
BESCHREIBUNG FÜR PROJEKTE ZUR EMISSIONSVERMINDERUNG IN DER SCHWEIZ¹

Programm Heizungsfernsteuerungen für Ferienwohnungen und Ferienhäuser

Dokumentversion	4.2
Datum	12.10.2015

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

¹ 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.

1. Angaben zur Projektorganisation

Projekttitel	Programm Heizungsfernsteuerungen für Ferienwohnungen und Ferienhäuser
Version des Dokuments	4.2
Datum	12.10.2015

Gesuchsteller	Stiftung myclimate Pfungstweidstrasse 10 8005 Zürich
Kontakt	Tobias Hoeck Stiftung myclimate Pfungstweidstrasse 10 8005 Zürich 044 500 43 74 tobias.hoeck@myclimate.org
Einverständnis zur Veröffentlichung	<input 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 „Kontakt“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.

Zeitplan	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	15.03.2015	
Wirkungsbeginn	15.03.2015	

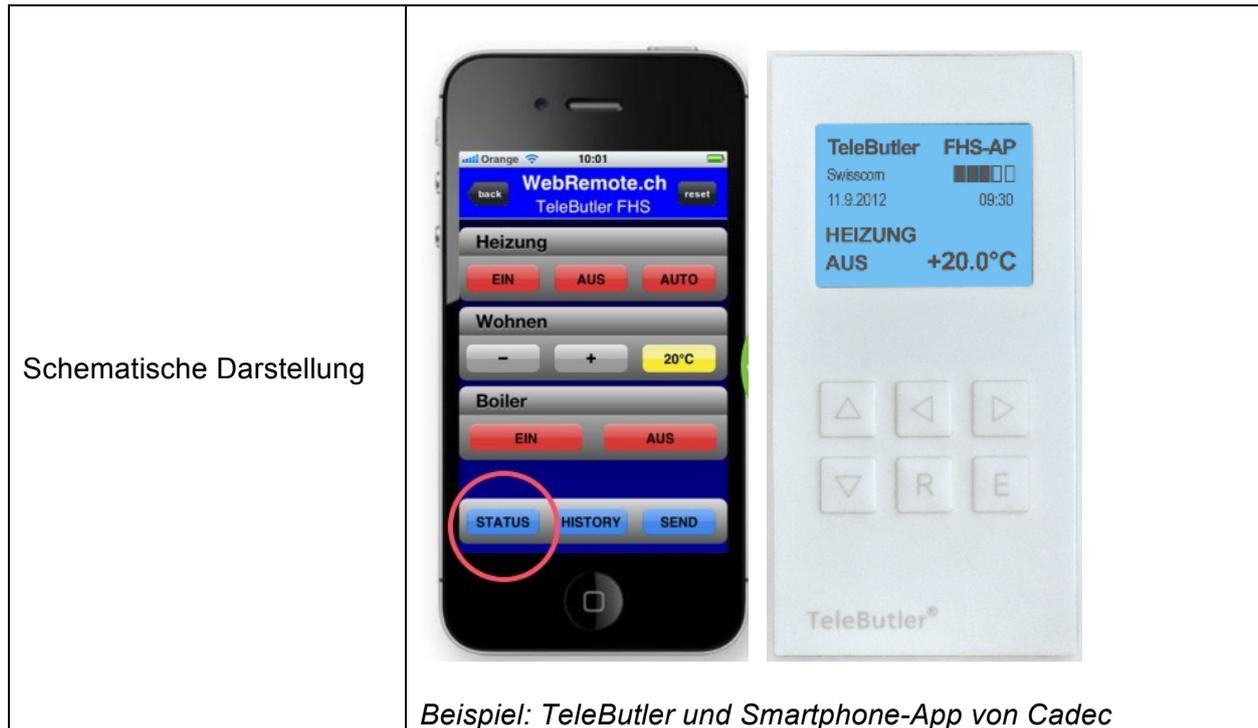
2. Technische Angaben zum Projekt

2.1. Allgemeine Informationen	
Projektstandort	Schweizweites Programm. Im Fokus stehen Tourismusdestinationen in den Bergen. Jede involvierte Tourismusdestination (z.Bsp. Scuol, Adelboden, Zermatt, Verbier...) bildet ein Vorhaben unter dem Programm.
Situationsplan	Schweizer Landeskarte

Projekttyp	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Abwärmenutzung<input type="checkbox"/> Abwärmevermeidung<input type="checkbox"/> Effizientere Nutzung von Prozesswärme<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz Gebäude<input type="checkbox"/> Produktion von Biogas (landwirtschaftlich, industriell)<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"/> Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen<input type="checkbox"/> Abfackelung / Energetische Nutzung von Methan<input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution synthetischer Gase<input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution von Lachgas (N₂O)<input type="checkbox"/> Biologische Sequestrierung: Holzprodukte<input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	--

Technologie	<p>Das Programm fördert die Verbreitung von Heizungsfernsteuerungen für fossile Raumheizungen in Ferienwohnungen und Ferienhäusern in der Schweiz.</p> <p>Dank dieser noch wenig verbreiteten Technik können Heizungen in oft leer stehenden Wohnungen und Häusern zum Beispiel über eine Applikation auf dem Smartphone fernbedient werden. Dies ermöglicht eine deutliche Absenkung der Raumtemperatur in Abwesenheit und ein rechtzeitiges Erhöhen der Temperatur vor dem Bezug. Die aktuelle Raumtemperatur der Ferienwohnung kann jederzeit aus der Ferne ausgelesen und gesteuert werden.</p> <p>Gemäss BFE 2010 ² wird heute die Temperatur bei Abwesenheit auf durchschnittlich 15-18 Grad reduziert. Der Einsatz einer Heizungsfernsteuerung kann den Konsum von fossilen Energieträgern deutlich verringern.</p> <p>Das Programm ist offen für alle technologischen Anbieter. Nur Produkte auf dem neusten Stand der Technik werden berücksichtigt (z.Bsp. TeleButler von http://www.cadec.ch). Zur Zeit erachten wir folgende Kriterien als Stand der Technik für Heizungsfernsteuerungen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fernsteuerung kann einfach vor Ort und aus der Ferne bedient werden. Die Fernsteuerung wird über das Mobilfunknetz (via SIM-Karte) ferngesteuert und hat dadurch einen geringen Stromverbrauch (<10W)2. Auf die Fernsteuerung kann via Web- und Mobile-Applikation mit jedem internet- und mobilfunkfähigen Gerät zugegriffen werden.3. Die Fernsteuerung hat eine Alarmierung bei unter- und überschreiten der eingestellten Temperaturen, sowie bei Stromausfällen via SMS und E-Mail.4. Die Fernsteuerung ist für alle Heizsysteme einsetzbar.
-------------	---

² <http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/index.html?lang=de&publication=10500>



2.2 Art des Projekts

Einzelnes Projekt

Projektbündel

Programm

Treibhausgas(e)

CO₂

CH₄

N₂O

HFC

PFC

SF₆

NF₃

2.3 Beschreibung des Projekts

Ausgangslage:

In der Schweiz gibt es etwa 420'000 Zweitwohnungen³, welche im Durchschnitt während 300³ Tagen leer stehen. Die meisten Zweitwohnungen befinden sich in Gebieten mit einer langen Heizperiode (Bergregionen) und verwenden eine Öl- oder Gasheizung (59%)⁴. Bei Abwesenheit reduzieren die Nutzer die Raumtemperatur in Ferienwohnungen nur um wenige Grad. Gemäss BFE 2010² wird die Temperatur bei Abwesenheit durchschnittlich auf 15-18 Grad reduziert. Theoretisch ist jedoch eine Absenkung bis zur Frostschutztemperatur (4-5 Grad) möglich.

Programmziel:

Das Programm will die Verbreitung von Heizungsfernsteuerungen in bestehenden Ferienwohnungen und Ferienhäusern mit fossiler Heizung fördern. Dank dem Einsatz von Heizungsfernsteuerungen soll der Konsum von fossilen Energieträgern deutlich verringert werden.

Durch eine einmalige Subventionierung der Fernsteuerzentrale um 25% (ohne Installation) begleitet mit einer Kampagne in Ferienorten wollen myclimate und Swisscom zusammen mit der Tourismusbranche während den ersten drei Programmjahren 2100 (Grössenordnung, unlimitiert) Ferienwohnungen/-häuser mit einer Fernsteuerung ausrüsten.

³ „Zeitweise belegte Gebäude - Nicht unnötig heizen“. Empfehlungen für Hausbesitzer und Verwalter Ratgeber, EnFK und energieschweiz (2009)

⁴ „Fernsteuerungen für Raumheizungen - Produktübersicht 2010 und Empfehlungen“. Schlussbericht 28. September 2010, Bundesamt für Energie BFE (2010)

Mittels Fernsteuerung kann die Heizung bei Abwesenheit deutlich tiefer eingestellt werden und rechtzeitig vor dem nächsten Besuch wieder eingeschaltet werden. Dank der Fernsteuerung wird sichergestellt, dass niemand in eine kalte Wohnung einreisen muss. Die Fernsteuerung der Heizung mit einer Smartphone-Applikation ist eine neue Technologie, welche noch kaum verbreitet ist. Das Programm soll die Verbreitung dieser sinnvollen Technologie beschleunigen und unterstützen.

