

## 0134 - Programm zur Emissionsverminderung mittels elektronischem Heizkörperthermostat: *living eco by Danfoss*

### Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 1.3  
Datum: 14.08.2017

### Inhalt

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Formale Angaben .....  | 3  |
| 1.1   | Anpassungen im Bericht gegenüber der Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte ..... | 3  |
| 1.2   | FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen .....                      | 3  |
| 1.3   | Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen .....                          | 4  |
| 1.4   | Zeitliche Angaben zum Programm .....   | 4  |
| 2     | Angaben zum Programm .....   | 5  |
| 2.1   | Beschreibung des Programms .....   | 5  |
| 2.2   | Umsetzung des Programms .....  | 5  |
| 2.3   | Standort und Systemgrenze .....  | 6  |
| 2.4   | Eingesetzte Technologie .....  | 6  |
| 3     | Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten .....                                  | 7  |
| 3.1   | Finanzhilfen .....   | 7  |
| 3.2   | Doppelzählungen .....  | 7  |
| 3.3   | Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind .....                | 7  |
| 4     | Umsetzung Monitoring .....   | 8  |
| 4.1   | Nachweismethode .....  | 8  |
| 4.2   | Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen .....                        | 9  |
| 4.3   | Parameter und Datenerhebung .....  | 13 |
| 4.3.1 | Fixe Parameter .....   | 13 |
| 4.3.2 | Dynamische Parameter und Messwerte .....   | 15 |
| 4.3.3 | Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten .....                           | 17 |
| 4.3.4 | Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen .....   | 22 |
| 4.4   | Ergebnisse des Monitorings und Messdaten .....   | 24 |
| 4.5   | Prozess- und Managementstruktur .....  | 25 |
| 4.6   | Umsetzung des Programms .....  | 27 |
| 5     | Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen .....                                    | 28 |
| 5.1   | Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen .....   | 28 |
| 5.2   | Wirkungsaufteilung .....   | 28 |
| 5.3   | Übersicht .....  | 28 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 6   | Wesentliche Änderungen.....   | 29 |
| 6.1 | Wirtschaftlichkeitsanalyse .....                                      | 29 |
| 6.2 | Hemmnisanalyse .....  | 29 |
| 6.3 | Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsvermindierungen ..... | 29 |
| 7   | Sonstiges .....   | 30 |
|     | Anhang .....  | 31 |
|     | Referenzierte Quellen.....  | 32 |

## HINWEISE:

- Zitate aus der Projektbeschreibung (Version 7.1) werden in blau dargestellt
- Die Nummerierung der Blau hinterlegten [Quellen] verweist auf Quellen die bereits in der Programmbeschreibung referenziert wurden. Dasselbe gilt für die Quellennummerierung in den beiden Excel Tabellen «Monitoring\_2015» und «Monitoring\_2016».
- Schwarz hinterlegte [Quellen] verweisen auf neue Quellen, die im Ordner «Quellen» abgelegt sind.
- Projekt ist gleichbedeutend wie Programm

# 1 Formale Angaben

## 1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

| Monitoringbericht in dem die Anpassung statt fand | Kapitel in dem die Anpassung statt fand | Beschreibung der Anpassung   |
|---|---|--|
| 1. Bericht  | -                                       | Es gab mehrere punktuelle Anpassungen gegenüber der Programmbeschreibung. Texte die 1 zu 1 aus dem Programmbeschrieb übernommen wurden, sind in Blau. Anpassungen sind hingegen in Schwarz vorgenommen worden.   |
| 1. Bericht  | 4.3.3.                                  | <p>Die Definition des Parameter N wurde wie folgt angepasst:</p> <p><i>N: Totale Anzahl verkaufter living eco by Danfoss pro Jahr („online“ und „in-Store“)</i></p> <p><b>Begründung:</b></p> <p>Bei der Berechnung der Emissionsreduktion werden alle verkauften living eco's berücksichtigt. Es ergibt keinen Sinn, dass die minimale Stichprobengrösse nur für die innerhalb eines Jahres oder einer Monitoringperiode verkaufte Menge berechnet wird. Andernfalls ist nicht sichergestellt, dass die Stichprobengrösse für die Gesamtmenge verkaufter living eco's repräsentativ ist - sie wäre lediglich für eine Teilmenge repräsentativ. Weiter ist durch die Anpassung sichergestellt, dass auch die Daten aus früheren Monitoringperioden in die Plausibilisierung einfließen. So ändert sich ja beispielsweise das Alter der ersetzten Thermostate bei den bisher erfassten Vorhaben nicht mehr. Das Gleiche gilt auch für die anderen Parameter. Es wäre also falsch, wenn diese im nächsten Monitoring ihre Gültigkeit verlieren würden und nur noch ein Bruchteil der neu dazugekommenen Endkunden / Vorhaben befragt und nur deren Angaben zur Berechnung der Emissionsreduktion verwendet wird.</p> |

## 1.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

| FAR 1 (Validierungsbericht)  |   | Erledigt | x |
|--|---|----------|---|
| 2.4.2  | Die Belege für den Umsetzungsbeginn sind konsistent mit den Angaben in der Projektbeschreibung. |          |   |
| <b>Frage</b>   |   |          |   |
| Der Umsetzungsbeginn erfolgt erst nach der Registrierung beim BAFU und es sind somit noch keine Umsetzungsbelege vorhanden. Diese müssen im Rahmen des ersten Monitorings und der Verifizierung nachgereicht werden. |   |          |   |
| <b>Antwort</b>   |   |          |   |

Gemäss der Programmbeschreibung ist der Umsetzungsbeginn auf Programmebene wie folgt definiert:

«*Massgebliche finanzielle Verpflichtung ist erfolgt, sobald ein im Rahmen des Programms vergünstigtes Angebot für das elektronische Heizkörperthermostat living eco by Danfoss [...] in der Schweiz erhältlich ist.*»

Gemäss Programmbeschreibung ist der Umsetzungsbeginn auf Vorhabensebene wie folgt definiert:

«*Sobald das erste Gerät vergünstigt verkauft wurde.*»

Der Auftrag für die erste Bestellung von vergünstigten *Living Eco* durch den Reseller careware AG ist auf den 28. September 2015 datiert [1]. Der erste Verkauf an einen Endkunden fand im Oktober 2015 statt [2].

### 1.3 Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen

|   |   |
|---|---|
| Gesuchsteller   | South Pole Suisse AG  |
| Kontaktperson Gesuchsteller als auch Kontaktperson für Fragen zum Monitoringbericht | Oliver Zoller<br>Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich<br>T: +41 43 501 35 76<br>M: o.zoller@thesouthpolegroup.com |
| Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR)                         | South Pole Suisse Ltd.<br>CH-100-2137-0   |

### 1.4 Zeitliche Angaben zum Programm

|  |  |
|--|--|
| Datum Eignungsentscheid                    | 24. Oktober 2016                         |
| Datum und Version der Programmbeschreibung | Version 7.1, vom 27. September 2016      |
| Monitoring-Zeitraum                        | Monitoring von 01.11.2015 bis 31.12.2016 |
| Monitoring-Zyklus                          | 1. Monitoring-Zyklus                     |

## 2 Angaben zum Programm

### 2.1 Beschreibung des Programms

#### Ausgangslage:

Rund ein Drittel des Energiebedarfs der Schweiz und fast 70% des Energiebedarfs der Haushalte wird für die Erzeugung von Raumwärme verwendet. Rund die Hälfte der Haushalte wird mit Öl beheizt, 15% verfügen über eine Gasheizung [2]. Rund 20% der Treibhausgasemissionen der Schweiz stammen aus dem Gebäudebereich [3], womit sich hier ein erhebliches Reduktionspotential ergibt.

Neuere Heizungen haben bereits eine zentral gesteuerte Nachtabsenkung einprogrammiert. Bei fallender Heizleistung, z. B. durch Absenken der Heizwassertemperatur in der Nacht, öffnet das Ventil, da das Thermostat versucht, den eingestellten Sollwert einzuhalten [9]. Mit elektronischen Heizkörperthermostaten kann die Nachtabsenkung programmiert werden und es besteht ein energetisches Optimierungspotenzial.

#### Projektziel:

Ziel des Programms ist es, die Energieeffizienz in Privathaushalten mittels elektronischer Heizkörperthermostaten zu optimieren. Durch das elektronische Heizkörperthermostat *living eco* by Danfoss kann der Heizwärmebedarf und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden.

Haushalten, welche die Anforderungen des Programms erfüllen, soll *living eco* by Danfoss zu einem vergünstigten Preis angeboten werden. Die Vergünstigung soll aus dem Verkauf von Bescheinigungen finanziert werden und einen finanziellen Anreiz zur Anschaffung von *living eco* by Danfoss bieten.

