

---

BESCHREIBUNG FÜR PROJEKTE ZUR EMISSIONSVERMINDERUNG IN DER SCHWEIZ <sup>1</sup>
--

<i>Warmwassersparprogramm Schweiz</i>
---------------------------------------

Dokumentversion	5.0
Datum	15.09.2015

#### INHALT

1. Angaben zur Projektorganisation
2. Technische Angaben zum Projekt
3. Abgrenzung zu weiteren klima- und energiepolitischen Instrumenten
4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung
5. Nachweis der Zusätzlichkeit
6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

#### ANHANG

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

---

<sup>1</sup> Bitte prüfen Sie vor dem Ausfüllen dieser Vorlage, ob die vorliegende Version noch aktuell ist. Die aktuelle Version ist zu finden unter [www.bafu.admin.ch/kompensationsprojekte-ch](http://www.bafu.admin.ch/kompensationsprojekte-ch).

1. Angaben zur Projektorganisation

Projekttitel	Warmwassersparprogramm Schweiz
Version des Dokuments	5.0
Datum	15.09.2015

Gesuchsteller	Stiftung myclimate
Kontakt	Martin Jenk Sternenstrasse 12 8002 Zürich 044 500 43 62

Zeitplan	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	22.5.2014	Umsetzungsbeginn des ersten Vorhabens.
Wirkungsbeginn	22.5.2014	Wirkungsbeginn des ersten Vorhabens.



2. Technische Angaben zum Projekt

2.1. Allgemeine Informationen

Projektstandort	Dies ist ein Schweiz weites Programm. Warmwassersparmassnahmen können in Haushalten, Hotels, oder gemeinnützigen Heimen oder Sportanlagen (Vereine, Turnhallen) stattfinden.
Situationsplan	Schweiz
Projekttyp	<input type="checkbox"/> Abwärmenutzung <input type="checkbox"/> Abwärmevermeidung <input type="checkbox"/> Effizientere Nutzung von Prozesswärme <input type="checkbox"/> Biogasanlagen <input type="checkbox"/> Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse <input type="checkbox"/> Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> Nutzung von Solarenergie <input type="checkbox"/> Brennstoffwechsel für Prozesswärme <input type="checkbox"/> Effizienzverbesserung Personentransport / Güterverkehr <input type="checkbox"/> Abfackelung / Energetische Nutzung von Methan <input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution synthetischer Gase <input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution von Lachgas (N <sub>2</sub> O) <input checked="" type="checkbox"/> andere: Energieeffizienz in Gebäuden

<p>Technologie</p>	<p>myclimate entwickelt ein Schweiz weites Inland-Klimaschutzprogramm nach BAFU/BFE-Richtlinie, welches das Warmwassersparen in Gebäuden fördert. Der Fokus ist das Installieren von effizienten Duschbrausen oder Wasserspardüsen für Duschen und Wasserhähnen in Genossenschaftsüberbauungen, städtischen Liegenschaften, Sozialwohnungen und privaten Immobilien. Später sollen öffentliche Gebäude (Schulhäuser, Hotels, Heime) und Sportvereine (Clubhäuser, Turnhallen) folgen. Erste Abklärungen bezüglich Interesses grosser Immobilienbesitzer fanden statt.</p> <p>Während den ersten Projektjahren sollen bis 50'000 oder mehr Verbraucher mit Wasserspardüsen (beinhaltet immer auch sparsame Duschbrausen), die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, ausgerüstet werden. Wasserspardüsen reduzieren den Warmwasserverbrauch um die 30%<sup>2</sup> ohne Komforteinbusse (muss gewährleistet sein). Der bevorzugte Typ der Spar-Düse kann zum heutigen Zeitpunkt noch nicht definiert werden. Für Haushalte wird dies anhand einer Pilotstudie in 100 Haushalten ausgewählt werden. Die genaue Typendefinition und Durchflussrate wird nicht auf Programmebene definiert sondern kann für jedes Vorhaben ((Teil)-projekt) separat bestimmt werden (Durchflussraten werden auf Vorhaben Ebene definiert). In der Pilotstudie wird die zu verwendende Technologie genauer definiert (Typ Düse) um eine maximale Einsparung ohne Komforteinbusse zu gewährleisten.</p> <p>Effiziente Duschbrausen haben gegenüber relativ einfachen Mengenreglern den Vorteil, dass sie den Volumenstrom nicht nur begrenzen, sondern dem Wasserstrahl Luft beimischen. So wird die gefühlte Wassermenge erhöht. Bei mindestens gleichbleibendem Komfort kann die Durchflussmenge also gegenüber Mengenreglern noch weiter reduziert werden. Da die teurere Duschbrause nicht gratis abgegeben werden kann, überlässt myclimate den Programmpartnern, welche Lösung sie bevorzugen (z.Bsp. vergünstigte Duschbrause a 7l/min oder gratis Spar Sets a 9l/min resp. 7l/min bei Wasserhähnen).</p> <p>Während der gesamten Laufzeit können beliebig viele zusätzliche Vorhaben mit unterschiedlichen Programmpartnern ins Programm integriert werden. Die Gesamtzahl der unter dem Programm installierten Spardüsen ist nach oben offen.</p>
--------------------	--

<sup>2</sup> [http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/04901/index.html?lang=de&dossier\\_id=02099](http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/04901/index.html?lang=de&dossier_id=02099)

<p>Schematische Darstellung</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p style="margin-top: 10px;">Beispiel eines Wassersparsets von Neoperl mit Spardüsen für die Dusche und für zwei Wasserhähnen (incl. Montagetool).</p>  <p style="margin-top: 10px;">Beispiel für eine effiziente Duschbrause von Aquaclis, Typ Prosecco.</p> </div>
---------------------------------	---

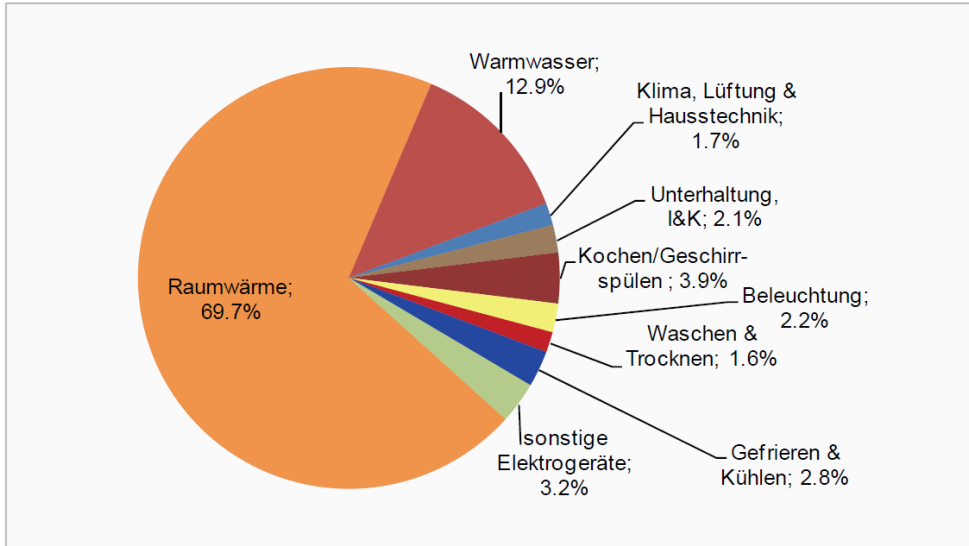
2.2 Art des Projekts						
<input type="checkbox"/> Einzelnes Projekt	<input type="checkbox"/> Projektbündel		<input checked="" type="checkbox"/> Programm			
Treibhausgas(e)	<input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> N <sub>2</sub> O	<input type="checkbox"/> HFC	<input type="checkbox"/> PFC	<input type="checkbox"/> SF <sub>6</sub> <input type="checkbox"/> NF <sub>3</sub>

<p>2.3 Beschreibung des Programmes</p> <p><u>Ausgangslage:</u></p> <p>Das vorhandene Reduktionspotential im Zusammenhang mit Warmwasser sparen in der Schweiz ist bei weitem nicht ausgeschöpft. Die meisten Duschen und Wasserhähnen, ob Neu- oder Altbau, sind nach wie vor nicht mit Wasserspardüsen ausgestattet. Gemäss Analyse des Schweizerischen Energieverbrauchs<sup>3</sup> erwärmen im Jahr 2012 56 % der Haushalte ihr Wasser mit fossilen Brennstoffen; 12.9 % des Energieverbrauchs eines Privathaushalts entfällt auf die Aufbereitung von Warmwasser. In Europa verursacht die Warmwasseraufbereitung privater Haushalte (ohne Raumheizung) ca. 7% des gesamten CO<sub>2</sub> Ausstosses. (Amphiro Studienreport 2011<sup>4</sup>).</p>
---

<sup>3</sup> [http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/02167/index.html?lang=en&dossier\\_id=02169](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/02167/index.html?lang=en&dossier_id=02169)

<sup>4</sup> [http://www.bitstoenergy.ch/wp-content/uploads/2010/06/Amphiro\\_Bits-to-Energy\\_BFE\\_Report\\_2011\\_07\\_29\\_DE.pdf](http://www.bitstoenergy.ch/wp-content/uploads/2010/06/Amphiro_Bits-to-Energy_BFE_Report_2011_07_29_DE.pdf)

Abbildung 4-1: Anteile der unterschiedenen Verwendungszwecke am Energieverbrauch der Privaten Haushalte im Jahr 2012



Quelle: Prognos 2013

Durch das Entwickeln eines Schweizer Klimaschutzprojektes mit Wassersparsets im freiwilligen CO<sub>2</sub> Markt (VER), geprüft durch SGS, konnte myclimate im Gebiet Warmwasser sparen in den letzten Jahren viel Erfahrung sammeln (siehe myclimate VER Projekt WEST<sup>5</sup>). Haushalte, welche am myclimate VER Projekt oder an einem anderen Schweizer Klimaschutzprojekt (Klimarappen) teilnehmen/teilgenommen haben, sind von diesem Warmwassersparprogramm ausgeschlossen.

**Programmziel:**

Dieses Warmwassersparprogramm Schweiz reduziert CO<sub>2</sub> Emissionen durch effizienteren Warmwasserverbrauch in Duschen und Wasserhähnen. Wasserspardüsen garantieren einen maximalen konstanten Durchfluss unabhängig vom Wasserdruck. Die maximale Durchflussrate wird auf einem tieferen Wert (5 – 10 l/min) gegenüber Standardprodukten (10 – 20 l/min) limitiert<sup>6</sup>.

