

0228 Förderprogramm Holzheizungen Schweiz

Monitoringperiode von **01.01.2021** bis **31.12.2021**

Dokumentversion:	1.2
Datum:	02.08.2022
Monitoringperiode (Zyklus)	2. Monitoringperiode
Beantragte Emissionsverminderungen	0 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2020 ; 3'183 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2021 ;
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) ¹	Stiftung Klimaschutz und CO ₂ -Kompensation KliK CH-100-1096-0

Datum Eignungsentscheid	Eignungsentscheid: 09.07.2020 Eignungsentscheid nach erneuter Validierung: 02.05.2022
Datum oder Daten erneute Validierung(en)	Datum Validierungsbericht v1.2: 31.3.2020 Datum Validierungsbericht erneute Validierung v1.0: 11.11.2021
Kreditierungsperiode (aktuell)	Die Kreditierungsperiode gemäss Eignungsentscheid vom 09.07.2020 beginnt am 06.04.2020 und läuft bis am 05.04.2027 Die Kreditierungsperiode wurde gemäss Eignungsentscheid vom 02.05.2022 verlängert und beginnt am 19.05.2021 und läuft bis zum 18.05.2028
Datum und Version der gültigen Projekt-/Programmbeschreibung	Für Vorhaben mit Anmeldung bis zum 18.5.2021 Datum Programmbeschreibung: 8.6.2020 Dokumentversion: v1.6 Für Vorhaben mit Anmeldung ab dem 19.5.2021 Datum Programmbeschreibung: 07.04.2022 Programmversion: v2.5

Gesuchsteller (Unternehmen) ²	Energie Zukunft Schweiz AG
Name, Vorname	Huber, Florian
Strasse, Nr.	Viaduktstrasse 8
PLZ, Ort	4051 Basel
Tel.	+41 61 500 12 82
E-Mail-Adresse	florian.huber@ezs.ch

¹ Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO₂-Verordnung.

² 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: Vorhaben des Programms 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 ₂ -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	13
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	25
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren.....	26
4.4	Besonderheiten beim Monitoring.....	30
4.5	Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten.....	30
4.6	Programmstruktur	31
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen	32
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen	32
5.1.1	Projektemissionen	32
5.1.2	Referenzemissionen	34
5.2	Wirkungsaufteilung	40
5.3	Übersicht.....	40
6	Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen.....	42
6.1	Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	42
6.2	Vergleich Kosten und Erlöse	44
6.3	Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien	45
7	Sonstiges	45

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	46
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen	46
8.2	Unterschriften	47
	Anhang	48

1 Formale Angaben

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

Gab es Änderungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Ja
 Nein

Seit dem Eignungsentscheid vom 09.07.2020 wurde aufgrund von wesentlichen Änderungen am Programm eine erneute Validierung durchgeführt. Diese erneute Validierung wurde mit dem Eignungsentscheid vom 2.5.2022 abgeschlossen. Die Kreditierungsperiode des überarbeiteten Programmantrages beginnt am 19.5.2021. Für die vorliegende Monitoringperiode gilt folglich noch bis am 18.5.2021 der Eignungsentscheid vom 09.07.2020 ab dem 19.5.2021 wird dieser durch den Eignungsentscheid vom 2.5.2022 ersetzt. Die Änderungen wurden im Detail im Rahmen der erneuten Validierung diskutiert und werden daher hier allgemein beschrieben, aber nicht im Detail in der untenstehenden Tabelle aufgelistet.

Im Rahmen der erneuten Validierung wurde das Programm für Unternehmen mit einer Verminderungsverpflichtung (Emissions- oder Massnahmenziel) geöffnet. Holzfeuerungen (im Projektfall) und Flüssiggasheizungen/Feuerungen (in der Referenz) werden explizit erwähnt. Der Nachweis der Zusätzlichkeit wurde präzisiert und die Zusätzlichkeit kann neu auch pauschal für monovalente, automatische Holzheizungen (Pellet- und Hackschnitzelheizungen) bis 70kW, die ausschliesslich Komfortwärme liefern, erbracht werden.

Der Einflussfaktor «Kantonale Verbote» wurde präzisiert für Fälle, in denen ein Kanton den fossilen Heizungersatz verbietet, insofern er keine Mehrkosten grösser x% verursacht³.

Schliesslich wurden eine Vorhabentypologie eingefügt, um die Berechnung der Emissionsreduktionen und die Anforderungen an das Monitoring zu präzisieren und klar zwischen Einzelheizungen mit Komfortwärme (Vorhabentyp A), Einzelheizungen mit Prozesswärme (Vorhabentyp B) und Wärmeverbänden (Vorhabentyp C) unterscheiden zu können. Bei jedem Vorhabentyp (A,B,C) wird ausserdem zwischen zwei Unterfällen unterschieden. Unterfall 2 für Vorhaben mit änderndem Wärmebedarf und nicht zusätzlichen erneuerbaren Wärmelieferungen im Projektfall. In solchen Fällen muss ein Anpassungsfaktor erneuerbare Wärmelieferungen $WL_{\text{erneuerbar}}$ berechnet werden⁴. Unterfall 1 für alle anderen Vorhaben.

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
2. Monitoring (von 01.01.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.1	Die Umrechnungswerte für Holzbrennstoffe in Energie wurden aktualisiert.

³ Der Kanton Basel-Stadt war der erste Kanton mit einer solchen Regelung.

⁴ Siehe Kapitel 3.4, 3.5 und 5.2 des revalidierten Programmantrages v2.5.

2. Monitoring (von 01.01.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.3	Es wurde eine Variante für das Plausibilisieren von nicht ausreichend belegten Energieverbräuchen definiert. Hierfür wurde ein neuer dynamischer Parameter $M_{\text{Holz},i,y}$ eingeführt.
2. Monitoring (von 01.01.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.3.4	Die Einflussfaktoren wurden geprüft. Die Standardisierten Energiepreisen wurden aktualisiert.
2. Monitoring (von 01.01.2021 bis 31.12.2021)	Kapitel 4.4	Es wurden vereinzelte Anpassungen im Berechnungsexcel «AnhangA4_Holz_v2.2» vorgenommen. Es wurde eine neue Dokumentenversion «AnhangA4_Holz_v2.3» erstellt. Die Anpassungen haben keinen Einfluss auf die Emissionsreduktionen früherer Monitoringperioden.

1.2 FARs die für diesen Monitoringbericht gelten

FAR 1 (R20)
Falls ein Vorhaben Finanzhilfen erhalten hat, müssen die zugehörigen Belege im Monitoringbericht aufgeführt und zur Verifizierung vorgelegt werden. Der Verifizierer sollte dazu explizit Stellung nehmen.
Antwort Gesuchsteller (03.08.2022) In der aktuellen Monitoringperiode wurden Vorhaben aufgenommen, die Finanzhilfen erhalten haben. Die Finanzhilfen wurden bei der Beurteilung der Additionalität der Vorhaben berücksichtigt. Wo notwendig liegt zudem eine Wirkungsaufteilung vor. Alle Vorhaben, die Finanzhilfen erhalten haben, werden im Kapitel 3.1. ausgewiesen.

2 Angaben zum Projekt/Programm

2.1 Beschreibung des Projekts/Programms

Das Förderprogramm Holzheizungen Schweiz fördert den Ersatz von bestehenden Öl-, Flüssiggas, oder Gasheizungen/Feuerungen mit erneuerbaren Holzheizungen oder Feuerungen (Pellet-, Stückholz und Hackschnitzelheizungen sowie andere Holzfeuerungen [Holz-Pyrolyse Anlagen, Restholz-, Altholz, Rinden-, Holzstaubfeuerungen oder holzbefeuerte Luftheritzer]). Aktuell werden bestehende Öl-, Flüssiggas- und Gasheizungen 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 Holzheizungen/Feuerungen im Sanierungsfall erhöhen. Gerade in Bezug auf die Investitionskosten sind Holzheizungen/Feuerungen bedeutend teurer als vergleichbare fossile Lösungen. Die dank dem Programm realisierten Emissionsreduktionen werden anhand der Wärmelieferungen berechnet. Unter dem Programm werden sowohl Einzelheizungen/Feuerungen als auch Heizungen/Feuerungen in Wärmeverbänden gefördert⁵.

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	1.4.2020	6.4.2020	Dokument «Programmstart Holzprogramm»
Umsetzungsbeginn erstes Vorhaben	-	9.5.2020	Beleg Auftragsvergabe erstes Vorhaben (Vorhaben HH [REDACTED])
Wirkungsbeginn erstes Vorhaben ⁶	-	10.6.2020	Umsetzungsbeleg erstes Vorhaben (Vorhaben HH [REDACTED])
Beginn Monitoring	-	10.6.2020	Zeitgleich mit Wirkungsbeginn erstes Vorhaben
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)	100 neue Vorhaben pro Jahr	242 neue Vorhaben in 2. Monitoringperiode	Nach der langsamen Anlaufphase des Programms konnten in der 2. Monitoringperiode aufgrund der grossen Nachfrage mehr Vorhaben aufgenommen werden, als erwartet.