Referenzszenario:

Das Referenzszenario sind Ferienwohnungen/-häuser in der Schweiz, welche nicht das ganze Jahr bewohnt sind und fossil beheizt werden. Die Raumtemperatur dieser Liegenschaften wird in Abwesenheit oft nur minimal abgesenkt. Dies vor allem, weil der nächste Besucher nicht in eine kalte Wohnung einziehen will. Gemäss BFE 2010² wird die Temperatur bei Abwesenheit durchschnittlich auf 15-18 Grad reduziert.

Heizungsfernsteuerungen für Ferienwohnungen/-häuser sind heute nicht Stand der Technik. Deren Verbreitung ist heute noch nicht weit fortgeschritten⁵. Zum Programmbeginn kann garantiert werden, dass ohne die Umsetzung des Programmes die teilnehmenden Liegenschaften noch nicht mit einer Fernsteuerung ausgerüstet sind. Dies ist auch ein Aufnahmekriterium in das Programm.

Über die Programmlaufzeit von zehn Jahren kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass jede installierte Fernsteuerung eine gegenüber der Referenzentwicklung zusätzlich installierte Fernsteuerung ist. Aus diesem Grund wird die Verbreitung der Fernsteuerungen kontinuierlich überprüft und in die Emissionsreduktionsberechnung einbezogen. Können dazu mittels einer verhältnismässigen Internetrecherche keine verlässlichen Quellenangaben gefunden werden, werden jährlich pauschal 1% der Baseline Emissionen abgezogen (10% nach zehn Jahren, Anrechnungsfaktor AF).

Alternativ könnte das Programmziel durch folgende Szenarien erreicht werden:

- Nationale, kantonale oder kommunale Standards/ Normen /Gesetze für eine zwingende Installation von Heizungsfernsteuerungen werden eingeführt.
- Die Energiepreise steigen um ein mehrfaches, so dass der Verbraucher einen spürbaren Anreiz zum Einbau einer Heizungsfernsteuerung hat.
- Sämtliche Besitzer von Ferienwohnungen/-häusern installieren aus Eigeninitiative eine Fernsteuerung für ihre fossilen Heizungen.

Alle Alternativszenarien, und allfällige Massnahmen bei deren Eintreffen, werden in den Kapiteln ‚4.2 Einflussfaktoren‘ und ‚5. Nachweis der Zusätzlichkeit‘ weiter untersucht und beschrieben.

Anhand des heutigen Kenntnisstandes trifft keines der Alternativszenarien in absehbarer Zukunft ein.

Programmorganisation:

myclimate und Swisscom engagieren sich zusammen für den Aufbau eines Programmes zur Verbreitung von Heizungsfernsteuerungen in fossil beheizten Ferienliegenschaften.

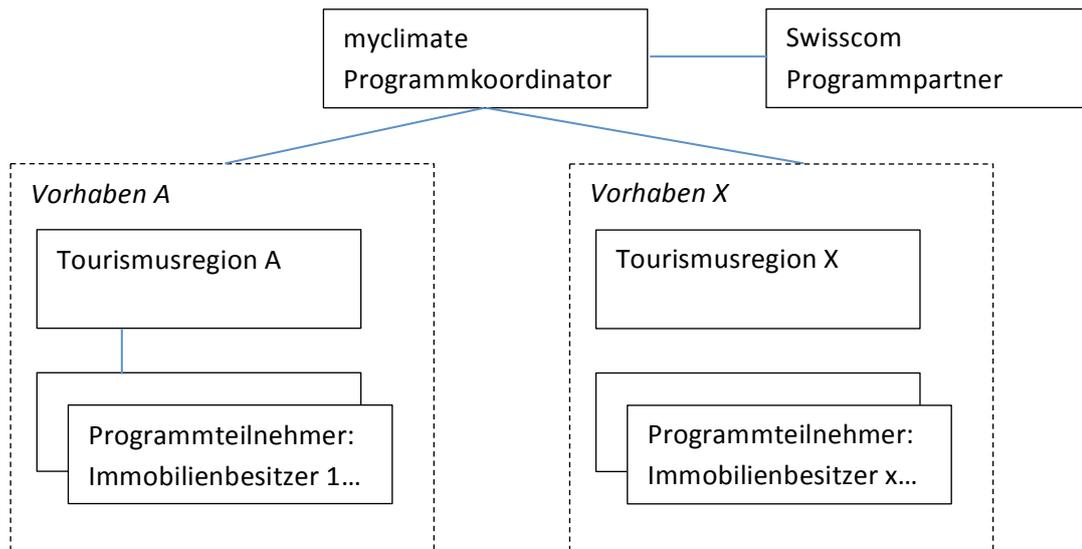
Die Stiftung myclimate ist verantwortlich für die Entwicklung des Klimaschutzprogrammes bis zur Ausstellung der Bescheinigungen inklusive Validierung, Registrierung durch BAFU, Monitoring und Verifizierung. Zudem leistet myclimate Mithilfe in der Akquise von Programmpartnern in den Tourismusregionen und ist hauptverantwortlich für die Koordination des Programmes und Bezüger und Verkäufer der Bescheinigungen.

Swisscom unterstützt myclimate im Aufbau des Programmes durch technischen Support, Marketing und Kommunikation und übernimmt die Vorfinanzierung der Subventionen der

⁵ „Elektroheizungen: Massnahmen und Vorgehensoptionen zur Reduktion des Stromverbrauchs“ Kp.4.8 Ferienwohnungen. Schlussbericht 30. Oktober 2009, Bundesamt für Energie BFE (2009)

Heizungssteuerungen. myclimate bezahlt Swisscom aus dem Verkauf der Bescheinigungen eine Abgeltung, mit welcher die Vorfinanzierung und die Aufwände zurückbezahlt werden sollen.

Weitere Programmpartner sind vorwiegend Tourismusbüros und Gemeinden in Bergregionen in der Schweiz. Sie liefern den Programmkoordinatoren Adressen der Liegenschaftsbesitzer und unterstützen die Bekanntmachung des Programmes vor Ort. Die Immobilienbesitzer der fossil beheizten Ferienwohnungen/-häuser sind die Endbezüger (ProgrammtTeilnehmer). Sie profitieren von einem einmaligen qualitativ hochstehenden Komplettangebot ‚Heizungsfernsteuerung‘ inklusive Information, Installation und Kostenreduktion.



Schematische Darstellung der Programmstruktur

Kriterien zur Aufnahme eines Teilnehmers in das Programm:

Jeder ProgrammtTeilnehmer (Liegenschaftsbesitzer), welcher von der Programmförderung profitiert, verpflichtet sich die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Die Liegenschaft hat eine Öl- oder Erdgasheizung.
- Die Liegenschaft wird im Winter nicht ständig bewohnt/ vermietet. Sie stand in den zwei vorangehenden Jahren zwischen 1. Oktober und 30. April mindestens durchschnittlich an 30 Tagen leer.
- Bereitschaft Raumtemperatur bei Abwesenheit so weit wie möglich zu reduzieren.
- Die Liegenschaft hat noch keine Heizungsfernsteuerung eingebaut.
- Die Liegenschaft wurde vor dem Jahr 2010 erbaut.
- Die Liegenschaft wird als Wohnung genutzt (keine gewerbliche Nutzung)
- Es ist keine Sanierung der Heizung in Planung.
- Der ProgrammtTeilnehmer beteiligt sich nicht an anderweitigen Klimaschutzprogrammen zum Thema Heizungsfernsteuerung.
- Der ProgrammtTeilnehmer bezieht keine anderweitigen Fördergelder für Heizungsfernsteuerungen.
- Der ProgrammtTeilnehmer übergibt sämtliche Rechte für Emissionsreduktionen an myclimate.
- Der ProgrammtTeilnehmer liefert die für das Programm nötigen Monitoring- und Installationsdaten (siehe unten) an myclimate.
- Der ProgrammtTeilnehmer erklärt sich dazu bereit, an einer Verbrauchstudie teilzunehmen

<p><u>Monitoring Methode:</u> Mittels einer Referenz-Verbrauchstudie wird in einer Stichprobe von Ferienhäusern (keine Ferienwohnungen) während der Installation der Steuerung der durchschnittliche Energieverbrauch pro Wohnfläche der letzten 2 Jahre einmalig erfasst. Das Erfassen des Energieverbrauchs pro Wohnfläche wird ein Jahr nach dem Einbau der Steuerung bei den gleichen Ferienhäusern in einer Projekt-Verbrauchstudie (erstes Projektjahr) einmalig wiederholt. Anhand dieser beiden Studien können klimakorrigierte Energieverbrauchswerte K_{bl} und K_p pro Wohnfläche statistisch bestimmt werden.</p> <p>Weiter wird über die ganze Projektlaufzeit bei einer Stichprobe von Ferienhäusern und Ferienwohnungen die Absenkezeit der Heizungssteuerung überwacht und jährlich aufaddiert. Das Vergleichen der jährlichen Absenkezeiten ermöglicht eine Korrektur KF_y, falls sich das Benutzerverhalten über die Zeit verändern sollte (die Steuerung wird über die Zeit weniger/ öfters benutzt, andere Belegung, andere Mieter oder Eigentümer) oder falls die Steuerung bei einer Sanierung der Heizung ausgebaut wird.</p> <p>Die genaue Berechnungsmethode ist in Kp. 4 und die Monitoring Methode sowie Stichprobenauswahl und Repräsentativität in Kp. 6 unten beschrieben.</p>
<p><u>Laufzeit des Programmes (in Jahren):</u></p> <p>7 Jahre Kreditierungsperiode (kann mittels einer Re-Validierung um drei Jahre verlängert werden).</p> <p>10 Jahre Laufzeit (minimale Lebensdauer der Geräte).</p>

3. Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten	
Ist das Projekt zur Inanspruchnahme von <i>staatlichen</i> Finanzhilfen berechtigt?	
<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
Förderprogramme auf kommunaler, kantonaler und nationaler Ebene sind dem Gesuchsteller nicht bekannt und unter dem Programm nicht zugelassen.	
Weist das Projekt Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind?	
<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
Das Programm richtet sich an Eigentümer von Ferienwohnungen und -häusern in der Schweiz. Gewerblich genutzte Gebäude sind vom Programm ausgeschlossen.	