	Vorher: Klasse D	Nachher Klasse A
Wassermenge Dusche	13 l/Min.	6 l/Min.
Wassermenge Waschtische	11 l/Min.	5 l/Min.
Jährlicher Verbrauch Dusche pro Person	14 000 l	8 000 l/P
Jährlicher Verbrauch Waschtisch pro Person	11 000 l	6 000 l/P

Beispiel zum Einsparpotenzial gemäss BFE<sup>7</sup>

<sup>5</sup> <http://www.myclimate.org/nc/de/klimaschutzprojekte/projekte-international/detail/mycproject/99/95.html>

<sup>6</sup> <http://www.waterlimited.net/>

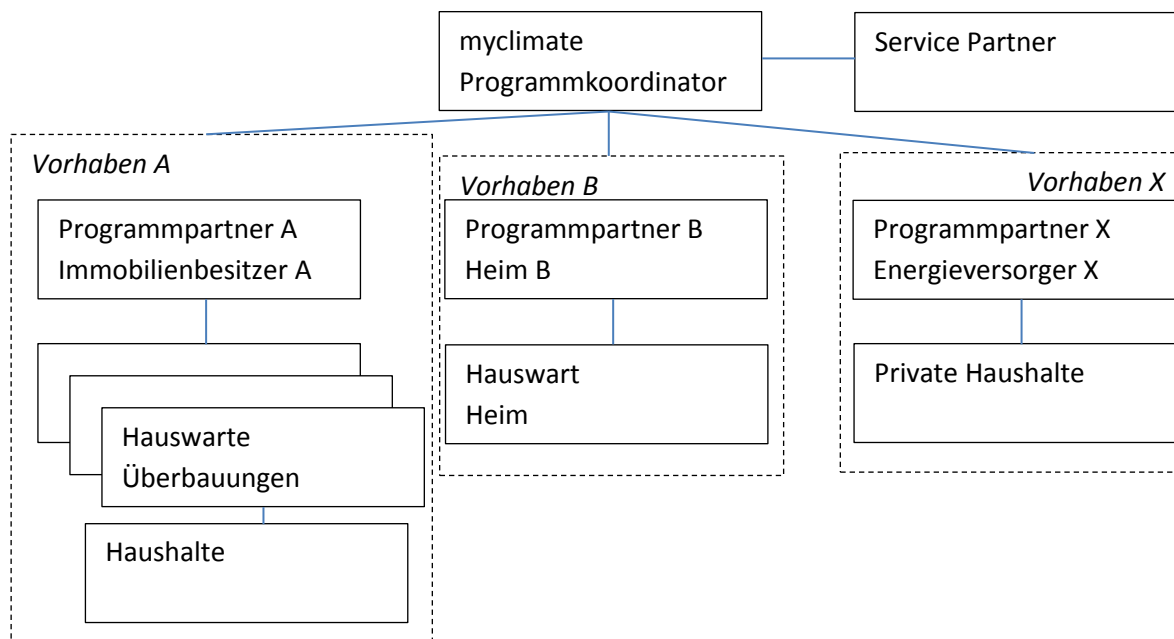
<sup>7</sup> <http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/04901/04960/index.html?lang=de>

Programmorganisation:

myclimate ist der Programmentwickler und verantwortlich für die Akquise von Programmpartnern und für die Gesamtkoordination. Mögliche Programmpartner sind grosse Immobilienbesitzer, Vereine und andere. Jeder Programmpartner bildet ein unabhängiges Vorhaben unter dem Programm. Dies wird mit myclimate vertraglich geregelt. Jeder Programmpartner definiert eine interne Bezugsperson/ Koordinator, welcher mit myclimate kommuniziert. Die Programmpartner sind verantwortlich für die interne Kommunikation, für die korrekte Installation der Spardüsen durch die Installateure der betroffenen Liegenschaften, die Wartung und das Monitoring. myclimate kauft die Wasserspardüsen und liefert diese zusammen mit Installationsanleitungen und Monitoring-Formularen an die betroffenen Programmpartner. Bei grösseren Liegenschaften bilden die Hauswarte die Schnittstelle zu den Haushalten und den Verbrauchern (siehe Abbildung unten).

myclimate kann Teile der Programmarbeit wie Akquise und Schulung oder Bestellung, Lagerung, Lieferung der Spardüsen an Servicepartner outsourcen.

Details zur Programmkoordination sind in 6.3 Prozess- und Managementstruktur unten beschrieben.



*Schematische Darstellung der Programmstruktur*

Kriterien zur Aufnahme eines Vorhabens (Teilprojekt) in das Programm:

Jeder Programmpartner schliesst mit myclimate einen Vertrag ab und verpflichtet sich die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- ✓ myclimate und der Programmpartner haben das Vorhaben vertraglich geregelt.
- ✓ Spardüsen werden nur bei Warmwasser-Verbraucher mit fossiler Warmwasseraufbereitung installiert.
- ✓ Die Installation der Spardüsen erfolgt durch von myclimate (oder Service Partner) instruierte Installateure (in der Regel die Hauswarte), welche Installationsanleitung und -Formulare erhalten haben.

- ✓ Die Installateure oder Programmpartner füllen die Installationsformulare wahrheitsgetreu aus. Der Programmpartner sendet die Formulare gebündelt an myclimate<sup>8</sup>.
- ✓ Nur eindeutig gekennzeichnete und von myclimate (oder Service Partner) gratis oder deutlich vergünstigt<sup>9</sup> gelieferte Spardüsen werden installiert.
- ✓ Die Spardüsen werden nicht in einem Betrieb, welcher von der CO<sub>2</sub> Abgabe auf Brennstoffen befreit ist installiert<sup>10</sup>.
- ✓ Der Programmpartner und myclimate beziehen keinerlei zusätzliche Finanzhilfen um das Vorhaben zu finanzieren. Das Vorhaben wird ausschliesslich durch den Verkauf von CO<sub>2</sub> Bescheinigungen finanziert<sup>11</sup>.
- ✓ Die Programmteilnehmer sind bereit, am zweijährigen Stichproben-Monitoring teilzunehmen.
- ✓ Der Programmpartner und die betroffenen Warmwasser-Verbraucher übergeben sämtliche Rechte für Emissionsreduktionen an myclimate. Der Programmpartner macht keine explizite Werbung mit der Aktion, darf das Vorhaben und die Zusammenarbeit mit myclimate jedoch erwähnen (der ökologische Mehrwert ist mit der Ausstellung der Bescheinigung abgegolten).

#### Monitoring Methode:

Das Programm wird angelehnt an die bestehende UNFFCC Methode AMS II.M<sup>12</sup>. entwickelt (auf Schweizer Verhältnisse angepasst), um klare, messbare Emissionsreduktionen zu generieren. In einer Verbrauchsstudie wird der Warmwasserenergieverbrauch ohne und mit Programmmaßnahmen gemessen und statistisch ausgewertet. Für jede Verbrauchergruppe (Haushalte, Turnhalle, Heim, Dusche, Wasserhahn...) wird spätestens vor dem Monitoring des entsprechenden Vorhabens eine eigenständige Verbrauchsstudie erstellt. Mehrere Vorhaben mit gleicher Verbrauchergruppe (z. Bsp. mehrere Wohnüberbauungen) können sich auf eine gleiche Studie beziehen.

Nur Verbraucher mit 100% fossiler Warmwasseraufbereitung (Heizöl, Erdgas) werden berücksichtigt.

Installierte Spardüsen müssen mit einer für das Programm definierten Markierung versehen sein, um deren Zugehörigkeit klar bestimmen zu können. So wird vermieden, dass Spardüsen aus anderen Projekten oder freiwillig installierte Spardüsen zu diesem Programm dazugerechnet werden.

Ein Monitoring erfasst alle zwei Jahre die genaue Zahl der Spardüsen in Betrieb pro Vorhaben und die Verteilung zwischen Gas und Ölheizung für die Warmwasseraufbereitung. Details zum Monitoring sind in Kp. 6 unten beschrieben.

<sup>8</sup> Für private Haushalte, welche einen Kostenbeitrag an die Spardüse (Duschbrause) bezahlen, wird das Installationsformular gemäss den Bestellkarten durch den Programmpartner, Service Partner oder durch myclimate ausgefüllt (siehe 6.1 Duschbrausen für private Haushalte).

<sup>9</sup> der Endkunde oder der Programmpartner bezahlt <50% des Marktpreises für die Spardüse.

<sup>10</sup> Unternehmen die eine Zielvereinbarung mit einer Agentur (act, enaw) ausserhalb des CO<sub>2</sub> Gesetzes abgeschlossen haben (nicht von der CO<sub>2</sub> Abgabe befreit) – das kann im Rahmen der Rückerstattung der Netzzuschläge, Kantonale Grossverbraucher, EWZ-Bonus, anderes oder aber auch rein freiwillig sein - müssen die bescheinigten Einsparungen aus dem Warmwassersparprogramm von der Zielvereinbarung auf Brennstoffen abziehen.

<sup>11</sup> ausgenommen davon ist der Kostenbeitrag für die effizienten Duschbrausen

<sup>12</sup> <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/748XBKQYSN13E836NPOU9IS4BHOSSJ>

Referenzszenario:

Ohne die Durchführung dieses Programmes, wird der grösste Anteil der Verbraucher weiterhin konventionelle Wasserdüsen benutzen. Es gibt keinerlei Anzeichen für eine flächendeckende Installationen von sparsameren Düsen. Neue Armaturen beinhalten serienmässig keine Wasserspardüsen (schon installierte Spardüsen werden im Referenz-Szenario erfasst, siehe unten).


Alternativ könnte das Programmziel durch folgende Szenarien erreicht werden:

- Sämtliche Warmwasserverbraucher installieren aus Eigeninitiative Spardüsen.
- Ein nationaler Standard/Norm/Gesetz für eine maximale Wasser-Durchflussrate für Duschen und Wasserhähnen wird eingeführt.
- Die Energiepreise steigen um ein mehrfaches, so dass der Verbraucher einen spürbaren Anreiz zum Warmwassersparen hat.

Die Alternativen, und allfällige Massnahmen bei deren Eintreffen, werden in den Kapitel ‚4.2 Einflussfaktoren‘ und ‚5. Nachweis der Zusätzlichkeit‘ weiter untersucht und beschrieben.

Laufzeit des Programms/ Vorhaben (in Jahren):

- Umsetzungsbeginn (gleich Wirkungsbeginn) des Programmes ist der 1. März 2014 (Start Pilotstudie in 100 HH).
- Laufzeit Programm maximal 20 Jahre (oder bis Ende 2020, je nach Weiterführung CO2 Gesetz)
- Umsetzungsbeginn (gleich Wirkungsbeginn) der Vorhaben ist das Erst-Installationsdatum pro Vorhaben.
- Laufzeit pro Vorhaben maximal 10 Jahre (oder bis Ende 2020, je nach Weiterführung CO2 Gesetz)

Die Kreditierungsperiode des Programmes beträgt sieben Jahre und kann mittels einer Re-Validierung um drei Jahre auf total zehn Jahre verlängert werden: 1.3.2014 – 28.2.2021 (resp. 28.2.2024). 

Die Laufzeit der einzelnen Vorhaben respektive die Nutzungsdauer der Installationen wird gemäss BAFU Wegleitung A2 auf **zehn Jahre** für Haustechnik-Sparmassnahmen gesetzt (entspricht auch UNFCCC Methode AMS-II.M) und beginnt mit dem Umsetzungsbeginn (Installation Spardüsen) des jeweiligen Vorhabens.

Gemäss überarbeiteter CO<sub>2</sub> Verordnung (Art. 10 Abs. 4) können für Vorhaben auch nach Ablauf der Kreditierungsperiode Bescheinigungen ausgestellt werden, soweit mit der Umsetzung der Vorhaben innerhalb der Kreditierungsperiode begonnen wurde, längstens aber bis zum Ablauf des zehnten Jahres nach Ablauf der Kreditierungsperiode. Die Laufzeit des Programmes ist demnach auf maximal 20 Jahre limitiert (zehn Jahre Kreditierungsperiode plus 10 Jahre Ablauf letztes Vorhaben).

Wird die Warmwasseraufbereitung innerhalb eines Programm-Gebäudes während der Laufzeit von fossil auf nicht fossil umgestellt, entfällt die Anrechenbarkeit auf Bescheinigungen (siehe Monitoring Kp.6.1).



3. Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten	
Das Programm lässt sich klar von myclimate's VER Wassersparprojekt in Luzern abgrenzen. Wasserspardüsen unter diesem neuen Programm werden eindeutig gekennzeichnet. In einer Monitoring Datenbank werden sämtliche installierten Düsen (incl. Adresse, Anzahl...) registriert (siehe 6.3 Prozess- und Managementstruktur).	
Ist das Programm zur Inanspruchnahme von staatlichen Finanzhilfen berechtigt?	
<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
Das Programm darf keinerlei staatliche Finanzhilfen beziehen (z.Bsp. im Rahmen von Warmwassereinsparaktionen der Energiestädte o.ä.). Einzige Einnahmequelle des Programmes ist der Verkauf von Bescheinigungen.	
Weist das Programm Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO2-Abgabe befreit sind?	
<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
Unternehmen, welche von der CO2 Abgabe auf Brennstoffen befreit sind dürfen an diesem Programm nicht teilnehmen (ausser die Massnahme Warmwassersparen ist explizit vom Massnahme Plan ausgeschlossen).	

