

## 0250 Förderprogramm Wärmepumpen Schweiz

Monitoringperiode von 01.01.2022 bis 31.12.2022

Dokumentversion:	1.1
Datum:	05.05.2023
Monitoringperiode (Zyklus)	2. Monitoringperiode
Beantragte Emissionsvermindernungen <sup>1</sup>	<b>68 Tonnen CO<sub>2</sub>eq im Jahr 2021</b> <b>2702 Tonnen CO<sub>2</sub>eq im Jahr 2022</b> , davon <b>227 Tonnen CO<sub>2</sub>eq</b> durch von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreiten Unternehmen:
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) <sup>2</sup>	Stiftung Klimaschutz und CO <sub>2</sub> -Kompensation KliK CH-100-1096-0

Datum Eignungsentscheid	25.08.2021
Datum oder Daten erneute Validierung(en)	-
Kreditierungsperiode (aktuell)	9.11.2020 – 8.11.2027
Datum und Version der gültigen Projekt-/Programmbeschreibung	Datum: 4.8.2021 Version: 1.4.1

Gesuchsteller (Unternehmen) <sup>3</sup>	Energie Zukunft Schweiz AG
Name, Vorname	Huber, Florian
Strasse, Nr.	Aeschenplatz 6
PLZ, Ort	4052 Basel
Tel.	+41 61 500 12 82
E-Mail-Adresse	florian.huber@ezs.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	-
Name, Vorname	-
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	-
E-Mail-Adresse	-

<sup>1</sup> Im Folgenden wird unter dem Begriff «Emissionsverminderung» auch die vermehrte Speicherung von Kohlenstoff verstanden. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine Nennung beider Konzepte verzichtet, es sei denn, eine Unterscheidung ist explizit notwendig.

<sup>2</sup> Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO<sub>2</sub>-Verordnung.

<sup>3</sup> Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.

## Inhalt

1	Formale Angaben.....	4
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte .....	4
1.2	FARs die für diesen Monitoringbericht gelten.....	5
2	Angaben zum Projekt/Programm.....	6
2.1	Beschreibung des Projekts/Programms .....	6
2.2	Umsetzung des Projekts/Programms .....	6
2.2.1	Zeitliche Aspekte.....	6
2.2.2	Inhaltliche Aspekte: Projekte im Programm und Erfüllung der Aufnahmekriterien...	7
2.3	Standort und Systemgrenze .....	9
2.4	Eingesetzte Technologie.....	9
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung .....	10
3.1	Finanzhilfen.....	10
3.2	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind.....	10
3.3	Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts.....	11
4	Umsetzung Monitoring .....	12
4.1	Nachweismethode und Datenerhebung .....	12
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen.....	12
4.3	Parameter und Datenerhebung .....	14
4.3.1	Fixe Parameter.....	14
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte .....	20
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten .....	27
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren .....	29
4.4	Besonderheiten beim Monitoring .....	34
4.5	Wissenschaftliche Begleitung .....	34
4.6	Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten .....	35
4.7	Programmstruktur .....	35
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen.....	36
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen .....	36
5.1.1	Projektemissionen.....	37
5.1.2	Referenzemissionen .....	39
5.2	Wirkungsaufteilung .....	45
5.3	Übersicht.....	45
6	Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen .....	46
6.1	Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	46
6.2	Vergleich Kosten und Erlöse.....	48
6.3	Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien .....	49

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

7	Sonstiges.....	49
8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften.....	50
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen .....	50
8.2	Unterschriften.....	51
	Anhang.....	52

## 1 Formale Angaben

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

Gab es Änderungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Ja  
 Nein

Gab es Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht?

- Ja  
 Nein

Monitoringbericht, in dem Anpassung statt fand	Kapitel, in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.2	Die Umrechnungswerte für Holzbrennstoffe in Energie wurden aktualisiert.
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.1 Kapitel 5.1	Präzisierung der Berechnung des Parametes $FB_{i,y}$ für Komfortwärmeprojekte. Der Parameter wurde auch in der Liste der fixen Parameter ergänzt.
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.3	Präzisierung der Effizienzwerte fossiler Heizungen implementiert über den Korrekturfaktor Nutzungsgrad $KN_{i,y}$
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.3	Es wurde für den fixen Parameter $Q_i$ : $E_{i,y-3,y-2,y-1}$ eine Variante für das Plausibilisieren von nicht ausreichend belegten Energieverbräuchen definiert. Hierfür wurde ein neuer dynamischer Parameter $M_{Holz,i,y}$ eingeführt.
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.4	Die Einflussfaktoren wurden geprüft und die standardisierte Energiepreise mit den neuen Energiepreisen aktualisiert.
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.4	Es wurden vereinzelte Anpassungen im Berechnungs-Tool «AnhangA8_WP_v1.3» vorgenommen, siehe Kapitel 4.4. Es wurde eine neue Dokumentenversion «AnhangA8_WP_v1.4» erstellt.
1. Monitoring (von 11.3.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 5.1	Die Vorhabentypologie aus dem Programm «0228 Förderprogramm Holzheizungen Schweiz» wurde in dieses Programm übernommen.
2 Monitoring (von 01.01.2022 bis 31.12.2022)	Kapitel 4.3.1	Die Formel für das Berechnen von $Q_{erwartet,i,y}$ wurde vereinfacht, ohne dass das Resultat dadurch beeinflusst wird.
2. Monitoring (von 01.01.2022 bis 31.12.2022)	Kapitel 4.3.1	Methode eingeführt für das Aufteilen von gemessenem fossilen Energieverbrauch, falls Zähler nicht am Inbetriebnahmedatum der Projekteiheizung abgelesen wurden.

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

2. Monitoring (von 01.01.2022 bis 31.12.2022)	Kapitel 4.4	Es wurden vereinzelte Anpassungen im Berechnungsexcel «AnhangA8_WP_v1.4» vorgenommen. Es wurde eine neue Dokumentenversion «AnhangA8_WP_v1.5» erstellt. Die Anpassungen haben keinen Einfluss auf die Emissionsreduktionen früherer Monitoringperioden.
2. Monitoring (von 01.01.2022 bis 31.12.2022)	Kapitel 4.4	Es wurden Fehlerbehebungen Dokument «A5_Monitoring Tabelle_WP_2022» vorgenommen (Berechnung Qi und Witterungskorrektur Prozesswärmelieferung bei der Berechnung wesentlicher Änderungen). Die Anpassungen haben keinen Einfluss auf die Emissionsreduktionen früherer Monitoringperioden.

### 1.2 FARs die für diesen Monitoringbericht gelten

<b>FAR 1</b>
Die Verifizierungsstelle muss in ihrem Bericht erläutern, wieso die getroffenen Stichproben ausreichend sind, um eine wesentliche Überschätzung der beantragten Emissionsverminderungen zu vermeiden. Dazu ist auch anzugeben, wieviel Prozent der insgesamt beantragten Emissionsverminderungen durch die Stichprobe abgedeckt sind.
Antwort Gesuchsteller (06.04.2023) Der FAR betrifft nicht den Gesuchsteller, sondern die Verifizierungsstelle.

## 2 Angaben zum Projekt/Programm

### 2.1 Beschreibung des Projekts/Programms

Das Förderprogramm Wärmepumpen Schweiz fördert den Ersatz von bestehenden Öl-, Erdgas- oder Flüssiggasheizungen mit erneuerbaren Elektromotor-Wärmepumpen (Luft-Luft, Luft-Wasser, Erdwärme-Wasser (i.d.R. Sole-Wasser, aber auch Direktverdampfer), Wasser-Wasser (evtl. mit Eisspeicher) oder Abwärme-Wasser (identisch mit Wasser-Wasser, jedoch ohne Wasserfassung/Brunnenbohrung<sup>4</sup>)). Aktuell werden bestehende Öl-, Erdgas- oder Flüssiggasheizungen in der Schweiz im Sanierungsfall mehrheitlich wieder mit fossilen Heizungen ersetzt. Dies gilt ganz besonders auch für industrielle Heizungen und Feuerungen. Das Förderprogramm will den Anteil erneuerbarer Wärmepumpen im Sanierungsfall erhöhen. Gerade in Bezug auf die Investitionskosten sind Wärmepumpen bedeutend teurer als vergleichbare fossile Lösungen. Die dank dem Programm realisierten Emissionsreduktionen werden anhand der Wärmelieferungen berechnet.

Das Förderprogramm Wärmepumpen Schweiz (0250) sowie das Förderprogramm Holzheizungen Schweiz (0228) verwenden dieselbe Berechnungsmethode im Nachweis der Additionalität, und der Berechnung der Emissionsreduktionen.

### 2.2 Umsetzung des Projekts/Programms

#### 2.2.1 Zeitliche Aspekte

Konnte das Projekt/Programm bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings umgesetzt werden, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen?

- Ja  
 Nein

Termine	Datum gemäss Projekt-/Programm-beschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn Programm	9.11.2020	9.11.2020	Dokument «Auftragsbestätigung_Programm_WP»
Umsetzungsbeginn erstes Vorhaben	-	17.11.2020	Beleg Auftragsvergabe erstes Vorhaben (Vorhaben WP [REDACTED])
Wirkungsbeginn erstes Projekt <sup>5</sup>	-	11.03.2021	Umsetzungsbeleg erstes Vorhaben (Vorhaben WP [REDACTED])
Beginn Monitoring	-	11.03.2021	Zeitgleich mit Wirkungsbeginn erstes Vorhaben
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)	100 neue Vorhaben pro Jahr	268 neue Vorhaben in 2. Monitoringperiode	Aufgrund der grossen Nachfrage konnten in der 2. Monitoringperiode mehr Vorhaben aufgenommen werden, als im Programmantrag erwartet.

<sup>4</sup> Solche Wärmepumpen werden oft in der Industrie eingesetzt um bestehende Abwärmequellen z.B. aus Kühlkreisläufen nutzbar zu machen.

<sup>5</sup> Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang **Error! Reference source not found.** beilegen.

### 2.2.2 Inhaltliche Aspekte: Projekte im Programm und Erfüllung der Aufnahmekriterien

In der Monitoringperiode 2022 wurden 268 Vorhaben in das Programm aufgenommen. In der nachfolgenden Tabelle sind alle Vorhaben aufgelistet. Alle aufgenommenen Vorhaben erfüllen die Aufnahmekriterien. Allfällige Hinweise zu neu aufgenommenen Anträgen mit speziellen Umständen können der Spalte «Besonderheiten» entnommen werden. In der Spalte «Vorhabentyp» wird der Typ jedes Vorhabens ausgewiesen. Es wird zwischen den Vorhabentypen A (Einzelheizungen mit Komfortwärme), B (Einzelheizungen mit Prozesswärme) und C (Wärmeverbände) unterschieden. Ein Vorhaben kann mehrere Vorhabentypen haben<sup>6</sup>. Es wird zudem zwischen zwei Unterfällen unterschieden. Unterfall 2 für Vorhaben mit änderndem Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall, sowie Unterfall 1 für alle anderen Vorhaben. Alle im Monitoring 2022 enthaltenen Vorhaben sind vom Typ A oder B und haben den Unterfall 1. Mit den Energiepreisen für das Jahr 2022<sup>7</sup> kann für monovalente Komfortwärmeprojekte, die von Öl oder Gas zu einer Luft-Wasser, Wasser-Wasser oder Erdwärme-Wasser Wärmepumpe umstellen jeweils die pauschale Zusätzlichkeit bis zu einer maximalen Leistung von 100kW angewandt werden.

Die entsprechenden Nachweisdokumente für die pauschale Zusätzlichkeit bei dieser Leistung können im Anhang A3 dem Ordner «Nachweisdokumente pauschale Zusätzlichkeit» entnommen werden. Bei Vorhaben, für welche die pauschale Zusätzlichkeit nicht gilt, wird die Zusätzlichkeit individuell nachgewiesen. Die Wärmeverbund-Definition in Kapitel 3.5 des Programmantrags enthält folgende drei Elemente: i) einen Wärmelieferungsvertrag (mit definiertem Wärmepreis), ii) ein Wärmenetz (Eigentum des Wärmeverbundes) sowie iii) mehrere Bezüger (d. h. mindestens 2 Wärmelieferverträge). Insofern nicht alle drei Bedingungen erfüllt sind, handelt es sich entsprechend um keinen Wärmeverbund.

Bei Ställen wird zwischen zwei Typen unterschieden: Mastställe und nicht-Mastställe. Mastbetriebe stellen eine konstante Temperatur im Stall her um die Produktivität vom Vieh zu optimieren. Die Wärme dient in diesem Fall nicht dem Erhöhen des Komforts und wird folglich als Prozesswärme behandelt. Bei nicht-Mastställen hingegen steht der Komfort der Arbeiter (und Tieren) im Vordergrund. Wärmelieferungen für solche Betriebe wird daher als Komfortwärme behandelt.

Eine Übersicht aller aufgenommenen Vorhaben, sowie der für die Prüfung der Zusätzlichkeit relevanten Eckdaten können zudem den Tabellenblätter «Aufgenommene\_Vorhaben» und «Zusätzlichkeit\_Vorhaben» in der Excel Tabelle «Monitoring Tabelle\_WP\_2022» im Anhang 5 entnommen werden.

Alle vorhabenspezifischen Unterlagen und Belege können dem Anhang 3 «Vorhabenspezifische Unterlagen» entnommen werden.

<sup>6</sup> Ein Vorhaben, welches Komfort- und Prozesswärme bereitstellt hat den Vorhabentypen «AB». Für die Komfortwärmelieferungen werden die Formeln gemäss Vorhabentyp A und für die Prozesswärmelieferungen die Formeln gemäss Vorhabentyp B angewandt.

<sup>7</sup> Anwendbar für Vorhaben deren Umsetzungsbeginn zwischen dem 31.1.2022 und dem 3.5.2023 liegt.

# Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Vorlage Version v4.0 / Januar 2023

Antragsnummer	Vorhabentyp	Neu aufgenommen	Programmangabe	Umsetzungsbeginn	Wirkungsbeginn	Version der Programmbeschreibung	Beginn Kreditierungsperiode	Besonderheiten
---------------	-------------	-----------------	----------------	------------------	----------------	----------------------------------	-----------------------------	----------------

### 2.3 Standort und Systemgrenze

Wurde das Projekt oder Programm am Standort gemäss der Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

Nicht relevant, weil es um Projekte eines Programms geht und dies in der Programmbeschreibung nicht festgelegt wurde

Ja

Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts bzw. des Programms und der Projekte des Programms der in der Projekt-/Programmbeschreibung?