4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

4.1. Systemgrenze

Beschreibung:

Die Systemgrenze des Programms ist die Landesgrenze der Schweiz. Alle fossil beheizten Ferienwohnungen und -häuser, welche nicht kontinuierlich bewohnt sind, dürfen am Programm teilnehmen. Siehe auch Programmkriterien oben.

Die Systemgrenze der jeweiligen Vorhaben umfasst die einzelnen Feriendomizile (Haushalt mit Wärmequelle, Heizsystem und Steuerung).

Die Anzahl der Programmteilnehmer ist nicht festgelegt. Das Programmziel von 2100 installierten Heizungsfernsteuerungen (Grössenordnung) kann nach oben wie unten beliebig variieren.

4.2 Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Heizung	CO2	ja	Verbrennung von Heizöl oder Erdgas
		CH4	nein	
		N2O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung	Heizung	CO2	ja	Verbrennung von Heizöl oder Erdgas
		CH4	nein	
		N2O	nein	
		andere	nein	

Leakage

In der Leakage Analyse konnten folgende mögliche Quellen für Leakage identifiziert werden:

L1 Erhöhter Heizbedarf in Nachbarswohnungen (Sandwich-, Randwohnungen):

In Mehrfamilienhäusern kann das Reduzieren der Heizung in einer Wohnung zu einem erhöhten Heizungsbedarf in der Nachbarswohnung führen. Dies trifft vor allem bei Zwischenebenen in Mehrstöckigen Gebäuden zu (Sandwichwohnungen). Dieses Problem kann durch das Installieren einer Heizungsfernsteuerung in allen Wohnungen behoben werden. Umrüstungen des ganzen Gebäudes sind also anstrebenswert.

Da die Verbrauchstudien nur in Ferienhäusern (nicht in Sandwich- oder Randwohnungen) durchgeführt wird, wird dieser Effekt in der Emissionsreduktionsberechnung aufgehoben. Die Brennstoffreduktion ist für die Sandwichwohnung alleine betrachtet grösser als die zur Berechnung beigezogenen Daten aus den Verbrauchstudien, welche die Auswirkung auf das ganze Haus (inkl. Mehrverbrauch Nachbar) berücksichtigen. Dieser Effekt wurde in einem separaten Excel Modell bestätigt (siehe Leakage Modell.xls).

→ $L_1 = 0$

L2 Solltemperatur in MFH kann nicht erreicht werden:

Weiter besteht in Mehrfamilienhäusern die Wahrscheinlichkeit, dass aufgrund gebäudeinterner Wärmeflüsse (z.B. zwischen Wohnungen) die Solltemperatur (Absenkttemperatur) in der Wohnung mit Heizungsfernsteuerung nicht erreicht werden kann. Ein Beispiel: Die Absenkttemperatur wird in einer Sandwich-Wohnung auf 12° Grad eingestellt. Die effektive Raumtemperatur sinkt aber z.B. nicht unter 16° Grad, weil die Wärmeflüsse aus den beheizten Wohnungen oberhalb und unterhalb entsprechend viel Wärme abgeben. In diesem Fall wären die Einsparungen durch die Fernsteuerung geringer, als dies in der Referenz- und Projekt-Verbrauchstudie auf Basis der Messungen in Einfamilienhäusern abgeleitet wird. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird ein Korrekturfaktor ($\Delta T_{FeWo}/\Delta T_{FeHa}$) auf den Energiekennwert der Ferienwohnungen angewendet.

→ $L_2 = 0$

Weitere Leakage Quellen konnten nicht gefunden werden.

→ $L = L_1 + L_2 = 0$

Einflussfaktoren

Technologische Entwicklung:

Heizungsfernsteuerungen entwickeln sich momentan schnell, analog zu der Entwicklung der Smartphones und der IT Branche. Es ist gut möglich, dass während der Programmlaufzeit neue Systeme auf den Markt kommen. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Grundidee des Programmes. Die Funktionalität der Bedienung der Heizung aus der Ferne ist mit der heute verwendeten Technologie gegeben.

Verändertes Nachfrageverhalten:

Es ist denkbar, dass sich die Nutzung der Heizungen der im Programm beteiligten Wohnungen über die Laufzeit ändert (Mieterwechsel, Eigentumswechsel, andere Nutzung (Dauervermietung)). Aus diesem Grund wird das Ein-/Ausschaltverhalten der beteiligten Steuerungen aufgezeichnet und im Monitoring ausgewertet (siehe Kp.6). So kann über einen Korrekturfaktor sichergestellt werden, dass verändertes Nutzerverhalten in die Emissionsreduktionsberechnung einfließt.

Entwicklung Energiepreise:

Während der Laufzeit von 10 Jahren ist keine Zunahme des Energiepreises in der Grössenordnung zu erwarten, welche den Verbrauch des Referenzszenarios beeinflussen würde (Kauf der Fernsteuerungen im grossem Stil).

Rechtliche Vorgaben:

Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich MuKE n 2008 (Art. 5.1, Seite 147) behandeln Fernsteuerungen in Ferienhäusern (auch im Entwurf der MuKE n 2014 enthalten). Gemäss diesen Vorschriften muss in den beteiligten Kantonen bei neu erstellten Häusern die nur zeitweise belegt sind, oder bei der Sanierung der Heizung in solchen Liegenschaften, eine Fernbedienung eingebaut werden.

Neubauten und Liegenschaften welche die Heizung während der Programmlaufzeit sanieren sind/werden aus diesem Grund vom Programm ausgeschlossen (siehe Programmkriterien unter 2.3 und Monitoring Kp. 6).

Ansonsten sind uns keine weiteren rechtlichen Vorgaben für Fernsteuerungen in Liegenschaften bekannt.

4.3 Projektemissionen

Die Projektemissionen sind die durch die fossilen Heizungen der Ferienwohnungen/-häuser verursachten CO₂-Emissionen nach dem Einbau der Heizungsfernsteuerung. Die Projektemissionen PE_y werden jährlich einzeln pro Wohnung/Haus PE_{i,y} klimakorrigiert berechnet und aufsummiert:

$$PE_y = \sum PE_{i,y}$$

Die Projektemissionen pro Liegenschaft berechnen sich durch die Multiplikation des CO₂-Emissionsfaktors des Brennstoffes EF_{FF,y}, mal den Energieverbrauchskennwert aus der Projekt-Verbrauchstudie K_p, mal die bewohnbare Fläche A_i, mal die Heizgradtage HGT_{i,y} am Ort im Jahr y, mal einen Korrekturfaktor KF_y für geändertes Nutzungsverhalten, mal einen Korrekturfaktor SF_y für Sanierungen.

$$PE_{i,y} = EF_{FF,i,y} * K_p * A_i * HGT_{i,y} * KF_y * SF_y$$

- PE_{i,y}: Projektemissionen von Haus/Wohnung i im Jahr y [tCO₂e]
 EF_{FF,i,y}: Emissionsfaktor Heizöl oder Gas für Haus/Wohnung i im Jahr y gemäss BAFU [0.265 kgCO₂/kWh für Öl, 0.198 kgCO₂/kWh für Erdgas]
 K_p: Allgemeiner Energieverbrauchskennwert pro Fläche und pro Heizgradtage. K_{p,FeHa} aus Projekt-Verbrauchstudie [kWh/(m²*°K*Tag)], K_{p,FeWo} = K_{bl,FeWo} - (K_{bl,FeWo} * (K_{bl,FeHa} - K_{p,FeHa})/K_{bl,FeHa}) * (ΔT_{FeWo}/ΔT_{FeHa}) [kWh/(m²*°K*Tag)]
 A_i: Beheizte Fläche der Wohnung/Haus i [m²]
 HGT_{i,y}: Heizgradtage am Ort der Wohnung/Haus i im Jahr y [°K*Tag]
 KF_y: Korrekturfaktor für geändertes Nutzungsverhalten
 SF_y: Korrekturfaktor für Sanierungsmassnahmen

Projekt-Verbrauchstudie, Bestimmung von K_p:

Zur Bestimmung von K_p wird einmalig vor der ersten Verifizierung bei der gleichen Stichprobe von Ferienhäusern wie in der Referenz-Verbrauchstudie (paired sampling) der Energieverbrauch pro beheizte Fläche pro Jahr nach Installation der Steuerung klimakorrigiert erfasst und gemittelt.

$$K_{p,FeHa,i} = E_{p,i} / (A_i * HGT_{i,1})$$

- K_{p,FeHa,i}: Energieverbrauchskennwert pro Fläche und pro Heizgradtage des Ferienhauses i im Jahr y=1 [kWh/(m²*°K*Tag)]
 E_{p,i}: Mittlerer jährlicher Energieverbrauch der Wohnung/Haus i im Jahr y=1 [kWh], Ermittlung mittels Öl- resp. Gasverbrauch mal Energieinhalt.
 HGT_{i,1}: Heizgradtage am Ort der Wohnung/Haus i im Referenzjahr y=1 [°K*Tag]

K_{p,FeHa} ist der statistisch ausgewertete Mittelwert aller K_{p,FeHa,i} (90% Konfidenzintervall mit 10% Fehlerrate).