⁵ Siehe Kapitel 3.5 im Programmantrag v2.5 für die Definition von Wärmeverbänden.

⁶ Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang **Error! Reference source not found.** beilegen.

2.2.2 Inhaltliche Aspekte: Vorhaben des Programms und Erfüllung der Aufnahmekriterien

In der Monitoringperiode 2021 wurden 242 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 haben⁷. 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 2021 enthaltenen Vorhaben sind vom Typ A, B oder C und haben den Unterfall 1. Mit den Energiepreisen für das Jahr 2021⁸ kann für monovalente Komfortwärmeprojekte, die von Öl oder Gas zu Hackschnitzel oder Pellet umstellen jeweils die pauschale Zusatzlichkeit bis zu einer maximalen Leistung von 70kW angewandt werden. Die entsprechenden Nachweisdokumente für die pauschale Zusatzlichkeit bei dieser Leistung können im Anhang A3 dem Ordner «Nachweisdokumente pauschale Zusatzlichkeit» entnommen werden.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung kann entweder individuell, mittels der Berechnung gemäss dem Excel-Tool (Anhang A4) oder mittels der pauschalen Zusatzlichkeit erbracht werden. Der individuelle Nachweis der Zusatzlichkeit steht allen Vorhaben zur Verfügung. Die pauschale Zusatzlichkeit hingegen kann ausschliesslich für monovalente automatische Holzheizungen bis maximal 70kW Feuerungsleistung angewandt werden. Die maximale Leistung bis zu welcher die pauschale Zusatzlichkeit gilt muss für jedes Kalenderjahr und jede Technologiekombination mittels einem Mustervorhaben bei der maximal zulässigen Leistung mit dem Anhang A4 nachgewiesen werden.

Bei Ställen wird zwischen zwei Typen unterschieden Mastställen und Nicht-Mastställen. 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 Zusatzlichkeit relevanten Eckdaten können zudem den Tabellenblätter «Aufgenommene_Vorhaben» und «Zusatzlichkeit_Vorhaben» in der Excel Tabelle «Monitoringbericht_2021» im Anhang 5 entnommen werden.

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

⁷ 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.

⁸ Anwendbar für Vorhaben mit einem Umsetzungsbeginn ab dem 31.1.2021

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Vorlage Version v3.2 / Februar 2020

Antragsnummer	Vorhabentyp	Neu aufgenommen	Programmanmeldung	Umsetzungsbeginn	Wirkungsbeginn	Ex-Post Emissionsreduktion 2021 [tCO ₂ e]	Besonderheiten

2.3 Standort und Systemgrenze

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

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

Ja

Nein

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

Ja

Nein

2.4 Eingesetzte Technologie

Wenn erste Monitoringperiode: 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: 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) 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 10 Vorhaben aufgenommen, die Finanzhilfen erhalten haben. 10 dieser Vorhaben haben nicht rückzahlbare Geldleistungen erhalten, bei welchen eine 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.

Antragsnummer	Nichtrückzahlbare Geldleistungen Bund, Kantone & Gemeinden oder Finanzhilfen	Wirkungsaufteilung
HH [REDACTED]	Ja	Ja

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

Wenn erster Monitoringbericht: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der in der Projekt-/Programmbeschreibung dargelegten Abgrenzung überein?

Wenn weiterer (nicht erster) Monitoringbericht: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Es wurden in der zweiten Monitoringperiode keine Projekte von Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind in das Programm aufgenommen.

3.3 Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

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

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

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

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

Wenn weitere (nicht erste) 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: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung beschriebenen Methode?

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

Angabe in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
Wenn keine Nachweisdokumente vorhanden sind, so wird eine schriftliche & 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,...).	Der deklarierte Energieverbrauch wird anhand des im ersten Betriebsjahr gemessenen Energieverbrauches plausibilisiert, siehe Gleichung 21. Der deklarierte Energieverbrauch ist plausibel, sofern die Abweichung im Wärmebedarf nicht grösser als 20% ist. Die angewendeten Formeln können der Beschreibung des fixen Parameter $E_{i,x=3_x=2_x=1}$ im Kapitel 4.3.1 entnommen werden.	Im Programmantrag wurde nicht explizit definiert, wie das Plausibilisieren von Verbrauchswerten, die nicht belegt werden können, erfolgen soll. Das Plausibilisieren über den gemessenen Holzverbrauch entspricht einer solchen Möglichkeit. Die neu definierte Formel erlaubt, verglichen zu der Methode im Kapitel 5.3.3 b vom Programmantrag v2.5, ein präziseres Ermitteln des erwarteten Energieverbrauches bei unterjährigem Betrieb. Dies, da die Notwendigkeit vom Hochrechnen des gemessenen Energieverbrauches auf den Rest des Jahres entfällt. Stattdessen wird der ex-Post berechnete Wärmebedarf auf die Nachweisdauer heruntergebrochen. Dies ist der bestehenden Methode vorzuziehen, da neu nur noch über den tatsächlich gemessenen Zeitraum die Abweichung bestimmen wird, was die Genauigkeit erhöht.
-	Im Kapitel 4.3.2 wurde der dynamische Parameter $M_{Holz,i,y}$ hinzugefügt.	Der neue Parameter wird für die neu definierte Methode zur Plausibilisierung des fixen Parameters $E_{i,x=3_x=2_x=1}$ benötigt.

Angabe Monitoringbericht für x. Monitoringperiode	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung

4.2 Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

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

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

- Ja
 Nein

Die Berechnung der ex-post Emissionsreduktionen sind identisch zu der letzten Monitoringperiode. Es wurden in dieser Monitoringperiode erstmals Vorhaben vom Typ C aufgenommen. Das Excel «Monitoring Tabelle_2021» im Anhang 3 wurde um die Formeln zur Berechnung der Emissionsreduktionen von Vorhaben dieses Typs ergänzt. Die Formeln wurden, wie im Programmbeispiel (v2.5) beschrieben implementiert. Auch in dieser Monitoringperiode wurden keine Vorhaben vom Unterfall 2 aufgenommen. Dieser Unterfall wird daher weiterhin nicht im Monitoring Excel abgebildet.

Angabe in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
<p>Angabe zur Umrechnung von Holzbrennstoffen in Energie gemäss dem fixen Parameter $E_{i,x=3_x=2_x=1}$:</p> <p>«Holzbrennstoffe werden wie folgt umgerechnet: Pellet (kg) in kWh: 1kg = 4.8 kWh Stückholz (Schüttraummeter SRm) in kWh: 1 SRm = 700 kWh Hackschnitzel (Raummeter Rm) in kWh: 1 Rm = 1'610 kWh»</p>	<p>Holzbrennstoffe werden wie folgt umgerechnet: Pellet: 1kg = 4.8 kWh⁹ Stückholz: 1 Rm (Raummeter) = 1'333 kWh (Weichholz), 1'885 kWh (Hartholz), 1'609 kWh (gemischt)¹⁰ Hackschnitzel: 1 SRm (Schüttraummeter) = 650 kWh (Weichholz), 975 kWh (Hartholz), 813 kWh (gemischt)¹¹</p>	<p>Die Umrechnungswerte für Stückholz und Hackschnitzel hatten im Programmantrag Tippfehler und entsprachen nicht den Werten aus den zitierten Quellen. Dies wurde richtiggestellt.</p> <p>Da die Holzart einen grossen Einfluss auf den Energiegehalt hat wurde zudem gleichzeitig eine Unterscheidung zwischen den Holztypen eingeführt um die Unterschiedlichen Energiegehalte differenziert abzubilden.</p> <p>Die Anpassung hat keine Auswirkung auf frühere Monitorings, in den Formeln des Berechnungstools wurden bereits die korrekten Energiegehalte verwendet.</p>

Angabe Monitoringbericht für x. Monitoringperiode	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung

⁹ <https://www.propellets.at/heizwert-von-pellets>

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

¹¹ Durchschnittswert Trockenschnitzel (G. Lutz & A. Keel, 2015, Seite 56)

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

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

Fixer Parameter	$EF_{\text{ÖL}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Wert	0.265
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU: Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 7. aktualisierte Ausgabe Januar 2021, Seite 76

Fixer Parameter	EF_{Gas}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.203
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU: Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 7. aktualisierte Ausgabe Januar 2021, Seite 76

Fixer Parameter	EF_{LPG}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Flüssiggas
Wert	0.236
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	Berechnet, basierend auf BAFU: CO ₂ -Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz, 2019. LPG hat ein Emissionsfaktor von 65.5 tCO ₂ /TJ, was 0.236 kgCO ₂ /kWh entspricht.

Fixer Parameter	EF_{Strom}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Produktionsmix Schweizer Strom
Wert	0.0298
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU: Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 7. aktualisierte Ausgabe Januar 2021, Seite 76

Fixer Parameter	η_{Holz}
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Holzheizung/Feuerung
Wert	70%
Einheit	-
Datenquelle	Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015

Fixer Parameter	$\eta_{\text{ÖL}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Ölheizung/Feuerung
Wert	85% bei bestehenden Heizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter ≤ 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.