4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

4.1. Systemgrenze

Beschreibung:

Die Systemgrenzen der jeweiligen Vorhaben sind die Gebäude in welchen Warmwasser aufgeheizt und verbraucht wird. Das Programm ist ausgelegt für die gesamte Schweiz.

4.2 Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Warmwassererwärmung	CO2	ja	Erzeugung von Warmwasser mittels Gas oder Ölheizung.
		CH4	nein	
		N2O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung	Warmwassererwärmung	CO2	ja	Erzeugung von Warmwasser mittels Gas oder Ölheizung.
		CH4	nein	
		N2O	nein	
		andere	nein	

Leakage

Die UNFCCC Methode AMS-II.M liefert keine Angaben zu einer Untersuchung zu Leakage (vernachlässigbar).

Rebound Effekte, welche bei Effizienzmassnahmen auftreten können (z.Bsp. Verbraucher duschen länger mit Spar-düse), werden durch das Messen des Verbrauches abgefangen (siehe Verbrauchstudie Kp.4.3).

Keine weiteren Quellen zu Leakage sind erkennbar. Leakage Emissionen werden für das gesamte Programm als 0 angenommen.

LE = 0

## Einflussfaktoren

### Technologische Entwicklung:

Standardmässig verbaute Sanitärinstallationen, also auch Wasserspardüsen können sich über die Zeit ändern. Neue Technologien kommen aber vorwiegend bei einer Sanierung oder bei Neubauten zum Einsatz. Ist eine Düse einmal installiert bleibt sie in der Regel über Jahre unverändert. Gemäss Methode AMS II.M wird von einer fixen Baseline und unverändertem Programmszenario ausgegangen. Das heisst, dass sich Referenz- und Programmszenario über die Laufzeit von 10 Jahren nicht ändern. Bei einer allfälligen Re-Validierung (Verlängerung der Kreditperiode um weitere 3 Jahre) müssen pro Verbrauchergruppe neue Verbraucherstudien durchgeführt werden, um die Wassereinsparung neu zu definieren. Grössere Sanierungen innerhalb der Liegenschaften müssen während der Programmdauer an myclimate gemeldet werden (siehe Formular Aufnahmekriterien). Allfällig signifikante Änderungen fliessen in die Programmdatenbank ein und werden im Monitoring berücksichtigt.

### Verändertes Nachfrageverhalten:

Erfahrungen mit myclimate's VER Projekt WEST haben gezeigt, dass beim Thema Warmwasserverbrauch ein sehr breites Spektrum besteht. Von der täglich gebrauchten Luxus Wellness Dusche bis hin zum wöchentlichen Waschen mit Lappen kann der Warmwasserverbrauch pro Person um Faktoren variieren. Dies zeigt auch eine Studie von Neovac<sup>13</sup> zu ‚Gerechte Abrechnung steigender Wasserkosten‘. Trends gehen in beide Richtungen, einerseits Richtung mehr Luxus andererseits mehr Sparen. Umgestaltungen, welche das Verhalten drastisch ändern, treffen auch hier meist bei einer Sanierung, Neubau oder einem Umzug in eine neue Wohnung auf. Grosse Veränderungen innerhalb des Vorhabens sind während der Programmlaufzeit nicht zu erwarten. Grössere Sanierungen an Sanitäreinrichtungen innerhalb der Gebäude werden an myclimate gemeldet und fliessen in das Monitoring ein (siehe oben).

### Entwicklung Energiepreise:

Erfahrungen mit myclimate's VER Projekt WEST<sup>14</sup> haben gezeigt, dass die Energiepreise in der Schweiz einen minimalen Einfluss auf das Verhalten betreffend Warmwasserverbrauch haben. Kleine bis mittlere Energiepreisschwankungen wirken sich vor allem im Luxus Segment der Vielverbraucher auf die Energiekosten aus, jedoch ohne Sparwirkung. Die Energiepreise müssten sich drastisch nach oben verschieben damit die Verbraucher weniger Warmwasser konsumieren. Umgekehrt führen leicht tiefere Energiepreise auch nicht zwingend zu einem Mehrverbrauch (konservative Betrachtung). Während der Laufzeit von 10 Jahren ist keine Zunahme des Energiepreises in der Grössenordnung zu erwarten, welche den Verbrauch des Referenzszenarios beeinflussen würde. Bei einer allfälligen Re-validierung nach sieben Jahren wird das Referenzszenario mittels einer neuen Verbraucherstudie neu bestimmt werden.

### Rechtliche Vorgaben:

Für die nächsten Jahre sind uns keine rechtlichen Vorgaben (Norm, Standard, Gesetz) bekannt, welche den Warmwasserverbrauch für Haushalte oder Betriebe limitieren sollen. Tritt eine solche gesetzliche Massnahme während der Programmlaufzeit in Kraft, wird dies im Monitoring Bericht berücksichtigt werden (z. Bsp. Anpassung Durchflussrate Referenzszenario auf gesetzlichen maximal Wert).

<sup>13</sup> <http://www.neovac.ch/GetAttachment.axd?attaName=104d7d9d-8f50-4468-9441-791a2d437495>

<sup>14</sup> <http://ch.myclimate.org/de/klimaschutzprojekte/projekte-schweiz/detail/mycproject/99/96.html>

#### 4.3 Programmmissionen

Die Projektemissionen entstehen in Haushalten, Gewerbe und Sportanlagen durch den Verbrauch von fossil aufgeheiztem Warmwasser an Wasserhähnen und Duschen mit installierter Spardüse (durch das Programm).

Die durchschnittlichen Emissionen pro Verbrauchergruppe (separat für Dusche und Wasserhahn mit Spardüsen) werden spätestens vor dem ersten Monitoring des Programmes in einer Verbrauchstudie für jede angewendete Verbrauchergruppe (Haushalte, Heim, Turnhalle...) separat bestimmt (siehe 4.5 unten). Folgende Parameter werden gemäss UNFCCC Methode AMS-II.M gemessen:

$W_{p, \text{ measured}}$ : Gemessener durchschnittlicher Warmwasserverbrauch, welcher im Projektfall durch die Spardüse der Dusche, Wasserhahn in Verbrauchergruppe z während der Messzeit ‚Daysmonitoring‘ fliesst [l].

$FR_{p, \text{ measured}}$ : Gemessene Durchflussrate (flow rate) der installierten Spardüse [l/min].

Sind diese Werte bekannt, kann der Energieverbrauch (EP) pro Installation berechnet werden (gleich wie in 4.5). Die gesamten Projektemissionen berechnen sich durch das multiplizieren sämtlicher installierter Spar-düsen (N) mit dem jeweiligem Energieverbrauch mal Emissionsfaktor (EF) durch einen Standard Effizienzfaktor (EFF) für die gesamte Warmwasserkette.

$$PE = N * E_p * EF_{CO_2,FF} / EFF_{Default}$$

Die Projektemissionen (PE) werden nicht separat berechnet, da sich die Formeln der gewählten Methode auf die Energieeinsparungen beziehen (ER Referenzszenario – ER Projekt, siehe 4.5 unten).

Der gewählte Typ der installierten Spardüse (Durchflussrate) kann unter diesem Programm für jedes Vorhaben (Programmpartner) separat definiert werden (unterschiedliche Durchflussraten führen zu unterschiedlichen Verbrauchergruppen). Der installierte Typ wird auf dem Installationsformular für jede Installation separat erfasst und in die Projektdatenbank gespeist. Ziel ist immer, möglichst grosse Einsparung ohne Komforteinbusse zu erreichen (muss laut Methode gewährleistet sein). Um Komforteinbussen zu vermeiden und um möglichst tiefe Ausfallraten zu gewährleisten, werden unter diesem Programm, gemäss den Erfahrungen aus dem myclimate VER Projekt (siehe Anhang A3, Survey WEST Oct 2010), nicht die extremsten Spardüsen eingesetzt (FR <6l/min) sondern Spardüsen mit Durchflussraten FR <10l/min.

Der durchschnittliche Energieverbrauch pro Verbrauchergruppe wird bei einer allfälligen Verlängerung des Programmes nach 7 Jahren mittels einer neuen Verbraucherstudie erneuert.

#### 4.4 Referenzentwicklung

Das Referenzszenario ist der Warmwasserverbrauch der Programmteilnehmer ohne flächendeckende Installation mit Warmwasserspardüsen (nur wenige Warmwasserspardüsen). Die Referzemissionen entstehen in Haushalten, Gewerbe und Sportanlagen durch den Verbrauch von fossil aufgeheiztem Warmwasser an Wasserhähnen und Duschen.

Der Warmwasserverbrauch im Referenzszenario wird spätestens vor dem ersten Monitoring jedes Vorhabens in einer Verbrauchstudie für jede Verbrauchergruppe (Haushalte, Heim, Turnhalle...) separat ex ante bestimmt (siehe 4.5 unten). Allfällig schon installierte Spardüsen vor dem Programm sind Teil des Referenzszenarios. Folgender Parameter wird gemäss UNFCCC Methode AMS-II.M gemessen:

$FR_{BL, measured}$ : Gemessene durchschnittliche Durchflussrate (flow rate) im Referenzfall in Verbrauchergruppe z [l/min].

Ist dieser Werte bekannt, kann der Warmwasserverbrauch im Referenzfall ( $W_{BL}$ ) über den gemessenen Warmwasserverbrauch im Projektfall berechnet werden. Der Energieverbrauch ( $E_{BL}$ ) pro Installation berechnet sich anhand 4.5 unten. Die gesamten Referzemissionen berechnen sich durch das multiplizieren sämtlicher am Vorhaben beteiligten Armaturen (N) mit dem jeweiligem Energieverbrauch und dem jeweiligen Emissionsfaktor (EF) geteilt durch einen Standard Effizienzfaktor (EFF) für die gesamte Warmwasserkette.

$$BE = N * E_{BL} * EF_{CO2,FF} / EFF_{Default}$$

Gemäss UNFCCC Methode AMS-II.M wird von einer fixen Baseline ausgegangen, das heisst, dass sich das Referenzszenario in den nächsten 7 Jahren nicht ändern wird. Es wird also davon ausgegangen, dass sich der gängige Warmwasserkonsum ohne das Programm, in den nächsten Jahren nicht ausschlaggebend gegenüber der Verbrauchstudie verändern wird (mehr oder weniger Warmwasserkonsum, siehe auch Kp. Einflussfaktoren oben). Sollte jedoch während der Kreditierungsperiode eine zum Programm vergleichbare externe Studie eine deutliche Veränderung des Warmwasserverbrauchs in der Schweiz gegenüber dem Datum der Verbrauchstudie aufzeigen, wird dies im Monitoring Report berücksichtigt (siehe Monitoring Parameter  $FR_{BL, measured}$ ).

Die Berechnung der Emissionsreduktionen für das Referenzszenario werden nicht separat berechnet, da sich die Formeln der gewählten Methode auf die Energieeinsparungen beziehen (ER Referenzszenario – ER Projekt, siehe 4.5 unten).

Das Referenzszenario wird bei einer allfälligen Verlängerung des Programmes in 7 Jahren mittels einer neuen Verbraucherstudie angepasst.