Um Leakage-Effekte zu vermeiden werden auf den Energieverbrauchskennwert von

Ferienwohnungen zwei Korrekturfaktoren angewendet.

1) Der Heizwärmebedarf pro m² ist in EFH im Schnitt 5% grösser als in Wohnungen (MFH) (siehe Studie BFE 2009, Seite 29⁶). Da der Energieverbrauchskennwert nur in Ferienhäusern erhoben wird, wird der Energieverbrauchskennwert von Ferienwohnungen mit 0.95 multipliziert.

2) Der zweite Korrekturfaktor ($\Delta T_{\text{FeWo}} / \Delta T_{\text{FeHa}}$) ist das Verhältnis aus der Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Raumtemperatur bei Anwesenheit und mittlerer Raumtemperatur bei Abwesenheit für Ferienhäuser und für Ferienwohnungen.

Für eine Stichprobe von Ferienhäusern (mit Abo) wird die Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Raumtemperatur bei Anwesenheit ($T_{\text{FeHa,an}}$) und mittlerer Raumtemperatur bei Abwesenheit ($T_{\text{FeHa,ab}}$) gemessen. Diese Werte werden durch den Hersteller erfasst und gemittelt. Die Temperaturdifferenz errechnet sich wie folgt:

$$\Delta T_{\text{FeHa}} = T_{\text{FeHa,an}} - T_{\text{FeHa,ab}}$$

Weiter wird für eine Stichprobe von Ferienwohnungen (mit Abo) ebenfalls die Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Raumtemperatur bei Anwesenheit ($T_{\text{FeWo,an}}$) und mittlerer Raumtemperatur bei Abwesenheit ($T_{\text{FeWo,ab}}$) gemessen. Diese Werte werden durch den Hersteller erfasst und gemittelt. Die Temperaturdifferenz errechnet sich wie folgt:

$$\Delta T_{\text{FeWo}} = T_{\text{FeWo,an}} - T_{\text{FeWo,ab}}$$

Der korrigierte Energieverbrauchskennwert für Ferienwohnungen ergibt sich wie folgt:

$$K_{p,\text{FeWo},i} = K_{\text{bl,FeWo}} - (K_{\text{bl,FeWo}} * (K_{\text{bl,FeHa}} - K_{p,\text{FeHa}}) / K_{\text{bl,FeHa}}) * (\Delta T_{\text{FeWo}} / \Delta T_{\text{FeHa}})$$

Korrekturfaktor KF_y :

Um das Benutzerverhalten über die gesamte Projektlaufzeit überwachen zu können wird bei einer Stichprobe von Ferienhäusern/-Wohnungen jährlich die Absenkezeit der Heizung $t_{\text{low},y}$ gemessen, in welcher die Heizung auf Absenke-temperatur gestellt wird. Diese Zeit kann über die Smartphone-Applikation einfach durch den Hersteller pro Steuerung erfasst und aufaddiert werden. Das Verhältnis der Absenkezeit im Jahr y zum Referenzjahr 1 bildet die Grundlage für den Korrekturfaktor $KF_{i,y}$.

$$KF_{i,y} = t_{\text{low},i,y} / t_{\text{low},i,y=1}$$

KF_y ist der Mittelwert aus allen $KF_{i,y}$

Sanierungsfaktor SF_y :

Es wird angenommen, dass pro Jahr 1% der Feriendomizile energetisch saniert werden. Der Standardwert für die Sanierungsrate entspricht 1% pro Jahr (gemäss Vorgaben BFE/BAFU). Der Sanierungsfaktor SF_y entspricht 1 minus der Ausfallrate auf Grund von Sanierungen. Der Sanierungsfaktor wird direkt mit den Baseline- und Projektemissionen multipliziert und beträgt 1 minus 0.01 = 0.99 oder 99% im ersten Jahr und 90% im 10. Jahr (linear extrapoliert).

Ex-ante Berechnung der Projektemissionen:

Für die ex ante Berechnung der Projektemissionen werden folgenden Annahmen getroffen:

- Jährliche Installation von Steuerungen:
 - 2015: 700
 - 2016: 700
 - 2017: 700
 - Ab 2018: 0

⁶ BFE 2009. Gebäudeparkmodell SIA Effizienzpfad Energie Dienstleistungs- und Wohngebäude. Vorstudie zum Gebäudeparkmodell Schweiz – Grundlagen zur Überarbeitung des SIA Effizienzpfades Energie.

- 50% der Fernsteuerungen werden in Ferienhäusern und 50% in Ferienwohnungen installiert.
- $EF_{FF} = 0.265 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$: 100% Ölheizungen (Erdgas ist sehr wenig verbreitet in Bergregionen).
- Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Ferienliegenschaft mit Heizungsfernsteuerung ($A_i = 1$, Energieverbrauch pro Liegenschaft nicht pro Fläche).
 - K_p 4397 kWh/a (prognostizierte Einsparung 50% gemäss BFE/S.A.F.E⁷)
- $HGT_y = 1$: Keine Klimakorrektur (Mittelung der Klimabedingungen über alle Jahre).
- KF 1% Abnahme pro Jahr.
- SF 99% im Jahr 1 und 90% im Jahr 10 (linear extrapoliert).
- $\Delta T_{FeWo}/\Delta T_{FeHa} = 0.57$ (siehe Rechenbeispiel in den ER-Berechnungen)

Die Projektemissionen werden gemäss Formeln oben in einem separaten Excel Dokument (im Anhang) berechnet.

4.4 Referenzentwicklung

Die Referenzemissionen sind die durch die fossilen Heizungen der Ferienwohnungen/-häuser verursachten CO₂-Emissionen, welche ohne Einbau einer Heizungs-Fernsteuerung entstehen würden. Die Referenzemissionen BE_y werden jährlich einzeln pro Wohnung/Haus $BE_{i,y}$ klimakorrigiert berechnet und aufsummiert:

$$BE_y = \sum BE_{i,y}$$

Die Referenzemissionen pro Liegenschaft berechnen sich durch die Multiplikation des CO₂-Emissionsfaktors des Brennstoffes $EF_{FF,y}$, mal den Energieverbrauchskennwert aus der Referenz-Verbrauchstudie K_{bl} , mal die bewohnbare Fläche A_i , mal die Heizgradtage $HGT_{i,y}$ am Ort im Jahr y , mal einen Korrekturfaktor AF_y (abfallende Baseline), mal einen Korrekturfaktor KF_y (verändertes Nutzerverhalten), mal einen Korrekturfaktor SF_y für Sanierungen.

$$BE_{i,y} = EF_{FF,i,y} * K_{bl} * A_i * HGT_{i,y} * AF_y * KF_y * SF_y$$

$BE_{i,y}$: Referenzemissionen von Haus/Wohnung i im Jahr y [tCO₂e]

$EF_{FF,i,y}$: Emissionsfaktor Heizöl oder Gas für Haus/Wohnung i im Jahr y gemäss BAFU [0.265 kgCO₂/kWh für Öl, 0.198 kgCO₂/kWh für Erdgas]

K_{bl} : Allgemeiner Energieverbrauchskennwert pro Fläche und pro Heizgradtage. $K_{bl,FeHa}$ aus Referenz-Verbrauchstudie [kWh/(m²*°K*Tag)], $K_{bl,FeWo} = K_{bl,FeHa} * 0.95$ [kWh/(m²*°K*Tag)]

A_i : Beheizte Fläche der Wohnung/Haus i [m²]

$HGT_{i,y}$: Heizgradtage am Ort der Wohnung/Haus i im Jahr y [°K*Tag]

AF_y : Verbreitung Heizungs-Fernsteuerungen ohne Programm aus verlässlicher Quelle oder fix konservativ -1% pro Jahr.

KF_y : Korrekturfaktor für Nutzerverhalten (siehe Projektemissionen oben)

SF_y : Korrekturfaktor für Sanierungsmassnahmen (siehe Projektemissionen oben)

Referenz-Verbrauchstudie, Bestimmung von K_{bl} :

⁷ „Elektroheizungen: Massnahmen und Vorgehensoptionen zur Reduktion des Stromverbrauchs“ Kp.4.8 Ferienwohnungen. Schlussbericht 30. Oktober 2009, Bundesamt für Energie BFE (2009)

Zur Bestimmung von K_{bl} wird einmalig vor dem ersten Monitoring bei einer Stichprobe von Ferienhäusern (siehe Kp. 6) der Energieverbrauch pro beheizte Fläche der letzten zwei Jahre klimakorrigiert erfasst (Daten aus Anmelde-/Installationsformular).

$$K_{bl,i} = E_{bl,i} / (A_i * HGT_{i,y=0})$$

$K_{bl,i}$: Energieverbrauchskennwert pro Fläche und Heizgradtage des Ferienhauses i [kWh/(m²*K*Tag)]

$E_{bl,i}$: Mittlerer jährlicher Energieverbrauch der Wohnung/Haus i im Referenzjahr y=0 [kWh], Ermittlung mittels Öl- resp. Gasverbrauch mal Energieinhalt vor dem Einbau der Steuerung.

K_{bl} ist der statistisch ausgewertete Mittelwert aller $K_{bl,i}$ (90% Konfidenzintervalls mit 10% Fehlerrate).

