (Überprüfung mit Öffnungszeiten)
- Anzahl Duscher $DU_{x,t}$ (Überprüfung mit Besucherlisten und Belegungsplänen)
- Durchflussmenge $DF_{prog,x,t}$ (Überprüfung mit Messprotokoll, Messinstallation wird für Stichproben zur Verfügung gestellt)
- Anteil Warmwassererzeugung Erdgas und Heizöl: $EA_{Erdgas,x,t}$ und $EA_{Heizöl,x,t}$ (beim Monitoring vor Ort werden die Heizanlagen besichtigt)

Die Programmteilnehmer verpflichten sich diese Parameter im Rahmen des 2-jährlichen Monitorings zu überprüfen und eine Änderung grösser $\pm 5\%$ der $sinum$ unaufgefordert mitzuteilen. Im Rahmen von Stichproben werden diese Änderungen von $sinum$ überprüft³. Dabei kann ein Teil der Vorhaben durch $sinum$ oder einen qualifizierten Partner vor Ort kontrolliert werden. Den restlichen Vorhaben wird die Messinstallation sowie ein Fragebogen zugesendet. Alle Änderungen werden in der Programm-Datenbank dokumentiert.

³ Die Grösse der Stichprobe wird mittels dem CDM-Ansatz berechnet (Sampling and surveys for CDM project activities and programmes of activities).

Der Start des Monitorings beginnt im 2. Kalenderjahr mit der Erarbeitung des 1. Monitoringberichtes.

Die nachfolgenden Parameter werden im Rahmen von Recherchen von sinum überprüft, angepasst und in der Programm-Datenbank dokumentiert.

- Standard Effizienz Erzeugung Warmwasser SEE_{Def}
- Emissionsfaktoren Erdgas und Heizöl: $EF_{CO_2, Erdgas}$ und $EF_{CO_2, Heizöl}$
- Dushdauer DD

Zusätzlich werden die programmrelevanten gesetzlichen Entwicklungen überwacht. Ebenso wird der Eingang von Änderungsmeldungen erfasst. Sofern der Verdacht besteht, dass die Programmteilnehmenden ihrer Meldepflicht nicht nachkommen (aufgrund langer Programmdauer), wird schriftlich oder telefonisch nachgefragt.

Berechnung der Emissionsreduktionen:

Mit den Daten aus der Programm-Datenbank erstellt sinum alle zwei Jahre einen Monitoring Bericht. Die jährlichen Emissionsreduktionen des Programmes ($ER_{Prog,t}$) ergeben sich aus der Differenz der Referenzemissionen RE minus der Programmmissionen PE aller durchgeführten Vorhaben x in einem Jahr t.

Formel jährliche Emissionsreduktion:
$$ER_{prog,t} = \sum_{x=0}^{\infty} (RE_{x,t} - PE_{x,t})$$

Die Formeln für die Programmmissionen (PE) finden sich in Kapitel 4.3 und für die Referenzemissionen (RE) in Kapitel 4.4.

6.2 Datenerhebung und Parameter

Parameter	WBx,t
Beschreibung des Parameters	Anzahl installierte Wandbrausen x: Vorhaben t: Programmjahr
Einheit	Anzahl
Datenquelle	Anmeldeformular, Bestellung
Erhebungsinstrument	Anmeldeformular, Lieferschein, Erfassungsformular
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig bei Anmeldung/Erfassung/Installation
Verantwortliche Person	Lieferant, sinum

Parameter	NTx,t
Beschreibung des Parameters	Nutzungstage Anlage x: Vorhaben t: Programmjahr
Einheit	Tage pro Jahr

Datenquelle	Öffnungs-, Belegungstage (Programmteilnehmer), 2-jährliches Monitoring
Erhebungsinstrument	Erfassungsformular
Beschreibung Messablauf	Der Programmteilnehmer nennt die Anzahl Tage. Diese werden anhand von allgemein zugänglichen Daten z.B. Öffnungstage im Internet stichprobenhaft überprüft.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig bei Erfassung/Installation, 2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	Programmteilnehmer, sinum