Es liegt in unserem Interesse als Programmbetreiber, die Rabatte möglichst hoch festzulegen. Gleichzeitig ist aber auch unser Handlungsspielraum beschränkt, da der zu erwartende Erlös pro Bescheinigung primär von der aktuellen Marktsituation (Angebot und Nachfrage für Bescheinigungen) abhängt.

Zusätzlich zur Preisreduktion als direkten finanziellen Anreiz sollen bestehende Hemmnisse im Rahmen der Effizienzlücke durch gezielte Informationstätigkeit über das Programm sowie über Multiplikatoreffekte (Mund-zu-Mund-Propaganda) überwunden werden.

### 2.2 Umsetzung des Programms

Nur relevant für Erstverifizierung: Konnte das Programm bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings oder Ausbau wie in der Programmbeschreibung umgesetzt werden?

- Ja  
 Nein

| Termine          | Datum gemäss Programmbeschreibung                         | Datum effektive Umsetzung | Bemerkungen zu Abweichungen  |
|------------------|---|---------------------------|--|
| Umsetzungsbeginn | 1. Oktober 2015   | 28.09.2015                | [1]  |
| Wirkungsbeginn   | Der Wirkungsbeginn wird auf Ebene der Vorhaben festgelegt | 01.11.2015                | 1. Tag des Folgemonats nach Kaufdatum des ersten Endkunden (Oktober 2015 [2]). |

|                   |   |            |   |
|-------------------|---|------------|---|
| Beginn Monitoring | - | 01.11.2015 | - |
|-------------------|---|------------|---|

### 2.3 Standort und Systemgrenze

Nur relevant für Erstverifizierung: Wurde das Projekt am in der Projektbeschreibung festgelegten Standort umgesetzt?

- Nicht relevant, weil es um Vorhaben eines Programms geht
- Ja
- Nein

Entspricht die Systemgrenze der Vorhaben des Programms der in der Programmbeschreibung?

- Ja
- Nein

### 2.4 Eingesetzte Technologie

Entspricht das umgesetzte Programm technisch dem Programm gemäss Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. letzten Monitoringbericht?

- Ja
- Nein

### 3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

#### 3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben in der Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

| Angabe in Programm-<br>beschreibung  | Effektive Umsetzung   | Begründung/Beurteilung der Abwei-<br>chung  |
|--|---|---|
| Es ist keine Inanspruch-<br>nahme von staatlichen<br>Finanzhilfen vorgesehen | Die Gemeinde Horgen hat im<br>November 2016 eine Kam-<br>pagne gestartet und unter-<br>stützt ihre Bewohner mit zu-<br>sätzlichen 15 CHF pro Ther-<br>mostat [REDACTED]<br>[REDACTED]<br>[REDACTED] | Die Abweichung ist nicht relevant, da die<br>Unterstützung nicht dem Programm son-<br>dern den Gemeindebewohner zugute-<br>kommt. Des Weiteren verzichtet die Ge-<br>meinde zu 100 % auf die zu erwartende<br>Reduktion [REDACTED]<br>[REDACTED] [5]. |

#### 3.2 Doppelzählungen

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht? Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Programmbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

#### 3.3 Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der in der Programm-  
beschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung über-  
ein?

- Nicht relevant: Programm ist nicht durch die CO<sub>2</sub>-Abgabe betroffen.
- Ja
- Nein

## 4 Umsetzung Monitoring

### 4.1 Nachweismethode

In Anlehnung an die CDM-Methodologie für energieeffiziente Technologien in neuen und bestehenden Gebäuden der UNFCCC [7] werden die Emissionsreduktionen durch *living eco* by Danfoss mittels eines IEA BESTEST<sup>1</sup>-validierten Gebäudesimulationsprogramms quantifiziert und anschliessend im Rahmen des Monitorings für eine repräsentative Stichprobe gemäss Formel (11) überprüft.

Im Rahmen des Monitorings werden (i) die im Wirkungsmodell getroffenen Annahmen bezüglich Nutzerverhalten geprüft und den real ermittelten Werten angepasst, (ii) Veränderungen des Nutzerverhaltens im Laufe der Zeit überprüft und (iii) die Referenzverbräuche sowie die erzielten Emissionsreduktionen plausibilisiert.

#### Aufnahmekriterien:

| Thema                                  | Nr. | Aufnahmekriterium   | Nachweis  | Bestätigung  |
|--|-----|---|---|--|
| Ort                                    | 1   | Die im Programm eingebundenen Vorhaben befinden sich in der Schweiz.  | Akzeptieren der Teilnahmebedingungen bei Kauf/Bestellung                                | Ja/Nein  |
| Vertrag                                | 2   | Die im vorliegenden Programm eingebundenen Vorhaben befinden sich nicht in einem von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreiten Unternehmen. | Akzeptieren der Teilnahmebedingungen bei Kauf/Bestellung                                | Ja/Nein  |
|  | 3   | Die im vorliegenden Programm bescheinigten Emissionsvermindierungen können nicht anderswertig geltend gemacht werden.                   | Akzeptieren der Teilnahmebedingungen bei Kauf/Bestellung                                | Ja/Nein  |
|  | 4   | Der Projekteigner tritt die Rechte für im Rahmen des Projekts generierte Bescheinigungen an die South Pole Suisse AG ab.                | Akzeptieren der Teilnahmebedingungen bei Kauf/Bestellung                                | Ja/Nein  |
| Technische Anforderungen               | 5   | Das Vorhaben muss einer im Rahmen des Programms registrierten Technologie entsprechen.  | Bezeichnung auf Rechnung an die South Pole Suisse AG, die als Nachweis für Rabatt dient | Ja/Nein  |
| Monitoring (nur bei online Bestellung) | 6   | Raumwärmequelle ist ein im Programm enthaltener Energieträger (Öl, Gas, Fernwärme oder Strom für Wärmepumpe)                            | Anmeldeformular für neue Vorhaben bei online Bestellprozess                             | Energieträger (Öl, Gas, Fernwärme oder Strom für Wärmepumpe) |
|  | 7   | Programmwahl bei zukünftiger Nutzung  | Anmeldeformular für neue Vorhaben bei online Bestellprozess                             | Programmwahl (1,2)   |
|  | 8   | Standard / Art des ersetzten Heizkörperthermostates ist bekannt   | Anmeldeformular für neue Vorhaben bei online Bestellprozess                             | Standard (TRV, old TRV)                                      |

<sup>1</sup> Das Ziel des Building Energy Simulation Tests (BESTEST) ist es, das Vertrauen in Gebäude-Energie-Simulationen zu erhöhen. Dies wird erreicht indem Standards geschaffen und die gleichen Simulationen mit verschiedenen Simulationsprogrammen, die diese Standards erreichen, simuliert werden.



|            |   |   |   |         |
|------------|---|---|---|---------|
| Monitoring | 9 | Aufnahmekriterien 6-8 sind für eine repräsentative Stichprobe der Vorhaben erfüllt. | Monitoring-Datensatz umfasst minimale Stichprobe gemäss Formel (11) | Ja/Nein |
|------------|---|---|---|---------|

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja  
 Nein

#### 4.2 Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Bei den in schwarz geschriebenen Zahlen handelt es sich um Werte, die sich aufgrund der Plausibilisierung verändert haben. Die Zahlen aus dem Programmbeschrieb sind veraltet und werden nicht mehr ausgeführt.

##### Projektemissionen:

Die Emissionen eines Vorhabens im Projektszenario entsprechen den CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Erzeugung von Raumwärme, während das elektronische Heizkörperthermostat *living eco* by Danfoss in Betrieb ist.