Anrechnungsfaktor, abfallende Baseline AF_y :

Über die Programmlaufzeit von zehn Jahren kann nicht davon ausgegangen werden, dass jede installierte Fernsteuerung eine gegenüber der Referenzentwicklung zusätzlich installierte Fernsteuerung ist. Aus diesem Grund wird die Verbreitung der Fernsteuerungen kontinuierlich überprüft und in die Emissionsreduktionsberechnung einbezogen. Können dazu mittels einer verhältnismässigen Internetrecherche keine verlässlichen Quellenangaben gefunden werden, werden jährlich pauschal 1% der Emissionsreduktionen abgezogen (10% nach zehn Jahren, Anrechnungsfaktor AF_y).

Ex-ante Berechnung der Referenzemissionen:

Für die ex ante Berechnung der Referenzemissionen werden folgenden Annahmen getroffen:

- Jährliche Installation von Steuerungen:
 - 2015: 700
 - 2016: 700
 - 2017: 700
 - Ab 2018: 0
- 50% der Fernsteuerungen werden in Ferienhäusern und 50% in Ferienwohnungen installiert.
- $EF_{FF} = 0.265 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$: 100% Ölheizungen (Erdgas ist sehr wenig verbreitet in Bergregionen).
- Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Ferienliegenschaft ($A_i = 1$, Energieverbrauch pro Liegenschaft nicht pro Fläche).
 - K_{bl} 8100 kWh/a (gemäss BFE 2010⁸)
- $HGT_y = 1$: Keine Klimakorrektur (Mittelung der Klimabedingungen über alle Jahre).
- AF 1% Abnahme pro Jahr
- KF 1% Abnahme pro Jahr.
- SF 99% im Jahr 1 und 90% im Jahr 10 (linear extrapoliert).

Die Referenzemissionen werden gemäss Formeln oben in einem separaten Excel Dokument (im Anhang) berechnet.

⁸ „Fernsteuerungen für Raumheizungen. Produktübersicht 2010 und Empfehlungen“ Seite 8. Schlussbericht 28. September 2010, Bundesamt für Energie BFE (2010)

4.5 Erwartete Emissionsverminderungen				
Jahr	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. Jahr	308	188	0	120
2. Jahr	2089	1289	0	801
3. Jahr	3377	2104	0	1273
4. Jahr	3929	2474	0	1455
5. Jahr	3808	2423	0	1385
6. Jahr	3689	2372	0	1317
7. Jahr	3573	2322	0	1251
In der Kreditierungsperiode	20773	13171	0	7602
Über die Projektlaufzeit	30820	19843	0	10977

Wirkungsaufteilung	
100% der erzielten Emissionsreduktionen fallen dem Programm zu. Es sind keine anderweitigen Förderungen zugelassen.	

5. Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit:

Fernsteuerungen für Heizungen sind heute in Ferienwohnungen wenig verbreitet und nicht der Stand der Technik⁵. Zwar muss in einzelnen Kantonen bei Neubauten und Sanierungen eine Fernsteuerung in Ferienwohnungen eingebaut werden (MuKE n 2008 und Entwurf MuKE n 2014), diese Wohnungen sind jedoch vom Programm ausgeschlossen (Fokus bestehende fossile Heizungen). Obschon die Technologie schon einige Jahre verfügbar ist, hat sich der Einbau von Heizungsfernsteuerungen in bestehende Wohnungen in den letzten Jahren noch nicht durchgesetzt (siehe auch Einflussfaktoren Kp.4.2 oben). Dies vor allem wegen der Investitionskosten und Unkenntnis der Technologie. Hier setzt das Programm an: Durch eine Subventionierung der Steuergeräte, sollen die Investitionskosten und die Investitionshemmnisse reduziert werden. Das Programm bietet den Eigentümern von Ferienwohnungen und Ferienhäusern eine Komplettlösung zu einem attraktiven Preis an.

Identifikation möglicher Alternativ-Szenarien zum Programm:

- 1) Nur ein kleiner Teil der Ferienwohnungsbesitzer installiert aus Eigeninitiative eine Heizungsfernsteuerung (Referenzszenario).
Dies ist auf Programmebene das wirtschaftlichste und gängigste Szenario.
- 2) Viele Ferienwohnungsbesitzer installieren aus Eigeninitiative eine Fernsteuerung (Projektszenario ohne CO₂-Gelder).
Dieses Szenario trifft aus oben genannten Gründen kurzfristig nicht ein (Investitionsbarriere, Unkenntnis der Technologie). Auf Programmebene ist dieses Szenario weniger wirtschaftlich als das Referenzszenario (siehe Wirtschaftlichkeitsanalyse und Kp. 4.2. Einflussfaktoren).
- 3) Ein nationaler Standard/Norm/Gesetz zur zwingenden Installation einer Heizungsfernsteuerung in Ferienwohnungen wird eingeführt.
Siehe Kp. 4.2. Einflussfaktoren.
- 4) Die Energiepreise steigen um ein mehrfaches, so dass die Verbraucher einen spürbaren Anreiz zur Installation einer Heizungsfernsteuerung bekommen.
Siehe Kp. 4.2. Einflussfaktoren.

Ohne die Umsetzung des Programmes ist das Referenzszenario 1) das wahrscheinlichste Szenario für die nächsten zehn Jahre.

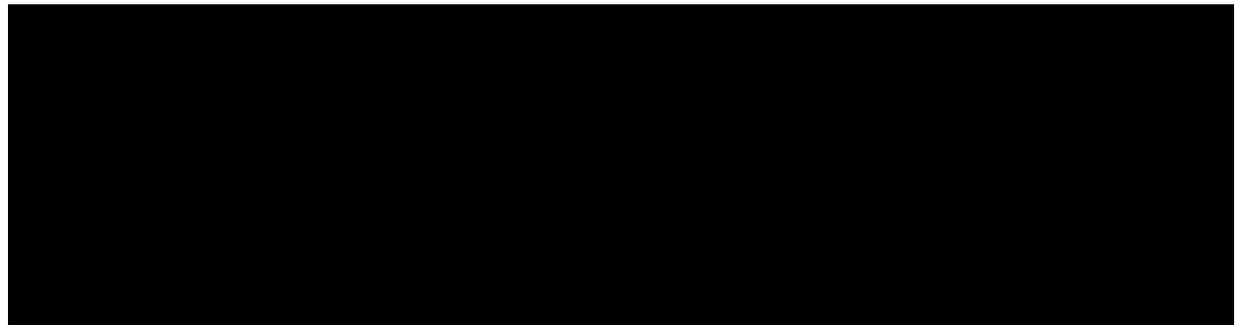
Die durch das Programm in Betrieb genommenen Steuerungen sind gegenüber der Referenzentwicklung zusätzlich. Zudem kann durch die Verbreitung der Technologie bei Liegenschaftsbesitzern, Installateuren, Tourismusregionen, Gemeinden und Herstellern von weiteren positiven Skaleneffekten ausgegangen werden.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Sämtliche Wirtschaftlichkeitsberechnungen befinden sich in einem separaten Excel Dokument im Anhang:

Wirtschaftlichkeit auf Programmebene:

Die Verbreitung von Heizungsfernsteuerungen ist nur durch zusätzliche Massnahmen wie dieses Programm möglich. Sämtliche Programmkosten sind gegenüber dem Referenzszenario 100% zusätzlich und werden 100% durch den Verkauf der CO₂-Bescheinigungen finanziert.



Ohne die Einnahmen aus dem Verkauf der CO₂-Bescheinigungen wäre das Programm nicht durchführbar, nicht wirtschaftlich und es würde ein Verlust von 100% entstehen.

Sensitivitätsanalyse:

Für den Erfolg des Programms sind vor allem zwei Parameter ausschlaggebend: Die tatsächliche Energieeinsparung pro Ferienwohnung durch die Installation einer Fernsteuerung und der CO₂-Preis pro ausgestellte Bescheinigung. Über diese zwei Werte wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt:

Einsparung Heizenergie (%)	Preis CO ₂ Bescheinigungen (CHF/tCO ₂)		
	90	100	110
45%	6%	10%	14%
50%	11%	15%	19%
55%	15%	20%	24%

Sensitivitätsanalyse Programm: IRR Programm in Abhängigkeit der Heizenergie-Einsparung und des CO₂-Preises.

Durch Variation des CO₂-Preises um +/-10% und Variation der Einsparung um +/-10% variiert der interne Zinsfuß (IRR Programm) zwischen 6% und 24%. Je tiefer die Einsparungen desto teurer muss der CO₂-Preis sein, damit das Programm wirtschaftlich ist.

Weiter ist die Anzahl installierter Heizungsfernsteuerungen für den Erfolg des Programms entscheidend. Die Anzahl installierter Steuerungen in den ersten drei Programmjahren wurde zwischen 300 und 800 Stück pro Jahr variiert. Dadurch ergibt sich ein interner Zinsfuß zwischen -21% bis 26%. Der Break-even des Programms (bei 50% Heizenergie-Einsparung und Preis pro Bescheinigung von CHF 100) wird mit etwa 514 installierten Steuerungen pro Jahr über die ersten 3 Jahre erreicht.

Einsparung Heizenergie (%)	Anzahl Heizungssteuerungen pro Jahr (für 3 Jahre)					
	300	400	500	600	700	800
45%	-21%	-11%	-3%	4%	10%	16%
50%	-17%	-6%	2%	9%	15%	21%
55%	-13%	-2%	6%	13%	20%	26%

Sensitivitätsanalyse Programm: IRR Programm in Abhängigkeit der Heizenergie-Einsparung und Anzahl installierter Steuerungen.