Parameter	DU_{x,t}
Beschreibung des Parameters	Anzahl Duscher x: Vorhaben t: Programmjahr
Einheit	Duscher pro Tag
Datenquelle	Gäste-, Nutzer-, Belegungszahlen, 2-jährliches Monitoring
Erhebungsinstrument	Erfassungsformular
Beschreibung Messablauf	Der Programmteilnehmer eruiert die Anzahl Duscher anhand von Gäste- Nutzer oder Belegungszahlen. Diese werden auf ihre Plausibilität (Anzahl Duschgänge pro Wandbrause) überprüft.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig bei Erfassung/Installation, 2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	Programmteilnehmer, sinum

Parameter	DF_{refx,t}
Beschreibung des Parameters	Durchflussmenge Referenzszenario x: Vorhaben t: Programmjahr
Einheit	Liter pro Minute
Datenquelle	Messung
Erhebungsinstrument	Durchflussmessgerät, Erfassungsformular
Beschreibung Messablauf	Pro Vorhaben resp. Duschanlage werde die Durchflussmengen einzelner Wandbrausen gemessen (Stichproben) und auf dem Erfassungsformular eingetragen.
Kalibrierungsablauf	Das Durchflussmessgerät wird mit einer definierten Messgenauigkeit geliefert.
Genauigkeit der Messmethode	+/- 5%
Messintervall	Einmalig bei Erfassung/Installation

Verantwortliche Person	sinum
------------------------	-------

Parameter	DFprogx,t
Beschreibung des Parameters	Durchflussmenge Programm x: Vorhaben t: Programmjahr
Einheit	Liter pro Minute
Datenquelle	Messung/Einstellung Lieferant, 2-jährliches Monitoring
Erhebungsinstrument	Messinstallation (Durchflussmessgerät), Erfassungsformular
Beschreibung Messablauf	Die eingestellten Durchflussmengen werden auf dem Lieferschein aufgeführt, bei der Installation überprüft (visuelle Kontrolle der Einstellung) und gemessen (Stichproben) und im Erfassungsformular eingetragen.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig bei Erfassung/Installation, 2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	sinum/Programtteilnehmer

Parameter	DD
Beschreibung des Parameters	Duschkdauer
Einheit	Minuten
Datenquelle	Konservative Schätzung auf Basis Angabe BFE
Erhebungsinstrument	Beobachtung Studien, Erfassungsformular
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	sinum

Parameter	SEEdéf
Beschreibung des Parameters	Standard Effizienz Erzeugung Warmwasser (Bereitstellung bis Nutzung)
Einheit	Prozent
Datenquelle	Methode AMS II.M
Erhebungsinstrument	Recherche (Internet)
Beschreibung Messablauf	Überprüfung der Methode und allfällige Aktualisierung
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA

Messintervall	2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	sinum

Parameter	EA Erdgas _{x,t}
Beschreibung des Parameters	Anteil Warmwassererzeugung mit Erdgas
Einheit	x: Vorhaben
Datenquelle	t: Programmjahr
Erhebungsinstrument	Prozent
Beschreibung Messablauf	Erfassungsformular, 2-jährliches Monitoring
Kalibrierungsablauf	Erfassungsformular
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	NA
Verantwortliche Person	NA

Parameter	EA Heizöl _{x,t}
Beschreibung des Parameters	Anteil Warmwassererzeugung mit Heizöl
Einheit	x: Vorhaben
Datenquelle	t: Programmjahr
Erhebungsinstrument	Prozent
Beschreibung Messablauf	Erfassungsformular, 2-jährliches Monitoring
Kalibrierungsablauf	Erfassungsformular
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	NA
Verantwortliche Person	NA

Parameter	EFCO ₂ ,Erdgas
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	BAFU Leitfaden
Erhebungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Überprüfung der Methode und allfällige Aktualisierung
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	sinum

Parameter	EFCO ₂ ,Heizöl
------------------	---------------------------

Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Einheit	tCO2/MWh
Datenquelle	BAFU Leitfaden
Erhebungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Überprüfung der Methode und allfällige Aktualisierung
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	2-jährliches Monitoring
Verantwortliche Person	sinum

Parameter	IDx
Beschreibung des Parameters	Installationsdatum bestehende Brausen
Einheit	Monat/Jahr
Datenquelle	Erfassungsformular
Erhebungsinstrument	Erfassungsformular, Kauf- und Installationsbelege
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	einmalig
Verantwortliche Person	Programmteilnehmer, sinum

6.3 Prozess- und Managementstruktur

Sinum ist für die gesamte Organisation des Programmes und die Verwaltung der Vorhaben verantwortlich. Dabei wird u.a. auf den Erfahrungen aus dem Programm Klimaschutz-mit-einem-Dreh (Klimarappen-Projekt) aufgebaut.