Die Projektemissionen für die einzelnen Vorhaben werden folgendermassen berechnet:

$$E_{P,y} = Q_{h,Projekt(i)} * \frac{t}{365} * f_{Klima(y)} * f_{Sanierung,Proj(i,y)} * EF_{(k)} * EBF$$

wobei:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| $E_{P,y}$             | Projektemissionen im Jahr $y$ (tCO <sub>2,eq</sub> )  |
| $Q_{h,Projekt(i)}$    | Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs $i$ , in welchem das elektronische Heizkörperthermostat <i>living eco</i> by Danfoss installiert ist (kWh/m <sup>2</sup> ) |
|                       | $Q_{h,Projekt(i)} = Q_{h,Referenz(i)} * (1 - f_{tot,Einsparung})$   |
|                       | $Q_{h,Referenz(i)}$ Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs $i$ , in welchem herkömmliche Heizkörperthermostate installiert sind (kWh/m <sup>2</sup> ).            |
| $f_{tot, Einsparung}$ | Faktor, der die Einsparung beziffert, wenn <i>living eco</i> by Dafoss installiert wird.  |
|                       | $f_{tot,Einsparung} = f_{gew.,Einsparung,TRV} * n_{Anteil,TRV} + f_{gew.,Einsparung,oldTRV} * n_{Anteil,oldTRV}$  |
|                       | $f_{gew.,Einsparung,TRV} = n_{Nutzung,1} * f_{Einsparung,TRV,1} + n_{Nutzung,2} * f_{Einsparung,TRV,2}$   |
|                       | $f_{gew.,Einsparung,oldTRV} = n_{Nutzung,1} * f_{Einsparung,oldTRV,1} + n_{Nutzung,2} * f_{Einsparung,oldTRV,2}$  |

Wobei:

| Ersetztes Thermostat | Programm | installiertes Programm<br><i>nNutzung</i> | Einsparung<br><i>f<sub>Einsparung</sub>[6]</i> | gewichtete Einsparung<br><i>f<sub>gew.,Einsparung</sub></i> | Anteil der ersetzten Thermostate<br><i>nAnteil</i> | gewichtete totale Einsparung<br><i>f<sub>tot,Einsparung</sub></i> |
|----------------------|----------|---|--|---|--|---|
| TRV                  |          |   |  |   |  |   |
| old TRV              |          |   |  |   |  |   |

*t* Wirkungsdauer des Vorhabens im Jahr *y* (Tage)

*f<sub>Klima</sub>(y)* Faktor für die Klimakorrektur im Jahr *y*

$$f_{Klima(y)} = \frac{HGT_y}{HGT_0}$$

*HGT<sub>y</sub>* Anzahl Heizgradtage in Luzern im Jahr *y*

*HGT<sub>0</sub>* Durchschnittliche Anzahl Heizgradtage pro Jahr in Luzern (2000-2009)

*f<sub>Sanierung,Proj(i,y)</sub>* Korrekturfaktor für die Projektemissionen bei Vorhaben in Altbauten infolge möglicher energetischer Sanierung im Jahr *y* für einen Haushalt des Typs *i*

$$f_{Sanierung,Proj(i,y)} = \frac{Q_{h,Projekt(i)} * (1 - (a * r)) + Q_{h,Projekt(i),Neubau} * a * r}{Q_{h,Projekt(i)}}$$

*Q<sub>h,Projekt(i)</sub>* Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs *i*, in welchem *living eco* by Danfoss installiert ist (kWh/m<sup>2</sup>), vor energetischer Sanierung.

*Q<sub>h,Projek (i),Neubau</sub>* Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs *i*, in welchem *living eco* by Danfoss installiert ist (kWh/m<sup>2</sup>), nach energetischer Sanierung. Grenzwert für den Heizwärmebedarf pro Jahr für Sanierungen Wohnen, MFH nach MuKEN 2008.

*a* Anzahl Jahre nach Aufnahme des Vorhabens in das Programm

*r* Energetische Sanierungsrate in der Schweiz

*EF<sub>(k)</sub>* CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor für einen Energieträgers des Typs *k* (t CO<sub>2</sub>/kWh)

*EBF* Fläche Referenzraum XXXXXXXXXX

### Referenzemissionen:

Die Emissionen eines Vorhabens im Referenzszenario entsprechen den CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Erzeugung von Raumwärme, während herkömmliche Heizkörperthermostate in Betrieb sind.

Die Referenzemissionen für die einzelnen Vorhaben werden folgendermassen berechnet:

$$E_{RE,y} = Q_{h,Referenz(i)} * \frac{t}{365} * f_{Klima(y)} * f_{Sanierung,RE(i,y)} * EF_{(k)} * EBF$$

wobei:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| $E_{RE,y}$                 | Referenzemissionen im Jahr $y$ (tCO <sub>2,eq</sub> )  |
| $Q_{h,Referenz(i)}$        | Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs $i$ , in welchem herkömmliche Heizkörperthermostate installiert sind (kWh/m <sup>2</sup> )  |
| $t$                        | Wirkungsdauer des Vorhabens im Jahr $y$ (Tage)   |
| $f_{Klima(y)}$             | Faktor für die Klimakorrektur im Jahr $y$  |
|                            | $f_{Klima(y)} = \frac{HGT_y}{HGT_0}$   |
|                            | $HGT_y$ Anzahl Heizgradtage in Luzern im Jahr $y$  |
|                            | $HGT_0$ Durchschnittliche Anzahl Heizgradtage pro Jahr in Luzern (2000-2009)   |
| $f_{Sanierung,RE(i,y)}$    | Korrekturfaktor für die Referenzemissionen bei Vorhaben in Altbauten infolge möglicher energetischer Sanierung im Jahr $y$ für einen Haushalt des Typs $i$   |
|                            | $f_{Sanierung,REj(i,y)} = \frac{Q_{h,Referenz(i)} * (1 - (a * r)) + Q_{h,Referenz(i),Neubau} * a * r}{Q_{h,Referenz(i)}}$  |
| $Q_{h,Referenz(i)}$        | Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für einen Haushalt des Typs $i$ , in welchem herkömmliche Heizkörperthermostate installiert sind (kWh/m <sup>2</sup> ), vor energetischer Sanierung  |
| $Q_{h,Referenz(i),Neubau}$ | Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für einen Haushalt des Typs $i$ , in welchem herkömmliche Heizkörperthermostate installiert sind (kWh/m <sup>2</sup> ), nach energetischer Sanierung. Grenzwert für den Heizwärmebedarf pro Jahr für Sanierungen Wohnen, MFH nach MuKE n 2008 [10] |
| $a$                        | Anzahl Jahre nach Aufnahme des Vorhabens in das Programm   |
| $r$                        | Energetische Sanierungsrate in der Schweiz   |
| $EF_{(k)}$                 | CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor für einen Energieträgers des Typs $k$ (tCO <sub>2</sub> /kWh)   |
| $EBF$                      | Fläche Referenzraum <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>   |

### Leakage:

Das Leakage wird aus der Summe der folgenden Formel für den Fall 1 (Einfamilienhaus) und Fall 2 (Mehrfamilienhaus) berechnet. Die detaillierte Berechnung findet sich in den beiden Monitoring Excel, Blatt „f\_Leakage“.

$$f_{Leakage} = \frac{f_{tot,Absenkung} * n_{Klau,EFH} * n_{Wohn,EFH}}{f_{tot,Einsparung}} + \frac{f_{tot,Absenkung} * n_{Klau,MFH} * n_{Wohn,MFH}}{f_{tot,Einsparung}}$$

Wobei:

$f_{tot,Absenkung}$  Faktor, der die Einsparung durch Absenkung der Tempreatur beziffert, wenn *living eco* by Danfoss installiert wird. Berechnet sich aus der Summe des Produkts von  $n_{Nutzung}$  und  $f_{Absenkung}$  für Programm 1 (Nachtabsenkung) und 2 (Nacht- und Tagabsenkung).

| Programm | $n_{Nutzung}$ | $f_{Absenkung}$ | $f_{tot,Absenkung}$ |
|----------|---------------|-----------------|---------------------|
|          |               |                 |                     |

$n_{Klau}$  Anteil Wärmeklau an Einsparung durch Absenkung. Siehe auch nächste Tabelle.

$n_{Wohn}$  Verteilung Wohnsituation:

| Szenario | Einsparung durch Absenkung | $n_{Klau}$ | $n_{Wohn}$ |
|----------|----------------------------|------------|------------|
|          |                            |            |            |

$f_{tot,Einsparung}$  Faktor, der die totale Einsparung beziffert, wenn *living eco* by Danfoss installiert wird.

### Emissionsreduktion

Die Emissionsverminderung entspricht den Referenzemissionen minus Projektemissionen minus Leakage:

$$ER = (E_{RE,y} - E_{P,y} - E_{L,y})$$

Wobei:

$E_{RE,y}$  Referenzemissionen im Jahr  $y$  (tCO<sub>2,eq</sub>)

$E_{P,y}$  Projektemissionen im Jahr  $y$  (tCO<sub>2,eq</sub>)

$E_{L,y}$  Leakage im Jahr  $y$  (tCO<sub>2,eq</sub>)

Wobei:

$$E_{L,y} = (E_{RE,y} - E_{P,y}) * f_{Leakage}$$

Entspricht die Formel zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja  
 Nein