Wirtschaftlichkeit für Eigentümer von Ferienwohnungen und Ferienhäuser:

Die Installation einer Heizungsfernsteuerung rechnet sich für einen Feriendomizilbesitzer noch nicht. Der interne Zinsfuß (IRR, -1%) und der Nettobarwert (NPV, CHF -219) sind negativ über eine Laufzeit von 7 Jahren. Die hohen Anfangsinvestitionen lassen sich also nicht amortisieren. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung wurde für ein konservatives Beispiel durchgeführt, dh. einfachste Ausführung einer Fernsteuerung (Telebutler) und hohe Einsparungen. Die Kosten für die Installation einer Fernsteuerung entstammen einer konkreten Offerte. Zusätzlich zu den Material- und Installationskosten werden auch die jährlichen Abo-Gebühren und die monetisierten Hemmnisse berücksichtigt. Der Energieverbrauch gilt für ein durchschnittliches Ferienhaus und die Einsparungen werden mit einem hohen Wert von 50% angenommen.

Es gibt zu berücksichtigen, dass die Einsparung an Heizkosten mit einer Heizungsfernsteuerung abhängig sind vom Heizölpreis, der Belegung des Feriendomizils und der Nutzung der Fernsteuerung (bspw. Absenkttemperatur). Dies macht es für die einzelnen Feriendomizilbesitzer schwierig, die Wirtschaftlichkeit ihrer Investition abzuschätzen.

Die Technologie hat sich bis heute nicht durchgesetzt. Dies vor allem aus den genannten Gründen (Investitionskosten, Unkenntnis der Technologie: Erläuterungen zu anderen Hemmnissen unten). Dank der Vergünstigung der Fernsteuerung und der Überwindung der Hemmnisse durch das Programm wird die Technologie wirtschaftlich: Der IRR und NPV werden Dank dem Programm positiv.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Investitionsbarriere für Ferienwohnungs- und Ferienhausbesitzer:

Die Investitionskosten bilden eine wesentliche Hürde für die flächendeckende Installation von Fernsteuerungen in bestehende fossile Heizungen. Dank dem Programm werden die Anschaffungskosten gesenkt (Subvention durch CO2-Bescheinigungen und Mengenrabatt des Herstellers) und die Anschaffung durch ein Komplettangebot deutlich erleichtert (Überwindung anderer Hemmnisse).

Dank dem Programm werden die Kosten für die Fernsteuerungszentrale (ohne Installation) um 25% gesenkt (Gutschrift Programm und Mengenrabatt Hersteller) und die Bekanntheit der Technologie gesteigert. Die Technologie wird Dank dem Programm wirtschaftlich: Der interne Zinsfuß IRR steigt von -1% auf 13% (über sieben Jahre).

Unkenntnis der Technologie bei Ferienwohnungsbesitzern:

Viele Ferienwohnungsbesitzer kennen die Möglichkeit der Heizungsfernsteuerung nicht oder wissen zumindest nicht, dass auch nachträglich die Möglichkeit besteht eine Fernsteuerung in ihre Heizung einzubauen. Auch die neuen Entwicklungen via Smartphone App sind noch weitgehend unbekannt und wenig verbreitet.

Das Programm hilft die Technologie zu verbreiten und die Bekanntheit zu fördern.

Idealerweise werden auch Käufer ausserhalb des Programmes stimuliert.

Übliche Praxis

Das Programm entspricht nicht der heute üblichen Praxis. Fernsteuerungen für fossile Heizungen in bestehenden Ferienwohnungen sind heute wenig verbreitet⁵ (siehe auch Kp. 2.3 oben).

6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

6.1 Beschreibung der gewählten Monitoring Methode

Kapitel 2.3 Monitoring Methode beschreibt das generelle Monitoring Verfahren.

Installationsdaten:

Bei jeder Installation einer Steuerung wird einmalig pro Liegenschaft ein Anmelde- und Installationsformular ausgefüllt. Sämtliche Formulare werden an myclimate gesendet und in einer Programmdatenbank verwaltet. Siehe Anmelde- und Installationsformular im Anhang.

1. Referenz-Verbrauchstudie (K_{bl}):

Für die Berechnung des Energieverbrauchswertes in der Referenz (Parameters K_{bl}) wird einmalig eine Verbrauchstudie bei Ferienhäusern durchgeführt (gemäss Kp. 4 oben). Jeder Ferienhausbesitzer füllt ein Installationsformular aus, auf dem der Brennstoffverbrauch (Erdöl, Erdgas) der letzten 2 Jahre vor der Installation der Heizungsfernsteuerung angegeben wird. Die Erfassung des Brennstoffverbrauchs wird gemäss des Installationsformulars/Formulars für Verbrauchstudie gemacht (siehe Anhang). Diese Studie wird vor der ersten Verifizierung abgeschlossen und während der ersten Verifizierung extern überprüft.

Stichprobenauswahl für Referenz-Verbrauchstudie:

1. Die Stichprobengrösse entspricht generell 10% der Gesamtpopulation. Es werden aber mindestens 30 und maximal 100 Ferienhäuser für die Studie zufällig ausgewählt.
2. Die geographische Verteilung der Ferienhäuser ist nicht relevant, da die Verbrauchswerte mit HGT klimakorrigiert werden. Das Baujahr der Liegenschaft ist hingegen relevant. Deshalb soll das mittlere Alter der Stichprobe vergleichbar mit dem mittleren Alter der Gesamtpopulation (Ferienwohnungen/-häuser) sein.
3. Mit den Daten aus dem Installationsformular (Baujahr, m², Brennstoffverbrauch) wird der statistische Mittelwert des Energieverbrauchskennwerts K_{bl} berechnet.
4. Statistische Auswertung des Energieverbrauchskennwerts K_{bl} : 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. die Stichprobe vergrössert werden (weniger Streuung) oder
 - b. die Stichprobe neu definiert werden (bessere Normalverteilung) oder
 - c. anstelle des Mittelwertes gilt der untere Endwert des Konfidenzintervalls als Wert für die Emissionsreduktionsberechnung (konservative Betrachtung).

2. Projekt-Verbrauchstudie (K_p):

Für die Berechnung des Energieverbrauchswertes im Projekt (Parameters K_p) wird einmalig eine Verbrauchstudie bei Ferienhäusern mit Heizungsfernsteuerungen durchgeführt (gemäss Kapitel 4 oben). Jeder Ferienhausbesitzer füllt ein Formular aus, auf dem der Brennstoffverbrauch (Erdöl, Erdgas) im ersten Jahr nach der Installation der Heizungsfernsteuerung angegeben wird. Die Erfassung des Brennstoffverbrauchs wird gemäss des Installationsformulars/Formulars für Verbrauchstudie gemacht (siehe Anhang). Diese Studie wird vor der ersten Verifizierung abgeschlossen und während der ersten Verifizierung extern überprüft.

Stichprobenauswahl für Projekt-Verbrauchstudie:

1. Die Stichprobengrösse entspricht generell 10% der Gesamtpopulation. Es werden aber mindestens 30 und maximal 100 Ferienhäuser für die Studie zufällig ausgewählt. Die Stichprobe entspricht der Stichprobe der Referenz-Verbrauchstudie.

2. Die geographische Verteilung der Ferienhäuser ist nicht relevant, da die Verbrauchswerte mit HGT klimakorrigiert werden. Das Baujahr der Liegenschaft ist hingegen relevant. Deshalb soll das mittlere Alter der Stichprobe vergleichbar mit dem mittleren Alter der Gesamtpopulation (Ferienwohnungen/-häuser) sein.
3. Mit den Daten aus dem Formular (Baujahr, m², Brennstoffverbrauch) wird der statistische Mittelwert des Energieverbrauchskennwerts K_p berechnet.
4. Statistische Auswertung des Energieverbrauchskennwerts K_p : Mittelwert, Streuung, Konfidenzintervall. Es muss ein 90% Konfidenzintervall mit 10% Fehler Rate erreicht werden (berechnete Endpunkte des Intervalls innerhalb $\pm 10\%$ vom berechneten Durchschnittswert). Ist dies nicht der Fall müssen
 - a. die Stichprobe vergrößert werden (weniger Streuung) oder
 - b. die Stichprobe neu definiert werden (bessere Normalverteilung) oder
 - c. anstelle des Mittelwertes gilt der obere Endwert des Konfidenzintervalls als Wert für die Emissionsreduktionsberechnung (konservative Betrachtung).

3. Erfassen der Absenzzeiten (KF_y):

Um das Benutzerverhalten über die gesamte Projektlaufzeit überwachen zu können, wird bei einer Stichprobe von Ferienhäusern/-Wohnungen jährlich in der Heizperiode die Absenzzeit der Heizung $t_{low,y}$ registriert, in welcher die Heizung auf die Absenkttemperatur gestellt wird. Diese Zeit kann für die Programmteilnehmenden mit Abo über die Smartphone-Applikation durch den Hersteller pro Steuerung erfasst und aufaddiert werden. Der Korrekturfaktor KF_y berechnet sich wie in Kp. 4.3 beschrieben.

Stichprobenauswahl für das Erfassen von Absenzzeiten:

1. Die Absenzzeiten können vom Hersteller nur bei Heizungsfernsteuerungen mit Abo erfasst werden. Da es auch Fernsteuerungen ohne Abo gibt, kann dieser Wert nicht für die Gesamtpopulation erfasst werden.
2. Die Stichprobe umfasst alle Heizungsfernsteuerungen mit Abo, für die der Hersteller die Daten erfasst hat.