Ja

Nein

### 2.4 Eingesetzte Technologie

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss Projekt-/Programmbeschreibung?

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss dem letzten Monitoringbericht?

Ja.

Nein

### 3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

#### 3.1 Finanzhilfen

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung überein?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

In der aktuellen Monitoringperiode wurden 9 Vorhaben aufgenommen, die Finanzhilfen erhalten haben. 7 dieser Vorhaben haben nicht rückzahlbare Geldleistungen erhalten, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist. 1 Vorhaben hat Finanzhilfen erhalten für welche keine Wirkungsaufteilung notwendig ist. Die entsprechenden Vorhaben werden in der nachfolgenden Tabelle ausgewiesen. Die entsprechenden Belege inklusive Wirkungsaufteilungen können dem Ordner «Vorhabenspezifischen Unterlagen» im Anhang 3 entnommen werden.

Das Vorhaben WP [REDACTED] hat von einer Förderung unter dem Gebäudeprogramm profitiert (Gebäudesanierung in umfangreichen Etappen, M-10). Der anteilige Förderbetrag für die Heizung ist in der Zusätzlichkeitsbetrachtung berücksichtigt. Die unter dem Gebäudeprogramm anrechenbare Wirkung entspricht der geringeren Verbesserung der GEAK-Effizienzklasse bei Gebäudehülle und Gesamtenergieeffizienz. Bei diesem Vorhaben wurde die Verbesserung von zwei Effizienzklassen angerechnet, basierend auf der Gebäudehüllensanierung. Der Einbau der Wärmepumpe entspricht aber einer grösseren Verbesserung. Einzig die nicht unter dem Gebäudeprogramm angerechnete Wirkung wird im Rahmen des Programms berücksichtigt. Dies wird sichergestellt, indem die gemäss GEAK anrechenbare Wirkung (21.543 tCO<sub>2</sub>) von den Referenzemissionen abgezogen wird (siehe Monitoring Tabelle, Reiter Ref\_Emissionen\_Typ\_A1\_B1\_AB1, Zellen D25 & D26)

Antragsnummer	Nichrückzahlbare Geldleistungen Bund, Kantone & Gemeinden (mit Wirkungsaufteilung)	Finanzhilfen (ohne Wirkungsaufteilung)
WP [REDACTED]	Ja	Nein
WP [REDACTED]	Ja (keine WA)	Nein
WP [REDACTED]	Ja	Nein
WP [REDACTED]	Ja	Nein
WP [REDACTED]	Nein	Ja
WP [REDACTED]	Ja	Nein

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

Wenn erster Monitoringbericht nach einer Validierung: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der in der Projekt-/Programmbeschreibung dargelegten Abgrenzung überein?

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Wenn weiterer (nicht erster nach einer Validierung) Monitoringbericht: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

Es wurden 1 Vorhaben in CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiten Unternehmen aufgenommen.

Antragsnummer	CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit	Adresse
WP [REDACTED]	Ja	[REDACTED]

### 3.3 Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Projekt-/Programmbeschreibung

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung im letzten Monitoringbericht?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Werden die Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss letztem Monitoringbericht umgesetzt?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

## 4 Umsetzung Monitoring

### 4.1 Nachweismethode und Datenerhebung

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung beschriebenen Methode, wenn nötig auch in Bezug auf die wissenschaftliche Begleitung?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode, wenn nötig auch in Bezug auf die wissenschaftliche Begleitung?

- Ja  
 Nein

Angabe Monitoringbericht für 1. Monitoringperiode	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
<p>Berechnung <math>Q_{erwartet,i,y}</math> (Gleichung 22), zum Plausibilisieren von nicht ausreichend belegten Verbrauchsangaben (Fixer Parameter <math>E_{i,x=3,x=2,x=1}</math>)</p> <p>[22] <math>Q_{erwartet,i,y} = Q_i * WK_{i,y} * FB_{i,y}</math></p> <p><math>Q_i</math> Gemittelter Komfortwärmebedarf für Vorhaben i [kWh/a]</p> <p><math>Q_{erwartet,i,y}</math> Berechneter witterungskorrigierter Wärmebedarf für Vorhaben i im Jahr y</p> <p><math>WK_{i,x}</math> oder <math>y</math> Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr x bzw. y [%]</p> <p><math>FB_{i,y}</math> Anteil der anrechenbaren Emissionsreduktion im ersten Betriebsjahr. Der Anteil folgt aus der Anzahl Heizgradtage ab der Inbetriebnahme der erneuerbaren Heizung geteilt durch die totale Anzahl Heizgradtage im gegebenen Kalenderjahr. In allen Jahren nach dem ersten Betriebsjahr ist dieser Faktor gleich 1.</p>	<p>[22] <math>Q_{erwartet,i,y} = \frac{Q_i * \sum_{j=2019}^{Messende} HGT_{i,j}}{\sum_{j=2000}^{2019} HGT_{i,j}}</math></p> <p><math>Q_i</math> Gemittelter Komfortwärmebedarf für Vorhaben i [kWh/a]</p> <p><math>Q_{erwartet,i,y}</math> Berechneter witterungskorrigierter Wärmebedarf für Vorhaben i im Jahr y</p> <p><math>HGT_{i,j}</math> Heizgradtage im Zeitraum j der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind</p>	<p>Die angepasste Formel ermöglicht das Verwenden von Messdaten in einem laufenden Jahr. Mit der bisherigen Methode war dies nicht möglich, da für das Berechnen des Parameters FB die Totale Anzahl Heizgradtage im gegebenen Kalenderjahr bekannt sein müssen.</p> <p>Beide Methoden ergeben dasselbe Resultat, die Neue ist aber vielseitiger einsetzbar.</p>

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

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung beschriebenen Methode?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

- Ja  
 Nein

Angabe in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
<p>Im Programmestrich ist bei den dynamischen Parameter <math>M_{\text{Öl},i,y}</math>, <math>M_{\text{Gas},i,y}</math>, <math>M_{\text{LPG},i,y}</math> keine Methode für das Aufteilen des Verbrauches vor und nach Inbetriebnahme definiert, falls der Verbrauch nicht präzise ab Inbetriebnahme der Projektheizung abgegrenzt werden kann.</p>	<p>Für Komfortwärme:            [26a] <math>M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y} = \frac{M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y\_Total} * \sum_{j=\text{MessendeSoll}}^{\text{MessendeIst}} \text{HGT}_{i,j}}{\sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeIst}} \text{HGT}_{i,j}}</math></p> <p><math>\text{HGT}_{i,j}</math> Heizgradtage im Zeitraum j der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind</p> <p><math>M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y}</math> Menge an verbranntem Heizöl, Erdgas, Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p><math>M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y\_Total}</math> Menge an verbranntem Heizöl, Erdgas, Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p> <p>Falls Prozesswärme            [26b] <math>M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y} = \frac{M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y\_Total} * \sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeIst}} \text{Tage}_{i,j}}{\sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeIst}} \text{Tage}_{i,j}}</math></p> <p><math>\text{Tage}_{i,j}</math> Anzahl Tage im Zeitraum j.</p> <p><math>M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y}</math> Menge an verbranntem Heizöl, Erdgas, Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p><math>M_{\text{Öl}/\text{Gas}/\text{LPG},i,y\_Total}</math> Menge an verbranntem Heizöl, Erdgas, Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p>	<p>Es wurde im Monitoring festgestellt, dass es vorkommen kann, dass bei bivalenten Vorhaben mit bestehenden fossilen Heizungen im ersten Betriebsjahr der Verbrauch (<math>M_{\text{Öl},i,y}</math>, <math>M_{\text{Gas},i,y}</math>, <math>M_{\text{LPG},i,y}</math>) nicht bei Inbetriebnahme der Projektheizung abgelesen wurde. In diesen Fällen wird eine frühere Zählerablesung verwendet und falls Komfortwärme geliefert wird der Verbrauch vor und nach Inbetriebnahme gemäss Heizgradtagen aufgeteilt. Im Fall von Prozesswärme erfolgt die Aufteilung Pro-Rata anhand der Anzahl Tage. Dies ist eine konservative Annahme, da angenommen wird, dass die fossile Heizung nach Inbetriebnahme der Projektheizung gleich weiterbetrieben wird. Der Anteil vom fossilen Energieverbrauch nach Inbetriebnahme wird folglich überschätzt.</p> <p>Die Methode wurde bei folgenden Vorhaben angewandt: WP [REDACTED], WP [REDACTED], WP [REDACTED]</p> <p>Die Berechnung kann bei diesen Vorhaben bei den vorhabenspezifischen Nachweisen (Anhang 3) im Ordner «Monitoring» im Dokument «Abgrenzung_Fossiler_Verbrauch» nachvollzogen werden.</p>

### 4.3 Parameter und Datenerhebung

#### 4.3.1 Fixe Parameter

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	EF <sub>ÖL</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Wert	0.265
Einheit	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	BAFU

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	EF <sub>Gas</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.203
Einheit	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	BAFU

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	EF <sub>LPG</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Flüssiggas
Wert	0.236
Einheit	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	BAFU

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	EF <sub>Strom</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Produktionsmix Schweizer Strom
Wert	0.0298
Einheit	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	BAFU

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	$\eta_{\text{Holz}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Holzheizung
Wert	70%
Einheit	-
Datenquelle	Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	$\eta_{\text{ÖL}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Ölheizung

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Wert	85% bei bestehenden Heizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $\leq 20$ Jahre, 95% bei neuen Heizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $> 20$ Jahre
Einheit	-
Datenquelle	Informationen zu Kompensationsprojekten des Typs „Wärmeverbünde“, Anhang F, Version 4.0, November 2020, BAFU und Programm 0226 v 4.4.

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	$\eta_{\text{Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Erdgas- & Flüssiggasheizung
Wert	90% bei bestehenden Heizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $\leq 20$ Jahre, 100% bei neuen Heizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $> 20$ Jahre
Einheit	-
Datenquelle	Informationen zu Kompensationsprojekten des Typs „Wärmeverbünde“, Anhang F, Version 4.0, November 2020, BAFU und Programm 0226 v 4.4.

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	$\text{WNG}_{\text{Wärmepumpe},i}$
Beschreibung des Parameters	Wärmenutzungsgrad des Vorhabens $i$
Wert	Für monovalente Wärmepumpen die ausschliesslich Komfortwärme liefern: 2.5 für Luft-Luft und Luft-Wasser Wärmepumpen, 3.9 für Erdwärme-Wasser, Wasser-Wasser oder Abwärme-Wasser Wärmepumpen Für alle weiteren Wärmepumpen: vorhabenabhängig
Einheit	-
Datenquelle	Für monovalente Wärmepumpen die ausschliesslich Komfortwärme liefern: Basierend auf den JAZ für Altbauten mit Trinkwasserwärme gemäss Schlussbericht «Feldmessungen Wärmepumpen-Anlagen 2015-2018 (Auswertung verlängert bis Dez. 2019)», Energie Schweiz 2019 (Seite 27) plus einem 10% Abschlag zur Umrechnung der JAZ auf den WNG (gemäss «Ausblick auf mögliche Entwicklungen von Wärmepumpen-Anlagen bis 2050», BFE, 2019 Seite 26) Für alle weiteren Wärmepumpen: gemäss Herstellerangaben/Berechnungen Planer oder Tool WPesti <sup>8</sup>

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	SF
Beschreibung des Parameters	Faktor für Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen für Vorhaben
Wert	-1%

<sup>8</sup> [https://www.endk.ch/de/ablage/ftw-simplelayout-filelistingblock/WPesti\\_de.xlsx/download](https://www.endk.ch/de/ablage/ftw-simplelayout-filelistingblock/WPesti_de.xlsx/download)

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Einheit	-
Datenquelle	Gesamtschweizerische Sanierungsrate im Gebäudebereich <sup>9</sup>

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	a
Beschreibung des Parameters	Faktor für die Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs
Wert	84%
Einheit	-
Datenquelle	Berechnet, basierend auf i) Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2018 nach Verwendungszwecken, BFE, 2019, Seite XII und ii) Faktor für Witterungsbereinigung gemäss CO2-Statistik. Der Wert wurde aufgrund der Daten für 2018 berechnet.

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	KOMF <sub>i</sub>
Beschreibung des Parameters	Anteil Komfortwärme (bei Einzelheizungen)
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	-
Datenquelle	Berechnet, basierend auf historischen Energieverbrauchsdaten.

<b>Fixer Parameter (angepasst)</b>	Q <sub>i</sub> : E <sub>i,y-3_y-2_y-1</sub>
Beschreibung des Parameters	Energieverbrauch des Vorhabens i in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens liegen und für die Daten vorhanden sind
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	kWh

<sup>9</sup> EnergieSchweiz (2008): Wirkung Kantonalen Energiegesetzes, S.11 unter <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/12952.pdf>