## 4.3 Parameter und Datenerhebung

### 4.3.1 Fixe Parameter

| Fixer Parameter             | $Q_{h,Referenz(i)}$  |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs $i$ , in welchem herkömmliche Heizkörperthermostate installiert sind. |
| Wert                        | Verschiedene Werte   |
| Einheit                     | kWh/m <sup>2</sup>   |
| Datenquelle                 | [11] & [17]  |

| Fixer Parameter             | $f_{Einsparung}$  |
|-----------------------------|---|
| Beschreibung des Parameters | Einsparung von der <i>living eco</i> by Danfoss gegenüber herkömmlichen Heizkörperthermostaten. |
| We                          | Verschiedene Werte  |
| Einheit                     | %   |
| Datenquelle                 | [6, Tabelle 8]  |

| Fixer Parameter             | $HGT_0$   |
|-----------------------------|---|
| Beschreibung des Parameters | Durchschnittliche Anzahl Heizgradtage pro Jahr in Luzern (2000-2009). |
| Wert                        | 3182  |
| Einheit                     | Tage  |
| Datenquelle                 | [5]   |

| Fixer Parameter             | $Q_{h,Projekt(i),Neubau}$ & $Q_{h,Referenz(i),Neubau}$   |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Spezifischer jährlicher Raumwärmebedarf für ein Gebäude des Typs $i$ , in welchem <i>living eco</i> by Danfoss installiert ist, nach energetischer Sanierung. Grenzwert für den Heizwärmebedarf pro Jahr für Sanierungen Wohnen, MFH nach MuKE n 2008. |
| Wert                        | Verschiedene Werte   |
| Einheit                     | kWh/m <sup>2</sup>   |
| Datenquelle                 | [10]   |

| Fixer Parameter             | $a$  |
|-----------------------------|--|
| Beschreibung des Parameters | Anzahl Jahre nach Aufnahme des Vorhabens in das Programm |
| Wert                        | Verschiedene Werte                                       |
| Einheit                     | Jahre  |
| Datenquelle                 | Dynamischer Parameter $t$                                |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <b><math>r</math></b>                      |
| Beschreibung des Parameters | Energetische Sanierungsrate in der Schweiz |
| Wert                        | 1 %  |
| Einheit                     | %  |
| Datenquelle                 | [13]                                       |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <b><math>EF_{(k)}</math></b>   |
| Beschreibung des Parameters | CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor für einen Energieträgers des Typs $k$ |
| Wert                        | Verschiedene Werte   |
| Einheit                     | tCO <sub>2</sub> /kWh  |
| Datenquelle                 | [8]  |

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <b><math>EBF</math></b> |
| Beschreibung des Parameters | Fläche Referenzraum     |
| Wert                        | ■                       |
| Einheit                     | m <sup>2</sup>          |
| Datenquelle                 | [6]                     |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <b><math>f_{Absenkung}</math></b>  |
| Beschreibung des Parameters | Faktor der die Einsparung durch Absenkung der Temperatur be-<br>ziffert, wenn <i>living eco</i> by Danfoss installiert wird. |
| Wert                        | Verschiedene Werte   |
| Einheit                     | %  |
| Datenquelle                 | [6, Tabelle 7]   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <b><math>n_{Klau}</math></b>                   |
| Beschreibung des Parameters | Anteil Wärmeklau an Einsparung durch Absenkung |
| Wert                        | Verschiedene Werte                             |
| Einheit                     | %  |
| Datenquelle                 | [17]   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <b><math>n_{Wohn}</math></b>            |
| Beschreibung des Parameters | Verteilung Wohnsituation in der Schweiz |
| Wert                        | Einfamilienhaus oder Mehrfamilienhaus   |
| Einheit                     | %                                       |
| Datenquelle                 | [5]                                     |

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| <b>Fixer Parameter</b>      | <i>i</i>         |
| Beschreibung des Parameters | Gebäudetyp       |
| Wert                        | Alt, mittel, neu |
| Einheit                     | %                |
| Datenquelle                 | [2]              |

#### 4.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Erfolgte die Datenerhebung der dynamischen Parameter wie im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht vorgesehen?

- Ja  
 Nein

|   |  |
|---|--|
| <b>Dynamischer Parameter</b>                | <i>n</i> Nutzung   |
| Beschreibung des Parameters                 | Programm, das mit <i>living eco by Danfoss</i> genutzt wird                                      |
| Wert  | Programm 1 oder 2  |
| Einheit                                     | %  |
| Datenquelle                                 | Angabe im Bestellformular sowie Angabe bei Befragung im Rahmen der Plausibilisierung             |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Formular für die Bestellung neuer Vorhaben sowie Onlinebefragung im Rahmen der Plausibilisierung |
| Beschreibung Messablauf                     | Checkbox   |
| Kalibrierungsablauf                         | N/A  |
| Genauigkeit der Messmethode                 | N/A  |
| Messintervall                               | Einmalig (Wirkungsbeginn des Vorhabens) sowie Plausibilisierung im Rahmen jeder Verifizierung.   |
| Verantwortliche Person                      | Programmbetreiber  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Dynamischer Parameter</b>                | <i>n</i> Anteil                                   |
| Beschreibung des Parameters                 | Welche Art von Heizkörperthermostat wurde ersetzt |
| Wert  | old oder new                                      |
| Einheit                                     | %   |
| Datenquelle                                 | Angabe im Bestellformular                         |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Formular für die Bestellung neuer Vorhaben        |
| Beschreibung Messablauf                     | Bilder & Checkbox                                 |
| Kalibrierungsablauf                         | N/A   |
| Genauigkeit der Messmethode                 | N/A   |
| Messintervall                               | Einmalig (Wirkungsbeginn des Vorhabens)           |

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Verantwortliche Person | Programmbetreiber |
|------------------------|-------------------|

|   |   |
|---|---|
| <b>Dynamischer Parameter</b>                | <i>Wirkungsbeginn des Vorhabens</i>     |
| Beschreibung des Parameters                 | 1. Tag des Folgemonats nach Kaufdatum   |
| Wert  | Verschiedene Werte                      |
| Einheit                                     | mm-yyyy                                 |
| Datenquelle                                 | Reseller                                |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | N/A                                     |
| Beschreibung Messablauf                     | Das Kaufdatum wird erhoben              |
| Kalibrierungsablauf                         | N/A                                     |
| Genauigkeit der Messmethode                 | Monatsgenau                             |
| Messintervall                               | Einmalig (Wirkungsbeginn des Vorhabens) |
| Verantwortliche Person                      | Programmbetreiber                       |

|   |   |
|---|---|
| <b>Dynamischer Parameter</b>                | <i>t</i>  |
| Beschreibung des Parameters                 | Wirkungsdauer des Vorhabens im Jahr y   |
| Wert  | Verschiedene Werte  |
| Einheit                                     | Tage  |
| Datenquelle                                 | «Wirkungsbeginn des Vorhabens» & «Wirkungsende»   |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Erfassung des Kaufdatums  |
| Beschreibung Messablauf                     | <i>Wirkungsbeginn:</i> Siehe dynamischer Parameter<br><i>Wirkungsende:</i> 10 Jahre nach Wirkungsbeginn des Vorhabens |
| Kalibrierungsablauf                         | N/A   |
| Genauigkeit der Messmethode                 | N/A   |
| Messintervall                               | N/A   |
| Verantwortliche Person                      | Programmbetreiber & Danfoss oder Vertriebspartner   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Dynamischer Parameter</b>                | <i>HGT<sub>y</sub></i>                  |
| Beschreibung des Parameters                 | Anzahl Heizgradtage in Luzern im Jahr y |
| Wert  | Verschiedene Werte                      |
| Einheit                                     | Tage                                    |
| Datenquelle                                 | MeteoSchweiz                            |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | N/A                                     |
| Beschreibung Messablauf                     | N/A                                     |
| Kalibrierungsablauf                         | N/A                                     |



|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| Genauigkeit der Messmethode | N/A               |
| Messintervall               | Monatsgenau       |
| Verantwortliche Person      | Programmbetreiber |

|   |  |
|---|--|
| <b>Dynamischer Parameter</b>                | <b><i>k</i></b>                                    |
| Beschreibung des Parameters                 | Welcher Energieträger wird für die Heizung genutzt |
| Wert  | Öl, Gas, Wärmepumpe, Fernwärme, Andere             |
| Einheit                                     | %  |
| Datenquelle                                 | Angabe im Bestellformular                          |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Formular für die Bestellung neuer Vorhaben         |
| Beschreibung Messablauf                     | Checkbox   |
| Kalibrierungsablauf                         | N/A  |
| Genauigkeit der Messmethode                 | N/A  |
| Messintervall                               | Einmalig (Wirkungsbeginn des Vorhabens)            |
| Verantwortliche Person                      | Programmbetreiber & Danfoss oder Vertriebspartner  |