4. Erfassen der Ist-Raumtemperaturen in Ferienhäusern und Ferienwohnungen:

Um dem Leakage-Faktor L2 Rechnung zu tragen, wird ein Korrekturfaktor auf den Energieverbrauchskennwert der Ferienwohnungen angewendet. Der Korrekturfaktor ($\Delta T_{FeWo}/\Delta T_{FeHa}$) ist das Verhältnis aus der Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Raumtemperatur bei Anwesenheit und mittlerer Raumtemperatur bei Abwesenheit für Ferienhäuser und für Ferienwohnungen. Es wird bei einer Stichprobe von Ferienhäusern und bei einer Stichprobe von Ferienwohnungen einmalig vor der ersten Verifizierung die Raumtemperatur bei Anwesenheit und die Raumtemperatur bei Abwesenheit während der Heizperiode gemessen. Die Ist-Temperaturen werden für die Programmteilnehmenden mit Abo durch den Hersteller erfasst und gemittelt.

Stichprobenauswahl für das Erfassen der Ist-Raumtemperaturen:

1. Die Ist-Temperaturen können vom Hersteller nur bei Heizungsfernsteuerungen mit Abo erfasst werden. Da es auch Fernsteuerungen ohne Abo gibt, kann dieser Wert nicht für die Gesamtpopulation erfasst werden.
2. Die Stichprobe umfasst alle Heizungsfernsteuerungen mit Abo, für die der Hersteller die Daten erfasst hat.

Kontinuierlich:

Die folgenden Parameter werden jährlich erfasst und erneuert (Siehe Kp. 6.2):

- Daten zu neu installierten Fernsteuerungen gemäss Anmelde- und Installationsformular oben

- Heizgradtage pro Ort und Jahr ($HGT_{i,y}$)
- Emissionsfaktoren $EF_{FF,i,y}$
- Nutzung der Liegenschaften (KF_y , siehe Kp. 4.3 Korrekturfaktor KF_y)
- Verbreitung Heizungsfernsteuerungen ohne Programm (AF_y)

Berechnung der jährlichen Emissionsreduktionen:

Die Emissionsreduktionen werden jährlich im Monitoring-Report anhand der Daten aus der Programmdatenbank, der Daten aus dem kontinuierlichen Monitoring und der Daten aus den Verbrauchstudien pro Liegenschaft gemäss Kp. 4 oben und Formeln unten berechnet:

Für die Referenzemissionen:

$$BE_{i,y} = EF_{FF,i,y} * K_{bl} * A_i * HGT_{i,y} * AF_y * KF_y * SF_y$$

$$BE_y = \sum BE_{i,y}$$

Für die Projektemissionen:

$$PE_{i,y} = EF_{FF,i,y} * K_p * A_i * HGT_{i,y} * KF_y * SF_y$$

$$PE_y = \sum PE_{i,y}$$

Die jährlichen Emissionsreduktionen ER_y berechnen sich wie folgt:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

6.2 Datenerhebung und Parameter

Die folgenden Parameter werden einmalig erhoben:

Parameter	A_i
Beschreibung des Parameters	Beheizte Fläche der Wohnung/Haus i
Einheit	m^2
Datenquelle	Installationsformular, Programmdatenbank
Erhebungsinstrument	Installationsformular bei der Installation der Steuerung
Beschreibung Messablauf	Der Installateur füllt zusammen mit dem Eigentümer/ Bewohner das Formular aus. Als Quelle für die beheizte Fläche dient z.B. der Grundrissplan der Immobilie. Wird die Gebäudehülle saniert oder werden die Fenster erneuert wird die beheizbare Fläche der Liegenschaft A_i in der Programmdatenbank halbiert (konservative 50% Anrechenbarkeit).
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Auf m^2 genau

Messintervall	Einmalig
Verantwortliche Person	Installateur, myclimate

Parameter	$E_{bl,i}$
Beschreibung des Parameters	Mittlerer jährlicher Energieverbrauch der Wohnung/Haus i im Referenzjahr $y=0$ vor dem Einbau der Steuerung
Einheit	kWh
Datenquelle	Belege wie Rechnungen, Lieferscheine, etc., Installationsformular, Programmdateibank
Erhebungsinstrument	Installationsformular/Formular für Verbrauchstudie
Beschreibung Messablauf	Der Installateur füllt zusammen mit dem Eigentümer/Bewohner das Installationsformular/Formular für Verbrauchstudie aus. Als Quelle dienen Belege wie Rechnungen, Lieferscheine, Tankbüchlein, etc.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Der berechnete Wert des Energieverbrauchs kann für einzelne Liegenschaften von der Realität abweichen. Es wird aber davon ausgegangen, dass der Mittelwert aller Messungen in der Verbrauchstudie genügend genau ist.
Messintervall	Einmalig vor Installation der Steuerung
Verantwortliche Person	Installateur, myclimate

Parameter	$E_{p,i}$
Beschreibung des Parameters	Mittlerer jährlicher Energieverbrauch der Wohnung/Haus i im Referenzjahr $y=1$ nach dem Einbau der Steuerung
Einheit	kWh
Datenquelle	Belege wie Rechnungen, Lieferscheine, etc., Installationsformular, Programmdateibank
Erhebungsinstrument	Installationsformular/Formular für Verbrauchstudie
Beschreibung Messablauf	Der Installateur füllt zusammen mit dem Eigentümer/Bewohner das Formular für Verbrauchstudie aus. Als Quelle dienen Belege wie Rechnungen, Lieferscheine, Tankbüchlein, etc.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Der berechnete Wert des Energieverbrauchs kann für einzelne Liegenschaften von der Realität abweichen. Es wird aber davon ausgegangen, dass der Mittelwert aller Messungen in der Verbrauchstudie genügend genau ist.
Messintervall	Einmalig nach Installation der Steuerung
Verantwortliche Person	Installateur, myclimate

Parameter	$\Delta T_{FeWo}/\Delta T_{FeHa}$
-----------	-----------------------------------

Beschreibung des Parameters	Verhältnis aus der Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Raumtemperatur bei Anwesenheit und mittlerer Raumtemperatur bei Abwesenheit für Ferienhäuser und für Ferienwohnungen.
Einheit	Faktor
Datenquelle	Datenlogging von: <ul style="list-style-type: none"> - $T_{FeHa,an}$: Mittlere Ist-Raumtemperatur bei Anwesenheit für Ferienhäuser - $T_{FeHa,ab}$: Mittlere Ist-Raumtemperatur bei Abwesenheit für Ferienhäuser - $T_{FeWo,an}$: Mittlere Ist-Raumtemperatur bei Anwesenheit für Ferienwohnungen - $T_{FeWo,ab}$: Mittlere Ist-Raumtemperatur bei Abwesenheit für Ferienwohnungen aus der Datenbank des Herstellers
Erhebungsinstrument	Daten des Herstellers (auf Firmenserver)
Beschreibung Messablauf	Die Temperaturdifferenz in Ferienhäusern errechnet sich wie folgt: $\Delta T_{FeHa} = T_{FeHa,an} - T_{FeHa,ab}$ Die Temperaturdifferenz für Ferienwohnungen errechnet sich wie folgt: $\Delta T_{FeWo} = T_{FeWo,an} - T_{FeWo,ab}$ Das Verhältnis der Temperaturdifferenzen ergibt sich wie folgt: $\Delta T_{FeWo} / \Delta T_{FeHa}$
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Daten werden alle 60min. erfasst
Messintervall	Einmalig nach Installation der Steuerung
Verantwortliche Person	Installateur, myclimate

Die folgenden Parameter müssen jährlich für das Monitoring erneuert werden:

Parameter	$HGT_{i,y}$
Beschreibung des Parameters	Heizgradtage am Ort der Wohnung/Haus i im Jahr y
Einheit	°K*Tag
Datenquelle	Verlässliche Quellen wie Gemeinden, Kanton, Bund, Meteo-Betriebe und andere.
Erhebungsinstrument	Internet
Beschreibung Messablauf	Internetrecherche
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	myclimate

Parameter	$EF_{FF,i,y}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktoren von Heizöl und Erdgas für Haus/Wohnung i im Jahr y
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU
Erhebungsinstrument	NA
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	myclimate

Parameter	AF_y
Beschreibung des Parameters	Anrechnungsfaktor: Verbreitung Heizungs-Fernsteuerungen ohne Programm (Referenzszenario) im Jahr y .
Einheit	%
Datenquelle	Verlässliche Quelle, Studien oder fix -1% pro Jahr
Erhebungsinstrument	Internet Recherche
Beschreibung Messablauf	<p>Im Rahmen des zumutbaren Aufwandes wird im jährlichen Monitoring eine Internetsuche zu der Verbreitung von Heizungs-Fernsteuerungen ohne das Programm durchgeführt.</p> <p>Kann kein verlässlicher Wert gefunden werden, wird pro Jahr fix 1% abgezogen: Jahr 1: $AF_y = 0.99$ Jahr 2: $AF_y = 0.98$ Jahr 3: $AF_y = 0.97$ Jahr 4: $AF_y = 0.96$ Jahr 5: $AF_y = 0.95$ Jahr 6: $AF_y = 0.94$ Jahr 7: $AF_y = 0.93$ Jahr 8: $AF_y = 0.92$ Jahr 9: $AF_y = 0.91$ Jahr 10: $AF_y = 0.90$</p>
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	myclimate