<p>Datenquelle</p>	<p>Die Energieverbräuche des Einzelvorhabens während mindestens 3 Jahren werden einmalig erhoben (Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Holz, Strom) und in kWh umgerechnet. Die Angaben müssen mit Belegen (z.B. durch Energierechnungen, Lieferscheine, Tankbüchlein etc.) plausibilisiert werden. Falls ein offizieller Gebäudeausweis (z.B. GEAK oder äquivalent) vorliegt der Energieverbrauchsdaten enthält, so kann dieser Wert direkt übernommen werden &amp; es werden keine weiteren Nachweisdokumente benötigt. Falls kein Gebäudeausweis vorliegt werden im Falle von (teilweise) vermieteten Gebäuden mit Nebenkostenabrechnung diese Abrechnungen zur Bestimmung des jährlichen Energieverbrauchs verwendet.</p> <p>Sollten weder Gebäudeausweis, Nebenkostenabrechnungen, eine jährliche Abrechnung wie für Gasheizungen üblich oder Angaben zu Tank- oder Lagerbeständen vorliegen, so wird der jährliche Energieverbrauch wie folgt geschätzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falls möglich werden die Energielieferungsdaten über mehr als 3 Jahre bezogen</li> <li>- Es wird die Summe aller Energielieferungen gebildet, und von der Summe die älteste Energielieferung abgezogen. Dieser Wert entspricht dem Energieverbrauch in der Zeitperiode von der ältesten Energielieferung bis zur letzten Energielieferung.</li> <li>- Der Wert gemäss dem vorgängigen Spiegelstrich wird mit der Anzahl Tage die zwischen der ersten und der letzten Lieferung liegen, dividiert und mit 365 multipliziert.</li> <li>- Mathematisch ausgedrückt:</li> </ul> $[(\text{Summe Energielieferungen} - \text{älteste Energielieferung}) / \text{Tage zwischen ältester und jüngster Energielieferung}] * 365$ <p>Dieser Ansatz geht von der Hypothese aus, dass bei jeder Energielieferung der Tank/das Lager gefüllt wird. Damit wäre der Tank-/Lagerbestand nach der ersten und nach der letzten Energielieferung identisch. Somit müssen keine weiteren Korrekturen für Änderungen des Tank-/Lagerbestandes vorgenommen werden.</p> <p>Wenn keine Nachweisdokumente vorhanden sind, so wird eine schriftliche &amp; unterzeichnete Erklärung vom Vorhabeneigner verlangt. Die deklarierten Werte werden – so weit wie möglich – plausibilisiert (z.B. in Bezug auf Volllaststunden, im Vergleich mit ähnlichen Vorhaben, Energieverbrauch im 1. Betriebsjahr, ...). Das plausibilisieren Anhand vom Energieverbrauch im 1. Betriebsjahr erfolgt gemäss nachfolgender Formel. Falls <math>-20\% \geq \text{Awb}_{i,y} \leq 20\%</math>, so gilt der Verbrauch als plausibel.</p> $[21] \text{Awb}_{i,y} = (\text{Q}_{\text{effektiv},i,y} - \text{Q}_{\text{erwartet},i,y}) / \text{Q}_{\text{erwartet},i,y} * 100\%$ <p>Wobei:</p> $[6] \text{Q}_i = ([\text{E}_{i,x=1} / \text{WK}_{i,x=1}] * a + \text{E}_{i,x=1} * [1-a] + [\text{E}_{i,x=2} / \text{WK}_{i,x=2}] * a + \text{E}_{i,x=2} * [1-a] + [\text{E}_{i,x=3} / \text{WK}_{i,x=3}] * a + \text{E}_{i,x=3} * [1-a]) / 3 * \eta_i$ $[22] \text{Q}_{\text{erwartet},i,y} = \frac{\text{Q}_i * \sum_{j=\text{Messtart}}^{\text{Messende}} \text{HGT}_{i,j}}{\sum_{j=2000}^{2019} \text{HGT}_{i,j}}$
--------------------	---

	<p><b>[23] <math>Q_{\text{effektiv},i,y} = M_{\text{Holz},i,y} \cdot \eta_{\text{Holzheizung}} + M_{\text{Strom},i,y} \cdot \text{WNG}_{\text{Wärmepumpe},i}</math></b></p> <p><b>Abw<sub>i,y</sub></b> Abweichung Ex-Post berechneter Energieverbrauch und gemessener Energieverbrauch für das Vorhaben i im Jahr y. [%]</p> <p><b>Q<sub>i</sub></b> Gemittelter Komfortwärmebedarf für Vorhaben i [kWh/a]</p> <p><b>E<sub>i,x</sub></b> Energieverbrauch der Heizung(en) i im Jahr x [kWh];</p> <p><b>a</b> Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs für Komfortwärme</p> <p><b>η<sub>i</sub></b> Wirkungsgrad der alten Heizungen vor Installation der Holzheizung/Feuerung [%]</p> <p><b>η<sub>Holzheizung</sub></b> Nutzungsgrad der in dem Vorhaben verwendeten Holzheizung (Pellet, Hackschnitzel oder Stückholzheizung)</p> <p><b>Q<sub>erwartet,i,y</sub></b> Berechneter witterungskorrigierter Wärmebedarf für Vorhaben i im Jahr y</p> <p><b>Q<sub>effektiv,i,y</sub></b> Effektiver Wärmebedarf für Vorhaben i im Jahr y</p> <p><b>WK<sub>i,x</sub> oder y</b> Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr x bzw. y [%]</p> <p><b>HGT<sub>i,j</sub></b> Heizgradtage im Zeitraum j der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind</p> <p><b>M<sub>Holz,i,y</sub></b> Menge an verbrauchtem Holz zum Betrieb der Heizzentrale von Vorhaben i im Jahr y [kWh]</p> <p><b>M<sub>Strom,i,y</sub></b> Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale von Vorhaben i im Jahr y [kWh]</p> <p><b>WNG<sub>Wärmepumpe,i</sub></b> Wärmenutzungsgrad der Wärmepumpe</p> <p>Sollten die historischen Energieverbrauchsdaten nicht pro Kalenderjahr vorliegen, so sind für die Berechnung der Witterungskorrektur über den Betrachtungszeitraum gemittelte Energieverbrauchswerte zu verwenden. Wenn die historischen Energieverbrauchsdaten schon witterungsbereinigt vorliegen (z.B. GEAK-Werte), so muss keine weitere Witterungskorrektur vorgenommen werden.</p> <p>Zur Umrechnung von Brennstoff in Energie erfolgt gemäss Anhang 3 Emissionsfaktoren, Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, BAFU, 2021:          HEL (l) in kWh: 1 Liter = 10.0 kWh          Erdgas (m<sup>3</sup>) in kWh: 1 m<sup>3</sup> = 10.1 kWh, wobei auch direkt vom Lieferanten angegebene Werte verwendet werden dürfen.          Flüssiggas (l) in kWh: 1 Liter = 6.9 kWh<sup>10</sup></p> <p>Holzbrennstoffe werden wie folgt umgerechnet:          Pellet: 1kg = 4.8 kWh<sup>11</sup>          Stückholz: 1 Rm (Raummeter) = 1'333 kWh (Weichholz), 1'885 kWh (Hartholz), 1'609 kWh (gemischt)<sup>12</sup></p>
--	---

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

	Hackschnitzel: 1 SRm (Schüttraummeter) = 650 kWh (Weichholz), 975 kWh (Hartholz), 813 kWh (gemischt) <sup>13</sup>
--	--

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	HGT <sub>i,y-x</sub>
Beschreibung des Parameters	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr y-x vor Umsetzungsbeginn (x=-1; x=-2; x=-3) zur Berechnung der Witterungskorrektur WK <sub>i,y-x</sub>
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	K*Tag
Datenquelle	Meteo Schweiz

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	EF <sub>wv</sub>
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes
Wert	0.22
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung Schweiz

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	WVN
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes
Wert	10%
Einheit	-
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung Schweiz

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	WL <sub>erneuerbar_Referenz,i,x</sub>
Beschreibung des Parameters	Durchschnittliche Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund oder die Einzelheizung i in den Jahren x=-1, x=-2 und x=-3 vor dem Umsetzungsbeginn [kWh]. Wird nur berechnet, wenn ausser den zusätzlichen erneuerbaren Wärmequellen noch andere, nicht zusätzliche erneuerbare Wärmequellen im Projektfall in Betrieb sind (z.B. Solarthermieanlage, Weiterbetrieb schon bestehender Holzheizung,...)
Wert	vorhabenspezifisch
Einheit	kWh
Datenquelle	Energieverbräuche und Nutzungsgrade

<sup>10</sup> Berechnet basierend auf CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz, Faktenblatt, BAFU, 2019.

<sup>11</sup> <https://www.propellets.at/heizwert-von-pellets>

<sup>12</sup> Lufttrocken = 20% Wassergehalt. <https://www.carmen-ey.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

<sup>13</sup> Durchschnittswert Trockenschnitzel (G. Lutz & A. Keel, 2015, Seite 56)  
<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/8396>

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

<b>Fixer Parameter (wie bisher)</b>	$FB_{i,y}$
Beschreibung des Parameters	Anrechenbarer Anteil Emissionen im ersten Betriebsjahr. Der Anteil der anrechenbaren Emissionsreduktion im ersten Betriebsjahr wird für Komfortwärmelieferungen von Einzelheizungen mittels der Heizgradtage bei der nächstgelegenen Messstation berechnet. Der anrechenbare Anteil ergibt sich der folgenden Berechnung: Anzahl Heizgradtage ab der Inbetriebnahme geteilt durch die totale Anzahl Heizgradtage im gegebenen Kalenderjahr. Für Prozesswärmavorhaben erfolgt die Berechnung der Emissionsreduktion im ersten Betriebsjahr anteilmässig ab der Inbetriebnahme «pro rata temporis». Der anrechenbare Anteil der Emissionsreduktion berechnet sich durch die Anzahl Tag im Jahr seit der Inbetriebnahme geteilt durch 365.
Wert	Vorhabenspezifisch
Einheit	-
Datenquelle	Heizgradtage: Meteo Schweiz Datum Inbetriebnahme: Beleg für das Datum der Inbetriebnahme (z.B. IBN Protokoll)

#### 4.3.2 Dynamische<sup>14</sup> Parameter und Messwerte

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entsprechen die dynamischen Parameter (nicht Messwert!) zur Berechnung der Emissionsverminderungen denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entsprechen die dynamischen Parameter zur Berechnung der Emissionsverminderungen denjenigen gemäss letztem Monitoringbericht?

- Ja  
 Nein

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	$y_i$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Kalenderjahre seit Wirkungsbeginn von Vorhaben i
Gemessener Wert und Einheit	Jahre
Datenquelle	Berechnet: aktuelles Kalenderjahr – Kalenderjahr Wirkungsbeginn

<sup>14</sup> Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	AF <sub>i</sub>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Anpassungsfaktor Referenzszenario für Komfortwärme bei Einzelheizungen, welcher den Anteil des fossilen Heizungsersatzes bei EFH und MFH auch ohne das Programm nach 20 Jahren erfasst
Gemessener Wert und Einheit	60% bei EFH, 70% bei MFH, anwendbar ab dem 20. Jahr der Inbetriebnahme der ersetzten Heizung. Sollte das Jahr der Inbetriebnahme der ersetzten Heizung nicht bekannt sein, so ist der Anpassungsfaktor ab dem Wirkungsbeginn des Vorhabens zu verwenden.
Datenquelle	Informationen zu Kompensationsprojekten des Typs „Wärmeverbünde“, Anhang F, Version 4.0, November 2020, BAFU. Sollte die Geschäftsstelle Kompensation einen neuen Anpassungsfaktor basierend auf einer aktualisierten Studie: «Heizsysteme: Entwicklung der Marktanteile» von Wüst & Partner definieren, so wird dieser Wert für noch nicht aufgenommene Vorhaben übernommen. Die neuste Version des Dokuments «Informationen zu Kompensationsprojekten des Typs „Wärmeverbünde“, Anhang F, Version 5.0, Juli 2022, BAFU» wurde erst nach Ablauf der Monitoringperiode publiziert und definiert keine neuen Werte für den Anpassungsfaktor AF <sub>i</sub> . Es werden daher die bestehenden Werte weiterverwendet.

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	HGT <sub>i,y</sub>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, K*Tag
Datenquelle	Meteo Schweiz

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	RF <sub>i,y</sub>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Referenzfaktor des Jahres y für Wärmeverbund i
Gemessener Wert und Einheit	Dieser beträgt 100 %, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 70 %. Falls das Alter des fossilen Kessels nicht bekannt ist, so beträgt der Faktor immer 70%. Falls mehrere fossile Kessel ersetzt oder ergänzt werden, so berechnet sich der Faktor als gewichteter Durchschnitt: $RF_{i,y} = \frac{\sum_{m=1}^n RF_{i,y,m} * E_{i,Referenz,m} * \eta_{REF \text{ ÖL,GAS},m}}{\sum_{m=1}^n E_{i,Referenz,m} * \eta_{REF \text{ ÖL,GAS},m}}$
Datenquelle	Nachweisdokument Alter eines fossilen Heizkessels

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	$W_{i,neu,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	$W_{i,bestehend,k,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	$W_{i,Prozess,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferungen an Prozesswärmebezüger der Einzelheizung i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	$WL_{zusätzlich,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gesamte Wärmelieferungen der Wärmepumpe (Vorhaben i) und eines allfälligen zusätzlichen Holzspitzenlastkessels. Wird nur berechnet oder gemessen, wenn ausser den zusätzlichen erneuerbaren Wärmequellen noch andere, nicht zusätzliche erneuerbare Wärmequellen im Projektfall in Betrieb sind (z.B. Solarthermieanlage, Weiterbetrieb schon bestehender Holzheizung,...)
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler oder Berechnung

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	$WL_{erneuerbar\_Projekt,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gesamte Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Solarthermie, Holz oder Wärmepumpe) im Jahr y. Wird nur berechnet oder gemessen, wenn ausser den zusätzlichen erneuerbaren Wärmequellen noch andere, nicht zusätzliche erneuerbare Wärmequellen im Projektfall in Betrieb sind (z.B. Solarthermieanlage, Weiterbetrieb schon bestehender Holzheizung,...)
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler oder Berechnung

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (angepasst)</b>	$M_{\text{öl},i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, Liter
Datenquelle	<p>Heizölzähler oder Heizöllagerbilanz</p> <p>Falls der Ölverbrauch im ersten Betriebsjahr nicht ab Inbetriebnahme der Projektheizung abgegrenzt werden kann wird der Verbrauch vor und nach Inbetriebnahme gemäss nachfolgender Methode aufgeteilt:</p> <p><b>Variante Komfortwärme:</b></p> $[26a] M_{\text{öl},i,y} = M_{\text{öl},i,y,\text{Total}} * \frac{\sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeSoll}} \frac{\text{HGT}_{i,j}}{\text{Ist}}}{\sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeIst}} \frac{\text{HGT}_{i,j}}{\text{Ist}}}$ <p><math>\text{HGT}_{i,j}</math> Heizgradtage im Zeitraum j der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind</p> <p><math>M_{\text{öl},i,y}</math> Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p><math>M_{\text{öl},i,y,\text{Total}}</math> Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p> <p><b>Variante Prozesswärme:</b></p> $[26b] M_{\text{öl},i,y} = M_{\text{öl},i,y,\text{Total}} * \frac{\sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeSoll}} \frac{\text{Tage}_{i,j}}{\text{Ist}}}{\sum_{j=\text{Messstart}}^{\text{MessendeIst}} \frac{\text{Tage}_{i,j}}{\text{Ist}}}$ <p><math>\text{Tage}_{i,j}</math> Anzahl Tage im Zeitraum j.</p> <p><math>M_{\text{öl},i,y}</math> Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p><math>M_{\text{öl},i,y,\text{Total}}</math> Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p>

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (angepasst)</b>	$M_{\text{gas},i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, Nm <sup>3</sup>