Mit dem Mitmachen (Anmeldeformular ausgefüllt, unterschrieben und eingereicht) beim Programm Wandbrausen Schweiz verpflichtet sich der Programmteilnehmer zur Abtretung der Rechte aus den im Vorhaben generierten Bescheinigungen für Emissionsverminderungen sowie die Bestimmungen zum Monitoring (gemäss Anmeldeformular_Programmteilnehmer_sinum_V1.1_170412.pdf) einzugehen. Bei der Installation muss das Erfassungsformular (sinum, Programmteilnehmer) ausgefüllt werden und während der Programmlaufzeit ist der Programmteilnehmer verpflichtet, allfällige relevante Änderungen unaufgefordert innerhalb Monatsfrist zu melden.

Die erhobenen Daten (Erfassungsformular_Vorhaben_sinum_V1.0_160127.pdf) werden durch sinum einem Plausibilitätscheck unterzogen und in der Programm-Datenbank erfasst. Die Erfassungsformulare werden von sinum aufbewahrt.

sinum erstellt jährlich einen Monitoring Bericht anhand der Monitoring Daten (siehe Parameter oben). Die erfassten Daten werden von sinum auf ihre Plausibilität überprüft und dann für die Berechnung der Emissionsreduktionen der jeweiligen Programmjahre verwendet. Im Abrechnungsjahr hinzugekommene Vorhaben werden anteilmässig berücksichtigt. Der Monitoring Bericht wird einem internen Peer Review unterzogen und anschliessend extern verifiziert. Für die Datenerhebung des Monitorings ist sinum verantwortlich.

7 Anmerkungen zum Eignungsentscheid (von der Geschäftsstelle Kompensation)

FAR 1 (BAFU): Die Belege für den Umsetzungsbeginn sind im Rahmen der Erstverifizierung nachzuliefern.

FAR 2 (BAFU): Der Verifizierer hat gemäss des weiter oben beschriebenen CDM-Ansatzes zur Bestimmung der Stichprobengrösse, die zu kontrollierende Stichprobe für das Folgejahr zu bestimmen. Dabei sollen nicht nur die auf der Seite 18 der Projektbeschreibung vorgesehenen Parameter erhoben werden, sondern auch die Aspekte der FAR's 2 & 3 des Validierers sind miteinzubeziehen. Die mittels der Stichprobe erhobenen Daten sind vom Verifizierer zu prüfen und explizit im Monitoringbericht zu erwähnen. Vor-Ort-Besuche sollen durchgeführt werden (Anzahl im Ermessen des Verifizierers).

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschriften der Gesuchsteller
St. Gallen, 7.10.2016	sinum AG Martin Kilga Partner Guido Wick Partner

Anhang

A1. Belege für den Umsetzungsbeginn

Keine. Programm noch nicht umgesetzt. Siehe Projektbeschreibung Mustervorhaben

A2. Unterlagen zu beantragten / erhaltenen Finanzhilfen

Keine. Siehe Kapitel 3.

A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

Berechnungen in Excel-Tabelle: Klik_Berechnung_Wandbrausen_sinum_V1.1_160919.xlsx

Dokumente:

1405_Pressemeldung_Hansgrohe_Select_UmfrageDuschverhalten.pdf

Dusch- u. Badeverhalten BfE.pdf

Sinum 2014: Pilotstudie ECOPRO_Zusammenfassung_Hallenbäder_2014

A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und zugehörige Unterlagen

Berechnungen in Excel-Tabellen: Klik_Berechnung_Wandbrausen_sinum_V1.1_160919.xlsx

und Wirtschaftlichkeit_Programm_Wandbrausen_161007.xlsx

A5. Unterlagen zum Monitoring

Anmeldeformular_Programmteilnehmer_sinum_V1.1_170412.pdf

Erfassungsformular_Vorhaben_sinum_V1.0_160201.pdf

A6. Mustervorhaben

Projektbeschreibung_Mustervorhaben V1.0_160127.pdf

Anmeldeformular_Mustervorhaben_sinum_V1.1_170412.pdf

Erfassungsformular_Mustervorhaben_sinum_V1.0_160127.pdf