Fixer Parameter	η_{Gas}
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der (Flüssig-)Gasheizung/Feuerung
Wert	90% bei bestehenden Heizungen/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter ≤ 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.

Fixer Parameter	$\text{WNG}_{\text{Wärmepumpe},i}$
Beschreibung des Parameters	Wärmenutzungsgrad Wärmepumpe
Wert	Für monovalente Wärmepumpen die ausschliesslich Komfortwärme liefern: 2.5 für Luft-Luft und Luft-Wasser Wärmepumpen, 3.9 für Erdwärme-Wasser, Abwärme-Wasser oder Wasser-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 ¹²

Fixer Parameter	SF
Beschreibung des Parameters	Faktor für Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen für Vorhaben

¹² https://www.endk.ch/de/ablage/ftw-simplelayout-filelistingblock/WPesti_de.xlsx/download

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Wert	-1%
Einheit	-
Datenquelle	Gesamtschweizerische Sanierungsrate im Gebäudebereich ¹³

Fixer Parameter	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.

Fixer Parameter	KOMF_i
Beschreibung des Parameters	Anteil Energieverbrauch für Komfortwärmelieferungen Referenz (nur bei Einzelheizungen die auch Prozesswärme liefern)
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	-
Datenquelle	Bei Einzelheizungen die auch Prozesswärme liefern: $KOMF_i = E_{i,Komfort} / E_i$ Wobei $E_{i,Komfort}$ Energieverbrauch des Wärmeerzeugers i für Komfortwärmelieferungen Referenz und E_i dem historischen Energieverbrauchs des Wärmeerzeugers i des Vorhabens entspricht.

Fixer Parameter (neu)	$E_{i,x=3_x=2_x=1}$
Beschreibung des Parameters	Energieverbrauch des Vorhabens i in den Jahren 1, 2 & 3 vor dem Wirkungsbeginn des Vorhabens
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	kWh

¹³ 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 3 Jahren werden einmalig im Anmeldeformular erhoben (Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Holz oder Strom) und in kWh umgerechnet. Die Angaben im Anmeldeformular 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 & 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 noch 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"> - Falls möglich werden die Energielieferungsdaten über mehr als 3 Jahre bezogen - 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. - 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. - Mathematisch ausgedrückt: <p>$\frac{[(\text{Summe Energielieferungen} - \text{älteste Energielieferung}) / \text{Tage zwischen ältester und jüngster Energielieferung}] * 365$</p> <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 & unterzeichnete Erklärung vom Vorhabeneigner verlangt. Die deklarierten Werte werden – wo weit wie möglich – plausibilisiert (z.B. in Bezug auf Volllaststunden, im Vergleich mit ähnlichen Vorhaben, Energieverbrauch im 1. Betriebsjahr,...).</p> <p>Das plausibilisieren Anhand vom Energieverbrauch im 1. Betriebsjahr erfolgt gemäss nachfolgender Formel. Falls $-20\% \geq Awb_{i,y} \leq 20\%$, so gilt der Verbrauch als plausibel.</p> <p>$[21] Awb_{i,y} = (Q_{\text{effektiv},i,y} - Q_{\text{erwartet},i,y}) / Q_{\text{erwartet},i,y} * 100\%$</p> <p>Wobei:</p> <p>$[6] Q_i = ([E_{i,x=1} / WK_{i,x=1}] * a + E_{i,x=1} * [1-a] + [E_{i,x=2} / WK_{i,x=2}] * a + E_{i,x=2} * [1-a] + [E_{i,x=3} / WK_{i,x=3}] * a + E_{i,x=3} * [1-a]) / 3 * \eta_i$</p> <p>$[22] Q_{\text{erwartet},i,y} = Q_i * WK_{i,y} * FB_{i,y}$</p> <p>$[23] Q_{\text{effektiv},i,y} = M_{\text{Holz},i,y} * \eta_{\text{Holz}} + M_{\text{Strom},i,y} * WNG_{\text{Wärmepumpe},i}$</p>
--------------------	--

	<p>$Abw_{i,y}$ Abweichung Ex-Post berechneter Energieverbrauch und gemessener Energieverbrauch für das Vorhaben i im Jahr y. [%]</p> <p>Q_i Gemittelter Komfortwärmebedarf für Vorhaben i [kWh/a]</p> <p>$E_{i,x}$ Energieverbrauch der Heizung(en) i im Jahr x [kWh];</p> <p>a Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs für Komfortwärme</p> <p>η_i Wirkungsgrad der alten Heizungen vor Installation der Holzheizung/Feuerung [%]</p> <p>η_{Holz} Wirkungsgrad Holzheizung/Feuerung [%]: 70%¹⁴</p> <p>$Q_{erwartet,i,y}$ Berechneter witterungskorrigierter Wärmebedarf für Vorhaben i im Jahr y</p> <p>$Q_{effektiv,i,y}$ Effektiver Wärmebedarf für Vorhaben i im Jahr y</p> <p>$WK_{i,x}$ oder y Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr x bzw. y [%]</p> <p>$FB_{i,y}$ 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.</p> <p>$M_{Holz,i,y}$ Menge an verbrauchtem Holz zum Betrieb der Heizzentrale von Vorhaben i im Jahr y [kWh]</p> <p>$M_{Strom,i,y}$ Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale von Vorhaben i im Jahr y [kWh]</p> <p>$WNG_{Wärmepumpe,i}$ Wärmenutzungsgrad der Wärmepumpe</p> <p>Sollten die historischen Energieverbrauchsdaten nicht pro Kalenderjahr vorliegen, so sind für die Berechnung der Witterungskorrektur Durchschnittswerte für die letzten drei Jahre 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 (m³) in kWh: 1 m³ = 10.1 kWh, wobei auch direkt vom Lieferanten angegebene Werte verwendet werden dürfen. Flüssiggas (l) in kWh: 1 Liter = 6.90 kWh¹⁵</p> <p>Holzbrennstoffe werden wie folgt umgerechnet: Pellet: 1kg = 4.8 kWh¹⁶ Stückholz: 1 Rm (Raummeter) = 1'333 kWh (Weichholz), 1'885 kWh (Hartholz), 1'609 kWh (gemischt)¹⁷</p>
--	--

	Hackschnitzel: 1 SRm (Schüttraummeter) = 650 kWh (Weichholz), 975 kWh (Hartholz), 813 kWh (gemischt) ¹⁸
--	--

Fixer Parameter	HGT _{i,x}
Beschreibung des Parameters	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr x vor Umsetzungsbeginn (x=1; x=2; x=3) zur Berechnung der Witterungskorrektur WK _{i,x}
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	K*Tag
Datenquelle	Meteo Schweiz

Fixer Parameter	EF _{wv}
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes
Wert	0.22
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung Schweiz, Anhang 3a

Fixer Parameter	WVN
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes
Wert	10%
Einheit	-
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung Schweiz, Anhang 3a

Fixer Parameter	WL _{erneuerbar_Referenz,i,x}
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

¹⁴ Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015, https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaeudetechnik/Leistungsgarantien/15_Ermittlung_Heizleistung.pdf

¹⁵ Berechnet basierend auf Heizwert LPG 0.0460 TJ/m³, Dichte LPG 0.540 Tonne/m³ und 277'777.78 kWh/TJ. Siehe CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz, Faktenblatt, BAFU, 2019

¹⁶ <https://www.propellets.at/heizwert-von-pellets>

¹⁷ Lufttrocken = 20% Wassergehalt. <https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

¹⁸ Durchschnittswert Trockenschnitzel (G. Lutz & A. Keel, 2015, Seite 56)

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

Fixer Parameter	$P_{\text{Wärmepumpe}}$
Beschreibung des Parameters	Thermische Leistung der Wärmepumpe
Wert	Vorhabenspezifisch
Einheit	kWh
Datenquelle	Produktspezifikationen der Wärmepumpe (z.B. Datenblatt, oder Typenschild)

Fixer Parameter	$FB_{i,y}$
Beschreibung des Parameters	<p>Anrechenbarer Anteil Emissionen im ersten Betriebsjahr.</p> <p>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.</p> <p>Für Prozesswärmeverhaben 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.</p>
Wert	Vorhabenspezifisch
Einheit	-
Datenquelle	Heizgradtage: Meteo Schweiz Datum Inbetriebnahme: Beleg für das Datum der Inbetriebnahme (z.B. IBN Protokoll)

Fixer Parameter	$M_{\text{Strom},i}$
Beschreibung des Parameters	Witterungskorrigierter Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i (=Mittelwert ($x=1$; $x=2$; $x=3$)) [kWh]
Wert	Vorhabenspezifisch
Einheit	kWh/a
Datenquelle	Witterungskorrigierter energieverbrauch des Vorhabens i in den Jahren 1, 2 & 3 vor dem Wirkungsbeginn des Vorhabens, siehe Parameter $E_{i,x=3_x=2_x=1}$

4.3.2 Dynamische¹⁹ Parameter und Messwerte

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

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

¹⁹ Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

- Ja
 Nein

Dynamischer Parameter / Messwert	y_i
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Kalenderjahre seit Umsetzungsbeginn von Vorhaben i
Gemessener Wert und Einheit	0 Jahre
Datenquelle/ Beleg	Berechnet: Kalenderjahr Monitoring – Kalenderjahr Umsetzungsbeginn

Dynamischer Parameter / Messwert	AF_i
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 „Wärmeverbände“, Anhang F, Version 4.0, November 2020, BAFU.