<p>Datenquelle</p>	<p><b>Gaszähler</b></p> <p>Falls der Gasverbrauch im ersten Betriebsjahr nicht ab Inbetriebnahme der Projektheizung abgegrenzt werden kann wird der Verbrauch vor und nach Inbetriebnahme gemäss nachfolgender Methode aufgeteilt:</p> <p>Variante Komfortwärme:</p> $[26a] M_{Gas,i,y} = M_{Gas,i,y\_Total} * \frac{\sum_{j=MessstartSoll}^{MessendeSoll} HGT_{i,j}}{\sum_{j=MessstartIst}^{MessendeIst} HGT_{i,j}}$ <p>HGT<sub>i,j</sub> Heizgradtage im Zeitraum j der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind</p> <p>M<sub>Gas,i,y</sub> Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p>M<sub>Gas,i,y\_Total</sub> Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p> <p>Variante Prozesswärme:</p> $[26b] M_{Gas,i,y} = M_{Gas,i,y\_Total} * \frac{\sum_{j=MessstartSoll}^{MessendeSoll} Tage_{i,j}}{\sum_{j=MessstartIst}^{MessendeIst} Tage_{i,j}}$ <p>Tage<sub>i,j</sub> Anzahl Tage im Zeitraum j.</p> <p>M<sub>Gas,i,y</sub> Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p>M<sub>Gas,i,y\_Total</sub> Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p>
<p><b>Dynamischer Parameter / Messwert (angepasst)</b></p>	<p>M<sub>LPG,i,y</sub></p>
<p>Beschreibung des Parameters/Messwerts</p>	<p>Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y</p>
<p>Gemessener Wert und Einheit</p>	<p>Vorhabensspezifisch, Liter oder Nm<sup>3</sup></p>

Datenquelle	<p>Lagerbilanz</p> <p>Falls der Flüssiggasverbrauch im ersten Betriebsjahr nicht ab Inbetriebnahme der Projektheizung abgegrenzt werden kann wird der Verbrauch vor und nach Inbetriebnahme gemäss nachfolgender Methode aufgeteilt:</p> <p>Variante Komfortwärme:</p> $[26a] M_{LPG,y} = M_{LPG,i,y\_Total} * \frac{\sum_{j=MessstartSoll}^{Messendesoll} HGT_{i,j}}{\sum_{j=MessstartIst}^{Messendesoll} HGT_{i,j}}$ <p>HGT<sub>i,j</sub> Heizgradtage im Zeitraum j der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind</p> <p>M<sub>LPG,i,y</sub> Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p>M<sub>LPG,i,y\_Total</sub> Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p> <p>Variante Prozesswärme:</p> $[26b] M_{LPG,y} = M_{LPG,i,y\_Total} * \frac{\sum_{j=MessstartSoll}^{Messendesoll} Tage_{i,j}}{\sum_{j=MessstartIst}^{Messendesoll} Tage_{i,j}}$ <p>Tage<sub>i,j</sub> Anzahl Tage im Zeitraum j.</p> <p>M<sub>LPG,i,y</sub> Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ab Inbetriebnahme der Projektheizung</p> <p>M<sub>LPG,i,y\_Total</sub> Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y (inklusive Verbrauch vor Inbetriebnahme der Projektheizung)</p>
-------------	---

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	M <sub>Strom,i,y</sub>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbrauchten Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y. Wird nicht gemessen im Falle von monovalenten Einzelheizungen.
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

<b>Dynamischer Parameter / Messwert (wie bisher)</b>	F <sub>KEV,i,y</sub>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Vorhaben i im Jahr y
E Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, -

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Datenquelle	<p>Berechnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- für KEV-Projekte vor dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998<sup>15</sup> (EnV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen; oder</li> <li>- für KEV-Projekte ab dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Verordnung über die Förderung der Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Energien vom 1. November 2017<sup>16</sup> (EnFV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen.</li> <li>- für Projekte ohne KEV: <math>F_{KEV,i,y} = 1</math></li> </ul>
-------------	--

<b>Messwert / dynamischer Parameter (wie bisher)</b>	$M_{Holz,i,y}$
Beschreibung des Parameters	Menge an verbranntem Holz zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y – wird nur zur Plausibilisierung benötigt
Wert	Vorhabensspezifisch
Einheit	kWh
Datenquelle	<p>Energieholzlagerbilanz, Verbrauchszähler der Heizung</p> <p>Holzbrennstoffe werden wie folgt umgerechnet:  Pellet: 1kg = 4.8 kWh<sup>17</sup>  Stückholz: 1 Rm (Raummeter) = 1'333 kWh (Weichholz), 1'885 kWh (Hartholz), 1'609 kWh (gemischt)<sup>18</sup>  Hackschnitzel: 1 SRm (Schüttraummeter) = 650 kWh (Weichholz), 975 kWh (Hartholz), 813 kWh (gemischt)<sup>19</sup></p>
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Verbrauchszähler oder Lagerbilanz
Beschreibung Messablauf	<p>Es werden am Anfang und Ende der Messperiode der Lagerbestand und während der Messperiode Liefermengen festgehalten.</p> <p>Alternativ wird der Zählerstand ausgewertet</p>
Messintervall	Jährlich
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	-

<sup>15</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162945/index.html>

<sup>16</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162947/index.html>

<sup>17</sup> <https://www.propellets.at/heizwert-von-pellets>

<sup>18</sup> Lufttrocken = 20% Wassergehalt. <https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

<sup>19</sup> Durchschnittswert Trockenschnitzel (G. Lutz & A. Keel, 2015, Seite 56)

<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/8396>

Verantwortliche Person	Vorhaben
------------------------	----------

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

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Wurde die Plausibilisierung gemäss der Vorgabe der Projekt-/Programmbeschreibung vorgenommen?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Wurde die Plausibilisierung auf die gleiche Art und Weise wie gemäss letztem Monitoringbericht vorgenommen?

- Ja  
 Nein

Plausibilisiert werden gemäss den Vorgaben im Programmbeispiel a) Messwerte und b) berechnete Energieverbräuche. Die Plausibilisierung muss spätestens ab der dritten Verifizierung durchgeführt werden. Die Plausibilisierung der Messwerte erfolgt im Dokument «Monitoring Tabelle\_WP\_2022» (Anhang 5) im Tabellenblatt «Plausib\_Messwerte». Es wird in der zweiten Monitoringperiode noch keine Plausibilisierung der berechneten Energieverbräuche durchgeführt.

Zusätzlich wurden bei Vorhaben mit unzureichenden Nachweisdokumenten der historische Energieverbrauch plausibilisiert.

Die Resultate der Plausibilisierungen werden nachfolgend diskutiert.

Sind alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja  
 Nein

#### Plausibilisierung von unter 4.3.1 aufgeführten Parameter:

Für das Vorhaben WP [REDACTED] wurde der fixe Parameter  $Q_i: E_{i,y-3,y-2,y-1}$  plausibilisiert, da keine den Anforderungen entsprechenden Nachweisdokumente für den historischen Energieverbrauch vorliegen. Für die Plausibilisierung der Verbrauchsangaben wurde die Abweichung vom erwarteten Wärmebedarf im Projektfall zum effektiven Wärmebedarf berechnet ( $Aw_{b,i,y}$ ). Das geprüfte Vorhaben weist eine Abweichung vom Erwartungswert auf, die kleiner als 20% ist. Die Angabe ist folglich plausibel. Die Plausibilisierung wurde in der Monitoring Tabelle (Anhang 5) im Tabellenblatt «Plaus\_Hist\_Energiever\_Komf» durchgeführt. Die Nachweise zum effektiven Wärmebedarf können den projektspezifischen Unterlagen (Unterordner «Monitoring\_2022») im Anhang 3 entnommen werden.

#### Plausibilisierung von unter 4.3.2 aufgeführten Parameter:

##### a) Messwerte

In der nachfolgenden Tabelle werden alle Vorhaben, mit Messwerten, die plausibilisiert werden müssen aufgelistet und wo relevant werden Abweichungen über 20% begründet. Alle Abweichungen werden als plausibel betrachtet.

Damit eine Aussage über Abweichungen gegenüber dem Vorjahresmesswert gemacht werden kann, muss ein repräsentativer Vergleichszeitraum vorliegen. Es ist üblich, dass die neue Heizung nach

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Inbetriebnahme zuerst einreguliert und deren Betrieb optimiert werden muss. Dieser Einregulierungszeitraum variiert aufgrund unterschiedlicher Komplexität der Systeme stark und kann bis zu mehreren Monaten dauern. Bei Prozesswärmeverhaben ist die Auslastung von zusätzlichen Faktoren, wie der Auftragslage ab, oder schwankendem Wärmebedarf nach Produktionszyklus abhängig. Diese Effekte sind bei einem kurzen Vergleichszeitraum akzentuiert. Wenn der Messzeitraum in der Vergleichsperiode kürzer als 1 Monat ist, wurde daher pauschal angenommen, dass es sich um einen nicht repräsentativen Zeitraum handelt. In diesen Fällen wurde die Abweichung vom Vorjahresmesswert nicht begründet.

Vorhaben mit weniger als einem Monat Betrieb in der Vergleichsperiode sind in der Tabelle unten nicht aufgeführt, können aber in der ausführlichen Tabelle im Dokument «Monitoring Tabelle\_WP\_2022», Tabellenblatt «Plausib\_Messwerte» im Anhang 5 eingesehen werden.

Antragsnummer	Unique_ID	Abweichung <sub>Strom</sub>	Abweichung <sub>Oil</sub>	Abweichung <sub>Gas</sub>	Abweichung <sub>LPG</sub>	Abweichung <sub>Prozess</sub>	Begründung Abweichung
WP [REDACTED]	WP [REDACTED]_2022	27%	-	-	-	-24%	Abweichung gegenüber dem Vorjahr, da im Jahr 2022 die Auslastung der Anlage tief war und folglich weniger Wärme benötigt wurde.
WP [REDACTED]	WP [REDACTED]_2022	23%	-	-93%	-	-	Abweichung gegenüber Vorjahresmesswert, da aufgrund eines unbemerkten Defektes ein Grossteil der Wärme im 2021 durch die Gasheizung geliefert wurde. Der Defekt wurde im Verlauf vom Jahr behoben.

#### 4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren

Entspricht die Situation der Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts/Programms derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Prüfung nicht vorgesehen  
 Ja  
 Nein

Einflussfaktor	Standardisierten Energiepreise
Beschreibung des Einflussfaktors	Die standardisierten Energiepreise (Heizöl, Erdgas, Pellets, Hackschnitzel, Stückholz, Strom) werden für die Aufnahme neuer Vorhaben jährlich während der ersten Kreditierungsperiode angepasst.
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	<p>Sofern verwendet sind die standardisierten Energiepreise ein entscheidender Faktor in der Beurteilung der Zusätzlichkeit eines allfälligen Vorhabens gemäss Anhang A8. Sollte ein allfälliges Vorhaben gemäss zu verwendenden standardisierten Energiepreisen nicht zusätzlich sein - und ein alternativer Nachweis der Zusätzlichkeit (z.B. mit individuellen Energiepreisen) nicht möglich sein - so kann die Holzheizung nicht ins Förderprogramm aufgenommen werden.</p> <p>Neben ihrem Einfluss auf die Zusätzlichkeit haben die standardisierten Energiepreise keinen direkten Einfluss auf die Projekt- respektive Referenzemissionen.</p>
Entwicklung des Einflussfaktors während der vorliegenden Monitoringperiode	Die standardisierten Energiepreise 2022 wurden hinzugefügt.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Datenquelle, Referenzen	<p>Energiepreise werden wie im Programmbeschrieb v1.4.1 Kapitel 3.2 definiert wie folgt bestimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizöl, Erdgas und Pellets: Anhang C: Projekte zur Emissionsverminderung im Inland, Energiepreise, Geschäftsstelle Kompensation<sup>20</sup></li> <li>- Strom: Durchschnittspreise Energie, Landesindex der Konsumentenpreise, Verbrauchstyp VII<sup>21</sup></li> <li>- Hackschnitzel: durchschnittlicher Preis für trockene Hackschnitzel 2018/19 gemäss Preisempfehlung Wald Schweiz<sup>22</sup>. Dieser Preis wird mit dem Preisindex Schnitzel<sup>23</sup> von Holzenergie wie folgt angepasst: <math>\text{Preis}_{\text{Schnitzel},y} = \text{Preis}_{\text{Schnitzel},2018/19} * \text{Preisindex}_y / \text{Preisindex}_{2018/19}</math> Wobei :  <math>\text{Preis}_{\text{Schnitzel},2018/19} = 6.1 \text{ Rp/kWh}</math>  <math>\text{Preisindex}_{2018/19} = 115.65</math>  <math>\text{Preisindex}_y</math> : Preisindex Schnitzel für das Kalenderjahr y (112.7 für y=2020)</li> <li>- Stückholz: durchschnittlicher Preis (50% Laubholz gemischt, 50% Nadelholz) für getrocknetes und gespaltenes Brennholz, 50cm 2018/19 gemäss Preisempfehlung Wald Schweiz<sup>24</sup>. Dieser Preis wird mit dem Produzentenpreisindex Rohholz<sup>25</sup> «Spalten frisch<sup>26</sup>» wie folgt angepasst: <math>\text{Preis}_{\text{Stückholz},y} = \text{Preis}_{\text{Stückholz},2018/19} * \text{Produzentenpreisindex}_y / \text{Produzentenpreisindex}_{2018/19}</math> Wobei :  <math>\text{Preis}_{\text{Stückholz},2018/19} = 137.5 \text{ CHF/Rm}</math>  <math>\text{Produzentenpreisindex}_{2018/19} = 99.8</math>  <math>\text{Produzentenpreisindex}_y</math> : Produzentenpreisindex Stückholz für das Kalenderjahr y (z.B. 100 für y=2021)                      Der Stückholzpreis pro Rundmeter wird über den Heizwert von luftgetrocknetem Laub- (1333 kWh/Rm) und Nadelholz (1885 kWh/Rm)<sup>27</sup> in einen Preis/kWh umgerechnet.</li> </ul>
-------------------------	--

Wert in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektiver Wert	Begründung/Beurteilung der Abweichung
-	Preis Gas 2022: 9.4 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programmbeschrieb nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.

<sup>20</sup> Diese Preise basieren auf den Durchschnittspreisen des Vorjahres, daher sind zB die Energiepreise 2021 vom 31.1.2021 bis zum 3.5.2022 gültig.

<sup>21</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/tabellen.assetdetail.21784711.html>

<sup>22</sup> Anhang 5 «Preisempfehlungen\_Hackschnitzel.pdf»

<sup>23</sup> Anhang 5 «Preisindex\_Hackschnitzel.pdf»

<sup>24</sup> [https://www.waldschweiz.ch/fileadmin/user\\_upload/Forstwirtschaft/Holzpreise/1812\\_Brennholz\\_Pelletpreise.pdf](https://www.waldschweiz.ch/fileadmin/user_upload/Forstwirtschaft/Holzpreise/1812_Brennholz_Pelletpreise.pdf)

<sup>25</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/preise/produzentenpreise-importpreise/produzentenpreise.assetdetail.17164636.html>

<sup>26</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/preise/produzentenpreise-importpreise/produzentenpreise.assetdetail.23005105.html>; Blatt «Rohholz – Bois brut, Zeile 86.