#### 4.5 Erwartete Emissionsverminderungen

##### Emissionsverminderungen Programm:

Die jährlichen Emissionsreduktionen des Programmes ( $ER_{Programm,y}$ ) werden durch das Summieren der  $ER_x$  aller Vorhaben  $x$  (Teilprojekte mit teils unterschiedlicher Verbrauchergruppe: Haushalte, Heime, Turnhallen, Duschen, Wasserhähne...) berechnet.

$$ER_{Programm,y} = \sum_{x=1}^{\infty} (ER_{x,y})$$

##### Emissionsverminderungen Vorhaben:

Die  $ER_{x,y}$  pro Vorhaben werden (gemäss UNFCCC Methode AMS-II.M für ‚fossil fuel‘) jährlich wie folgt berechnet:

Die Anzahl der installierten Spardüsen ( $N$ ) werden mit den Energieeinsparungen pro Wasserspardüse ( $ES$ ) und dem Emissionsfaktor ( $EF$ : Gas, Heizöl) multipliziert und durch einen Standard Effizienzfaktor ( $EFF$ ) für die gesamte Warmwasserkette (Brenner, Boiler, Leitungen) dividiert.

$$ER_{x,y} = \sum_{z=1}^{\infty} N_{x,y,z} * ES_z * EF_{CO2,FF,x,y} / EFF_{Default}$$

$ER_{x,y}$ :	Emissionsreduktionen des Vorhabens $x$ im Jahr $y$ [tCO <sub>2</sub> ]
$N_{x,y,z}$ :	Anzahl Spardüsen in Betrieb in Vorhaben $x$ in Jahr $y$ in Verbrauchergruppe $z$
$ES_z$ :	Energieeinsparungen der Verbrauchergruppe $z$ pro Jahr pro Spardüse [MWh], gemäss Verbrauchstudie und Berechnung unten.
$EF_{CO2,FF}$ :	Gewichteter Emissionsfaktor für Gas resp. Heizöl [tCO <sub>2</sub> /MWh], gemäss BAFU Leitfaden (0.198 (Ergas), 0.265352 (Erdöl HEL))
$EFF_{Default}$ :	Standard Effizienzfaktor für die gesamte Warmwasserkette (Brenner, Speicher, Leitungen) = 0.75, gemäss Methode AMS-II.M

##### Verbrauchergruppen:

Die durchschnittlichen Energieeinsparungen ( $ES$ ) werden separat und spätestens vor dem ersten Monitoring für jede Verbrauchergruppe  $z$  (Haushalt, Turnhalle, Heim, Wasserhahn, Dusche...) einmalig ex ante in einer Verbrauchsstudie ermittelt. Mehrere Vorhaben mit gleicher Verbrauchergruppe (z. Bsp. mehrere Wohnüberbauungen) können sich auf den gleichen Verbrauchswert beziehen. Basierend aus der Erfahrung mit myclimate's VER Projekt wird von folgenden Verbrauchergruppen  $z$  ausgegangen:

- Wasserhähne im Haushalt
- Duschen im Haushalt
- Wasserhähne in Hotel, Heimen
- Mitarbeiter Duschen in Hotel, Heimen
- Wasserhähne in Sportanlagen

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Streuung im Warmwasserverbrauch innerhalb einer gleichen Verbrauchergruppe in der Schweiz gross sein kann. Dies kann auch innerhalb Bad und Küche der Fall sein. Stellt sich während der Verbraucherstudie heraus, dass eine

gewählte Verbrauchergruppe eine zu grosse Streuung aufweist, wird dies untersucht. Allfällig wird eine vordefinierte Gruppe in zwei homogenere Verbrauchergruppen aufgeteilt (z. Bsp. separat für Wasserhähne Küche, Bad). Die Anzahl Verbrauchergruppen ist innerhalb dem Programm offen und nach oben nicht limitiert.

#### Verbrauchstudie pro Verbrauchergruppe:

myclimate ist verantwortlich für das Durchführen und Auswerten der Verbrauchstudien für jede Verbrauchergruppe. Die Resultate und genauen Vorgehensweisen (auch für Turnhallen, Heims) müssen während der Verifizierung extern überprüft werden.

Pro Verbrauchergruppe (Haushalte, Hotel/Heime..) wird eine Verbrauchstudie durchgeführt werden. Gemessen werden Durchflüsse FR vor und nach dem Einsetzen der Spardüsen, mit sämtlichen Spardüsen (auch Duschbrause), welche in dieser Gruppe angewendet werden. Weiter wird der Wasser-Verbrauch  $W_p$  im Projektfall über ein halbes Jahr gemessen. Dies ist ein relativer Parameter bezogen auf die Durchflussrate der eingesetzten Spardüse. Der Verbrauch kann je nach eingesetzter Spardüse (oder Duschbrause) proportional angepasst werden.

Die Testgruppe jeder Verbraucherstudie muss möglichst die reale Situation des Programmes abbilden.

Das Vorgehen für jede Verbrauchstudie ist wie folgt:

1. Auswahl von drei bis fünf Liegenschaften (falls vorhanden, sonst weniger) pro Verbrauchergruppe. Die Liegenschaften müssen möglichst divers ausgewählt werden (gross, klein, Genossenschaftsüberbauungen, private, städtisch...)
2. Zufallsmässige Auswahl von mindestens 60 Verbrauchern (falls vorhanden, sonst 100%) innerhalb der oben definierten Liegenschaften, welche am Vorhaben teilnehmen. Für Haushalte gilt zudem: Die durchschnittliche Haushaltsgrösse der Testgruppe soll zwischen 2 und 2.5 Personen liegen um den Schweizer Durchschnitt abzubilden<sup>20</sup>.
3. Installation der Messausrüstung (Typ in Abklärung) bei mindestens 50 Verbrauchern (falls vorhanden, sonst 100%), welche der Messung beiwilligen und über eine gängige Sanitärinstallation (Durchmesser, Gewinde...) verfügen.
4. Messen des maximalen Wasserdurchflusses<sup>15</sup> ( $FR_{BL,z}$ ) [l/min], gemäss Methode AMS-II.M Tabelle 2.
5. Installation der Spar-düse.
6. Messen des maximalen Wasserdurchflusses<sup>15</sup> ( $FR_{p,z}$ ) [l/min], gemäss Methode AMS-II.M Tabelle 2.
7. Messen des Warmwasserverbrauches über mindestens ein halbes Jahr (Winter und Sommer eingeschlossen) ( $W_{p,z}$ ) [l]
8. Statistische Auswertung der Daten (für  $FR_{BL,z}$ ,  $FR_{p,z}$ ,  $W_{p,z}$ ): Mittelwert, Streuung, Konfidenzintervall. Es muss ein 90% Konfidenzintervall mit 10% Fehler Rate erreicht werden (berechnete Endpunkte des Intervalls innerhalb +/-10% vom berechneten Durchschnittswert). Ist dies nicht der Fall müssen
  - a. mehr Messungen nachgeholt werden (weniger Streuung) oder
  - b. die Verbrauchergruppe neu definiert werden (bessere Normalverteilung) oder
  - c. anstelle des Durchschnittwertes gilt der Endwert des Konfidenzintervalls als Wert für die Emissionsreduktionsberechnung (konservative Betrachtung: untere Endwerte für  $FR_{BL,z}$ ,  $W_{p,z}$ , oberer Endwert für  $FR_{p,z}$ ).

<sup>15</sup> Gemäss AMS-II.M werden die Durchflussraten  $FR_{bl}$  und  $FR_p$  bei voll geöffnetem Wasserhahn gemessen. Der effektive Warmwasserverbrauch wird jedoch im Projekt-Betrieb, unabhängig der Position des Wasserhahns gemessen. Bei gleichbleibendem Verhalten des Nutzers vor und während dem Projekt (Vorgabe der Methode) kann  $W_{bl}$  über das Verhältnis der Durchflussraten bestimmt werden.

Energieeinsparungen ES pro Verbrauchergruppe:

Die durchschnittliche Energieeinsparungen pro Verbrauchergruppe z werden gemäss AMS-II.M wie folgt berechnet:

$$ES_z = \Delta W_z * \Delta T * Cp$$

$\Delta W_z$ : Warmwassereinsparung pro Dusche, Wasserhahn in Verbrauchergruppe z [l]

$\Delta T$ : Konservativer Schweizer Standardwert der jährlichen Durchschnittstemperatur Differenz zwischen Kalt- und Warmwasser<sup>16, 17, 18</sup> [°C] = 27.  
(Jährliche Durchschnittswarmwassertemperatur [°C] = 37, jährliche Durchschnittskaltwassertemperatur [°C] = 10 maximal 40°C, minimal 10°C gemäss AMS-II.M, weitere Quellen)

Cp: Spezifische Wärme von Wasser [MWh/(l\*°C)] = 1.16 \*10<sup>-6</sup> (4.186 kJ/(l\*°C) gemäss AMS-II.M)

Die Warmwassereinsparung in Verbrauchergruppe z wird wie folgt bestimmt:

$$\Delta W_y = \frac{W_{BL,calculated} - W_{P,measured}}{Days_{monitoring}} * 365$$

$$W_{BL,calculated} = FR_{BL,measured} * \frac{W_{p,measured}}{FR_{P,measured}}$$

Days<sub>monitoring</sub>: Anzahl Messtage zur Bestimmung von W<sub>p, measured</sub> [Tage] = 60

W<sub>p, z, measured</sub>: Gemessener durchschnittlicher Warmwasserverbrauch, welcher im Projektfall durch die Spardüse in Verbrauchergruppe z während der Messzeit ,Days<sub>monitoring</sub> fliesst [l].

W<sub>BL, z, calculated</sub>: Berechneter durchschnittlicher Warmwasserverbrauch, welcher im Referenzfall (BL, Baseline) durch die Dusche, Wasserhahn in Verbrauchergruppe z während der Messzeit ,Days<sub>monitoring</sub> fließen würde [l].

FR<sub>p,z, measured</sub>: Gemessene Durchflussrate (flow rate) der installierten Spardüse [l/min].

FR<sub>BL,z, measured</sub>: Gemessene durchschnittliche Durchflussrate (flow rate) im Referenzfall ohne Spardüse in Verbrauchergruppe z [l/min].

Berechnung der ex ante Emissionsverminderung:

Für die ex ante Emissionsreduktionsberechnung wurden folgende Annahmen getroffen.

Planung Programmimplementierung:

Zum heutigen Zeitpunkt ist eine Planung der zu installierenden Spardüsen schwierig. Dies hängt vor allem von der Anzahl der in Zukunft gewonnener Programmpartner ab. Das Programm ist nach oben unbegrenzt erweiterbar. Beliebig viele Programmpartner dürfen beliebig viele Spardüsen installieren.

<sup>16</sup> Um den Messaufwand verhältnismässig und finanzierbar auf Schweizer Bedingungen anzupassen wird hier von AMS-II.M. (Messen der Temperatur) abgewichen. Unser Vorschlag beruht auf dem von SGS validierten Ansatz des myclimate VER Projektes WEST, welcher auf konservativ gewählten Quellenangaben abstützt.

<sup>17</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/Warmwasser>

<sup>18</sup> <http://www.aquacliv.ch/492.0.html>



Eine erste interne Zielvorgabe ist das Ausrüsten von 50'000 Haushalten oder Heims mit Spardüsen. Dieses Ziel soll kontinuierlich über die nächsten fünf Jahre (2014-2018) erreicht werden. Pro Jahr sollen demnach 10'000 Duschspardüsen und 20'000 Spardüsen für Lavabos installiert werden (Total 150'000 Spareinrichtungen, durchschnittlich 2 Wasserhähne und eine Dusche pro Haushalt/Heim).

Duschbrausen werden nicht explizit erwähnt, da eine Duschbrause ungefähr zu gleichen Emissionsreduktionen führt wie ein Spar Set. Wird diese Planung umgesetzt und eine Ausfall-Rate von 5% und eine Komforteinbusse von 4% (nur die Hälfte der Spardüsen wird angerechnet) pro 2 jährigem Monitoring und eine fixe Sanierungsrate von 1% pro Jahr angenommen, führt dies gemäss Monitoring Methode Kp. 6.1 zu folgenden Werten für den Parameter  $N_{x,y}$  (siehe ,150603 ER Calc\_Warmwassersparprogramm Schweiz\_v4\_1.xlsx'):

Jahr	Ausfallrate $DR_{y,z}$	Komfort-einbusse $K_{y,z}$	Sanierungsrate $S_{x,y}$	Anzahl installierte Spardüsen in Wasserhähnen $N_{Hahn,y}$	Anzahl installierter Spardüsen in Duschen $N_{Dusche,y}$
2014	0%	4% (2% Abzug)	0%	19600	9800
2015	0%	4% (2% Abzug)	1%	38808	19404
2016	5%	4% (2% Abzug)	2%	54743	27371
2017	5%	4% (2% Abzug)	3%	72246	36123
2018	10%	4% (2% Abzug)	4%	84672	42336
2019	10%	4% (2% Abzug)	5%	83790	41895
2020	15%	4% (2% Abzug)	6%	78302	39151

Für die in der Verbraucherstudie zu messenden Parameter wurden für die ex ante Berechnung folgende Annahmen getroffen (gemäss BFE Beispiel<sup>19</sup>, siehe auch oben Kp.2.3).