Dynamischer Parameter / Messwert	$HGT_{i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, Einheit $K \cdot Tag$
Datenquelle	Meteo Schweiz

Dynamischer Parameter / Messwert	$RF_{i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Referenzfaktor des Jahres y für Wärmeverbund i
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, %
Datenquelle	Nachweisdokument Alter eines fossilen Heizkessels

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{i,neu,l,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{i,bestehend,k,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{i,Prozess,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferungen an Prozesswärmebezüger der Einzelheizung/Feuerung i im Jahr y
Einheit	Vorhabenspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler

Dynamischer Parameter / Messwert	$WL_{zusätzlich,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gesamte Wärmelieferungen der Holzheizung/Feuerung (Vorhaben i) und einer allfälligen Wärmepumpenunterstützung. Wird nur berechnet oder gemessen, wenn ausser den zusätzlichen erneuerbaren Wärmequellen noch andere, nicht zusätzliche erneuerbare Wärmequellen im Projektfall in Betrieb sind und wenn der Wärmebedarf nicht konstant ist (z.B. Solarthermieanlage, Weiterbetrieb schon bestehender Wärmepumpe,...)
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, kWh

Dynamischer Parameter / Messwert	$WL_{erneuerbar_Projekt,i,y}$
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 und wenn der Wärmebedarf nicht konstant ist (z.B. Solarthermieanlage, Weiterbetrieb schon bestehender Wärmepumpe,...)
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, kWh
Datenquelle	Energiezähler oder Berechnung

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{öl,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabenspezifisch, Liter
Datenquelle	Heizölzähler oder Heizöllagerbilanz

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{\text{Gas},i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, Nm ³
Datenquelle	Energiezähler

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{\text{LPG},i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Nm ³ oder Liter
Datenquelle	Vorhabensspezifisch, Energiezähler

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{\text{Strom},i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbrauchten Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y. Wird nicht gemessen im Falle von erneuerbaren bivalenten Einzelheizungen (Holz mit Wärmepumpenunterstützung & evtl. Solarthermie) die ausschliesslich Komfortwärme liefern und im Falle von bestehenden Wärmepumpen in Vorhaben mit konstantem Wärmebedarf welche auch nach der Projektumsetzung gleich weiterbetrieben werden.
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, kWh

Datenquelle	<p>Falls fossil bivalentes System: Energiezähler</p> <p>Bei vollständig erneuerbaren bivalenten Einzelheizungen (Holz-Wärmepumpe & evtl. Solarthermie) die ausschliesslich Komfortwärme liefern (Vorhabentyp A) kann die Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ($M_{\text{Strom},i,y}$) gemäss Gleichung 5 berechnet werden, anstelle direkt gemessen zu werden²⁰.</p> <p>Bestehende Wärmepumpen in Vorhaben mit konstantem Wärmebedarf werden auch nach der Projektumsetzung gleich weiterbetrieben. Es entfällt daher die Notwendigkeit, die durchschnittliche Menge an verbrauchtem Strom rechnerisch neu zu ermitteln und es kann der in der ex-ante Berechnung ermittelte durchschnittliche heizgradtagkorrigierte Stromverbrauch verwendet werden. Die Gleichung Nummer [5] vereinfacht sich für den Unterfall zu $M_{\text{Strom},i,y} = M_{\text{Strom},i} * WK_{i,y} * FB_{i,y}$</p> <p>[5] $M_{\text{Strom},i,y} = M_{\text{Strom},i} * WK_{i,y} * FB_{i,y} \triangleq \text{Min}(Q_i / WNG_{\text{Wärmepumpe},i} * WK_{i,y}; P_{\text{Wärmepumpe},i} / WNG_{\text{Wärmepumpe},i} * 8760) * FB_{i,y}$</p>
-------------	--

Dynamischer Parameter / Messwert	$F_{KEV,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Vorhaben i im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	Vorhabensspezifisch, keine Einheit
Datenquelle	<p>Berechnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für KEV-Projekte vor dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998²¹ (EnV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen; oder - 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 2017²² (EnFV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen. <p>- für Projekte ohne KEV: $F_{KEV,i,y} = 1$</p>

²⁰ Die Berechnung ist konservativ, da sie davon ausgeht, dass 100% des Wärmebedarfs, oder die maximal von der Wärmepumpe lieferbare Wärmemenge mit der Wärmepumpe gedeckt wird. Dadurch werden die Projektemissionen überschätzt.

²¹ <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162945/index.html>

²² <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162947/index.html>

Messwert / dynamischer Parameter (neu)	$M_{\text{Holz},i,y}$
Beschreibung des Parameters	Menge an verbranntem Holz zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y – Der Parameter wurde neu eingeführt da er für die neu definierte Methode zur Plausibilisierung vom Parameter $E_{i,x=3_x=2_x=1}$ benötigt wird.
Wert	Vorhabensspezifisch
Einheit	kWh
Datenquelle	Energieholzlagerbilanz, Verbrauchszähler der Heizung Holzbrennstoffe werden wie folgt umgerechnet: Pellet: 1 kg = 4.8 kWh ²³ Stückholz: 1 Rm (Raummeter) = 1'333 kWh (Weichholz), 1'885 kWh (Hartholz), 1'609 kWh (gemischt) ²⁴ Hackschnitzel: 1 SRm (Schüttraummeter) = 650 kWh (Weichholz), 975 kWh (Hartholz), 813 kWh (gemischt) ²⁵
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Verbrauchszähler oder Lagerbilanz
Beschreibung Messablauf	Es werden am Anfang und Ende der Messperiode der Lagerbestand und während der Messperiode Liefermengen festgehalten. Alternativ wird der Zählerstand ausgewertet
Messintervall	Jährlich
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	-
Verantwortliche Person	Vorhaben

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

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

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

- Ja
 Nein

Ab der dritten Monitoringperiode müssen gemäss Programmbeispiel a) Messwerte und b) berechnete Energieverbräuche plausibilisiert werden. In der zweiten Monitoringperiode wird noch keine Plausibilisierung des Wirkungsmodells durchgeführt.

Sind alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja

²³ <https://www.propellets.at/heizwert-von-pellets>

²⁴ Lufttrocken = 20% Wassergehalt. <https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

²⁵ Durchschnittswert Trockenschnitzel (G. Lutz & A. Keel, 2015, Seite 56)

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

Nein

Für die Vorhaben HH [REDACTED] und HH [REDACTED] wurde der fixe Parameter $E_{i,x=3,x=2,x=1}$ plausibilisiert, da die deklarierten Verbräuche nicht mit den Qualitätsanforderungen entsprechenden Dokumenten²⁶ belegt werden konnten. Die Anforderungen an die Belege wurden beim Vorhaben HH [REDACTED] nicht erfüllt, da eine Impulsberatung nicht einem offiziellen Gebäudeausweis gleichgesetzt werden kann. Für das Vorhaben HH [REDACTED] wurde aus diesem Grund der in der Impulsberatung ermittelte Verbrauch zusätzlich plausibilisiert. Beim Vorhaben HH [REDACTED] wurden für 2 Gebäude gemeinsam Öl bestellt und vor Ort auf zwei Öltanks aufgeteilt. Da jedoch keine separate Abrechnung für die zwei Öltanks gemacht wurde, wurde eine Plausibilisierung der Deklaration des Vorhabeneigners vorgenommen. Für die Plausibilisierung der Verbrauchsangaben wurde die Abweichung vom erwarteten Wärmebedarf im Projektfall zum effektiven Wärmebedarf berechnet ($Awb_{i,y}$). Beide geprüften Vorhaben weisen Abweichungen vom Erwartungswert auf, die kleiner als 20% sind. Die Angaben sind folglich plausibel. Die Plausibilisierung wurde in der Monitoring Tabelle im Tabellenblatt «Plaus_Hist_Energiever_Komf» durchgeführt. Das Dokument kann dem Anhang 5 entnommen werden. Die Nachweisdokumente für die in der Plausibilisierung verwendeten Holzverbräuche können in den Vorhabensspezifischen Unterlagen dem Ordner «Monitoring» entnommen werden.

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	Sofern verwendet sind die standardisierten Energiepreise ein entscheidender Faktor in der Beurteilung der Zusätzlichkeit eines allfälligen Vorhabens gemäss AnhangA4. 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. Neben ihrem Einfluss auf die Zusätzlichkeit haben die standardisierten Energiepreise keinen direkten Einfluss auf die Projekt- respektive Referenzemissionen.
Entwicklung des Einflussfaktors während der vorliegenden Monitoringperiode	Die standardisierten Energiepreise 2021 wurden hinzugefügt.

²⁶ Details zu den Nachweisdokumenten können der Spalte «Besonderheiten» in der Tabelle im Kapitel 2.2.2 entnommen werden.