<sup>27</sup> <https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

-	Preis Öl 2022: 84 Rp./Liter	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Strom 2022: 19.93 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Pellet 2022: 2088 CHF/6000kg	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Hackschnitzel 2022: 6.09 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Stückholz 2022: 8.56 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
Beschreibung, warum und wie die Referenzentwicklung angepasst wurden		
Da die standardisierten Energiepreise keinen direkten Einfluss auf die Projekt- respektive Referenzemissionen haben, wird die Referenzentwicklung auch nicht angepasst. Holzheizungen, die mit den standardisierten Energiepreisen nicht zusätzlich sind und für die keine individuellen Energiepreise verwendet werden, werden nicht ins Programm aufgenommen.		

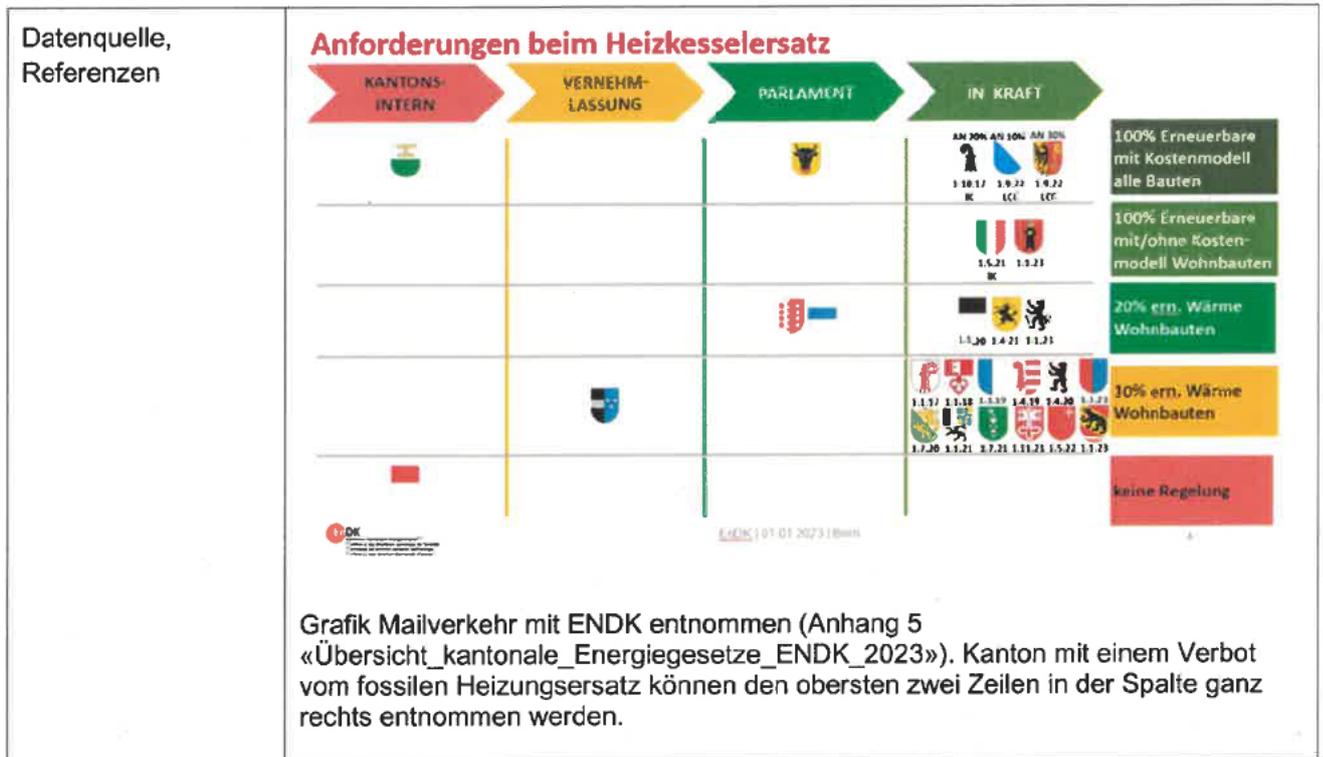
<b>Einflussfaktor</b>	Pauschales kantonales Verbot für fossilen Heizungsersatz
Beschreibung des Einflussfaktors	EZS erkundigt sich bei der EnDK jährlich im Rahmen des Monitorings, ob in Kantonen ein pauschales Verbot vom fossilen Heizungsersatz in Kraft getreten ist. Bei Bedarf fragt EZS direkt bei Kantonen nach.
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Wärmeverbände sind von dieser Regel explizit ausgenommen: sie können auch nach dem Inkrafttreten eines solchen Verbots weiterhin ins Programm aufgenommen werden.

<p>Entwicklung des Einflussfaktors während der vorliegenden Monitoringperiode</p>	<p>Im Kalenderjahr 2022 gab es keine Kantone, die ein pauschales kantonales Verbot kennen, welches den Ausschluss aus dem Förderprogramm erzwingen würde.</p> <p>Im Kalenderjahr 2022 gab es zwei Kantone, Basel-Stadt und Neuenburg, mit bestehenden Gesetzen in Kraft, welche den fossilen Heizungersatz in allen oder einem Teil der Bauten verbietet. Da jedoch sowohl im Kanton Basel-Stadt (EnG BS §7 Abs. 1<sup>28</sup>) als auch im Kanton Neuenburg (EnG NE §53 Abs.1<sup>29</sup>) das Verbot nur gilt, falls keine Mehrkosten anfallen, können Vorhaben aus Basel-Stadt und Neuenburg weiterhin ins Förderprogramm aufgenommen werden.</p> <p>Zusätzlich traten in den Kantonen Zürich, Genf Gesetze in Kraft, welche den fossilen Heizungersatz in allen oder einem Teil der Bauten verbieten. Da für Zürich dieses Verbot jedoch nur gilt, sofern keine Lebenszyklusmehrkosten grösser 5% anfallen (EnerG §11 Abs 2b<sup>30</sup>) können Vorhaben mit Anmeldedatum (Programmaufnahme) ab dem 9.6.2022<sup>31</sup> aus dem Kanton Zürich weiterhin ins Förderprogramm aufgenommen werden sofern der Nachweis erbracht wird, dass bei der erneuerbaren Lösung mindestens Mehrkosten von 5% oder mehr anfallen. Der Nachweis wird erbracht, indem beim vom Kanton vorgegebenen Zinssatz (aktuell 1.25%) geprüft wird, ob <math>NPV_{\text{Projekt, Standardfall}} / NPV_{\text{Referenz, Standardfall}} &gt; 1.05</math> Im Kanton Zürich können nur Vorhaben aufgenommen werden, die diese Bedingung erfüllen. Der Nachweis erfolgt im Berechnungsexcel «AnhangA8_WP_v1.5», Tabellenblatt «Zusätzlichkeit», Zelle B134.</p> <p>Das Verbot im Kanton Genf gilt sofern keine unzumutbaren Mehrkosten anfallen («principe de proportionnalité»). Ein präzisiert Schwellenwert für die Mehrkosten ist nicht definiert. Einzig Vorhaben aus dem Kanton Genf, für die eine Bestätigung vorliegt, dass das «principe de proportionnalité» nicht eingehalten wurde, werden ab dem 12.4.2022<sup>32</sup> noch aufgenommen.</p> <p>Weiter verbietet das Glarner Energiegesetz per 1.1.2023 in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung den fossilen Heizungersatz, sofern die technische Machbarkeit gegeben ist. Eine Mehrkostenobergrenze kennt das Glarner Gesetz nicht. Per Datum 13.12.2022<sup>33</sup> werden keine Vorhaben in Bauten, die unter das geänderte Gesetz fallen, ins Programm mehr aufgenommen. Gebäude mit gemischter Nutzung sind gemäss EnV GL Art 9f Abs. 3 von den Anforderungen befreit, sofern der Wohnanteil den übrigen Nutzungen untergeordnet ist und 150 Quadratmeter Energiebezugsfläche nicht überschreitet. Von den Anforderungen befreite Vorhaben können weiterhin ins Förderprogramm aufgenommen werden.</p> <p>Die nachfolgend aufgelisteten neu aufgenommenen Vorhaben fallen in den Geltungsbereich eines der genannten verschärften Energiegesetze.</p> <table border="1" data-bbox="475 1709 1481 1827"> <thead> <tr> <th>Antragsnummer</th> <th>Programmanmeldung &amp; Programmaufnahme</th> <th>Kanton</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WP [REDACTED]</td> <td>09.06.2022</td> <td>ZH</td> </tr> <tr> <td>WP [REDACTED]</td> <td>15.07.2022</td> <td>ZH</td> </tr> </tbody> </table>	Antragsnummer	Programmanmeldung & Programmaufnahme	Kanton	WP [REDACTED]	09.06.2022	ZH	WP [REDACTED]	15.07.2022	ZH
Antragsnummer	Programmanmeldung & Programmaufnahme	Kanton								
WP [REDACTED]	09.06.2022	ZH								
WP [REDACTED]	15.07.2022	ZH								

<sup>28</sup> [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts\\_of\\_law/772.100/versions/5380](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts_of_law/772.100/versions/5380)

<sup>29</sup> <https://www.lexfind.ch/fe/de/tol/11405/fr>

<sup>30</sup> <http://www.zhlex.zh.ch/Erlass.html?Open&Ordnr=730.1>



Wert in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektiver Wert	Begründung/Beurteilung der Abweichung
-	-	Es gibt keine Abweichung
Beschreibung, warum und wie die Referenzentwicklung angepasst wurde		
Da das pauschale Verbot für fossilen Heizungsersatz keinen direkten Einfluss auf die Projektrespektive Referenzemissionen hat, wird die Referenzentwicklung auch nicht angepasst. Vorhaben, die von dem Verbot betroffen sind, werden ab Publikationsdatum des Verbotes nicht ins Programm aufgenommen.		

Einflussfaktor	Preise Wärmepumpen
Beschreibung des Einflussfaktors	Entwicklung der Kosten, die beim Heizungswechsel von einer fossilen Heizung zu einer Wärmepumpe entstehen
Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Die Preise für Wärmepumpen haben keinen direkten Einfluss auf die Projekt- oder Referenzemissionen, wirken sich aber auf die Bewertung der Zusätzlichkeit der Vorhaben aus. Je günstiger die Wärmepumpen sind, desto attraktiver wird der Ersatz einer fossilen Heizung durch eine Wärmepumpe. Falls der Ersatz einer Wärmepumpe wirtschaftlich ist (die Zusätzlichkeit im Rahmen des Programmes nicht nachgewiesen werden kann), so kann das Vorhaben nicht in das Förderprogramm aufgenommen werden.

<sup>31</sup> <https://www.zh.ch/de/news-uebersicht/medienmitteilungen/2022/06/klimaschutz-bald-wird-das-geaenderte-energiegesetz-in-kraft-gesetzt.html>

<sup>32</sup> <https://www.ge.ch/document/communique-hebdomadaire-du-conseil-etat-du-13-avril-2022>

<sup>33</sup> <https://www.gf.ch/public-newsroom.html/31/newsroomnews/5358>

Entwicklung des Einflussfaktors während der vorliegenden Monitoringperiode	Unabhängig vom Typ ist im Bereich der Wärmepumpen mit gewissen technischen Entwicklungen zu rechnen. Verbunden mit zunehmenden Anforderungen an Qualität und strengere Richtlinien tragen diese Entwicklungen jedoch in der Tendenz eher dazu bei, dass die Preise für Wärmepumpen in den kommenden Jahren auf einem ähnlichen Niveau bleiben. Im Zeitraum von 7 Jahren (Kreditierungsperiode) ist nicht mit einer deutlichen Preissenkung für Wärmepumpen zu rechnen. Die Schätzungen der Investitions- und Betriebskosten gemäss AnhangA8 werden daher in der ersten Kreditierungsperiode nicht angepasst
--	---

#### 4.4 Besonderheiten beim Monitoring

In der 2. Monitoringperiode wurden vereinzelt Fehlerkorrekturen im Dokument «Monitoring Tabelle\_WP\_2022» vorgenommen, sodass die Berechnungen dem Programmantrag entsprechen. Die Anpassungen haben keinen Einfluss auf berechnete Emissionsreduktionen früherer Monitoringperioden:

- Allgemeingültige Berechnung Qi: Die Berechnung von Qi wurde dahingehend angepasst, dass die Qi gemäss Vorgaben im Programm beschrieben berechnet wird, wenn es eine bestehende Solarthermieanlage gibt, die weiterbetrieben wird. Diesen Fall gab es in früheren Monitoringperioden nicht. Die Änderung wurde in den Tabellenblätter «Projektemissionen\_Unterfall 1» (Spalte I), «Ref\_Emissionen\_Typ\_A1\_B1\_AB1» (Spalte E) vorgenommen.
- Im Tabellenblatt «Test\_Wesentliche\_Änderungen» werden nur noch die Ex-Ante Emissionsreduktionen aus Komfortwärmelieferungen HGT korrigiert. Und nicht mehr wie bisher auch die Ex-Ante Emissionsreduktionen aus Prozesswärmelieferungen. Diese Anpassung wirkt sich auf die berechnete wesentliche Änderung vom Vorhaben WP [REDACTED] aus. Die Schlussfolgerung bleibt jedoch unverändert, da die Abweichung weiterhin <20% (alt - 41%, neu - 30%).

Folgende Anpassungen wurden am «AnhangA8\_WP\_v1.4» vorgenommen. Es wurde eine neue Version «AnhangA8\_WP\_v1.5» erstellt:

- Die Berechnung für das Nachweisen der Mehrkosten für Kantone, die den fossilen Heizungsersatz verbieten, solange keine Mehrkosten grösser x% anfallen (siehe Kapitel 4.3.4) wurde eingefügt. Die Erweiterung wurden im Berechnungsexcel «AnhangA8\_WP\_v1.5», Tabellenblatt «Zusätzlichkeit», Zelle B134 vorgenommen.

Vorhabensspezifische Besonderheiten sind in der Tabelle von Kapitel 2.2.2 festgehalten.