#### 4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

|  |  |
|--|--|
| <b>Parameter zur Plausibilisierung</b> | <b><i>n</i>Nutzung, <i>n</i>Anteil &amp; <i>k</i></b>  |
| Beschreibung des Parameters            | Im Rahmen des Monitorings werden die Parameter <i>n</i> Nutzung, <i>n</i> Anteil & <i>k</i> erhoben und das Wirkungsmodell der effektiven Verteilung angepasst.<br><br><i>Living eco</i> by Danfoss wird über Webshops sowie Läden (Baumärkte etc.) vertrieben (bisher ausschliesslich über Webshops). In Läden, in denen man <i>living eco</i> by Danfoss direkt aus dem Regal nehmen kann, ist eine Vollbefragung aller Kunden wirtschaftlich nicht möglich. Wird ein elektronisches Heizkörperthermostat aber via Webshop bestellt, können anhand eines im Bestellprozess integrierten Formulars direkt die für das Monitoring benötigten Parameter erhoben werden. |
| Wert                                   | Verschiedene Werte   |
| Einheit                                | %  |
| Datenquelle                            | Befragung der Webshopkunden [Plausibilisierung_1]  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Parameter zur Plausibilisierung</b> | <b><i>n</i>Nutzung</b>   |
| Beschreibung des Parameters            | Für die Plausibilisierung des Wirkungsmodells ist eine erneute Befragung der Endkunden vorgesehen. Dabei soll im Rahmen jeder Verifizierung für eine repräsentative Stichprobengrösse nach UNFCCC der Online-Käufe die Nutzung <i>n</i> Nutzung (sprich welches Programm effektiv gebraucht wurde) plausibilisiert werden. |

|                                       | <p>Die Grösse der Stichprobe richtet sich nach der in den Richtlinien von UNFCCC für energieeffiziente Technologien in neuen und bestehenden Gebäuden [7]. Die Formel für benötigte Stichprobenmenge ist gegeben durch:</p> $n \geq \frac{1.645^2 * N * cv^2}{0.1^2 * N + 1.645^2 * cv^2} \geq \blacksquare$ <p>n        minimale Stichprobengrösse</p> <p>1.645    repräsentiert die 90% des benötigten Konfidenzintervalls</p> <p>N        Totale Anzahl verkaufter <i>living eco</i> by Danfoss<sup>2</sup></p> <p>cv       Variationskoeffizient für die Projekt- bzw. für die Referenzemissionen, in der ersten Erhebung unbekannt und deshalb vorgegeben 0.5</p> <p>0.1      repräsentiert die benötigten 10% relative Präzision (0.1 * 0.5 = 0.05 = 5% beidseitig von p)</p> <p><b>Resultat der Prüfung:</b></p> <p>Ende November wurden insgesamt <math>\blacksquare</math> Endkunden per Email kontaktiert. Die versendete Nachricht sowie die Empfängerliste als auch die Umfrage selbst, sind im Ordner «Quellen\Plausibilisierung_2» abgelegt. <math>\blacksquare</math></p> <p><math>\blacksquare</math>.</p> <p>Bisher wurden insgesamt <math>\blacksquare</math> <i>living eco's</i> by Danfoss verkauft (= N). Somit muss gemäss obiger Formel für die minimale Stichprobengrösse das Nutzerverhalten von mindestens <math>\blacksquare</math> <math>\blacksquare</math> plausibilisiert werden. Die minimale Stichprobengrösse wurde erreicht. Die teilnehmenden Endkunden haben zusammengezählt <math>\blacksquare</math> installiert.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>PDD</th> <th>Anmeldung</th> <th>Plausibilisierung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Programm 1<br/>Nachtabsenkung</td> <td><math>\blacksquare</math></td> <td><math>\blacksquare</math></td> <td><math>\blacksquare</math></td> </tr> <tr> <td>Programm 2<br/>Tag- und Nachtabsenkung</td> <td><math>\blacksquare</math></td> <td><math>\blacksquare</math></td> <td><math>\blacksquare</math></td> </tr> </tbody> </table> |                | PDD               | Anmeldung | Plausibilisierung | Programm 1<br>Nachtabsenkung | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ | Programm 2<br>Tag- und Nachtabsenkung | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ | $\blacksquare$ |
|---------------------------------------|--|----------------|-------------------|-----------|-------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                       | PDD  | Anmeldung      | Plausibilisierung |           |                   |                              |                |                |                |                                       |                |                |                |
| Programm 1<br>Nachtabsenkung          | $\blacksquare$   | $\blacksquare$ | $\blacksquare$    |           |                   |                              |                |                |                |                                       |                |                |                |
| Programm 2<br>Tag- und Nachtabsenkung | $\blacksquare$   | $\blacksquare$ | $\blacksquare$    |           |                   |                              |                |                |                |                                       |                |                |                |

<sup>2</sup> Die Definition von N wurde im ersten Monitoringbericht gegenüber dem Programm beschrieb wie folgt angepasst: «N: Totale Anzahl verkaufter *living eco* by Danfoss pro Jahr („online“ und „in-Store“)». Es ergibt keinen Sinn, dass die minimale Stichprobengrösse nur für die innerhalb eines Jahres oder einer Monitoringperiode verkaufte Menge berechnet wird. Andernfalls ist nicht sichergestellt, dass die Stichprobengrösse für die Gesamtmenge verkaufter *living eco's* repräsentativ ist - sie wäre lediglich für eine Teilmenge repräsentativ. Weiter ist durch die Anpassung sichergestellt, dass auch die Daten aus früheren Monitoringperioden in die Plausibilisierung einfließen. So ändert sich beispielsweise das Alter der ersetzten Thermostate bei den bisher erfassten Vorhaben nicht mehr. Das Gleiche gilt auch für die anderen Parameter. Es wäre also falsch, wenn diese im nächsten Monitoring ihre Gültigkeit verlieren würden und nur noch ein Bruchteil der neu dazugekommenen Endkunden / Vorhaben befragt und nur deren Angaben zur Berechnung der Emissionsreduktion verwendet wird.



| Parameter zur Plausibilisierung | $Q_{h,gemessen}$  |
|---------------------------------|---|
| Beschreibung des Parameters     | <p>Die Referenzverbräuche werden zudem für eine repräsentative Stichprobe der Vorhaben gemäss Formel (siehe «Parameter zur Plausibilisierung <math>n_{Nutzung}</math>») anhand der Heizkostenabrechnungen plausibilisiert:</p> <p>Zur Plausibilisierung der Referenzverbräuche wird der klimakorrigierte Referenzverbrauch vor Installation im Rahmen der ersten Verifizierung mit den gemäss Wirkungsmodell erwarteten Werten verglichen. Bei einer wesentlichen Abweichung ohne schlüssige Begründung muss das Wirkungsmodell entsprechend angepasst werden. Eine wesentliche Abweichung definiert sich wie folgt:</p> $ Q_{h,gemessen} - Q_{h,gemäss\ Wirkungsmodell}  \geq \text{Konfidenzintervall}$ <p>Wobei:</p> $\text{Konfidenzintervall} = 1.645 * \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ <p><math>\sigma</math> Standardabweichung</p> <p>1.645 repräsentiert die 90% des benötigten Konfidenzintervalls</p> <p>n Stichprobengrösse</p> <p><b>Vorgehen:</b></p> <p>Um die nötige Stichprobengrösse von [REDACTED] zu erreichen, wurden in einem ersten Schritt all jene Personen kontaktiert, welche bereits an der Umfrage zur Plausibilisierung der Nutzung und der Gebäudetypen teilgenommen haben. [REDACTED]<br/>[REDACTED].</p> <p>Als nächstes wurden die [REDACTED] Personen angeschrieben, welche bei der Umfrage zur Plausibilisierung der Nutzung und der Gebäudetypen zwar angeschrieben wurden, aber nicht geantwortet haben. [REDACTED]</p> <p>Um das Sample nochmals zu vergrössern, wurden weitere [REDACTED] [REDACTED] angeschrieben, welche bei der ersten Umfrage ausgeschlossen wurden, weil sie <i>living eco</i> erst vor kurzem gekauft haben und deshalb nicht zur Plausibilisierung der Nutzung zugelassen waren. [REDACTED]<br/>[REDACTED].</p> <p>Um das Sample nochmals zu erweitern, wurde während zweier Tage in der Gemeinde Horgen, welche die Geräte ebenfalls bereits promotete (siehe auch Kap. 3.1 &amp; 6.3), von «Tür zu Tür» gegangen. Die Idee war, dass man die Bevölkerung im direkten Gespräch vom Nutzen von <i>living eco</i> überzeugt und gleichzeitig die benötigten Heizkostenabrechnungen einziehen kann. [REDACTED]<br/>[REDACTED]<br/>[REDACTED]<br/>[REDACTED]</p> |