Datenquelle, Referenzen	<p>Energiepreise werden wie im Programmbeschrieb v2.5 Kapitel 3.2 definiert wie folgt bestimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heizöl, Erdgas und Pellets: Anhang C: Projekte zur Emissionsverminderung im Inland, Energiepreise, Geschäftsstelle Kompensation²⁷ - Strom: Durchschnittspreise Energie, Landesindex der Konsumentenpreise, Verbrauchstyp VII²⁸ - Hackschnitzel: durchschnittlicher Preis für trockene Hackschnitzel 2018/19 gemäss Preisempfehlung Wald Schweiz²⁹. Dieser Preis wird mit dem Preisindex Schnitzel³⁰ von Holzenergie wie folgt angepasst: $\text{Preis}_{\text{Schnitzel},y} = \text{Preis}_{\text{Schnitzel},2018/19} * \text{Preisindex}_y / \text{Preisindex}_{2018/19}$ Wobei : $\text{Preis}_{\text{Schnitzel},2018/19} = 6.1 \text{ Rp/kWh}$ $\text{Preisindex}_{2018/19} = 115.65$ Preisindex_y : Preisindex Schnitzel für das Kalenderjahr y (112.7 für y=2020) - Stückholz: durchschnittlicher Preis (50% Laubholz gemischt, 50% Nadelholz) für getrocknetes und gespaltene Brennholz, 50cm 2018/19 gemäss Preisempfehlung Wald Schweiz³¹. Dieser Preis wird mit dem Produzentenpreisindex Rohholz³² «Spalten frisch³³» wie folgt angepasst: $\text{Preis}_{\text{Stückholz},y} = \text{Preis}_{\text{Stückholz},2018/19} * \text{Produzentenpreisindex}_y / \text{Produzentenpreisindex}_{2018/19}$ Wobei : $\text{Preis}_{\text{Stückholz},2018/19} = 137.5 \text{ CHF/Rm}$ $\text{Produzentenpreisindex}_{2018/19} = 99.8$ $\text{Produzentenpreisindex}_y$: 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)³⁴ in einen Preis/kWh umgerechnet.
-------------------------	---

Wert in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektiver Wert	Begründung/Beurteilung der Abweichung
-	Preis Gas 2021: 9.2 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programmbeschrieb nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Öl 2021: 68 Rp./Liter	Da die zukünftigen Energiepreise im Programmbeschrieb nicht definiert wurden, kann die

²⁷ Diese Preise basieren auf den Durchschnittspreisen des Vorjahres, daher sind zB die Energiepreise 2021 vom 31.1.2021 bis zum 3.5.2022 gültig.

²⁸ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/tabellen.assetdetail.21784711.html>

²⁹ <https://www.holzenergie.ch/ueber-holzenergie/energieholz-richtpreise/preisindex-schnitzel.html>

³⁰ https://www.holzenergie.ch/fileadmin/user_resources/01_Holzenergie/Energieholz_Richtpreise/Preisindex_Schnitzel.pdf

³¹ https://www.waldschweiz.ch/fileadmin/user_upload/user_upload/Forstwirtschaft/Holzpreise/1812_Brennholz_Pelletpreise.pdf

³² <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/preise/produzentenpreise-importpreise/produzentenpreise.assetdetail.17164636.html>

³³ Zeile 86.

³⁴ <https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

		Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Strom 2021: 19.79 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Pellet 2021: 2091 CHF/6000kg	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Hackschnitzel 2021: 5.94 Rp./kWh	Da die zukünftigen Energiepreise im Programm beschrieben nicht definiert wurden, kann die Abweichung nicht beurteilt werden.
-	Preis Stückholz 2021: 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.		

Einflussfaktor	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. Verbote, welche den fossilen Heizungsersatz verbieten solange keine Mehrkosten grösser x% durch den Umstieg auf eine erneuerbare Heizung anfallen, sind von diesem Ausschluss nicht betroffen, solange x% kleiner ist als die für das Vorhaben durchgeführte Sensitivitätsanalyse. Ein Beispiel: Vorhaben aus einem Kanton, der den fossilen Heizungsersatz verbietet, solange beim Umstieg auf eine erneuerbare Heizung die Mehrkosten 10% nicht übersteigen, können ins Förderprogramm aufgenommen werden, da unter dem Förderprogramm nur Holzheizungen gefördert werden können, die auch bei einer Sensitivitätsanalyse von 10% unwirtschaftliche bleiben.
Wirkungsweise auf Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Ab dem Inkrafttreten eines pauschalen Verbots vom fossilen Heizungsersatz sind die Referenzemissionen für von dem Verbot betroffene Vorhaben deren Umsetzungsbeginn nach dem Inkrafttreten des pauschalen Verbots liegt gleich 0. Daher können ab diesem Zeitpunkt keine neuen vom Verbot betroffenen Vorhaben aus entsprechenden Kantonen in das Programm aufgenommen werden. 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 2021 gab es keine Kantone, die ein pauschales kantonales Verbot kennen, welches den Ausschluss aus dem Förderprogramm erzwingen würde.</p> <p>Im Kalenderjahr 2021 gab es zwei Kantone, Basel-Stadt und Neuenburg, mit einem Gesetz in Kraft, welches den fossilen Heizungsersatz in allen oder einem Teil der Bauten verbietet. Da jedoch sowohl im Kanton Basel-Stadt (EnG BS §7 Abs. 1³⁵) als auch im Kanton Neuenburg (EnG NE §53 Abs.1³⁶) das Verbot nur gilt, falls keine Mehrkosten anfallen, können Vorhaben aus Basel-Stadt und Neuenburg weiterhin ins Förderprogramm aufgenommen werden.</p>
<p>Datenquelle, Referenzen</p>	 <p>Grafik Mailverkehr mit ENDK entnommen (Anhang 5 Mailverkehr mit ENDK bezüglich kantonaler Energiegesetzgebung). Kanton mit einer einem Verbot vom Fossilen Heizungsersatz können der Grafik oben den obersten zwei Zeilen in der Spalte ganz rechts entnommen werden.</p>

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 Projekt-respektive Referenzemissionen hat, wird die Referenzentwicklung auch nicht angepasst. Vorhaben, die von dem Verbot betroffen sind, werden ab Inkrafttreten des Verbotes nicht ins Programm aufgenommen.

Einflussfaktor	Preise für Holzheizungen/Feuerungen
Beschreibung des Einflussfaktors	Entwicklung der Kosten, die beim Heizungswechsel von einer fossilen Heizung zu einer Holzheizung/Feuerung entstehen

³⁵ https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts_of_law/772.100/versions/5380

³⁶ <https://www.lexfind.ch/fe/de/tol/11405/fr>

<p>Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung</p>	<p>Die Preise für Holzheizungen/Feuerungen haben keinen direkten Einfluss auf die Projekt- oder Referenzemissionen, wirken sich aber auf die Bewertung der Zusätzlichkeit der Vorhaben aus.</p> <p>Je günstiger die Holzheizungen/Feuerungen sind, desto attraktiver wird der Ersatz einer fossilen Heizung durch eine Holzheizung /Feuerung. Falls der Ersatz einer Holzheizung wirtschaftlich ist (die Zusätzlichkeit im Rahmen des Programmes nicht nachgewiesen werden kann), so kann das Vorhaben nicht in das Förderprogramm aufgenommen werden.</p>
<p>Entwicklung des Einflussfaktors während der vorliegenden Monitoringperiode</p>	<p>Unabhängig vom Typ ist im Bereich der Holzheizungen/Feuerungen 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 Holzheizungen/Feuerungen in den kommenden Jahren auf einem ähnlichen Niveau bleiben. Im Zeitraum von 7 Jahren (Kreditierungsperiode) ist nicht mit einer deutlichen Preissenkung für Holzheizungen/Feuerungen zu rechnen. Die Schätzungen der Investitions- und Betriebskosten gemäss AnhangA4 werden daher in der ersten Kreditierungsperiode nicht angepasst. Dies wird im Rahmen der erneuten Validierung so akzeptiert.</p>

4.4 Besonderheiten beim Monitoring

In der Monitoringperiode wurden vereinzelte Anpassungen im Berechnungsexcel «AnhangA4_Holz_v2.2» vorgenommen (neu «AnhangA4_Holz_v2.3»), sodass die Berechnungen dem Programmantrag entsprechen. Die Korrekturen betreffen Spezialfälle, welche in der Monitoringperiode 2020 nicht vorgekommen sind und haben folglich keinen Einfluss auf die Emissionsreduktionen früherer Monitoringperiode.

Folgende Korrekturen wurden am «AnhangA4_Holz_v2.2» vorgenommen:

- A) Die Formel der Referenzemissionen (Sheet Zusätzlichkeit, Zeile 122) wurde korrigiert. Für bestehende Wärmebezüger fehlte der pauschale Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 % (WVN). Dies hat keinen rückwirkenden Einfluss auf die Monitoringperiode 2020, da in der Monitoringperiode 2021 erstmals Wärmeverbünde ins Programm aufgenommen wurden.
- B) Der Faktor $FB_{i,y}$ wird in der ex-post Berechnung der Emissionsreduktionen (Sheet Zusätzlichkeit, Zeile 122-124) verwendet anstelle von Durchschnittswerten. Dies führt zu einer genaueren ex-post Schätzung der Emissionsreduktionen im ersten Betriebsjahr.
- C) Bei der ex-post Berechnung der Projektemissionen (Sheet Zusätzlichkeit, Zeile 124) wurden für neue fossile Heizungen die Wärmelieferungen anstelle vom Energieverbrauch zur Berechnung der Projektemissionen verwendet. Dies wurde korrigiert.