#### 4.5 Wissenschaftliche Begleitung

Falls das Projekt/Programm eine wissenschaftliche Begleitung eingeführt hat, hat diese die Unsicherheit bei der Quantifizierung der Emissionsreduktion so weit verringert, dass die wissenschaftliche Begleitung eingestellt werden konnte?

- Ja  
 Nein

Frage nicht relevant, da keine wissenschaftliche Begleitung eingeführt wurde.

#### 4.6 Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den in der Projektbeschreibung definierten Strukturen?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen?

- Ja  
 Nein

##### Verantwortlichkeiten

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegt?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja  
 Nein

#### 4.7 Programmstruktur

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Ist die Programmstruktur (bspw. Infrastruktur zur Verwaltung von Daten zu einzelnen Projekten) gegenüber der in der Programmbeschreibung dargelegten Struktur unverändert?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Ist die Programmstruktur (bspw. Infrastruktur zur Verwaltung von Daten zu einzelnen Projekten) gegenüber der im letzten Monitoringbericht dargelegten Struktur unverändert?

- Ja  
 Nein

nach einer Validierung: Ist der Prozess<sup>34</sup> für die neuen Projekte, die in das Programm aufgenommen werden sollen gegenüber dem in der Programmbeschreibung beschriebenen Prozess unverändert?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Ist der Prozess<sup>35</sup> für die neuen Projekte, die in das Programm aufgenommen werden sollen gegenüber dem im letzten Monitoringbericht beschriebenen Prozess unverändert?

- Ja  
 Nein

<sup>34</sup> D.h. die Anmeldung von Projekten, die Überprüfung der Projekte auf Einhaltung der in der Programmbeschreibung festgelegten Kriterien und die Aufnahme von Projekten ins Programm

<sup>35</sup> Siehe vorangehende Fussnote

## 5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

### 5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Die Berechnung der jährlichen Emissionsreduktionen erfolgt anhand der Daten aus der Programmdatenbank und den Daten des kontinuierlichen Monitorings gemäss der Formel  $ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$ , wobei jährliche Leakage ( $LE_y$ ) gleich 0 ist. Die detaillierten Formeln für die Projektemissionen und die Referenzemissionen können nachfolgend den Kapiteln 5.1.1 respektive 5.1.2 entnommen werden. Bei Komfortwärmelieferungen von Einzelheizungen werden die Emissionsreduktionen im Jahr der Inbetriebnahme anteilmässig ab Inbetriebnahmedatum berücksichtigt. Der anrechenbare Anteil ergibt sich aus der Anzahl Heizgradtage ab der Inbetriebnahme geteilt durch die totale Anzahl Heizgradtage im gegebenen Kalenderjahr und wird über die Variabel  $FB_{i,y}$  abgebildet.

Die Ergebnisse der Berechnungen können der folgenden Tabelle entnommen werden, die detaillierte Berechnungsgrundlage und weiterführende Informationen können dem Anhang A5 «Monitoring Tabelle\_WP\_2022» entnommen werden.

Antragsnummer	Jahr Emissionsreduktion	$ER_{i,y}$ [tCO <sub>2e</sub> ]	$BE_{i,y}$ [tCO <sub>2e</sub> ]	$PE_{i,y}$ [tCO <sub>2e</sub> ]	$LE_{i,y}$ [tCO <sub>2e</sub> ]
<b>Total 2020</b>		0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total 2021</b>		68.24	95.77	27.53	0.00
<b>Total 2022</b>		2701.71	2881.77	180.06	0.00

### 5.1.1 Projektemissionen

Für Vorhabentypen A, B und C des Unterfalls 1 werden die Projektemissionen gleich ermittelt und wie folgt berechnet:

$$[1] PE_y = \sum PE_{i,y} = \sum ( EF_{Strom} * M_{Strom,i,y} + EF_{\text{öl}} * M_{\text{öl},i,y} + EF_{Gas} * M_{Gas,i,y} + EF_{LPG} * M_{LPG,i,y} )$$

$M_{Strom,i,y}$	Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [MWh]. Wird direkt gemessen, ausser für vollständig erneuerbare <sup>36</sup> Einzelheizungen die ausschliesslich Komfortwärme liefern. Für solche Einzelheizungen wird die Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y berechnet (siehe unten).
$M_{\text{öl},i,y}$	Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [l]
$M_{Gas,i,y}$	Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [Nm <sup>3</sup> ]
$M_{LPG,i,y}$	Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [l]
$EF_{Gas}$	Emissionsfaktor Erdgas; dieser beträgt 0.203 tCO <sub>2</sub> eq/MWh.
$EF_{LPG}$	Emissionsfaktor Flüssiggas; dieser beträgt 1.63 tCO <sub>2</sub> eq/1000 l.
$EF_{\text{öl}}$	Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO <sub>2</sub> eq/1000 l.
$EF_{Strom}$	Emissionsfaktor Strom; dieser beträgt 0.0298 tCO <sub>2</sub> eq/MWh.
y	Kalenderjahr für den das Monitoring durchgeführt wird, wobei y <sub>0</sub> dem Jahr des Wirkungsbegins entspricht, y=1 dem Jahr des ersten Monitorings

Für Vorhaben A, B und C des Unterfalls 2 (ändernder Wärmebedarf und nicht zusätzliche erneuerbare Wärmelieferungen im Projektfall)<sup>37</sup>:

$$[2] PE_y = \sum PE_{i,y} = \sum ( EF_{Strom} * M_{Strom,i,y} + EF_{\text{öl}} * M_{\text{öl},i,y} + EF_{Gas} * M_{Gas,i,y} + EF_{LPG} * M_{LPG,i,y} ) * WL_{erneuerbar,i,y}$$

Wobei

$$[3] WL_{erneuerbar,i,y} = \min(1; WL_{zusätzlich,i,y} / WL_{erneuerbar\_neu,i,y})$$

und [4]  $WL_{erneuerbar\_neu,i,y} = WL_{erneuerbar\_Projekt,i,y} - WL_{erneuerbar\_Referenz,i}$

$WL_{zusätzlich,i,y}$	Wärmelieferungen aller zusätzlichen, neuen erneuerbaren Wärmequellen (Holz und Wärmepumpe-Unterstützung) für den Wärmeverbund oder die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$WL_{erneuerbar\_neu,i,y}$	Wärmelieferungen aller neuen, erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund oder die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$WL_{erneuerbar\_Projekt,j,y}$	Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$WL_{erneuerbar\_Referenz,i,x}$	Durchschnittliche Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für die Einzelheizung i in den Jahren x=-1, x=-2 und x=-3 vor dem Umsetzungsbeginn [kWh]

Energieverbräuche für Wärmelieferungen an Neubauten oder Unternehmen mit Verminderungsverpflichtung werden im Monitoring der Projektemissionen berücksichtigt.

Die Parameter  $WL_{zusätzlich,i,y}$ ,  $WL_{erneuerbar\_Projekt,i,y}$  und  $WL_{erneuerbar\_Referenz,i,x}$  sind entweder direkt mit Wärmählern zu messen oder anhand der Energieverbräuche und Nutzungsgrade zu berechnen. Bei Solarthermie dürfen für eine Anlage individuell geschätzte Werte verwendet werden, da eine Solarthermieanlage im Betrieb nicht gesteuert wird, sondern die gesamte, von ihr erzeugte

<sup>36</sup> Dies beinhaltet monovalente Wärmepumpen, Wärmepumpen mit Solarthermie und/oder Holz-Spitzenlast.

<sup>37</sup> Im Monitoring 2020 gibt es keine Vorhaben des Unterfalls 2.

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Wärmemenge, beisteuert. Im Rahmen des Monitorings wird die Herleitung und Berechnung des Anpassungsfaktors  $WL_{\text{erneuerbar},i,y}$  für jedes Vorhaben des Unterfalls 2 erläutert

Bei vollständig erneuerbaren<sup>38</sup> Einzelheizungen die ausschliesslich Komfortwärme liefern (Vorhabentyp A) wird die Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ( $M_{\text{Strom},i,y}$ ) auf folgende Art berechnet:

$$[5] M_{\text{Strom},i,y} = Q_i / WNG_{\text{Wärmepumpe},i} * WK_{i,y} * FB_{i,y}$$

Wobei:

- $Q_i$  Witterungskorrigierter Komfortwärmebedarf für Einzelheizung i (=Mittelwert (x=1; x=2; x=3)) [kWh/a]
- $WNG_{\text{Wärmepumpe},i}$  Wärmenutzungsgrad von Wärmepumpe i: 2.5 für Luft-Luft und Luft-Wasser Wärmepumpen, 3.9 für Erdwärme-Wasser, Wasser-Wasser und Abwärme-Wasser Wärmepumpen<sup>39</sup>.
- $WK_{i,y}$  Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr y [%]: 1 zur ex-ante Berechnung, wird im Monitoring mit dem tatsächlichen Wert ersetzt.
- $FB_{i,y}$  Anteil der anrechenbaren Emissionsreduktion im ersten Betriebsjahr. Der Anteil folgt aus der Anzahl Heizgradtage ab der Inbetriebnahme der erneuerbaren Heizung geteilt durch die totale Anzahl Heizgradtage im gegebenen Kalenderjahr. In allen Jahren nach dem ersten Betriebsjahr ist dieser Faktor gleich 1.

$$[6] Q_i = ([E_{i,x=1} / WK_{i,x=1}] * a + E_{i,x=1} * [1-a] + [E_{i,x=2} / WK_{i,x=2}] * a + E_{i,x=2} * [1-a] + [E_{i,x=3} / WK_{i,x=3}] * a + E_{i,x=3} * [1-a]) / 3 * \eta_i * KOMF_i$$

Wobei:

- $E_{i,x}$  Energieverbrauch der Heizung(en) i im Jahr x [kWh];
- $WK_{i,x}$  Witterungskorrektur am Ort des Vorhabens i für das Jahr x
- a: Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs für Komfortwärme:  $a = 0.84$ <sup>40</sup>
- $\eta_i$ : Wirkungsgrad der alten Heizungen vor Installation der Wärmepumpe [%]
- KOMF<sub>i</sub>: Anteil Energieverbrauch für Komfortwärmelieferungen Referenz [%]

$$[7] WK_{i,x \text{ oder } y} = HGT_{i,x \text{ oder } y} / \left( \frac{\sum_{j=2000}^{2019} HGT_{i,j}}{20} \right)$$

Wobei :

- $HGT_{i,x}$  Heizgradtage im Jahr x der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind

### Witterungskorrigierter Wärmebedarf $Q_i$

Der jährliche Wärmebedarf  $Q_i$  entspricht der Nutzenergie beim Verbraucher, die vom Vorhaben i zur Verfügung gestellt wird. Bei Solarthermie dürfen die erwarteten Wärmelieferungen vom Wärmebedarf  $Q_i$  abgezogen werden. Bei Holz-Spitzenlast wird davon ausgegangen, dass 100% des Wärmebedarfs mit der Wärmepumpe gedeckt wird, was konservativ ist (die Projektemissionen werden überschätzt).

<sup>38</sup> Dies beinhaltet monovalente Wärmepumpen, Wärmepumpen mit Solarthermie und/oder Holz-Spitzenlast.

<sup>39</sup> Basierend auf den JAZ für Altbauten mit Trinkwasserwärme gemäss Schlussbericht «Feldmessungen Wärmepumpen-Anlagen 2015-2018 (Auswertung verlängert bis Dez. 2019)», Energie Schweiz 2019 (Seite 27) plus einem 10% Abschlag zur Umrechnung der JAZ auf den WNG (gemäss «Ausblick auf mögliche Entwicklungen von Wärmepumpen-Anlagen bis 2050», BFE, 2019 Seite 26)

<sup>40</sup> Eine Heizgradtagkorrektur ist nur für Komfortwärme vorzunehmen. Berechnet, basierend auf i) Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2018 nach Verwendungszwecken, BFE, 2019, Seite 12 und ii) Faktor für Witterungsberichtigung gemäss CO<sub>2</sub>-Statistik. Der Wert wurde aufgrund der Daten für 2018 berechnet.

#### WNG<sub>Wärmepumpe,i</sub>

Der WNG<sub>Wärmepumpe,i</sub> berechnet sich anhand der gesamten durch die Wärmepumpe gelieferten Wärmemenge für Warmwasser und Heizung, dividiert durch den Gesamtstrombezug der Wärmepumpe inklusive allfälliger elektrischer Heizstäbe<sup>41</sup>.

#### Witterungskorrektur WK<sub>i,x</sub> oder WK<sub>i,y</sub>

Um Klimaschwankungen herauszurechnen, wird pro Vorhaben ein Faktor für die Witterungskorrektur WK<sub>i,x</sub> oder WK<sub>i,y</sub> einbezogen. Die Witterungskorrektur für das Vorhaben i im Jahr y basiert auf den Heizgradtagen gemäss Meteo Schweiz für die nächste verfügbare Messstation, dividiert durch das langfristige Mittel der Heizgradtage an diesem Standort (2000-2019). Heizgradtagkorrigiert wird nur der Anteil des Wärmebedarfs, der zum Heizen verwendet wird (Faktor a = 84% für Komfortwärme).

### 5.1.2 Referenzemissionen

Die ex-post Berechnung der Referenzemissionen hängt davon ab, ob es sich beim Vorhaben um einen Wärmeverbund (Vorhabentyp C), eine Einzelheizung mit Komfortwärme (Vorhabentyp A) oder eine Einzelheizung mit Prozesswärme (Vorhabentyp B) handelt.