|             |  |
|-------------|--|
|             | <p>Wobei bei einer Person (ID 7) die Heizkostenabrechnung mangelhaft war.</p> <p>Folgende Teilnahmebedingungen wurden gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ihre Heizkostenabrechnung ist 'verbrauchsabhängig' und nicht 'wohnflächenabhängig'</li> <li>• Sie verwenden eins der vorinstallierten Programme (P1 oder P2)</li> <li>• Sie haben alle bestehenden Thermostate in Ihrer Wohnung / Ihrem Haus durch <i>living eco's</i> ausgetauscht</li> <li>• Sie stellen uns Ihre Heizkostenabrechnung mindestens der letzten 2 Jahre vor der Installation vom <i>living eco</i> zur Verfügung</li> <li>• Sie stellen uns Ihre Heizkostenabrechnung der nächsten 3 Jahre zur Verfügung</li> </ul> <p>Im Ordner «Quellen\Plausibilisierung_3» sind die versendeten Aufrufe sowie die jeweiligen Empfängerlisten abgelegt. Auch das «Kontaktformular» und das «Anmeldeformular» sind im Ordner enthalten. Weiter enthält der Ordner auch die Rohdaten der einzelnen Testhaushalte.</p> <p><b>Resultat der Prüfung:</b></p> <p>Die Rohdaten der einzelnen Testhaushalte sind im Excel «Plausibilisierung_3» abgelegt und zusammengefasst.</p> <p>Insgesamt konnten somit die Referenzverbräuche aus [REDACTED] erfolgreich plausibilisiert werden. Die Prüfung hat ergeben, dass die Mindestgrösse der Stichprobe von [REDACTED] mit [REDACTED] bei weitem erreicht wurde.</p> <p>Der mittlere gemessene Verbrauch liegt bei [REDACTED]. Das Wirkungsmodell rechnet hingegen mit einem mittleren Verbrauch von [REDACTED]. Dies entspricht einer Differenz von [REDACTED]. Die in der Programmbeschreibung getroffenen Annahmen für das Wirkungsmodell sind somit konservativ und die Plausibilisierung der Referenzverbräuche war erfolgreich.</p> <p>Wie man dem berechneten Konfidenzintervall entnehmen kann, hätte der Verbrauch des Wirkungsmodells um max. [REDACTED] überschätzt werden dürfen.</p> <p>Gemäss Programmbeschreibung müsste der Referenzverbrauch im Wirkungsmodell nun entsprechend angepasst werden. Aus Gründen der Konservativität schlägt der Programmierer jedoch vor, mit einer Anpassung des Wirkungsmodells bis zur Plausibilisierung der Emissionsreduktionen (spätestens drei Jahre nach Wirkungsbeginn des ersten Vorhabens) zuzuwarten.</p> |
| Wert        | Verschiedene Werte   |
| Einheit     | kWh/m <sup>2</sup>   |
| Datenquelle | Befragung der Testhaushalte [Plausibilisierung_3]  |

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja  
 Nein

**4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen**

| Einflussfaktor   | Änderungen Energievorschriften im Gebäudebereich   |
|--|--|
| Beschreibung des Einflussfaktors   | <p>Momentan wird für das Projekt- und Referenzszenario mit drei verschiedenen Gebäudetypen gerechnet: Typ „alt“ (Baujahr vor 1980), Typ „mittel“ (Baujahr zwischen 1980 und 1990) und Typ „neu“ (Baujahr zwischen 1990 und 2000). Sollten neue Energievorschriften für diese Typen von Gebäude während des Betriebes des Programmes Inkrafttreten, (namentlich: Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE)) werden die Projekt- und Referenzemissionen für nach den neuen Vorschriften energetisch sanierte Bauten mit einem entsprechenden Korrekturfaktor nach unten korrigiert.</p> <p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p>Im Programm beschrieb wurde auf die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE), welche im Jahr 2009 erschienen ist, verwiesen. In der Zwischenzeit wurde eine neue MuKE (2014) veröffentlicht. Diese verweist – wie auch die ursprünglich zitierte Version – auf die SIA Norm 380/1. Weiter soll sie bis spätestens 2018 in die kantonalen Gesetze überführt werden und per 2020 in Kraft treten. Momentan ist die MuKE 2014 noch in keinem Kanton in Kraft</p> <p>Die Prüfung hat ergeben, dass es <u>keine Änderungen</u> bei den Energievorschriften gegeben hat.</p> |
| Wirkungsweise auf Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung | Eine Änderung der Vorschriften kann sich sowohl positiv als auch negativ auf die Referenz- und Programmmissionen auswirken   |
| Datenquelle, Referenzen  | [6]  |

| Einflussfaktor                   | Veränderung der Sanierungsrate des Schweizerischen Gebäudesparks   |
|----------------------------------|--|
| Beschreibung des Einflussfaktors | <p>Es besteht die Möglichkeit, dass ein Gebäude während der Laufzeit des Vorhabens energetisch saniert wird. Momentan beträgt die energetische Sanierungsrate in der Schweiz 1.0% [13]. Die Berechnung der Projekt- und Referenzemissionen basiert auf dieser Sanierungsrate. Sofern Studien belegen, dass sich die energetische Sanierungsrate in der Schweiz verändert hat, wird die Berechnung der Emissionsverminderungen bei einer erneuten Validierung des Programms entsprechend angepasst.</p> <p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Der Programmbetreiber konnte keine Quelle finden, welche auf eine veränderte Sanierungsrate in der Schweiz schliessen lässt.</p> <p>Die Prüfung hat ergeben, dass es <u>keine Änderung</u> der Sanierungsrate gegeben hat.</p> |
| Wirkungsweise auf Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung | Eine Änderung der Sanierungsrate kann sich sowohl positiv als auch negativ auf die Referenz- und Programmmissionen auswirken  |
| Datenquelle, Referenzen  | Internetrecherche   |

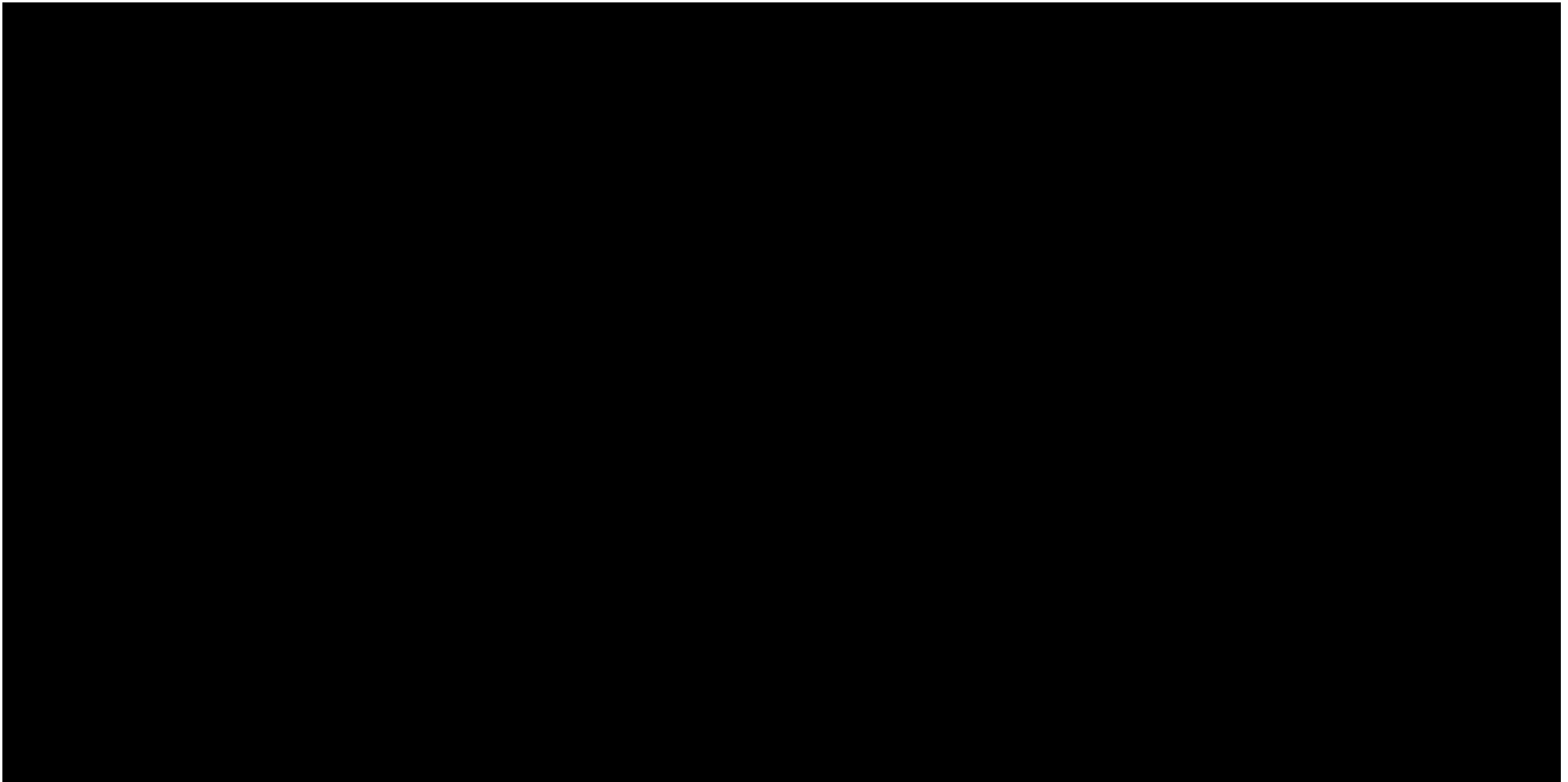
|  |  |
|--|--|
| <b>Einflussfaktor</b>  | <b>Gesetzliche Verpflichtung zur Installation eines elektronischen Heizkörperthermostat</b>  |
| Beschreibung des Einflussfaktors   | <p>Es besteht die Möglichkeit, dass in Zukunft gesetzliche Rahmenbedingungen sowie additional Sensibilisierung der Bevölkerung einen Einfluss auf die Referenzentwicklung haben werden. Sobald entsprechende gesetzliche Vorschriften erlassen werden, welche die Umsetzungen der in diesem Programm enthaltenen Massnahmen ganz oder teilweise vorschreiben oder Emissionsvorschriften für Treibhausgasemissionen innerhalb der Systemgrenzen des Programms festlegen oder zusätzlich zum bisherigen Umfang der Sensibilisierung der Bevölkerung erhöhte Sensibilisierung festgestellt wird, ist das Referenzszenario für nach Inkrafttreten der Vorschriften für neu aufgenommene Vorhaben entsprechend zu überprüfen und so-fern nötig anzupassen. Im Falle gesetzlicher Änderungen oder wesentlicher Änderungen gelten Artikel 8 und Artikel 11 der CO<sub>2</sub>-Verordnung.</p> <p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p>Dem Programmbetreiber sind keine gesetzlichen Verpflichtungen zur Installation von elektronischen Heizkörperthermostaten bekannt.</p> <p>Die Prüfung hat ergeben, dass es <u>keine gesetzliche Änderung</u> gegeben hat.</p> |
| Wirkungsweise auf Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung | Eine Gesetzesänderung würde sich auf die Referenzemissionen auswirken und die Emissionsreduktion schmälern.  |
| Datenquelle, Referenzen  | Internetrecherche  |