$W_{BL, Dusche HH}$ :	31640l (14'000l <sup>19</sup> * 2.26 Personen pro HH <sup>20</sup> )
$W_{BL, Wasserhahn HH}$ :	24860 (11'000l <sup>19</sup> * 2.26 Personen pro HH <sup>20</sup> )
$FR_{p, Dusche HH}$ :	9l/min <sup>21</sup>
$FR_{p, Wasserhahn HH}$ :	7l/min <sup>21</sup>
$FR_{BL, Dusche HH}$ :	13l/min <sup>19</sup>
$FR_{BL, Wasserhahn HH}$ :	11l/min <sup>19</sup>

Die Berechnung gemäss Beschreibung in Kp. 4.5 mit oben genannten Werten führt zu folgenden Resultaten (siehe ,140708 ER Calc\_Warmwassersparprogramm

Schweiz\_v3.xlsx'):

$W_{p, Dusche HH}$ :	21905l
$W_{p, Wasserhahn HH}$ :	15820l
$\Delta W_{Dusche HH}$ :	9735l
$\Delta W_{Wasserhahn HH}$ :	9040l
$ES_{Dusche,HH}$ :	0.305 MWh
$ES_{Wasserhahn,HH}$ :	0.283 MWh

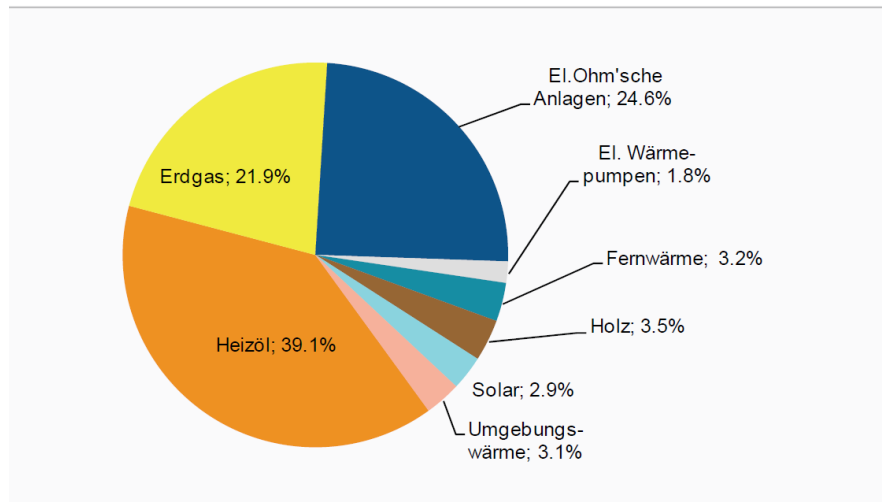
<sup>19</sup> <http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/04901/04960/index.html?lang=de>

<sup>20</sup> <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/04/blank/key/haushaltsgroesse.html>

<sup>21</sup> Gewählter Typ von Neoperl für Pilotstudie

Gemäss Analyse des Schweizerischen Energieverbrauchs<sup>22</sup> teilt sich die fossile Warmwasseraufbereitung zu 64% auf Heizöl und 36% auf Erdgas auf (siehe Abbildung 4-5 unten).

Abbildung 4-5: Anteile der Energieträger am Warmwasserverbrauch im Jahr 2012



Quelle: Prognos 2013

Dies führt zu einem gewichteten Emissionsfaktor  $EF_{CO_2,FF}$  von 0.2411 tCO<sub>2</sub>/MWh (siehe separate excel Tabelle und Berechnung in Kp.6).

Die Berechnung der Emissionsreduktionen für das gesamte Programm gemäss Beschreibung in Kp. 4.5 mit oben genannten Werten (siehe separate Excel Tabelle) führt zu folgenden Resultaten:

Jahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO <sub>2</sub> eq)	Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO <sub>2</sub> eq)
1. Jahr	NA	NA	0	2745
2. Jahr	NA	NA	0	5434
3. Jahr	NA	NA	0	7666
4. Jahr	NA	NA	0	10117
5. Jahr	NA	NA	0	11857
6. Jahr	NA	NA	0	11733
7. Jahr	NA	NA	0	10965
In der Kreditierungsperiode (7 Jahre)	NA	NA	0	60516
Über die Projektlaufzeit (10 Jahre)	NA	NA	0	91454

#### Wirkungsaufteilung

Da das Programm keine zusätzlichen Finanzhilfen beansprucht, fallen 100% der erzielten Emissionsreduktionen dem Programm zu (siehe auch Aufnahmekriterien für Vorhaben).

<sup>22</sup> [http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/02167/index.html?lang=en&dossier\\_id=02169](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/02167/index.html?lang=en&dossier_id=02169)

## 5. Nachweis der Zusätzlichkeit

### Analyse der Zusätzlichkeit:

Nur die Struktur eines Programmes und zusätzliche finanzielle Mittel ermöglichen die Verbreitung von Wasserspardüsen in grösserem Stil. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse stellt klar dar, dass ein Programm nur dank zusätzlichen Geldern finanziert werden kann (Finanzielle Hemmnisse). Aus diesem Grund kann gemäss BAFU Mitteilung eine einfache Kostenanalyse durchgeführt werden (siehe separate Excel Tabelle ‚Finanzplan‘).

Auf Vorhaben Stufe kann anhand des bisherigen tiefen Installationsgrad von Spardüsen aufgezeigt werden, dass grosse Immobilienbesitzer ohne ein Programm nicht von sich aus die Initiative ergreifen, ihre Liegenschaften mit Wassersparsets auszurüsten (Finanzielle und andere Hemmnisse). Da Einsparungen bei Nebenkosten in der Regel an die Mieter weiter geleitet werden, profitieren die Hauseigentümer nicht direkt von Kosteneinsparungen bei der Warmwasseraufbereitung. Erst wenn man den Liegenschaftsbesitzer die Düsen kostenlos zur Verfügung stellt, und sie an den Einnahmen der CO<sub>2</sub> Gelder beteiligt, wird der Einbau von Spardüsen für Immobilienbesitzer interessant.

Auch die Haushalte, Vereine und Heims selbst verwenden in der Regel nur selten Wassersparsets, was bei Verteilaktionen in den letzten Jahren leider deutlich aufgezeigt werden konnte (VER Projekt WEST myclimate). Nur vereinzelte, besonders sensibilisierte Haushalte haben schon Spardüsen installiert (Haushalte mit installierten Spardüsen im Referenzszenario vor dem Programm werden bei der Installation und in der Verbraucherstudie erfasst).

Zusätzlich zu den finanziellen Hindernissen verhindern weitere Hemmnisse wie Angst vor Komforteinbusse, technische Probleme oder Unwissen eine Verbreitung im grossen Stil. Dies wird nicht genauer untersucht, da die Zusätzlichkeit des Programmes klar durch die Wirtschaftlichkeitsanalyse aufgezeigt werden kann. Es braucht zusätzliche Massnahmen wie dieses Programm für eine breitere Verwendung von Wasserspardüsen.

### Identifikation möglicher alternativ Szenarien zum Programm:

1) Nur ein kleiner Teil der Warmwasserverbraucher installiert aus Eigeninitiative Spardüsen (Referenzszenario).

Dies ist das wirtschaftlichste und gängigste Szenario.

2) Sämtliche Warmwasserverbraucher installieren aus Eigeninitiative Spardüsen (Projektszenario ohne CO<sub>2</sub> Gelder).

Dieses Szenario trifft aus oben genannten Gründen nicht ein. Es ist weniger wirtschaftlich als das Referenzszenario (siehe Wirtschaftlichkeitsanalyse und Kp. 4.2. Einflussfaktoren).

3) Ein nationaler Standard/Norm/Gesetz für eine maximale Wasser-Durchflussrate für Duschen und Wasserhähnen wird eingeführt.

Siehe Kp. 4.2. Einflussfaktoren.

4) Die Energiepreise steigen um ein mehrfaches, so dass die Verbraucher einen spürbaren Anreiz zum Warmwassersparen bekommen.

Siehe Kp. 4.2. Einflussfaktoren.

Fazit: Das Programmszenario ist unwirtschaftlicher (siehe Wirtschaftlichkeitsanalyse unten) als das Referenzszenario und kann nur dank zusätzlichen Geldern aus dem Verkauf von Bescheinigungen durchgeführt werden.

## Wirtschaftlichkeitsanalyse

### Wirtschaftlichkeit auf Programmebene:

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Programm Stufe zeigt auf, dass das Programm nur dank den zusätzlichen finanziellen Mitteln durch den Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen finanziert werden kann. Das Programm beinhaltet eine Konzeptphase, die Umsetzungsphase über fünf Jahre (Programmkoordination, Akquirieren Programmpartner, Implementierung von 50'000 Spar Sets, Sachmittel) und den Betrieb. Zudem fallen externe Kosten für die Entwicklung des Klimaschutzprogrammes an.

Die Kostenaufstellung basiert auf Kosten für den Programmeigner für Sachmittel von CHF 14.16 pro Haushalt. Dies trifft sowohl für Spar Sets (je eine Duschkübel und 2 Wasserhähne) wie auch für eine verbilligte Duschbrausen zu. Eine detaillierte Zusammenstellung der Sachkosten pro Haushalt befindet sich im Anhang A4.

Kostenaufstellung für 50'000 Spar Sets (je eine Dusche und 2 Wasserhähne) gemäss Finanzplan (Betrachtung bis Ende 2020 gemäss momentanem gesetzlichen Stand CO<sub>2</sub> Gesetz)

Konzeptphase 2013 - 2014	CHF -47'500.-
Umsetzung 2014 - 2018	CHF -2'245'898.-
<b>Total Investitionskosten</b>	<b>CHF -2'293'398.-</b>
<b>Total Betriebskosten</b>	<b>CHF -584'256.-</b>
<b>TOTAL Programmkosten (ohne Klimaschutzprojekt (KSP) Entwicklung)</b>	<b><u>CHF -2'877'654.-</u></b>

### Wirtschaftlichkeit der einzelnen Vorhaben:

Wie oben unter 2.3. beschrieben bildet ein Programmpartner (Liegenschaftsverwaltung, Heim, Hotel), einschliesslich seiner Sanitären Einrichtungen in den Liegenschaften, ein Vorhaben unter dem Programm.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Vorhaben Stufe zeigt auf, dass das Vorhaben nur dank den zusätzlichen finanziellen Mitteln durch den Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen finanziert werden kann. Das Vorhaben beinhaltet die Planung inkl. der Instruktion der Hauswarte, den Erwerb der Spardüsen, die Installation, den Betrieb und das Monitoring. Energieeinsparungen kommen den Endkunden (Haushalten, Heimbewohner, Gäste) zugute. Der Programmpartner hat keine finanziellen Einnahmen durch das Vorhaben (ausser Hotels/Heime siehe unten).

#### A) Vorhaben für Haushalte mit gratis Spardüsen:

Die Kostenaufstellung für ein typisches Vorhaben mit Spardüsen in 5000 Haushalten (je eine Dusche und 2 Wasserhähne) gemäss Finanzplan in Anhang A4 (bis Ende 2020) zeigt:

Total Investitionskosten Vorhaben	CHF -324'750.-
Total Betriebskosten, Monitoring	CHF -37'500.-
<b>TOTAL Kosten Vorhaben</b>	<b><u>CHF -362'250.-</u></b>

Durch das Programm werden die Spardüsen gratis abgegeben, und der Aufwand für die Planung und Koordination wird deutlich gesenkt. Die Total Kosten werden deutlich reduziert.