- a) Im Falle eines Wärmeverbundes i ohne ändernden Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet (Vorhabentyp C, Unterfall 1)<sup>42</sup>:

$$[24] BE_{i,WV,y} = (BE_{i,neu,y} + BE_{i,bestehend,y}) * F_{KEV,i,y} = [\sum_l W_{i,neu,l,y} * EF_{WV} / 1000 + \sum_k W_{i,bestehend,k,y} * EF_{i,bestehend} * RF_{i,y} * 1 / (1 - WVN)] * F_{KEV,i,y}$$

- b) Im Falle eines Wärmeverbundes i mit änderndem Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet (Vorhabentyp C, Unterfall 2):

$$[25] BE_{i,WV,y} = (BE_{i,neu,y} + BE_{i,bestehend,y}) * F_{KEV,i,y} * WL_{erneuerbar,i,y} = [\sum_l W_{i,neu,l,y} * EF_{WV} / 1000 + \sum_k W_{i,bestehend,k,y} * EF_{i,bestehend} * RF_{i,y} * 1 / (1 - WVN)] * F_{KEV,i,y} * WL_{erneuerbar,i,y}$$

Wobei:

W <sub>i,neu,l,y</sub>	Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh];
l	Alle neuen Bezüger ohne Neubauten.
EF <sub>WV</sub>	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 kgCO <sub>2</sub> eq/kWh.
W <sub>i,bestehend,k,y</sub>	Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh]
k	Alle bestehenden Wärmebezüger.
RF <sub>i,y</sub>	Referenzfaktor des Jahres y für Wärmeverbund i; dieser berechnet sich als ein gewichteter Durchschnitt des Faktors RF aller fossilen Kessel. Wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt beträgt er 100 %, sonst beträgt er 70 %: $RF_{i,y} = \sum_{m=1}^n RF_{i,y,m} * E_{i,Referenz,m} * \eta_{OL,GAS,m} / \sum_{m=1}^n E_{i,Referenz,m} * \eta_{OL,GAS,m}$ <sup>43</sup>
WVN	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 %.
EF <sub>bestehend</sub>	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i. Dieser Emissionsfaktor entspricht dem gewichteten Durchschnitt des Emissionsfaktors der bestehenden Heizungen im Wärmeverbund. Die Gewichtung erfolgt aufgrund der Wärmelieferungen einer

<sup>41</sup> Siehe Anhang Seite 32 «Ausblick auf mögliche Entwicklungen von Wärmepumpen-Anlagen bis 2050», BFE 2019

<sup>42</sup> Es gibt kein Vorhaben des Typs C im Monitoring 2020.

<sup>43</sup> Diese Formel ist eine Generalisierung der Formel im Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung: falls nur ein Heizkessel ersetzt oder ergänzt wird, entspricht diese Formel der Formel im Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

	<p>Heizung: <math>( EF_{\text{Öl}} * E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}} + EF_{\text{Gas}} * E_{\text{Gas},i,\text{Referenz}} + EF_{\text{LPG}} * E_{\text{LPG},i,\text{Referenz}} + EF_{\text{Strom}} * E_{\text{Strom},i,\text{Referenz}} ) / WL_{i,\text{Referenz}}^{44}</math> [in kgCO<sub>2</sub>eq/kWh]</p>
F <sub>KEV,i,y</sub>	<p>Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV); dieser Parameter ist gleich 1 zu setzen.</p> <p>Wird mit der Wärmequelle des Wärmeverbundes Elektrizität produziert und wird diese durch die kostendeckende Einspeisevergütung vergütet, ist der einzusetzende Parameter wie folgt zu bestimmen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>für KEV-Projekte vor dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998<sup>45</sup> (EnV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen; oder</li> <li>für KEV-Projekte ab dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Verordnung über die Förderung der Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Energien vom 1. November 2017<sup>46</sup> (EnFV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen.</li> </ol>
y	Kalenderjahr für den das Monitoring durchgeführt wird, wobei y <sub>0</sub> dem Jahr des Wirkungsbeginns entspricht, y=1 dem Jahr des ersten Monitorings,...
x	Kalenderjahr, welches vor dem Jahr des Umsetzungsbeginns (x <sub>0</sub> ) liegt, wobei z.B. x=1 dem Kalenderjahr entspricht, welches direkt dem Jahr des Umsetzungsbeginns vorhergeht.
WL <sub>i,Referenz</sub>	<p>Durchschnittliche, heizgradtagkorrigierte Wärmelieferungen aller Wärmequellen in den letzten 3 Jahren vor der Umsetzung des Vorhabens i, berechnet basierend auf den jeweiligen Energieverbräuchen und den standardisierten Effizienzwerten ((85% bei bestehenden Ölheizung/Feuerungen und 90% bei bestehende (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter &lt;=20 Jahre, 95% bei neuen Ölheizung/Feuerungen und 100% bei neuen (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter &gt;20 Jahre, 70% bei Holzheizungen, WNG 2.5 bei Luft-Wasser und Luft-Luft Wärmepumpen, WNG 3.9 bei Erdwärme-Wasser, Wasser-Wasser oder Abwärme-Wasser Wärmepumpen). [14]</p> <p><math>WL_{i,\text{Referenz}} = E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{Öl}} + (E_{\text{Gas},i,\text{Referenz}} + E_{\text{LPG},i,\text{Referenz}}) * \eta_{\text{Gas}} + E_{\text{Strom},i,\text{Referenz}} * WNG_{\text{Wärmepumpe},i} + E_{\text{Holz},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{Holz}}</math></p>
η <sub>ÖL;GAS,m</sub>	<p>Wirkungsgrad der Öl- oder (Flüssig-)Gasheizung m vor Installation der Holzheizung/Feuerung [%]: 85% bei bestehenden Ölheizung/Feuerungen und 90% bei bestehenden (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter &lt;=20 Jahre, 95% bei neuen Ölheizung/Feuerungen und 100% bei neuen (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter &gt;20 Jahre</p>
η <sub>Holz</sub>	Wirkungsgrad einer allfällig schon installierten Holzheizung vor Installation der Wärmepumpe [%]: 70% <sup>47</sup>
WNG <sub>Wärmepumpe,i</sub>	Wärmenutzungsgrad einer allfällig schon installierten Wärmepumpe (2.5 bei Luft-Wasser oder Luft-Luft, 3.9 bei Wasser-Wasser, Erdwärme-Wasser oder Abwärme-Wasser)
E <sub>i,Referenz,m</sub>	Durchschnittlicher, heizgradtragkorrigierter Energieverbrauch des fossilen Kessels m in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.

<sup>44</sup> Diese Formel ist eine Generalisierung der Formel im Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung: falls nur ein fossiler Energieträger verwendet wird, entspricht diese Formel der Formel im Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung. Zur Illustration: falls eine Ölheizung besteht ergibt die Formel  $(EF_{\text{Öl}} * E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}}) / WL_{\text{Öl},i,\text{Referenz}} = (EF_{\text{Öl}} * E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}}) / (E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{ÖL}}) = EF_{\text{Öl}} / \eta_{\text{ÖL}}$

<sup>45</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162945/index.html>

<sup>46</sup> <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162947/index.html>

<sup>47</sup> Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015, [https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaueudetechnik/Leistungsarantien/15\\_Ermittlung\\_Heizleistung.pdf](https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaueudetechnik/Leistungsarantien/15_Ermittlung_Heizleistung.pdf)

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

$E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Ölheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens $i$ liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Gas},i,\text{Referenz}}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Erdgasheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens $i$ liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{LPG},i,\text{Referenz}}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Flüssiggasheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens $i$ liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Holz},i,\text{Referenz}}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Holzheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens $i$ liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Strom},i,\text{Referenz}}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Wärmepumpen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens $i$ liegen und für die Daten vorhanden sind.

Für Vorhaben A, B und C des Unterfalls 2 (ändernder Wärmebedarf und nicht zusätzliche erneuerbare Wärmelieferungen im Projektfall):

$$[3] \text{WL}_{\text{erneuerbar},i,y} = \min(1; \text{WL}_{\text{zusätzlich},i,y} / \text{WL}_{\text{erneuerbar\_neu},i,y})$$

$$\text{und } [4] \text{WL}_{\text{erneuerbar\_neu},i,y} = \text{WL}_{\text{erneuerbar\_Projekt},i,y} - \text{WL}_{\text{erneuerbar\_Referenz},i}$$

$\text{WL}_{\text{zusätzlich},i,y}$	Wärmelieferungen aller zusätzlichen neuen, erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen und Holz) für den Wärmeverbund $i$ im Jahr $y$ [tCO <sub>2</sub> eq]
$\text{WL}_{\text{erneuerbar\_neu},i,y}$	Wärmelieferungen aller neuen, erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen und Holz) für den Wärmeverbund $i$ im Jahr $y$ [tCO <sub>2</sub> eq]
$\text{WL}_{\text{erneuerbar\_Projekt},i,y}$	Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund $i$ im Jahr $y$ [kWh]
$\text{WL}_{\text{erneuerbar\_Referenz},i,x}$	Durchschnittliche Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund $i$ in den Jahren $x=1, x=2$ und $x=3$ vor dem Umsetzungsbeginn [kWh]

Die Parameter  $\text{WL}_{\text{zusätzlich},i,y}$ ,  $\text{WL}_{\text{erneuerbar\_Projekt},i,y}$  und  $\text{WL}_{\text{erneuerbar\_Referenz},i,x}$  sind entweder direkt mit Wärmzählern zu messen oder anhand der Energieverbräuche und Nutzungsgrade zu berechnen. Bei Solarthermie dürfen für eine Anlage individuell geschätzte Werte verwendet werden, da eine Solarthermieanlage im Betrieb nicht gesteuert wird sondern die gesamte, von ihr erzeugte Wärmemenge, beisteuert.

- c) Im Falle einer Einzelheizung  $i$  mit Komfortwärme aber ohne ändernden Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet (Vorhaben A, Unterfall 1):**

$$[16] \text{BE}_{i,\text{EH},\text{Komfort},y} = (Q_i * \text{EF}_{\text{bestehend},i} * \text{WK}_{i,y} * [1 + y_i * \text{SF}] * \text{AF}_i) * \text{FB}_{i,y} * \text{KN}_{i,y} / 1000$$

- d) Im Falle einer Einzelheizung  $i$  mit Komfortwärme und mit änderndem Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet (Vorhaben A, Unterfall 2):**

$$[17] \text{BE}_{i,\text{EH},\text{Komfort},y} = (Q_i * \text{EF}_{\text{bestehend},i} * \text{WK}_{i,y} * [1 + y_i * \text{SF}] * \text{AF}_i) * \text{FB}_{i,y} * \text{KN}_{i,y} * \text{WL}_{\text{erneuerbar},i,y} / 1000$$

- e) Im Falle einer Einzelheizung i mit Prozesswärme aber ohne ändernden Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet (Vorhaben B, Unterfall 1):

$$[18] BE_{i,EH,Prozess,y} = (W_{i,Prozess,y} * EF_{bestehend,i} * KN_{i,y}) / 1000$$

- f) Im Falle einer Einzelheizung i mit Prozesswärme und mit änderndem Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet (Vorhaben B, Unterfall 2):

$$[19] BE_{i,EH,Prozess,y} = (W_{i,Prozess,y} * EF_{bestehend,i} * KN_{i,y}) * WL_{erneuerbar,i,y} / 1000$$

Wobei:

$BE_{i,EH,Komfort,y}$	Referenzemissionen von Einzelheizung i im Jahr y [tCO <sub>2e</sub> ] (Vorhaben A, Unterfall 1 und Vorhaben A, Unterfall 2)
$BE_{i,EH,Prozess,y}$	Referenzemissionen von Einzelheizung i im Jahr y [tCO <sub>2e</sub> ] (Vorhaben B, Unterfall 1 und Vorhaben B, Unterfall 2)
$Q_i$	Witterungskorrigierter Komfortwärmebedarf für Vorhaben i [kWh/a]
$EF_{bestehend,i}$	Emissionsfaktor der Einzelheizung i. Dieser Emissionsfaktor entspricht dem gewichteten Durchschnitt des Emissionsfaktors der bestehenden Einzelheizung. Die Gewichtung erfolgt aufgrund der Wärmelieferungen einer Heizung: $( EF_{\text{Öl}} * E_{\text{Öl},i,Referenz} + EF_{\text{Gas}} * E_{\text{Gas},i,Referenz} + EF_{\text{LPG}} * E_{\text{LPG},i,Referenz} + EF_{\text{Strom}} * E_{\text{Strom},i,Referenz} ) / WL_{i,Referenz}$ <sup>48</sup> [in kgCO <sub>2eq</sub> /kWh]
$WK_{i,y}$	Witterungskorrektur Komfortwärme für Vorhaben i im Jahr y [%]
$y_i$	Jahre seit Wirkungsbeginn des Vorhabens i
SF	Faktor für jährliche Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen [%]: -1%
$AF_i$	Anrechnungsfaktor Mitnahmeeffekte für Komfortwärme Vorhaben i [%]: 60% bei EFH, 70% bei MFH <sup>49</sup> , anwendbar ab dem 20. Jahr der Inbetriebnahme der ersetzten Heizung.
y	Kalenderjahr für den das Monitoring durchgeführt wird, wobei $y_0$ dem Jahr des Wirkungsbeginns entspricht, $y=1$ dem Jahr des ersten Monitorings,...
x	Kalenderjahr, welches vor dem Jahr des Umsetzungsbeginns ( $x_0$ ) liegt, wobei z.B. $x=1$ dem Kalenderjahr entspricht, welches direkt dem Jahr des Umsetzungsbeginns vorhergeht.
$FB_{i,y}$	Anteil der anrechenbaren Emissionsreduktion im ersten Betriebsjahr. Der Anteil folgt aus der Anzahl Heizgradtage ab der Inbetriebnahme der erneuerbaren Heizung geteilt durch die totale Anzahl Heizgradtage im gegebenen Kalenderjahr. In allen Jahren nach dem ersten Betriebsjahr ist dieser Faktor gleich 1.
$KN_{i,y}$	Korrekturfaktor für den Nutzungsgrad der fossilen Referenzheizung. Entspricht dem Quotienten vom Wirkungsgrad einer veralteten Heizung geteilt durch den Wirkungsgrad einer modernen Heizung, siehe hierzu auch Parameter $\eta_{\text{ÖL}}$ und $\eta_{\text{Gas}}$ . Im Falle von mehreren fossilen Heizungen wird das mittels dem Energieverbrauch gewichtete Mittel verwendet.
$WL_{i,Referenz}$	Durchschnittliche, heizgradtagkorrigierte Wärmelieferungen aller Wärmequellen in den letzten 3 Jahren vor der Umsetzung des Vorhabens i, berechnet basierend auf den jeweiligen Energieverbräuchen und den standardisierten Effizienzwerten (85% bei bestehenden Ölheizung/Feuerungen und 90% bei bestehende (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $\leq 20$ Jahre, 95% bei neuen Ölheizung/Feuerungen und 100% bei neuen (Flüssig-

<sup>48</sup> Diese Formel entspricht dem Emissionsfaktor für bestehende Bezüger in einem Wärmeverbund.