Entsprechen die Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts/Programms denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung.

- Prüfung nicht vorgesehen  
 Ja  
 Nein

#### **4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten**

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Monitorings dargestellt. Die vollständige Liste befindet sich in den Excel Tabellen «Monitoring\_2015» und «Monitoring\_2016».

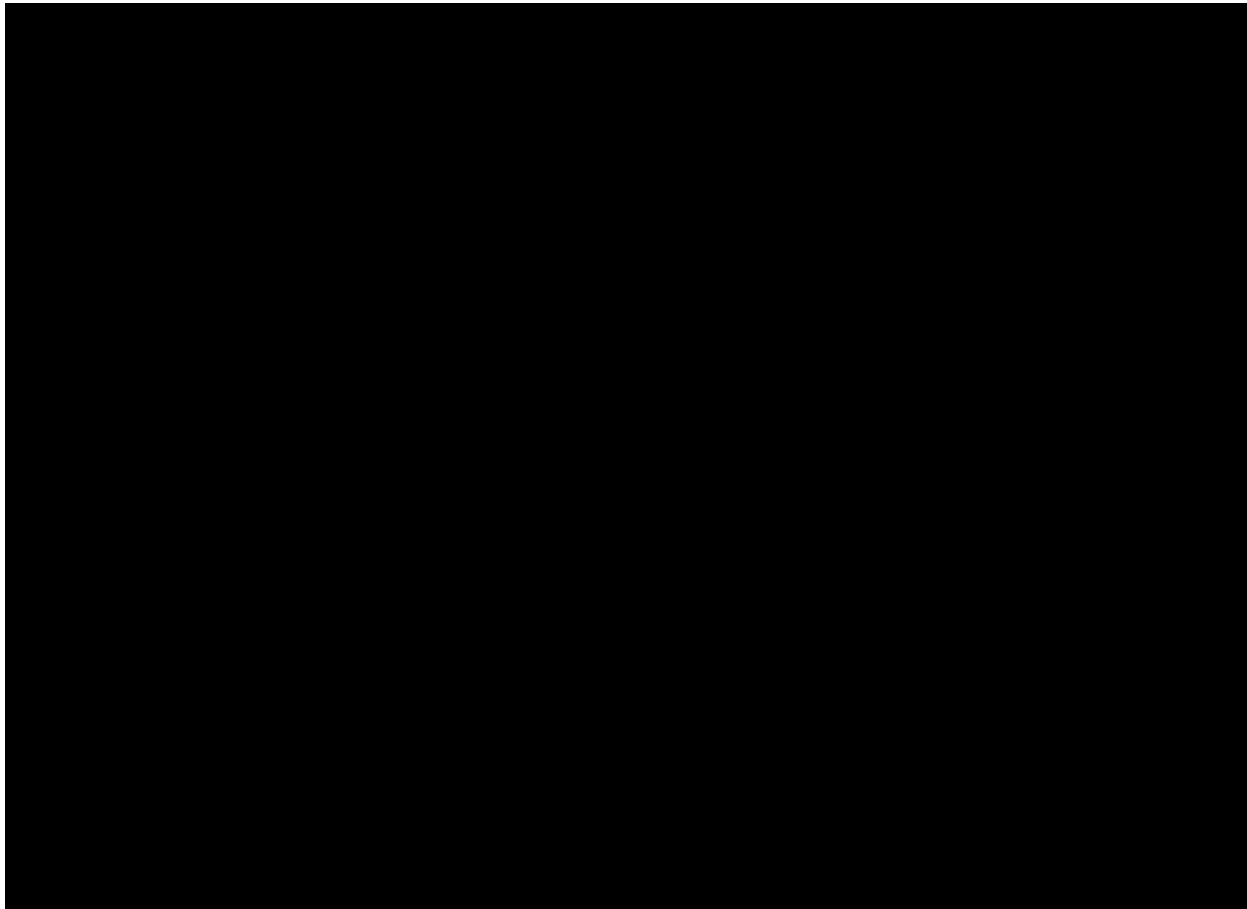




## 4.5 Prozess- und Managementstruktur

Die Datenerhebung erfolgt an zwei verschiedenen Stellen:

- bei der Aufnahme des Vorhabens ins Programm (einmalig, siehe Abbildung)
- bei der Verifizierung der Emissionsreduktionen auf Programmebene



### Prozess bei der Anmeldung des Vorhabens (einmalig):

Es gibt zwei verschiedene mögliche Szenarien bei der Aufnahme/Anmeldung eines neuen Vorhabens.

#### *Kauf online:*

Für die Aufnahme des Vorhabens für das Programm füllt der Betreiber des Vorhabens das Anmeldeformular online aus. Er macht dabei folgende Angaben:

- Programmnutzung
- Ersetztes Heizkörperthermostat
- Wärmequelle

Das Anmeldeformular ist direkt in den Kaufprozess integriert. So wird sichergestellt, dass für jedes online gekaufte Vorhaben die Anmeldung vor Wirkungsbeginn vollständig und korrekt ausgefüllt wird. Die Daten aus den Anmeldeformularen werden auf den Servern des jeweiligen Betreibers der Webshops (Reseller) gespeichert und monatlich übermittelt. Beim online Kauf wird auf die Teilnahmebedingungen, welche auch verlinkt sind hingewiesen.

#### *Kauf im Laden:*

Die Möglichkeit ein Anmeldeformular in den Kaufprozess im Laden zu integrieren ist kaum möglich und mit hohem Aufwand verbunden. Es würde den Kauf des elektronischen Heizkörperthermostats durch den mühsamen Kaufprozess für Endkunde und Reseller unattraktiv machen. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit des Programmes akzeptiert der Betreiber des Vorhabens mit dem Kauf automatisch die Teilnahmebedingungen und ermächtigt den Verkäufer des elektronischen Heizkörperthermostats die Anmeldung für den Betreiber des Vorhabens durchzuführen. Die Reseller senden dafür, basierend auf der

Anzahl verkaufter Vorhaben, South Pole Suisse AG monatlich einen Auszug. Diese dient als Definition des Wirkungsbeginns der neuen Vorhaben. Für die im Laden gekauften Vorhaben werden keine zusätzlichen Erhebungen getätigt, sondern die Daten aus dem Online-Kauf extrapoliert. Auf der Verpackung von *living eco* by Danfoss ist ein Hinweis zu den Teilnahmebedingungen abgedruckt mit einem Vermerk, dass der Kauf diesen unterliegt.

Der Programmbetreiber plausibilisiert die Daten und archiviert diese in einer zentralen Datenbank. Die neuen Anmeldungen werden zudem im standardisierten Excel-Tool zur Berechnung der Emissionsverminderungen erfasst. Der Programmbetreiber plausibilisiert die Daten und archiviert diese in einer zentralen Datenbank.