Total Investitionskosten Vorhaben mit Programm	CHF -123'000.-
Total Betriebskosten, Monitoring mit Programm	CHF -37'500.-
<b>TOTAL Kosten Vorhaben mit Programm</b>	<b><u>CHF -160'500.-</u></b>

B) Vorhaben für Haushalte mit deutlich vergünstigten Sparbrausen:

Die Kostenaufstellung für ein typisches Vorhaben mit Sparbrausen in 5'000 Haushalten (je eine Duschbrause) gemäss Finanzplan in Anhang A4 (bis Ende 2020) zeigt:

Total Investitionskosten Vorhaben	CHF -214'750.-
Total Betriebskosten, Monitoring	CHF -37'500.-
<b>TOTAL Kosten Vorhaben</b>	<b><u>CHF -252'250.-</u></b>

Durch das Programm werden die Sparbrausen deutlich vergünstigt durch den Endkunden gekauft, der Aufwand für die Planung und Koordination wird deutlich gesenkt. Die Total Kosten werden stark reduziert.

Total Investitionskosten Vorhaben mit Programm	CHF -13'500.-
Total Betriebskosten, Monitoring mit Programm	CHF -11'250.-
<b>TOTAL Kosten Vorhaben mit Programm</b>	<b><u>CHF -24'750.-</u></b>

C) Vorhaben für Hotels und Heime mit deutlich vergünstigten Sparbrausen:

Für Hotels und Heime können Einnahmen durch Energie- und Wassereinsparungen geltend gemacht werden. Durch eine Monetarisierung der Hemmnisse kann aufgezeigt werden, dass sich die Installation von Spardüsen trotzdem finanziell nicht zwingend lohnt. Rechnet man die Vollkosten inkl. der Aufwände für die Selektion des Produktes/Hersteller, Tests, Pilotstudie, Planung und Instruktion der Hauswarte, entstehen für einen klein- bis mittelgrossen Betrieb erhebliche Ausgaben. Grössere Betriebe schliessen oft eine Zielvereinbarung mit dem Bund ab und sind vom Programm ausgeschlossen.

Die Kostenaufstellung für das konservativste Beispiel für ein Hotel/Heim mit Sparbrausen in einem grossen Hotel mit 250 Zimmern (je eine Duschbrause und eine Spardüse für ein Lavabo) gemäss Finanzplan in Anhang A4 (bis Ende 2020) zeigt:

Total Investitionskosten Vorhaben	CHF -51'863.-
Total Betriebskosten, Monitoring	CHF +41'032.-
<b>TOTAL NPV (Nettobarwert) Vorhaben</b>	<b><u>CHF -14'258.-</u></b>
<b>IRR (interner Zinssatz) Vorhaben</b>	<b>-6%</b>

Durch das Programm werden die Sparbrausen deutlich vergünstigt, der Aufwand für die Produktselektion und Pilottests entfallen. Die Planungs- und Koordinationskosten werden deutlich gesenkt. Die Total Kosten werden stark reduziert.

Total Investitionskosten Vorhaben mit Programm	CHF -16'000.-
Total Betriebskosten, Monitoring mit Programm	CHF +41'032.-
<b>TOTAL NPV Vorhaben mit Programm</b>	<b><u>CHF +19'977</u></b>
<b>IRR (interner Zinssatz) Vorhaben</b>	<b>37%</b>

Sowohl die Programmpartner wie auch der Programmeigener haben keinen finanziellen Anreiz am Programm ohne Erlöse aus den CO<sub>2</sub> Bescheinigungen. Nur durch den Erlös aus dem Verkauf von Bescheinigungen können die Programmkosten über die Laufzeit gedeckt werden.

- Wirtschaftlichkeit Referenzszenario:  
→ Keine zusätzliche Kosten, weiter wie bisher

- Wirtschaftlichkeit Vorhaben ohne Bescheinigungen:  
→ Die Kosten übersteigen allfällige Einnahmen.
- Wirtschaftlichkeit Vorhaben mit Programm:  
→ Deckung der Anschaffungskosten für die Spardüsen durch den Verkauf der Bescheinigungen und deutliche Reduktion der Planungs- und Koordinationsaufwände.

Sensitivitätsanalyse auf Programmebene:

Gemäss Sensitivitätsanalyse (siehe ‚150603 Finanz Plan Warmwassersparprogramm CH v4.xlsx‘) kann aufgezeigt werden, dass Kostenschwankungen bei der Beschaffung von Sachmittel von +-20% wenig Einfluss auf die Programmkosten haben.

Schlüsselfaktor für den Erfolg des Programmes ist die Anzahl installierter Spardüsen. Relativ hohe Fixkosten unabhängig der Installationszahlen bilden ein hohes Investitionsrisiko im Programm. Der resultierende Preis pro Bescheinigung variiert stark abhängig der Anzahl Programmpartner, ER Berechnung und installierter Sets (49.77.-/tCO<sub>2</sub> bei 50'000 Installationen, 171.51.-/tCO<sub>2</sub> bei 10'000 Installationen oder 44.70.-/tCO<sub>2</sub> im besten Fall bei 60'000 Installationen). Zum heutigen Zeitpunkt kann das Erreichen des Ziels von 50'000 Installationen nicht garantiert werden, es besteht ein Investitionsrisiko im Programm.

Szenarios	Total Sets	Total tCO <sub>2</sub>	CHF/ Set	CHF/ER	Total 2013-2020
<b>Sensitivitätsanalyse über Sachkosten</b>					
Szenario best case (-20% tiefere Sachkosten)	50'000	60'516	57.40	47.43	2'870'176 CHF
Szenario planned case	50'000	60'516	60.24	49.77	3'011'776 CHF
Szenario wors case (20% höhere Sachkosten)	50'000	60'516	63.07	52.11	3'153'376 CHF
<b>Sensitivitätsanalyse über installierte Sets</b>					
Szenario best case (12'000 installierte Sets pro Jahr 2014-2018)	60'000	72'619	56.46	44.70	3'245'771 CHF
Szenario planned case (10'000 installierte Sets pro Jahr 2014-2018)	50'000	60'516	60.24	49.77	3'011'776 CHF
Szenario worst case (2000 installierte Sets pro Jahr 2014-2018)	10'000	12'103	150.94	171.51	2'075'795 CHF

*Sensitivitätsanalyse über Sachkosten und installierte Sets (incl. KSP Entwicklungskosten)*

Neben der Anzahl Programmpartner sind die budgetierten Dienstleistungskosten, welche auf Expertenschätzungen beruhen und die ex ante berechneten Emissionsreduktionen (Verbrauchstudie zum heutigen Zeitpunkt noch nicht durchgeführt) sensitive Parameter. Diese Zahlen fallen jedoch, vergleichbar zu den Sachkosten, bei allfälligen Änderungen nicht bedeutend ins Gewicht.

Mit dem Verkauf der Bescheinigungen zu marktgängigen Preisen von CHF 60 - 120 (klik, 2013<sup>23</sup>) sollten die Aufwände während der Vorhabenlaufzeit für alle Szenarien gedeckt werden können. Ein allfälliger Überschuss kann als Anreiz für Investoren oder weitere Programmpartner geltend gemacht werden. Die Stiftung klik als momentan einziger Käufer, bezahlt üblicherweise den Preis pro Bescheinigung, welcher für die Projektumsetzung nötig ist (in diesem Fall auch unter CHF 60.- pro Bescheinigung möglich).

Fazit: Die berechneten Kosten sollten auch für Extrembereiche die Durchführung des Programmes nicht in Frage stellen.

<sup>23</sup> [http://www.zurich-cma.org/wp-content/uploads/2013/10/2\\_Berg.pdf](http://www.zurich-cma.org/wp-content/uploads/2013/10/2_Berg.pdf)

#### Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Viele Leute stehen Wasserspardüsen skeptisch gegenüber. Dies aus Gründen wie Angst vor Komforteinbussen oder technischen Problemen und Unkenntnis der Technologie. Die Mehrheit erkennt das grosse Energiesparpotential nicht. Trotz der Wirtschaftlichkeit für den einzelnen Haushalt, die Anschaffungskosten für Spardüsen können innert weniger Monate durch tiefere Energieausgaben zurückbezahlt werden, ist eine Massenverbreitung in den letzten Jahren nicht eingetreten. Dies trifft sowohl für Spardüsen wie auch für effiziente Duschbrausen zu. Es braucht zusätzliche Massnahmen wie dieses Programm, um diese Hemmnisse zu durchbrechen.

Die Hemmnisse werden hier nicht genauer untersucht, die Zusätzlichkeit des Programmes und der einzelnen Vorhaben ist klar durch die Wirtschaftlichkeitsanalyse gegeben (nicht wirtschaftlich für die Programmpartner ohne den Verkauf von CO<sub>2</sub> Bescheinigungen).

#### Übliche Praxis

Die übliche Praxis entspricht dem durchschnittlichen Warmwasserverbrauch eines Schweizer Haushaltes. Dieser Verbrauch wird für das Monitoring im Referenz- und im Projektfall in einer Verbrauch-Studie ermittelt werden (siehe oben). Gemäss einer Swiss Life Studie von 2010 variiert der Verbrauch pro Haushalt sehr stark (bis zu einem Faktor 10). In fast 10'000 Wohnungen wurde der Wasserverbrauch gemessen. Fazit: 1/3 der Wohnungen brauchen 56% des Warmwassers, 2/3 die übrigen 44%. Es gibt also verschwenderische Verbraucher (Wellness Duschoasen im täglichen Gebrauch), extrem sparsame Konsumenten (Spardüsen installiert, eine Dusche pro Woche), und jene dazwischen. Sämtliche Verbraucher-Typen sind Teil des Referenzszenarios (auch diejenigen mit schon installierter Spardüse). Der Durchschnittsverbrauch pro Verbrauchergruppe (Haushalt, Heim, Turnhalle..) wird in der Verbraucherstudie vor der ersten Verifizierung erfasst werden.

Der Projektfall ist ein 20% bis 50% (je nach Typ Spardüse) tieferer durchschnittlicher Warmwasser-Verbrauchswert und unterscheidet sich klar von der üblichen Praxis. Sämtliche installierten Wasserspardüsen werden markiert um die Zugehörigkeit zum Programm klar verifizierbar zu machen.

## 6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 6.1 Beschreibung der gewählten Monitoring Methode

Das Monitoring des Programmes folgt der Methodik der UNFCCC Methode AMS-II.M Paragraph 16 (angepasst auf Schweizer Verhältnisse).

#### Installation:

Für gratis Spardüsen erfolgt die Installation und das Ausfüllen des Installationsformulars durch den Hauswart. Für Duschbrausen für private Haushalte (siehe unten) erfolgen die Installation und das Ausfüllen der Bestellkarte durch den Haushalt und das Ausfüllen des Installationsformulars durch den Empfänger der Bestellkarten (Programmpartner, Servicepartner oder myclimate). Installationen durch private Endnutzer sind nur für die Duschbrause möglich. Die Installation einer Brause (Ersatz, wegschrauben - anschrauben) ist verglichen zum Einsetzen einer Spardüse einfacher.

#### Installationsformular:

Folgende Daten müssen bei der Montage der Spardüsen mittels eines Installationsformulars pro Gebäude erhoben werden (siehe Installationsformular.pdf):

- Eigentümer (Vertragspartner) des Gebäudes
- Adresse des Gebäudes
- Warmwasseraufbereitungsart
  - Heizöl,
  - Erdgas,
  - Elektroboiler im Sommer,
  - Sonstig (Biogasanteil, Solaranteil, Elektrisch, Holz, Fernwärme...)
- Anzahl installierter Spardüsen, Duschbrausen (mit Programmmarkierung) für Duschen
- Anzahl installierter Spardüsen (mit Programmmarkierung) für Wasserhähne
- Ort Wasserhähne (Küche, WC, Bad, Sonstig)
- Typenbezeichnung der installierten Spardüsen für Dusche (Durchflussrate)
- Typenbezeichnung der installierten Spardüsen für Wasserhähne (Durchflussrate)
- Verbrauchergruppe (Haushalt, Heim, Turnhalle, Sonstig)
- Ort, Datum, Unterschrift Installateur oder Programmpartner

#### Vergünstigte Duschbrausen für private Haushalte:

Für Programmpartner, welche sich zur Verteilung von vergünstigten Duschbrausen entscheiden, besteht ein separater Aufnahmeprozess). Programmpartner (z.Bsp. Firmen Mitarbeiterprogramme, Energieversorger, Gemeinden, Verwaltungen), welche sich mittels dem Anmeldeformular-Programmpartner Duschbrausen (Anhang 1) anmelden, können an private Haushalte (Mitarbeiter, Kunden), Duschbrausen zu dem vergünstigten myclimate Preis anbieten.