Vorhabensspezifische Besonderheiten sind in der Tabelle von Kapitel 2.2.2 festgehalten.

4.5 Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten

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

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

- Ja
 Nein

Verantwortlichkeiten

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

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

- Ja
 Nein

4.6 Programmstruktur

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

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

- Ja
 Nein

Wenn erste Monitoringperiode: Ist der Prozess für die neuen Vorhaben³⁷ gegenüber dem in der Programmbeschreibung beschriebenen Prozess unverändert?

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Ist der Prozess für die neuen Vorhaben³⁸ gegenüber dem im letzten Monitoringbericht beschriebenen Prozess unverändert?

- Ja
 Nein

³⁷ D.h. die Anmeldung von Vorhaben, die Überprüfung der Vorhaben auf Einhaltung der in der Programmbeschreibung festgelegten Kriterien und die Aufnahme von Vorhaben ins Programm

³⁸ 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 Variable $FB_{i,y}$ abgebildet.

Es wurden für alle Vorhaben dieselben Formeln zur Berechnung der Projekt- und Referenzemissionen verwendet. Die verwendeten Formeln entsprechen jenen im 1. Monitoringbericht. Es können sowohl für Vorhaben, die vor, als auch Vorhaben, die nach dem 18.5.2021 (Start Revalidierung) beim Programm angemeldet wurden, mit derselben Methode die Emissionsreduktionen berechnet werden. Dies, da die im Zuge der Revalidierung gemachten Anpassungen aufgrund der neu höheren Effizienz neuer fossiler Heizungen (abgebildet über den Parameter $KN_{i,y}$) zu einer leichten Reduktion der erzielten Emissionsreduktionen führen. Das Verwenden der Methode aus dem Programmantrag v2.5 für alle Vorhaben entspricht folglich einer konservativen Betrachtungsweise.

Die Ergebnisse der Berechnungen können der folgenden Tabelle entnommen werden, die detaillierte Berechnungsgrundlage und weiterführende Informationen können dem Anhang A5 «Monitoring Tabelle 2021» entnommen werden.

Antragsnummer	Jahr ER	ER _{i,y} [tCO _{2e}]	BE _{i,y} [tCO _{2e}]	PE _{i,y} [tCO _{2e}]	LE _{i,y} [tCO _{2e}]	Geltende Programmbeschreibung
	Total 2020	0.29	0.29	0.00	0.00	
	Total 2021	3183.16	3196.09	12.94	0.00	

5.1.1 Projektemissionen

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

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

$M_{Strom,i,y}$	Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [MWh]
$M_{öl,i,y}$	Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [l]
$M_{Gas,i,y}$	Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [Nm ³]
$M_{LPG,i,y}$	Menge an verbranntem Flüssiggas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [l]
EF_{Strom}	Emissionsfaktor Strom; dieser beträgt 0.0298 tCO _{2e} /MWh.
EF_{Gas}	Emissionsfaktor Erdgas; dieser beträgt 0.203 tCO _{2e} /m ³ .
$EF_{öl}$	Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2.65 tCO _{2e} /1000 l.
EF_{LPG}	Emissionsfaktor Flüssiggas; dieser beträgt 1.63 tCO _{2e} /1000 l.
y	Kalenderjahr für den das Monitoring durchgeführt wird, wobei y ₀ dem Jahr des Wirkungsbeginns 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)³⁹:

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

³⁹ Im Monitoring 2020 gibt es keine Vorhaben des Unterfalls 2.

Wobei:

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

und [4] $WL_{\text{erneuerbar_neu},i,y} = WL_{\text{erneuerbar_Projekt},i,y} - WL_{\text{erneuerbar_Referenz},i}$

$WL_{\text{zusätzlich},i,y}$	Wärmelieferungen aller zusätzlichen, neuen erneuerbaren Wärmequellen (Holz und Wärmepumpe-Unterstützung) für den Wärmeverbund oder die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$WL_{\text{erneuerbar_neu},i,y}$	Wärmelieferungen aller neuen, erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund oder die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$WL_{\text{erneuerbar_Projekt},i,y}$	Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund oder die Einzelheizung i im Jahr y [kWh].
$WL_{\text{erneuerbar_Referenz},i,x}$	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]

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

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. 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 bivalenten Einzelheizungen (Holz-Wärmepumpe & evtl. Solarthermie) die ausschliesslich Komfortwärme liefern (Vorhabentyp A) kann die Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y ($M_{\text{Strom},i,y}$) auf folgende Art berechnet werden, anstelle direkt gemessen zu werden⁴⁰:

Bestehende Wärmepumpen in Vorhaben mit konstantem Wärmebedarf werden auch nach der Projektumsetzung gleich weiterbetrieben. Es entfällt daher die Notwendigkeit, die durchschnittliche Menge an verbrauchtem Strom rechnerisch neu zu ermitteln. Es kann daher der in der ex-ante Berechnung ermittelte durchschnittliche heizgradtagkorrigierte Stromverbrauch verwendet werden. Die Formel Nummer [5] vereinfacht sich für den Unterfall zu $M_{\text{Strom},i,y} = M_{\text{Strom},i} * WK_{i,y} * FB_{i,y}$

$$[5] M_{\text{Strom},i,y} = M_{\text{Strom},i} * WK_{i,y} * FB_{i,y} \triangleq \text{Min}(Q_i / WNG_{\text{Wärmepumpe},i} * WK_{i,y}; P_{\text{Wärmepumpe},i} / WNG_{\text{Wärmepumpe},i} * 8760) * FB_{i,y}$$

Wobei:

Q_i	Witterungskorrigierter Komfortwärmebedarf für Einzelheizung i (=Mittelwert ($x=1$; $x=2$; $x=3$)) [kWh/a] Der jährliche Wärmebedarf Q_i entspricht der Nutzenergie beim Verbraucher, die vom Vorhaben i zur Verfügung gestellt wird. Bei Solarthermie werden die erwarteten Wärmelieferungen vom Wärmebedarf Q_i abgezogen. Bei Holz-Spitzenlast wird davon ausgegangen, dass 100% des Wärmebedarfs, oder der technisch maximal durch die
-------	--

⁴⁰ Die Berechnung ist konservativ, da sie davon ausgeht, dass 100% des Wärmebedarfs, oder die maximal von der Wärmepumpe lieferbare Wärmemenge mit der Wärmepumpe gedeckt wird. Dadurch werden die Projektemissionen überschätzt.

	Wärmepumpe abdeckbare Wärmebedarf (8760 Vollaststunden), mit der Wärmepumpe gedeckt wird, was konservativ ist (die Projektemissionen werden überschätzt).
$M_{Strom,i,y}$	Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [MWh]
$M_{Strom,i}$	Witterungskorrigierter Menge an verbrauchtem Strom zum Betrieb der Heizzentrale i (=Mittelwert (x=1; x=2; x=3)) [MWh]
$P_{Wärmepumpe,i}$	Thermische Leistung in kW der neuen Wärmepumpe
$WNG_{Wärmepumpe,i}$	Der $WNG_{Wärmepumpe,i}$ berechnet sich Anhand der gesamten durch die Wärmepumpe gelieferten Wärmemenge für Warmwasser und Heizung, dividiert durch den Gesamtstrombezug der Wärmepumpe inklusive allfälliger elektrischer Heizstäbe ⁴¹ . Es können auch die folgenden Standardwerte verwendet werden: 2.5 für Luft-Luft und Luft-Wasser Wärmepumpen; 3.9 für Erdwärme-Wasser, Wasser-Wasser oder Abwärme-Wasser Wärmepumpen ⁴²
$WK_{i,y}$	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.

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

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
η_i	Wirkungsgrad der alten Heizungen vor Installation der Holzheizung/Feuerung [%]

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

Wobei :

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

Witterungskorrektur $WK_{i,x}$ oder $WK_{i,y}$

Um Klimaschwankungen herauszurechnen, wird pro Vorhaben ein Faktor für die Witterungskorrektur $WK_{i,x}$ oder $WK_{i,y}$ 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 (seit 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

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

⁴² 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)

eine Einzelheizung mit Prozesswärme (Vorhabentyp B) handelt. Falls ein Vorhaben mehrere Vorhabentypen besitzt, so wird für den Anteil Komfortwärme Einzelheizung, Prozesswärme Einzelheizung und/oder Wärmelieferung an einen Wärmeverbund jeweils die Formeln des zutreffenden Vorhabentypen verwendet und aufaddiert.