**Prozess bei der Verifizierung der Emissionsreduktionen auf Programmebene (jährlich):**

Der Programmbetreiber ist verantwortlich für die vollständige und korrekte Übertragung der Monitoring-Daten in den jährlichen Monitoringbericht an das BAFU. Im Rahmen des jährlichen Monitorings werden zudem die Einflussfaktoren und deren Einfluss auf die Emissionsberechnung untersucht und beschrieben. Zusätzlich zu den von Danfoss gelieferten Daten erhebt der Programmbetreiber die folgenden im Monitoringkonzept beschriebenen Parameter:

- Heizgradtage
- energetische Sanierungsrate
- Gesetzliche Energievorschriften im Gebäudebereich

Der Programmbetreiber nutzt zur Qualitätssicherung die bestehenden Projektmanagement-Tools aus seiner Erfahrung mit internationalen CO<sub>2</sub>-Kompensationsprojekten (south pole group ist Marktführer in der Ausstellung von Gold-Standard-Zertifikaten).

Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den in der Projektbeschreibung definierten Strukturen?

- Ja
- Nein

**Verantwortlichkeiten**

|   |  |
|---|--|
| <b>Datenerhebung und -archivierung,<br/>Verfasser Monitoringbericht</b> | South Pole Suisse AG   |
| Kontakt   | Oliver Zoller<br>Technoparkstr. 1<br>8005 Zürich<br>Tel.: +41 43 501 35 76<br>E-mail: o.zoller@thesouthpolegroup.com |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Qualitätssicherung</b> | South Pole Suisse AG   |
| Kontakt                   | Andrin Fink<br>Technoparkstr. 1<br>8005 Zürich<br>Tel.: +41 43 501 35 50<br>E-mail: a.fink@thesouthpolegroup.com |
| Datenerhebung             | The Danfoss Group (Heating Segment)  |

|         |  |
|---------|--|
| Kontakt | Benno Kollmann<br>Parkstrasse 6<br>4402 Frenkendorf<br>Tel.: +41 61 906 11 93<br>E-mail: benno.kollmann@danfoss.ch |
|---------|--|

Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung), bzw. im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja  
 Nein

#### 4.6 Umsetzung des Programms

Ist die Programmstruktur (bspw. Infrastruktur zur Verwaltung von Daten zu einzelnen Vorhaben) gegenüber der in der Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht dargestellten Struktur unverändert?

- Ja  
 Nein

Ist der Prozess für die Anmeldung von Vorhaben, die Überprüfung der Vorhaben auf Einhaltung der in der Programmbeschreibung festgelegten Kriterien und die Aufnahme von Vorhaben ins Programm gegenüber dem in der Programmbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Prozess unverändert?

- Ja  
 Nein

## 5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

### 5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Die Berechnung der Emissionsverminderung wurde, wie in der Programmbeschreibung vorgeschrieben, umgesetzt. Einzig die Wirkungsdauer eines Vorhabens im Jahr  $y$  wird statt in Monaten in Tagen ausgewiesen. Da der Wert aber nicht mehr durch 12 Monate sondern durch 365 Tage geteilt wird, ändert sich nichts an der Berechnung. Diese Anpassung war bereits in der registrierten Monitoring Vorlage umgesetzt, aber die Anpassung in der Programmbeschreibung ging offensichtlich unter.

Die Berechnung befindet sich in den Excel Tabellen «Monitoring\_2015» und «Monitoring\_2016». Die Tabelle «Monitoring\_2015» berechnet die Emissionsverminderung im Jahr 2015 und basiert auf den im Jahr 2015 verkauften Vorhaben. Die Tabelle «Monitoring\_2016» berechnet die Emissionsverminderung im Jahr 2016 und basiert auf den Verkäufen des Jahres 2015 sowie 2016. Beide Tabellen entsprechen der registrierten Monitoring-Vorlage.

| Wirkungsbeginn | Emissionsverminderung 2015 | Emissionverminderung 2016 | Total      |
|----------------|----------------------------|---------------------------|------------|
| 2015           | 7                          | 65                        | 72         |
| 2016           | 0                          | 141                       | 141        |
| <b>Total</b>   | <b>7</b>                   | <b>206</b>                | <b>213</b> |

### 5.2 Wirkungsaufteilung

Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, hat die Gemeinde Horgen im November 2016 eine Kampagne gestartet und unterstützte ihre Bewohner mit zusätzlichen 15 CHF pro Thermostat [REDACTED]. Die Abweichung ist nicht relevant, da die Unterstützung nicht dem Programm, sondern den Gemeindebewohner zugutekommt. Des Weiteren verzichtet die Gemeinde zu 100 % auf die zu erwartende Emissionsreduktion [REDACTED]. In anderen Worten verzichtet die Gemeinde Horgen auf eine Wirkungsaufteilung respektive auf die Anrechnung der Emissionsreduktion [5].

### 5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

| Kalenderjahr       | <i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in tCO <sub>2eq</sub> | <i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen mit Wirkungsaufteilung in tCO <sub>2eq</sub> |
|--------------------|---|--|
| Kalenderjahr: 2015 | 7   | 7  |
| Kalenderjahr: 2016 | 206   | 206  |

**In der Monitoringperiode 01.11.2015 bis 31.12.2016 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 213 tCO<sub>2eq</sub> erzielt.**

## 6 Wesentliche Änderungen

Kam es in der Monitoringperiode zu wesentlichen Änderungen mit Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsanalyse oder die erzielten Emissionsverminderungen?

- Ja  
 Nein

In der Monitoringperiode kam es zu einer wesentlichen Änderung der erzielten Emissionsverminderung auf Stufe Programm - nicht aber auf Stufe Vorhaben. Diese Änderung hat keinen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit oder allfällige Hemmnisse des Programms. Die Kapitel 6.1 und 6.2 (Wirtschafts- und Hemmnisanalyse) werden deshalb nicht behandelt.

### 6.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse


### 6.2 Hemmnisanalyse

### 6.3 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

| Kalenderjahr          | Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in tCO <sub>2</sub> eq | Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in tCO <sub>2</sub> eq (gemäss Programmantrag) | Abweichung und Begründung/Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt) oder die neu erwartete Emissionsverminderung   |
|-----------------------|---|--|--|
| 1. Kalenderjahr: 2015 | 7   | 87   | Anfänglich ging man davon aus, dass die Registrierung des Programmes ca. 3 Monate in Anspruch nehmen wird. Letztlich dauerte es rund 15 Monate.<br><div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> <div style="background-color: black; height: 10px; width: 100%;"></div> |
| 2. Kalenderjahr: 2016 | 206   | 2'088  |  |
| 3. Kalenderjahr: 2017 | -   | 4'839  | 700  |
| 4. Kalenderjahr: 2018 | -   | 7'568  | 1'520  |
| 5. Kalenderjahr: 2019 | -   | 9'226  | 2'180  |
| 6. Kalenderjahr: 2020 | -   | 9'507  | 2'190  |

## 7 Sonstiges

Keine Anmerkungen.

| Ort, Datum         | Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers         |  |
|--------------------|--|--|
| Zürich, 14.08.2017 | Oliver Zoller<br>Leiter Schweizer Klimaschutz-<br>projekte |  |

## Anhang

### A.1 Belege für Angaben zum Projekt/Programm inkl. Vorhaben zu

- Umsetzungsbeginn → Quelle 1 & 2
- Inbetriebnahme → Quelle 2, Excel Monitoring\_2015 & Monitoring\_2016
- Standort und Systemgrenze → Excel Monitoring\_2015 & Monitoring\_2016
- Produkteblatt → Quelle 3
- technisches Datenblatt → Quelle 4

### A.2 Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten

- Finanzhilfen → Quelle 5

### A.3 Unterlagen zum Monitoring

- Parametern → Excel Monitoring\_2015 & Monitoring\_2016
- Datenerhebung → Excel Monitoring\_2015 & Monitoring\_2016
- Messdaten → Excel Plausibilisierung\_1
- Plausibilisierung → Excel Plausibilisierung\_1, \_2 & \_3

### A.4 Unterlagen zur Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

- Emissionsverminderungen → Excel Monitoring\_2015 & Monitoring\_2016
- Wirkungsaufteilung → Quelle 5

### A.5 Unterlagen zu wesentlichen Änderungen

- Keine

## Referenzierte Quellen

Die Nummerierung der **Blau** hinterlegten [Quellen] verweist auf Quellen die bereits in der Programmbeschreibung referenziert wurden. Dasselbe gilt für die Quellennummerierung in den beiden Excel Tabellen «Monitoring\_2015» und «Monitoring\_2016».

Schwarz hinterlegte [Quellen] verweisen auf neue Quellen, die im Ordner «Quellen» abgelegt sind.