Private Haushalte, welche einen Kostenbeitrag an die Spardüse (Duschbrause) bezahlen, geben sämtliche Angaben (gemäss Installationsformular oben) bei der Bestellung/Bezahlung der Duschbrause mittels einer Bestellkarte (Anhang 5) an. Zudem verpflichten sich diese Haushalte, die Duschbrause innert einem Monat nach Erhalt zu installieren (durch Haushalt, nicht durch Hauswart).

Bei der Auslieferung der Duschbrausen (inkl. Montageanleitung) an die angemeldeten Haushalte durch myclimate (oder Service Partner), wird ein Installationsformular gebündelt für mehrere durch den gleichen Programmpartner akquirierten Teilnehmer, durch den



Programmpartner, Servicepartner oder myclimate, ausgefüllt.  
myclimate speist die Daten der Installationsformulare in die Programmdatenbank (gemäss unten). Als Installationsdatum gilt das Versanddatum plus ein Monat.  
Auch private Haushalte nehmen am Stichprobenmonitoring teil (gemäss unten). Aus praktischen Gründen werden hier Stichproben jedoch schriftlich per E-Mail oder online Fragebogen mittels klaren Ja/Nein Fragen erhoben. So kann die Kontrolle über die tatsächliche Installationsrate und allfälligen Komforteinbussen garantiert werden.

#### Programmdatenbank:

Sämtliche Daten der Installationsformulare werden an myclimate gesendet und von myclimate in einer Programmdatenbank verwaltet.

#### Elektroboiler im Sommer:

Für Haushalte mit fossiler Warmwasseraufbereitung während der Heizperiode, welche im Sommerbetrieb das Warmwasser mit einem Elektroboiler erwärmen, wird für die ER Berechnung in der Programmdatenbank ein Faktor 0.59 ( $218^{24}/365$ ) verrechnet.

#### Zwei jähriges Monitoring, Stichproben:

##### *Ausfallrate (DR, Drop off rate):*

Zum Bestimmen der Ausfallrate (DR) der installierten Spardüsen wird alle zwei Jahre (Jahr 3,5,7) für sämtliche Verbrauchergruppen eine Stichprobe erhoben. Die Stichprobengrösse muss so gewählt werden, dass der ermittelte Wert ein 95% Konfidenzintervall mit 5% Fehlerrate erreicht. Die verantwortlichen Hauswarte/Installateure überprüfen in den zufällig ausgewählten Haushalten, ob die mit einer Markierung versehenen Programm Spardüsen noch in Betrieb sind (in Ausnahmefällen kann die Stichprobe für Haushalte auch telefonisch erfolgen, damit die Privatsphäre nicht verletzt wird).

##### *Komforteinbusse (K):*

Zusätzlich zur Ausfallrate, machen die Hauswarte im zwei jährigen Stichproben Monitoring eine Befragung des Benutzungskomforts:

Hat sich der Komfort durch die Spar-Düse verändert?

- a) Der Dusch- und Wasserhahn-Komfort ist vergleichbar oder besser
- b) Der Komfort hat sich deutlich verschlechtert.

Der Anteil Antwort b) liefert den Wert für die Komforteinbusse K. Benutzer mit Komforteinbusse werden nur zur Hälfte angerechnet. Dies entspricht einem konservativen Abzug. Es ist nicht per se gegeben, dass eine Komforteinbusse zu erhöhtem Warmwasserverbrauch führt.

##### *Sanierungen ( $S_{x,y}$ ):*

Für sämtliche Vorhaben, wird ein jährlicher konservativer Pauschalabzug<sup>25</sup> von 1% ( $S_{x,1}=0.01$ ) in die ER Berechnung einbezogen (-5% nach 5 Jahren,  $S_{x,5}=0.05$ ).

<sup>24</sup> Gemäss SIA-Norm 381/3: 218 Heiztage pro Jahr Stadt Bern (langjähriges Mittel über Heizperiode September bis Mai, siehe auch separates Zusatzfile ‚Heiztage Stadt Bern.pdf‘).

<sup>25</sup> Gemäss gesamtschweizerischer Sanierungsrate im Gebäudebereich: z.Bsp. 0.9% (2007), S.11  
<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/12952.pdf>

Zusätzlich wird im zwei jährigen Stichproben Monitoring durch den Hauswart oder den Programmteilnehmer überprüft und dokumentiert ob Änderungen am Warmwasseraufbereitungssystem oder an der Sanitären Einrichtung vorgenommen wurden (gilt auch für private Haushalte). Entsprechende Änderungen werden in der Programmdatenbank dokumentiert und pro Gebäude in die ER Berechnung einbezogen (Öl, Gas, keine ERs für nicht fossile).

*Überprüfung Durchflussrate Referenzszenario  $FR_{BL}$ :*

Im Rahmen des zumutbaren Aufwandes wird im zwei jährigen Monitoring eine Internetsuche nach vergleichbaren Daten zum durchschnittlichen Warmwasserverbrauch durchgeführt. Wird eine deutliche Veränderung des Warmwasserverbrauchs  $>+-5\%$  in der Schweiz gegenüber dem Datum der Verbrauchstudie aufgezeigt, wird dies prozentual in Parameter  $FR_{BL, \text{measured}}$  eingerechnet.

*Überprüfung Effizienz Warmwasserkette  $EFF$ :*

Im Rahmen des zumutbaren Aufwandes wird im zwei jährigen Monitoring eine Internetsuche nach vergleichbaren Daten zur Effizienz der Warmwasserkette  $EFF$  durchgeführt. Wird eine deutliche Veränderung des Default Parameters  $>+-5\%$  in der Schweiz gegenüber dem Projektstart aufgezeigt, wird der Parameter  $EFF_{\text{default}}$  angepasst.

*Berechnung der anrechenbaren Verbraucher:*

Die Hauswarte liefern die erfassten Daten (Ausfallsrate) an myclimate. myclimate überprüft die Daten auf Plausibilität, pflegt die Programmdatenbank und wertet die Resultate statistisch aus. Die Anzahl anrechenbarer Spardüsen pro Vorhaben rechnet sich wie folgt:

$$N_{x,y,z} = N_{x,z,y \text{ inst.}} * (1 - DR_{y,z}) * (1 - K_{z,y}/2) * (1 - S_{x,y})$$

- $N_{x,y,z}$ : Anzahl Spardüsen in Betrieb in Vorhaben x im Jahr y in Verbrauchergruppe z
- $N_{x,z,y \text{ inst.}}$ : Anzahl installierter Spardüsen (mit Programmmarkierung) in Vorhaben x in Verbrauchgruppe z, im Jahr y
- $DR_{y,z}$ : Ausfallrate (drop of rate) [%] im Jahr y in Verbrauchergruppe z
- $K_{z,y}$ : Anteil Benutzer mit Komforteinbusse [%] im Jahr y in Verbrauchergruppe z
- $S_{x,y}$ : Pauschalabzug Sanierungen [%] im Vorhaben x im Jahr y

Berechnung der Emissionsreduktionen während der Programmlaufzeit:

Mit den Daten aus der Programmdatenbank und aus den Stichproben (Anzahl installierter Spardüsen pro Verbrauchergruppe) und den Daten aus den Verbrauchstudien (siehe oben) erstellt myclimate jährlich (oder alle zwei Jahre) einen Monitoring Bericht.

Die Energieeinsparungen  $ES_z$  pro Verbrauchgruppe z werden gemäss Kp. 4.5 mit folgenden Parametern einmalig für die ganze Kreditierungsperiode berechnet:

- $FR_{BL, \text{measured}, z}$ : aus Verbrauchstudie z
- $FR_{p, \text{measured}, z}$ : aus Verbrauchstudie z
- $W_{BL, \text{calculated}, z}$ : berechnet gemäss Kp. 4.5
- $W_{p, \text{measured}, z}$ : aus Verbrauchstudie z
- $\Delta W_z$ : berechnet gemäss Kp. 4.5
- $\Delta T$ :  $27^\circ$ , gemäss Kp. 4.5.
- $C_p$ :  $1.16 * 10^{-6}$  MWh/(l\*°C) gemäss AMS-II.M

Der gewichtete Emissionsfaktor  $EF_{CO_2,FF,x}$  wird pro Jahr y (oder alle zwei Jahre, gemäss Monitoring Periode) pro Vorhaben x gemäss der Verteilung der fossilen Warmwasseraufbereitung zwischen Heizöl  $X_{\text{Öl}}$  und Erdgas  $X_{\text{Gas}}$  aus der Programmdatenbank (Installationsformulare) wie folgt berechnet:

$$EF_{CO_2,FF,x,y} = EF_{CO_2, Gas} * X_{Gas,x,y} + EF_{CO_2, HEL} * X_{\text{Öl},x,y} + 0.59 * EF_{CO_2, Gas} * X_{Gas-Elektro,x,y} + 0.59 * EF_{CO_2, HEL} * X_{\text{Öl-Elektro},x,y}$$

$EF_{CO_2, Gas}$  0.198 [tCO<sub>2</sub>/MWh], gemäss BAFU Leitfaden  
 $EF_{CO_2, HEL}$  0.265352 [tCO<sub>2</sub>/MWh], gemäss BAFU Leitfaden  
 $X_{Gas,x,y}$  aus der Programmdatenbank [%]  
 $X_{\text{Öl},x,y}$  aus der Programmdatenbank [%]

Die Emissionsreduktionen  $ER_{x,y}$  pro Vorhaben x im Jahr y werden gemäss Kp. 4.5 wie folgt berechnet:

$$ER_{x,y} = \sum_{z=1}^{\infty} N_{x,y,z} * ES_z * EF_{CO_2,FF,x,y} / EFF_{Default}$$

$EFF_{Default}$ : 0.75 gemäss Methode AMS-II.M

Die jährlichen Emissionsreduktionen des Programmes ( $ER_{Programm,y}$ ) werden gemäss Kp. 4.5 durch das Summieren der  $ER_{x,y}$  aller Vorhaben x berechnet.