- 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)⁴³:**

$$[9], [11] \text{ und } [12] \text{ kombiniert: } BE_{i,WV,y} = (BE_{i,neu,y} + BE_{i,bestehend,y}) * F_{KEV,i,y} = [\sum_l W_{i,neu,l,y} * EF_{WV} / 1000 + \sum_k W_{i,bestehend,k,y} * EF_{i,bestehend} * RF_{i,y} * 1 / (1 - WVN)] / 1000 * F_{KEV,i,y}$$

- 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):**

$$[10], [11] \text{ und } [12] \text{ kombiniert: } BE_{i,WV,y} = (BE_{i,neu,y} + BE_{i,bestehend,y}) * F_{KEV,i,y} * WL_{erneuerbar,i,y} = [\sum_l W_{i,neu,l,y} * EF_{WV} / 1000 + \sum_k W_{i,bestehend,k,y} * EF_{i,bestehend} * RF_{i,y} * 1 / (1 - WVN)] / 1000 * F_{KEV,i,y} * WL_{erneuerbar,i,y}$$

Wobei:

$W_{i,neu,l,y}$	Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh];
I	Alle neuen Bezüger ohne Neubauten.
EF_{WV}	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 tCO ₂ eq/MWh.
$W_{i,bestehend,k,y}$	Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh]
k	Alle bestehenden Wärmebezüger.
$RF_{i,y}$	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 %: $[13] RF_{i,y} = \frac{\sum_{m=1}^n RF_{i,y,m} * E_{i,Referenz,m} * \eta_{\text{ÖL,GAS},m}}{\sum_{m=1}^n E_{i,Referenz,m} * \eta_{\text{ÖL,GAS},m}}$
WVN	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 %.
$EF_{bestehend}$	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i. Dieser Emissionsfaktor entspricht dem gewichteten Durchschnitt des Emissionsfaktors der bestehenden Heizungen im Wärmeverbund. Die Gewichtung erfolgt aufgrund der Wärmelieferungen einer Heizung: $(EF_{\text{ÖL}} * E_{\text{ÖL},i,Referenz} + EF_{\text{Gas}} * E_{\text{Gas},i,Referenz} + EF_{\text{LPG}} * E_{\text{LPG},i,Referenz} + EF_{\text{Strom}} * E_{\text{Strom},i,Referenz}) / WL_{i,Referenz}$ ⁴⁴ [in kgCO ₂ eq/kWh]
$F_{KEV,i,y}$	Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV); dieser Parameter ist gleich 1 zu setzen. Wird mit der Wärmequelle des Wärmeverbundes Elektrizität produziert und wird diese durch die kostendeckende Einspeisevergütung vergütet, ist der einzusetzende Parameter wie folgt zu bestimmen: 1. für KEV-Projekte vor dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 ⁴⁵ (EnV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen; oder 2. 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.

⁴³ Es g bt kein Vorhaben des Typs C im Monitoring 2020.

⁴⁴ Diese Formel ist eine Generalisierung der Formel im Anhang 3a der CO₂-Verordnung: falls nur ein fossiler Energieträger verwendet wird, entspricht diese Formel der Formel im Anhang 3a der CO₂-Verordnung. Zur Illustration: falls eine Ölheizung besteht ergibt die Formel $(EF_{\text{ÖL}} * E_{\text{ÖL},i,Referenz}) / WL_{\text{ÖL},Referenz} = (EF_{\text{ÖL}} * E_{\text{ÖL},i,Referenz}) / (E_{\text{ÖL},i,Referenz} * \eta_{\text{ÖL}}) = EF_{\text{ÖL}} / \eta_{\text{ÖL}}$

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

	November 2017 ⁴⁶ (EnFV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen.
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.
$WL_{i,Referenz}$	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 ≤ 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, WNG 2.5 bei Luft-Wasser und Luft-Luft Wärmepumpen, WNG 3.9 bei Erdwärme-Wasser, Abwärme-Wasser oder Wasser-Wasser Wärmepumpen). [14] $WL_{i,Referenz} = E_{\text{Öl},i,Referenz} * \eta_{\text{Öl}} + E_{\text{Gas},i,Referenz} * \eta_{\text{Gas}} + E_{\text{LPG},i,Referenz} * \eta_{\text{Gas}} + E_{\text{Strom},i,Referenz} * \eta_{\text{Strom}} + E_{\text{Holz},i,Referenz} * \eta_{\text{Holz}}$
$\eta_{\text{Öl},GAS,m}$	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 ≤ 20 Jahre, 95% bei neuen Ölheizung/Feuerungen und 100% bei neuen (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter > 20 Jahre
η_{Holz}	Wirkungsgrad einer allfällig schon installierten Holzheizung/Feuerung [%]: 70% ⁴⁷
$WNG_{\text{Wärmepumpe},i}$	Wärmenutzungsgrad einer allfällig schon installierten Wärmepumpe (2.5 bei Luft-Wasser oder Luft-Luft, 3.9 bei Wasser-Wasser, Abwärme-Wasser oder Erdwärme-Wasser)
$E_{i,Referenz,m}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter 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 Gasheizungen in den letzten 3 oder mehr Jahren, die vor dem Umsetzungsbeginn des Vorhabens i liegen und für die Daten vorhanden sind.
$E_{\text{LPG},i,Referenz}$	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.

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

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

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

⁴⁷ Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015, https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaeudetechnik/Leistungsgarantien/15_Ermittlung_Heizleistung.pdf

und [4] $WL_{\text{erneuerbar_neu},i,y} = WL_{\text{erneuerbar_Projekt},i,y} - WL_{\text{erneuerbar_Referenz},i}$

$WL_{\text{zusätzlich},i,y}$	Wärmelieferungen aller zusätzlichen, neuen erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen und Holz) für den Wärmeverbund i im Jahr y [kWh]
$WL_{\text{erneuerbar_neu},i,y}$	Wärmelieferungen aller neuen, erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Holz und Solarthermie) für den Wärmeverbund i im Jahr y [kWh]
$WL_{\text{erneuerbar_Projekt},i,y}$	Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für den Wärmeverbund i im Jahr y [kWh]
$WL_{\text{erneuerbar_Referenz},i,x}$	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 $WL_{\text{zusätzlich},i,y}$, $WL_{\text{erneuerbar_Projekt},i,y}$ 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. Im Rahmen des Monitorings wird die Herleitung und Berechnung des Anpassungsfaktors $WL_{\text{erneuerbar}}$ für jedes Vorhaben des Unterfalls 2 erläutert.

- 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):**

$$[16] BE_{i,EH,Komfort,y} = (Q_i * EF_{\text{bestehend},i} * WK_{i,y} * [1 + y_i * SF] * AF_i) * FB_{i,y} * KN_{i,y} / 1000$$

- 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):**

$$[17] BE_{i,EH,Komfort,y} = (Q_i * EF_{\text{bestehend},i} * WK_{i,y} * [1 + y_i * SF] * AF_i) * FB_{i,y} * KN_{i,y} * WL_{\text{erneuerbar},i,y} / 1000$$

- 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):**

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

- 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):**

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

Wobei:

$BE_{i,EH,Komfort,y}$	Referenzemissionen von Einzelheizung i im Jahr y [tCO _{2e}] (Vorhaben A, Unterfall 1 und Vorhaben A, Unterfall 2)
$BE_{i,EH,Prozess,y}$	Referenzemissionen von Einzelheizung i im Jahr y [tCO _{2e}] (Vorhaben B, Unterfall 1 und Vorhaben B, Unterfall 2)
Q_i	Witterungskorrigierter Komfortwärmebedarf für Vorhaben i [kWh/a]
$EF_{\text{bestehend},i}$	Emissionsfaktor der Einzelheizung i. Dieser Emissionsfaktor entspricht dem gewichteten Durchschnitt des Emissionsfaktors der bestehenden Einzelheizung. Die

	<p>Gewichtung erfolgt aufgrund der Wärmelieferungen einer Heizung: $(EF_{\text{Öl}} * E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}} + EF_{\text{Gas}} * E_{\text{Gas},i,\text{Referenz}} + EF_{\text{Strom}} * E_{\text{Strom},i,\text{Referenz}}) / WL_{i,\text{Referenz}}$⁴⁸ [in kgCO₂eq/kWh]</p>
WK _{i,y}	Witterungskorrektur Komfortwärme für Vorhaben i im Jahr y [%]
y _i	Jahre seit Umsetzungsbeginn des Vorhabens i
SF	Faktor für jährliche Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen [%]: -1%
AF _i	Anrechnungsfaktor Mitnahmeeffekte für Vorhaben i [%]: 60% bei EFH,70% bei MFH ⁴⁹ , 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 η_{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 bestehenden (Flüssig-)Gasheizung/Feuerungen und bei Referenz mit einem Kesselalter ≤ 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/Feuerungen, WNG 2.5 bei Luft-Wasser und Luft-Luft Wärmepumpen, WNG 3.9 bei Erdwärme-Wasser, Abwärme-Wasser oder Wasser-Wasser Wärmepumpen). $WL_{i,\text{Referenz}} = E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{Öl}} + E_{\text{Gas},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{Gas}} + E_{\text{LPG},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{Gas}} + E_{\text{Strom},i,\text{Referenz}} * WNG_{\text{Wärmepumpe},i} + E_{\text{Holz},i,\text{Referenz}} * \eta_{\text{Holz}}$
$\eta_{\text{ÖL}}$	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
η_{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
η_{Holz}	Wirkungsgrad einer allfällig schon installierten Holzheizung [%]: 70% ⁵⁰
WNG _{Wärmepumpe,i}	Wärmenutzungsgrad einer allfällig schon installierten Wärmepumpe (2.5 bei Luft-Wasser oder Luft-Luft, 3.9 bei Wasser-Wasser, Abwärme-Wasser oder Erdwärme-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.