<sup>49</sup> Siehe Informationen zu Kompensationsprojekten des Typs „Wärmeverbünde“, Anhang F, Version 4.0, November 2020, BAFU.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

	)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter >20 Jahre, 70% bei Holzheizungen, WNG 2.5 bei Luft-Wasser und Luft-Luft Wärmepumpen, WNG 3.9 bei Erdwärme-Wasser, Wasser-Wasser oder Abwärme-Wasser Wärmepumpen).
	$WL_{i,Referenz} = E_{\text{Öl},i,Referenz} * \eta_{\text{Öl}} + (E_{\text{Gas},i,Referenz} + E_{\text{LPG},i,Referenz}) * \eta_{\text{Gas}} + E_{\text{Strom},i,Referenz} * WNG_{\text{Wärmepumpe},i} + E_{\text{Holz},i,Referenz} * \eta_{\text{Holz}}$
$\eta_{\text{Öl}}$	Wirkungsgrad der Ölheizung/Feuerung [%]: 85% bei bestehenden Ölheizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter <=20 Jahre, 95% bei neuen Ölheizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter >20 Jahre
$\eta_{\text{Gas}}$	Wirkungsgrad der (Flüssig-)Gasheizung/Feuerung [%]: 90% bei bestehenden (Flüssig-)Gasheizung/Feuerung und bei Referenz mit einem Kesselalter <=20 Jahre, 100% bei neuen (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter >20 Jahre
$\eta_{\text{Holz}}$	Wirkungsgrad einer allfällig schon installierten Holzheizung vor Installation der Wärmepumpe [%]: 70% <sup>50</sup>
$WNG_{\text{Wärmepumpe},i}$	Wärmenutzungsgrad einer allfällig schon installierten Wärmepumpe (2.5 bei Luft-Wasser oder Luft-Luft, 3.9 bei Wasser-Wasser, Erdwärme-Wasser oder Abwärme-Wasser)
$E_{i,Referenz,m}$	Durchschnittlicher, heizgradtragkorrigierter Energieverbrauch des fossilen Kessels m in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Öl},i,Referenz}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Ölheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Gas},i,Referenz}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Erdgasheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{LPG},i,Referenz}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Flüssiggasheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Holz},i,Referenz}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Holzheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{Strom},i,Referenz}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Wärmepumpen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$W_{i,Prozess,y}$	Erwartete Prozesswärmelieferung <sup>51</sup> der Einzelheizung i im Jahr y [kWh];
$W_{\text{Erneuerbar},i,y}$	des Vorhabens i ist auf die folgende Art zu ermitteln (nur für Unterfall 2):
	[3] $W_{\text{Erneuerbar},i,y} = \min(1; W_{\text{zusätzlich},i,y} / W_{\text{Erneuerbar\_neu},i,y})$
	und [4] $W_{\text{Erneuerbar\_neu},i,y} = W_{\text{Erneuerbar\_Projekt},i,y} - W_{\text{Erneuerbar\_Referenz},i,x}$
$W_{\text{zusätzlich},i,y}$	Wärmelieferungen aller zusätzlichen, neuen erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen und Holz) für die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$W_{\text{Erneuerbar\_neu},i,y}$	Wärmelieferungen aller neuen, erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]

<sup>50</sup> Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015, [https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaeudetechnik/Leistungsarantien/15\\_Ermittlung\\_Heizleistung.pdf](https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaeudetechnik/Leistungsarantien/15_Ermittlung_Heizleistung.pdf)

<sup>51</sup> Als Prozesswärme gelten Wärmelieferungen, die nicht der Beheizung von Gebäuden oder der Erwärmung von Brauchwarmwasser dienen sowie Wärmelieferungen an Unternehmen mit Verminderungsverpflichtung (Emissions- und Massnahmenziel), insofern diese unter dem Programm anrechenbar sind.

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

$WL_{\text{erneuerbar\_Projekt},i,y}$	Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$WL_{\text{erneuerbar\_Referenz},i,x}$	Durchschnittliche Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für die Einzelheizung i in den Jahren $x=1, x=2$ und $x=3$ vor dem Umsetzungsbeginn [kWh]

Die Zusätzlichkeit der Wärmepumpe und eines allfälligen Holz-Spitzenlastkessels wird mit Hilfe des Anhangs A8 bestimmt.

Die Parameter  $WL_{\text{zusätzlich},i,y}$ ,  $WL_{\text{erneuerbar\_Projekt},i,y}$  und  $WL_{\text{erneuerbar\_Referenz},i,x}$  sind entweder direkt mit Wärmzählern zu messen oder anhand der Energieverbräuche und Nutzungsgrade zu berechnen. Bei Solarthermie dürfen für eine Anlage individuell geschätzte Werte verwendet werden, da eine Solarthermieanlage im Betrieb nicht gesteuert wird sondern die gesamte, von ihr erzeugte Wärmemenge, beisteuert.

Berechnung des Wärmebedarfs  $Q_i$ :

$$[20] Q_i = ([E_{i,x=1} / WK_{i,x=1}] * a + E_{i,x=1} * [1-a] + [E_{i,x=2} / WK_{i,x=2}] * a + E_{i,x=2} * [1-a] + [E_{i,x=3} / WK_{i,x=3}] * a + E_{i,x=3} * [1-a]) / 3 * \eta_i * KOMF_i$$

Wobei:

$E_{i,x}$	Energieverbrauch der Einzelheizung(en) i im Jahr x [kWh];
$WK_{i,x}$	Witterungskorrektur am Ort des Vorhabens i für das Jahr x
a	Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs für Komfortwärme: $a = 0.84^{52}$
$\eta_i$	Wirkungsgrad der alten Heizungen vor Installation der Holzheizung [%]: 85% bei bestehenden Ölheizung/Feuerungen und 90% bei bestehenden (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $\leq 20$ Jahre, 95% bei neuen Ölheizung/Feuerungen und 100% bei neuen (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter $> 20$ Jahre, 70% bei Holzheizungen, 2.5 bei Luft-Luft oder Luft-Wasser Wärmepumpen, 3.9 bei Erdwärme-Wasser, Abwärme-Wasser oder Wasser-Wasser Wärmepumpen
$KOMF_i$	Anteil Energieverbrauch für Komfortwärmelieferungen Referenz [%]

$$[7] WK_{i,x \text{ oder } y} = HGT_{i,x \text{ oder } y} / \left( \frac{\sum_{j=2000}^{2019} HGT_{i,j}}{20} \right)$$

Wobei :

$HGT_{i,x}$	Heizgradtage im Jahr x der nächsten Messstation von Meteo Schweiz für die Daten vorhanden sind
-------------	--

Überprüfung des Parameters Wärmebedarf  $Q_i$ :

Die Herleitung des Wärmebedarfs beruht auf den Angaben des Eigentümers der Heizung/Feuerung. Die Angaben müssen mit Belegen (z.B. durch Energierechnungen, Lieferscheine, Tankbüchlein etc.) nachgewiesen werden. Falls ein offizieller Gebäudeausweis (z.B. GEAK oder äquivalent) vorliegt, der Energieverbrauchsdaten enthält, so kann dieser Wert direkt übernommen werden und es werden keine weiteren Nachweisdokumente benötigt. Alle Angaben zum Wärmebedarf werden mit Hilfe der Nachweisdokumente plausibilisiert. Bei Diskrepanzen zwischen den Nachweisdokumenten und dem angegebenen Wärmebedarf wird der Wärmebedarf korrigiert.

<sup>52</sup> Eine Heizgradtagkorrektur ist nur für Komfortwärme vorzunehmen. Berechnet, basierend auf i) Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2018 nach Verwendungszwecken, BFE, 2019, Seite 12 und ii) Faktor für Witterungsbereinigung gemäss CO2-Statistik. Der Wert wurde aufgrund der Daten für 2018 berechnet.

## 5.2 Wirkungsaufteilung

Die aufgenommenen Vorhaben mit Wirkungsaufteilung können der Tabelle im Kapitel 3.1 entnommen werden. Bei allen Vorhaben mit Wirkungsaufteilung können 100% der erzielten Emissionsreduktionen über dieses Programm angerechnet werden, da die zuständigen Gemeinwesen bei den aufgenommenen Vorhaben keinen Anspruch auf die Emissionsverminderungen erheben. Die dazugehörigen Wirkungsaufteilungen können den projektspezifischen Unterlagen im Anhang 3 entnommen werden.

Antragsnummer	Anteil anrechenbare Emissionsreduktionen über Programm 0250
WP [REDACTED]	100%

## 5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr <sup>53</sup>	Erzielte Emissionsverminderungen <i>ohne</i> Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Anrechenbare Emissionsverminderungen <i>mit</i> Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq
Kalenderjahr: 2020	0	0
Kalenderjahr: 2021	68	68
Kalenderjahr: 2022	2475	2475

Zusätzlich wurden 2022 Emissionseinsparungen im Umfang von 227 t CO<sub>2</sub>eq (1'162 MWh Wärme) durch von der CO<sub>2</sub> Abgabe befreite Unternehmen generiert.

<sup>53</sup> Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms nicht am 1.1. eines Jahres, sind das erste und letzte Kalenderjahr dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate

## **6 Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen**

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

- Ja  
 Nein

In der aktuellen Monitoringperiode wurde bei einem Vorhaben eine wesentliche Änderung bei der Emissionsreduktion festgestellt. Darauf wird im Unterkapitel 6.2 eingegangen.

### **6.1 Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen**

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Kalenderjahr <sup>54</sup>	Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen <sup>55</sup> ohne Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Abweichung und Begründung / Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
1. Kalenderjahr 2020 ab Umsetzungsbeginn 09.11.2020	0	191	Keine Vorhaben mit Wirkungsbeginn 2020 wurden ins Programm aufgenommen.
2. Kalenderjahr: 2021	502	2'274	<p>Die Abweichung der Anzahl Bescheinigungen in der ersten Monitoringperiode lässt sich durch folgende Einflüsse erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anstelle der 100 erwarteten Vorhaben im ersten Jahr wurden nur 77 Vorhaben aufgenommen</li> <li>- Anstelle vom durchschnittlichen erwarteten Wirkungsbeginn in der Mitte des Kalenderjahres war der Median des Wirkungsbegins der aufgenommenen Vorhaben Mitte Oktober.</li> <li>- Es wurden keine Bescheinigungen aus Vorhaben mit Wirkungsbeginn 2020 generiert, da im 2020 keine Vorhaben aufgenommen wurden.</li> <li>- Die durchschnittliche Leistung der aufgenommenen Vorhaben war mit ■ kW höher, als die erwartete durchschnittliche Leistung von ■ kW.</li> </ul> <p>Insgesamt kann festgehalten werden, dass verschiedene Faktoren in der Monitoringperiode 2020 sich negativ und nur die höhere durchschnittliche Leistung sich positiv auf die erhaltenen Bescheinigungen ausgewirkt haben. Der totale Effekt ist daher die beobachtete reduzierte Anzahl erzielter Emissionsverminderungen.</p> <p>Update 2. Monitoringperiode: Es wurden in der 2. Monitoringperiode 13 zusätzliche Projekte mit Wirkungsbeginn 2021 aufgenommen, daher die Anpassung bei den ex-post erzielten Emissionsreduktionen gegenüber dem letzten Monitoringbericht. Die Abweichung beläuft sich auf -78%.</p>

<sup>54</sup> Anzugeben sind die gesamthält während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht an 1.1. eines Jahres, sind das erste und letzte Kalenderjahr dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

<sup>55</sup> Grundsätzlich ist die ex-ante erwartete Emissionsverminderung aus der Projekt-/Programmbeschreibung zu übernehmen. Wurde diese ex-ante-Schätzung jedoch überarbeitet, z.B. wegen Bauverzögerungen/späterer Inbetriebnahme der Anlage,

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

3. Kalenderjahr: 2022	2'702	3'393	Negative Abweichung von -20% aufgrund der weniger, als erwarteten aufgenommenen Vorhaben in der 1. Monitoringperiode. Dies wurde teilweise, aber nicht vollständig dadurch kompensiert, dass in der 2. Monitoringperiode 268 anstelle der erwarteten 100 Vorhaben aufgenommen wurden.
4. Kalenderjahr: 2023		4'540	
5. Kalenderjahr: 2024		5'595	
6. Kalenderjahr: 2025		6'717	
7. Kalenderjahr: 2026		7'747	
8. Kalenderjahr: 08.11.2027		6'385	

## 6.2 Vergleich Kosten und Erlöse

Gemäss dem Programmbeschrieb wird bei allen Vorhaben mit gemessenen Energieverbräuchen jährlich geprüft, ob es zu einer wesentlichen Änderung in den Emissionsreduktionen gekommen ist (>20% Anstieg der Emissionsverminderungen gegenüber den ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen).

In der aktuellen Monitoringperiode wurde bei den in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Vorhaben wesentliche Änderungen festgestellt. Die Begründungen für die Abweichungen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Neu aufgenommene Vorhaben mit weniger als einem Monat Betrieb wurden nicht auf wesentliche Änderungen geprüft, da anhand eines Betriebsmonates keine belastbare Aussage über wesentliche Änderungen abgeleitet werden kann.

Antragsnummer	Jahr	Abweichung	Begründung
WP [REDACTED]	2022	77%	Der Betrieb ab dem 28.11.2022 ist nicht repräsentativ, da nach der Inbetriebnahme die Anlage einreguliert wurde. Die Einregulierung wurde erst im Januar 2023 abgeschlossen. Aufgrund vom Einregulierungszeitraum kann keine Aussage zu wesentlichen Änderungen gemacht werden. Die Zusätzlichkeit wurde folglich nicht neu beurteilt.

Die Berechnung der Abweichung der ex-post und ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen kann im Excel «Monitoring Tabelle\_WP\_2022» im Tabellenblatt «Test\_Wesentliche\_Änderungen» im Anhang 3 nachvollzogen werden.

*kann zusätzlich eine neue Spalte eingefügt werden mit einer aktualisierten Prognose, damit bei der Begründung der Abweichungen einfacher ersichtlich ist, was nur Verzögerungen sind und was andere Gründe hat. Eine aktualisierte Prognose ist entsprechend zu kennzeichnen. Aktualisierte Prognosen sind in jedem Fall zu begründen und von der VVS zu beurteilen.*

### **6.3 Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien**

Seit der erneuten Validierung wurden keine Änderungen in Bezug auf die eingesetzten Technologien vorgenommen. Das Kapitel ist hinfällig.

## **7 Sonstiges**

## 8 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

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

Projektentwickler  ja  nein  
 Verifizierungsstelle  ja  nein  
 Standortkanton  ja  nein

### 8.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO<sub>2</sub>-Verordnung).

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

Zustimmung zur Veröffentlichung

Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegender Monitoringbericht) einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind. Ich bin damit einverstanden, dass meine Kontaktdaten veröffentlicht werden.

Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A1.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	1.0	26.05.2023	econcept AG  (im Auftrag der Energie Zukunft Schweiz AG)

Zustimmung zur Veröffentlichung

Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.

Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A2.

## 8.2 Unterschriften

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

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Basel 30.5. 2023	Florian Huber, Projektleiter 
	Aeneas Wanner, CEO 