Parameter	KF_y
-----------	--------

Beschreibung des Parameters	Korrekturfaktor für Nutzerverhalten im Jahr y
Einheit	%
Datenquelle	Datenlogging Absenkezeit $t_{low,i,y}$ aus der Datenbank des Herstellers
Erhebungsinstrument	Daten des Herstellers (auf Firmenserver)
Beschreibung Messablauf	<p>Um das Benutzerverhalten über die gesamte Projektlaufzeit überwachen zu können wird für alle Heizungsfernsteuerungen mit Abo jährlich die Absenkezeit der Heizung $t_{low,y}$ gemessen, in welcher die Heizung reduziert wird. Diese Zeit kann über die Smartphone-Applikation einfach pro Steuerung erfasst und aufaddiert werden. Das Verhältnis pro Liegenschaft der jährlichen Absenkezeit im Referenzjahr 1 zum Jahr y bildet die Grundlage für den Korrekturfaktor $KF_{i,y}$.</p> $KF_{i,y} = t_{low,i,y} / t_{low,i,y=1}$ <p>KF_y ist der Mittelwert aus allen $KF_{i,y}$</p> $KF_{y=1} = 1$
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	Daten werden alle 60min. erfasst
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	myclimate

6.3 Prozess- und Managementstruktur

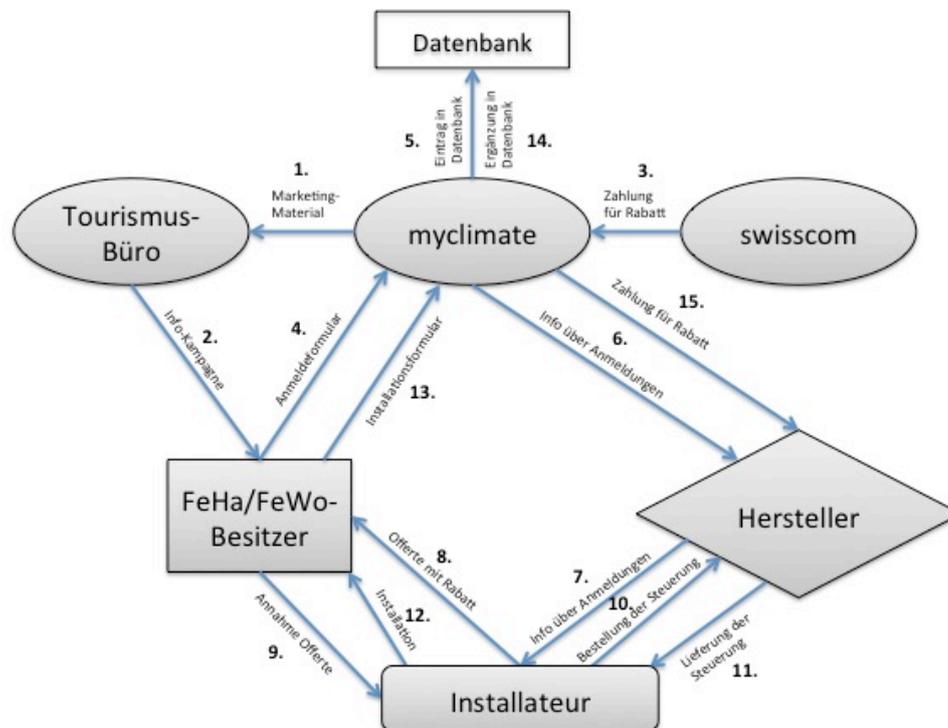
Die Programmorganisation ist in Kp. 2.3 oben genauer beschrieben: myclimate ist Entwickler, Programmmanager und Koordinator des Programmes und Empfänger und Verkäufer aller aus dem Programm ausgestellten Bescheinigungen. Swisscom ist Programmpartner, leistet eine Vorfinanzierung zur Subventionierung der Steuergeräte und hilft zusammen mit Tourismusbüros und Gemeinden bei der Bekanntmachung des Programmes mit.

Der Hersteller erstellt für das Programm eine Preisliste mit reduzierten Preisen für Heizungsfernsteuerungen für Programmteilnehmende. Für jede installierte Steuerung erhält der Hersteller von myclimate CHF 100 vergütet.

Eine Programmhauptseite erklärt das Programm für Interessierte genauer und dient als Download-Plattform für Formulare (Anmeldung, Installation, Informationsbroschüre..).

Interessierte Liegenschaftsbesitzer melden sich mit einem Anmeldeformular (siehe Anhang) bei myclimate an. Sind alle Aufnahmekriterien (gemäss Kp. 2.3) erfüllt, erfolgt die Aufnahme in die Programmdatendank. myclimate leitet die Kontaktdaten der interessierten Personen an den Hersteller weiter. Der Hersteller beauftragt einen Installateur, für die entsprechende Liegenschaft eine Offerte mit einem vergünstigten Preis zu erstellen und dem Liegenschaftsbesitzer zu schicken. Die Programmteilnehmenden profitieren somit von einer Vergünstigung, welche in der Offerte für die Fernsteuerung ersichtlich ist. Entscheidet sich der Besitzer für eine Heizungsfernsteuerung, füllt er zusammen mit dem Installateur bei der

Installation des Installationsformulars (siehe Anhang) aus und schickt dieses an myclimate. Die Angaben aus dem Installationsformular werden in der Programmdatenbank ergänzt.



Geplante Prozess- und Managementstruktur für die Installation von Heizungsfernsteuerungen (Änderungen vorbehalten).

myclimate betreibt eine Programmdatenbank. In dieser werden sämtliche Daten aller Installationsformulare und allfällig weitere Informationen erfasst. Die Datenbank besteht aus einer Excel Tabelle, welche auf dem betriebseigenen Server abgelegt ist. Von der Datei wird täglich ein Backup erstellt.

Nach dem Programmstart und vor der ersten Verifizierung führt myclimate eine Referenz- und eine Projekt-Verbrauchstudie durch (gemäss Kp. 4.3 und 4.4) zum Bestimmen der Energieverbrauchswerte. Diese Studien werden während der ersten Verifizierung extern überprüft.

Nach dem Programmstart führt myclimate jährlich ein Monitoring durch (siehe Kp. 6.1 oben). Der Hersteller der Steuerungen liefert myclimate jährlich die benötigten Daten zur Berechnung von KF_y . myclimate prüft diese Daten auf Plausibilität und wertet diese aus.

Die Installationsdaten, Monitoringdaten und die Daten aus der Verbrauchstudie liefern die Grundlage für die jährliche Berechnung der Emissionsreduktionen und das Erstellen des Monitoring-Berichts durch myclimate. Der Monitoring-Bericht wird extern verifiziert.

Sämtliche ausgestellte Bescheinigungen aus diesem Programm gehen zu myclimate. myclimate bezahlt Swisscom eine Abgeltung nach Verkauf der Bescheinigungen für die Vorfinanzierung der Steuerungen und die geleisteten Aufwände. myclimate finanziert die eigenen Aufwände durch den Verkauf der Bescheinigungen.

7. Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Aus dem Validierungsbericht (Version vom 19.03.2015) ist eine FAR (Forward Action Requests) zu beachten.

FAR 1:

Im Rahmen der Verifizierungen ist zu prüfen, ob die gesetzlichen Vorschriften bezüglich der Installation von Heizungsfernsteuerungen geändert wurden. Sollten sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Zukunft ändern, ist das Referenzszenario entsprechend anzupassen.

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

FAR 2:

Dem ersten Monitoringbericht ist ein Beleg für den Umsetzungsbeginn beizulegen.

FAR 3:

Der Verifizierer soll bei der ersten Verifizierung seine Einschätzung zu den statistischen Auswertungen und der Aussagekraft der Daten geben, welche mittels Referenz-Verbrauchgruppe erhoben werden und diese Einschätzung begründen.

FAR 4:

Bei der Aufnahme anderer Hersteller ins Programm, soll analog zur Wirtschaftlichkeitsrechnung mit dem Telebutler (Offerte Electro Vincent) eine neue Wirtschaftlichkeitsrechnung für jedes neue Produkt durchgeführt werden. Vorhaben mit neu in das Programm aufgenommenen Hersteller müssen ebenfalls Artikel 5 der CO₂-Verordnung (SR 641.71) erfüllen. Dies ist im Monitoring zu prüfen.

FAR 5:

Der Parameter „Ist-Raumtemperatur“ lässt sich nur bei Vorhaben mit Abonnements feststellen, nicht aber bei Vorhaben mit Prepay-Kunden. Beim Monitoring soll der Verifizierer den Anteil Vorhaben mit Abonnements prüfen. Der Verifizierer soll einschätzen, ob es sich um einen genügend grossen Anteil bezogen auf die gesamte Vorhabenmenge handelt. Falls der Verifizierer zum Schluss kommt, dass es nicht genügend Vorhaben mit Abonnements gibt, um den Parameter „Ist-Raumtemperatur“ aussagekräftig abzubilden, macht myclimate einen Vorschlag für einen Abschlagfaktor.

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

Ort, Datum und Unterschrift

Zürich, 14.10.2015
myclimate, Tobias Hoeck

ANHANG

A1. Belege für den Umsetzungsbeginn

keine

A2. Unterlagen zu beantragten und erhaltenen Finanzhilfen

keine

A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

150914 exante ER Heizungssteuerungen_v3_3.xlsx
150114_Leakage_Modell_v2.xlsx

A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu

150914 exante ER Heizungssteuerungen_v3_3.xlsx,

A5. Unterlagen zum Monitoring

150615_Anmeldeformular_Heizungsteuerung_v4.pdf
150216_Installationsformular_Heizungsteuerung_v2.pdf

A6. Liste der Fragen Geschäftsstelle Kompensation

0122 Anhang 6 Liste der Fragen 151012.pdf