⁴⁸ Diese Formel entspricht dem Emissionsfaktor für bestehende Bezüger in einem Wärmeverbund.

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

⁵⁰ Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung, Energie Schweiz, 2015, https://www.energie-zentralschweiz.ch/fileadmin/user_upload/Downloads/Fachinformationen/Gebaueudetechnik/Leistungsgarantien/15_Ermittlung_Heizleistung.pdf

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

$E_{\text{Öl},i,\text{Referenz}}$	Durchschnittlicher, heizgradtagkorrigierter Energieverbrauch aller Ölheizungen/Feuerungen 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 Gasheizungen/Feuerungen 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/Feuerungen 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/Feuerungen 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.

$W_{i,\text{Prozess},y}$ Erwartete Prozesswärmelieferung⁵¹ 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):

$$[3] W_{\text{Erneuerbar},i,y} = \min(1; W_{\text{zusätzlich},i,y} / W_{\text{Erneuerbar_neu},i,y})$$

$$\text{und } [4] W_{\text{Erneuerbar_neu},i,y} = W_{\text{Erneuerbar_Projekt},i,y} - W_{\text{Erneuerbar_Referenz},i,x}$$

$W_{\text{zusätzlich},i,y}$	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]
$W_{\text{Erneuerbar_Projekt},i,y}$	Wärmelieferungen aller erneuerbaren Wärmequellen (Wärmepumpen, Solarthermie und Holz) für die Einzelheizung i im Jahr y [kWh]
$W_{\text{Erneuerbar_Referenz},i,x}$	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 Parameter $W_{\text{zusätzlich},i,y}$, $W_{\text{Erneuerbar_Projekt},i,y}$ und $W_{\text{Erneuerbar_Referenz},i,x}$ 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. Im Rahmen des Monitorings wird die Herleitung und Berechnung des Anpassungsfaktors $W_{\text{Erneuerbar},i,y}$ für jedes Vorhaben des Unterfalls 2 erläutert.

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) j im Jahr x [kWh];
$WK_{i,x}$	Witterungskorrektur am Ort des Vorhabens i für das Jahr x

⁵¹ 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.

- a Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs für Komfortwärme: $a = 0.84^{52}$
- η_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 ≤ 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
- KOMFi 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 & 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. Falls keine Energieverbrauchsdaten vorliegen sollten, so kann in begründeten Fällen (z.B. im Falle einer Neuakquisition) der Energieverbrauch eines Gebäudes auch geschätzt werden.

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.

5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

⁵² 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.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Kalenderjahr ⁵³	<i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen <i>ohne</i> Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	<i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen <i>mit</i> Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq
Kalenderjahr: 2020	0	0
Kalenderjahr: 2021	3183	3183

⁵³ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind 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 (HH [REDACTED]) 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 in der Schweiz

Kalenderjahr ⁵⁴	Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ⁵⁵ ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Abweichung und Begründung / Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
1. Kalenderjahr 2020 ab Umsetzungsbeginn 6.4.2020	253	902	<p>Die Abweichung der Anzahl Bescheinigungen in der ersten Monitoringperiode lässt sich durch folgende Einflüsse erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anstelle der 75 erwarteten Vorhaben im ersten Jahr wurden nur 46 Vorhaben aufgenommen - Anstelle vom durchschnittlichen erwarteten Wirkungsbeginn in der Mitte des Kalenderjahres war der Median des Wirkungsbeginns der aufgenommenen Vorhaben erst im November. - Die durchschnittliche Leistung der aufgenommenen Vorhaben war mit ■ kW höher, als die erwartete durchschnittliche Leistung von ■ kW. <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 stark reduzierte Anzahl erzielter Emissionsverminderungen.</p>
2. Kalenderjahr 2021 bis wesentliche Änderung 18.05.2021	2902	873	

⁵⁴ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

⁵⁵ 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, 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.

2. Kalenderjahr 2021 ab wesentliche Änderung: 19.05.2021	281	1'223	<p>Alle Bescheinigungen aus Vorhaben, die unter die Programmbeschreibung v1.2 fallen, wurden in der Periode vor der wesentlichen Änderung aufgeführt. Alle Vorhaben, die unter die Programmbeschreibung v2.5 fallen, wurden in der Periode ab der wesentlichen Änderung aufgeführt. Aufgrund der langen Frist von Anmeldung bis zu Wirkungsbeginn wurden in dieser Monitoringperiode grösstenteils Vorhaben, die unter die Programmbeschreibung v1.2 fallen, aufgenommen.</p> <p>Die positive Abweichung bei den im Kalenderjahr 2021 ausgestellten Bescheinigungen lässt sich in erster Linie auf folgende zwei Gründe zurückführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anstelle der 100 erwarteten Vorhaben wurden 242 Vorhaben neu aufgenommen. - Die durchschnittliche Leistung der neu aufgenommenen Vorhaben war mit ■ kW höher, als die erwartete durchschnittliche Leistung von ■ kW.
3. Kalenderjahr: 2022		3'277	
4. Kalenderjahr: 2023		4'447	
5. Kalenderjahr: 2024		5'604	
6. Kalenderjahr: 2025		6'749	
7. Kalenderjahr: 2026		7'882	
8. Kalenderjahr: 2027		7'800	
9. Kalenderjahr: 2028 bis 18.05.2028		3'216	

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 einem Vorhaben (HH ■■■■■) eine wesentliche Änderung bei der Emissionsreduktion festgestellt. Die Wirtschaftlichkeit wurde bei diesem Vorhaben erneut mit den höheren gemessenen Wärmelieferungen geprüft und ist weiterhin gegeben. Die entsprechenden Belege können dem Ordner «Vorhabenspezifischen Unterlagen» im Anhang 3 entnommen werden.

Die Berechnung der Abweichung der ex-post und ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen kann im Excel «Monitoring Tabelle_2021» im Tabellenblatt «Test_Wesentliche_Änderungen» im Anhang 3 nachvollzogen werden.

6.3 Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien

Seit der erneuten Validierung wurden keine Änderungen in Bezug auch die eingesetzte Technologie vorgenommen. Das Kapitel ist hinfällig.

7 Sonstiges

Aufgrund von einem Systemwechseln auf ein neues Tool für die Abwicklung des Programmes sind bei einzelnen Vorhaben im Berechnungsexcel «AnhangA4_Holz_v2.2» für den Verbrauch nur die berechneten Verbrauchswerte, z.B. basierend auf den Lieferscheinen, nicht aber die einzelnen Lieferungen eingetragen. Alle für die Berechnung verwendeten Belege können jedoch dem jeweiligen Ordner «Verbrauchsnachweise_historisch» aus den projektspezifischen Unterlagen im Anhang 3 entnommen werden. Bei Vorhaben, die nach dem Systemwechsel erfasst wurden, gibt es diese Einschränkung nicht.

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 CO₂-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 **Error! Reference source not found..**

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	V1	24.08.2022	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 **Error! Reference source not found..**

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
	Florian Huber, Projektleiter

Anhang

 A3_Nachweisdokumente pauschale Zusatzlichkeit	24.08.2022 15:41
 AnhangA4_Holz_v2.3_Gas_Hackschnitzel.xlsx	29.06.2022 10:35
 AnhangA4_Holz_v2.3_Gas_Pellet.xlsx	29.06.2022 10:35
 AnhangA4_Holz_v2.3_Öl_Hackschnitzel.xlsx	29.06.2022 10:35
 AnhangA4_Holz_v2.3_Öl_Pellet.xlsx	29.06.2022 10:35
 A3_Programmstart_Holzprogramm.pdf	12.04.2022 13:50
 A5_Mail ENDK.pdf	20.01.2022 14:05
 A5_Monitoring Tabelle_HH_2021_v1.1.xlsx	16.08.2022 09:35
 Monitoringbericht_Holzheizungen_2021_v1.2.docx	25.08.2022 08:53
 A3_Vorhabenspezifische Unterlagen	24.08.2022 16:37
 [REDACTED]	24.08.2022 15:41
 [REDACTED]	24.08.2022 15:41
 [REDACTED]	24.08.2022 15:41
 [REDACTED]	24.08.2022 15:41
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 [REDACTED]	24.08.2022 15:42
 Anmeldung_AB_IBN	24.08.2022 15:41
 Fotos_bestehende_Heizung	24.08.2022 15:41
 Fotos_neue_Heizung	24.08.2022 15:41
 Qualitätszertifikate	24.08.2022 15:41
 Verbrauchsnachweise_historisch	24.08.2022 15:41
 AnhangA4_Holz_v2.3_[REDACTED].xlsx	27.06.2022 09:14