## 6.2 Datenerhebung und Parameter

Folgende Parameter müssen während der Programmlaufzeit für das Monitoring erhoben werden:

Parameter	$N_{x,z, inst.}$
Beschreibung des Parameters	Anzahl installierter Spardüsen (mit Programmmarkierung) in Vorhaben x in Verbrauchgruppe z
Einheit	NA
Datenquelle	Datenerhebung während Installation
Erhebungsinstrument	Installationsformular
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig während Installation
Verantwortliche Person	Installateur (in der Regel der Hauswart)

Parameter	<b>DR<sub>y,z</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Ausfallrate (installierte Spardüsen, welche nicht mehr in Gebrauch sind, defekt sind, abmontiert wurden..) pro Verbrauchergruppe z
Einheit	%
Datenquelle	Zwei jähriges Monitoring
Erhebungsinstrument	Stichprobe
Beschreibung Messablauf	Pro Verbrauchergruppe werden bei zufällig ausgewählten installierten Spardüsen Stichproben durchgeführt, um zu prüfen, ob die für das Programm markierte Spardüse korrekt in Betrieb ist.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Die Stichprobengrösse muss so gewählt werden, dass der ermittelte Wert ein 95% Konfidenzintervall mit 5% Fehlerrate erreicht.
Messintervall	Alle zwei Jahre (Jahr 3,5,7) für jede Verbrauchergruppe (Haushalte, Heim, Turnhalle...)
Verantwortliche Person	Projektleiter myclimate

Parameter	<b>K<sub>y,z</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Komforteinbusse (installierte Spardüsen, welche zu deutlicher Komforteinbusse führen werden nur zur Hälfte angerechnet) pro Verbrauchergruppe z
Einheit	%
Datenquelle	Zwei jähriges Monitoring
Erhebungsinstrument	Stichprobe
Beschreibung Messablauf	Pro Verbrauchergruppe wird bei zufällig ausgewählten installierten Spardüsen eine Umfrage durchgeführt, um zu prüfen, ob sich eine Veränderung im Komfort ergeben hat.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Gleiche Stichprobe wie für DR
Messintervall	Alle zwei Jahre (Jahr 3,5,7) für jede Verbrauchergruppe (Haushalte, Heim, Turnhalle...)
Verantwortliche Person	Projektleiter myclimate

Parameter	<b>S<sub>x,y</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Jährlicher Pauschalabzug für Sanierungen pro Vorhaben x
Einheit	%
Datenquelle	Fix gemäss Sanierungen oben, 1% pro Jahr pro Vorhaben.
Erhebungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA

Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	NA
Verantwortliche Person	Projektleiter myclimate

Parameter	$X_{\text{Gas } y,z}$
Beschreibung des Parameters	Prozentualer Anteil Warmwasseraufbereitung mit Erdgas im Jahr y in Vorhaben z
Einheit	%
Datenquelle	Installationsformulare Programmdatenbank Zwei jähriges Monitoring
Erhebungsinstrument	Installationsformulare
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig während Installation
Verantwortliche Person	Installateur (in der Regel der Hauswart)

Parameter	$X_{\text{öi } y,z}$
Beschreibung des Parameters	Prozentualer Anteil Warmwasseraufbereitung mit Heizöl im Jahr y in Vorhaben z
Einheit	%
Datenquelle	Installationsformulare Programmdatenbank Zwei jähriges Monitoring
Erhebungsinstrument	Installationsformulare
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig während Installation
Verantwortliche Person	Installateur (in der Regel der Hauswart)

Parameter	$FR_{\text{BL, measured, z}}$
Beschreibung des Parameters	Gemessene durchschnittliche Durchflussrate (flow rate) im Referenzfall ohne Spardüse in Verbrauchergruppe z.
Einheit	l/min
Datenquelle	Verbrauchstudie, vergleichbare externe Studien
Erhebungsinstrument	Verbrauchstudie, vergleichbare externe Studien

Beschreibung Messablauf	<p>Siehe Verbrauchstudie.</p> <p>Im Rahmen des zumutbaren Aufwandes wird im zwei jährigen Monitoring eine Internetsuche nach vergleichbaren Daten zum durchschnittlichen Warmwasserverbrauch durchgeführt. Wird eine deutliche Veränderung des Warmwasserverbrauchs <math>&gt;+5\%</math> in der Schweiz gegenüber dem Datum der Verbrauchstudie aufgezeigt, wird dies prozentual in Parameter <math>FR_{BL, measured}</math> eingerechnet.</p>
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig während Verbrauchstudie. Studienreview alle zwei Jahre.
Verantwortliche Person	Leiter Verbrauchstudie. myclimate

Parameter	<b><math>FR_{p, measured, z}</math></b>
Beschreibung des Parameters	Gemessene durchschnittliche Durchflussrate (flow rate) im Projektfall mit Spardüse in Verbrauchergruppe z.
Einheit	l/min
Datenquelle	Verbrauchstudie, Angaben Hersteller, Installationsformular
Erhebungsinstrument	Verbrauchstudie, Angaben Hersteller, Installationsformular
Beschreibung Messablauf	<p>Siehe Verbrauchstudie.</p> <p>Die Durchflussraten gemäss Hersteller sämtlicher installierten Spardüsen werden auf dem Installationsformular erfasst.</p>
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig während Verbrauchstudie. Studienreview alle zwei Jahre.
Verantwortliche Person	Leiter Verbrauchstudie. myclimate

Parameter	<b><math>EFF_{default}</math></b>
Beschreibung des Parameters	Standard Effizienz der gesamten Warmwasserkette (Brenner, Speicher, Leitungen).
Einheit	
Datenquelle	Methode AMS II.M
Erhebungsinstrument	Internet Recherche

Beschreibung Messablauf	Im Rahmen des zumutbaren Aufwandes wird im zwei jährigen Monitoring eine Internetsuche nach vergleichbaren Daten zur Effizienz der Warmwasserkette EFF durchgeführt. Wird eine deutliche Veränderung des Default Parameters >+-5% in der Schweiz gegenüber dem Projektstart aufgezeigt, wird der Parameter $EFF_{\text{default}}$ angepasst.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Einmalig während Verbrauchstudie. Studienreview alle zwei Jahre.
Verantwortliche Person	Leiter Verbrauchstudie. myclimate

Parameter	$EF_{\text{CO}_2, \text{Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor für Erdgas
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	gemäss BAFU Leitfaden
Erhebungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Überprüfung und allfällig aktualisieren des Wertes.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Zwei jähriges Monitoring
Verantwortliche Person	myclimate

Parameter	$EF_{\text{CO}_2, \text{HEL}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor für Heizöl extra leicht
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	gemäss BAFU Leitfaden
Erhebungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	Überprüfung und allfällig aktualisieren des Wertes.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Zwei jähriges Monitoring
Verantwortliche Person	myclimate

### 6.3 Prozess- und Managementstruktur

#### Anmeldung:

myclimate schliesst mit den jeweiligen Programmpartnern einen Vertrag/Absichtserklärung ab, welcher beinhaltet, dass sämtliche Emissionsreduktionen aus den Programmaktivitäten zu myclimate transferiert werden müssen. Der Vertrag besteht in der Regel aus dem vom Programmpartner unterschriebenen Anmeldeformular, welches garantiert, dass sämtliche Aufnahmekriterien erfüllt sind, sowie einem durch myclimate unterzeichneten Aufnahmebrief.

Für Programmpartner, welche vergünstigte Duschbrausen an Haushalte vertreiben, besteht ein separates Anmeldeformular. Zudem müssen die Haushalte eine Bestellkarte ausfüllen.

#### Installation:

myclimate liefert die Spardüsen (eindeutig markiert) kostenlos oder deutlich verbilligt zusammen mit einer Installationsanleitung und Installationsformularen an die Installateure oder die Programmpartner, welche die Installation in den Haushalten/Turnhallen/Heims vornehmen und das Installationsformular ausfüllen (siehe 6.1). Die Installateure sind verantwortlich für die Installation, die Wartung und die Datenerhebung der Installation (Ausfüllen des Installationsformulars, Bestellkarte).

#### Monitoring:

myclimate sammelt sämtliche Installationsformulare prüft die Daten auf Plausibilität und speist die Daten in eine elektronische Programmdatenbank. Die Formulare werden archiviert. Für sämtliche elektronische Daten wird täglich ein Backup erstellt.

Spätestens vor dem Erstellen des ersten Monitoring Reports führt myclimate eine Verbrauchsstudie (siehe 4.5) für jede im Programm enthaltene Verbrauchergruppe (Haushalt, Turnhalle, Heim, Dusche, Wasserhahn...) durch. myclimate ist verantwortlich für die Datenerhebung dieser Studien und wertet diese gemäss den Vorgaben in Kp. 4.5 aus. Die Resultate werden intern von einer Zweit-Person überprüft und extern verifiziert.

myclimate erstellt jährlich (oder alle zwei Jahre) einen Monitoring Report anhand der Monitoring Daten (Ausfallrate, Stichproben Hauswarte). Nach Erhalt der Monitoring Daten von den Programmpartnern macht myclimate eine Plausibilitätsprüfung und eine statistische Auswertung und berechnet die Emissionsreduktionen anhand der Spardüsen in Betrieb im jeweiligen Jahr (für Neuinstallationen ‚pro rata temporis‘) und anhand der Resultate der Verbrauchsstudie. Der jährliche Monitoring Report wird intern von einer Zweit-Person geprüft und extern verifiziert. myclimate ist verantwortlich für die Datenerhebung des Monitorings. siehe oben Kp.6

Siehe auch Kp. 2.3 Programmorganisation.



## 7. Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Aus dem ersten Validierungsbericht (Version 3 vom 5.6.2014) ist ein FAR (Forward Action Requests) zu beachten:

FAR 1:

Die Verbrauchsstudie muss möglichst repräsentativ sein. Die Resultate und genauen Vorgehensweisen in den Verbraucherstudien müssen im Rahmen der Verifizierung extern überprüft werden (Vgl. CR6)

In dem Validierungsbericht der erneuten Validierung (Version 2 vom 16.6.2015) ist kein FAR definiert worden.

Aufgrund der Beurteilung des ersten Gesuchs durch die Geschäftsstelle Kompensation sind noch die folgenden FAR zu berücksichtigen (siehe auch Begleitschreiben vom 22.6.2014):

FAR 2:

Die auch ohne Programm eingesetzten Geräte werden nicht berücksichtigt (siehe auch Anmerkung, b) Referenzentwicklung und Baseline“ zur Projektskizze). Im Projektantrag wird begründet, dass sich über die Laufzeit von 10 Jahren die Referenz nicht ändert. Dies muss bei einer grossen Marktdurchdringung angepasst werden können. Im Monitoring ist die Marktdurchdringung entsprechend zu berücksichtigen (Reduktion des Referenzszenarios, 3.5.3 FAR Rückmeldung BAFU).

FAR 3:

In der Verifizierung sollten Publikationen über die Effizienz von Warmwassersystemen (im Projektantrag Annahme 75%), die in der Schweiz erscheinen, berücksichtigt werden. Der Wert ist gegebenenfalls anzupassen (5.1.1 FAR Rückmeldung BAFU).

Aufgrund der Beurteilung der neu validierten Programmbeschreibung durch die Geschäftsstelle Kompensation sind noch die folgenden FAR zu berücksichtigen:

FAR 4:

Im Monitoringbericht sind die Kosten und Einnahmen so aufzuführen, dass klar ersichtlich ist, dass der Einkauf der Duschbrausen teurer ist, als der Verkauf. Die Einkaufskosten sind durch Rechnungen zu belegen, die Verkaufseinnahmen durch geeignete Dokumente.

Die wesentliche Annahme bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der neu Validierten Version des Gesuchs war, dass die Einnahmen aus dem Verkauf der Duschbrausen niedriger sind, als deren Einkaufskosten (im Gesuch Sachkosten genannt). Nur dann kann eine Kostenanalyse als Wirtschaftlichkeitsprüfung verwendet werden.

Das Programm erfüllt nur dann die Voraussetzungen zur Anerkennung von Emissionsverminderungen, wenn diese FARs umgesetzt werden.

Ort, Datum und Unterschrift

Zürich, 15. September 2015

Martin Jenk, myclimate

## ANHANG

### A1. Belege für den Umsetzungsbeginn

- Absichtserklärung mit erstem Partner vorhanden.
- Formular Programmkriterien  
,Anmeldeformular-Programmpartner Warmwassersparprogramm\_ v4\_1.pdf'  
,Anmeldeformular- Programmpartner Duschbrausen\_v1\_1.pdf
- Erstes Installationsformular aus Pilot

### A2. Unterlagen zu beantragten und erhaltenen Finanzhilfen

- Keine

### A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

- Emissionsreduktionsberechnug Excel Tabelle:  
150824 ER Calc\_Warmwassersparprogramm Schweiz\_v4\_2
- Survey WEST Oct2010.xlsx

### A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu

- ,Finanzplan' Excel Tabelle:  
,150824 Finanz Plan Warmwassersparprogramm CH v4.2.xlsx'

### A5. Unterlagen zum Monitoring

- Installationsformular  
,Installations-Formular v3\_2.pdf'
- Bestellkarte v1