

Förderprogramm Holzheizungen Schweiz

Deckblatt

Dokumentversion	1.6
Datum	8.06.2020
Gesuchsteller (Unternehmen)	Energie Zukunft Schweiz
Name, Vorname	Schibli, Roman
Strasse, Nr.	Viaduktstrasse 8
PLZ, Ort	4051 Basel
Tel.	+41 61 500 18 00
E-Mail-Adresse	roman.schibli@energiezukunftschweiz.ch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8a CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO₂-Verordnung)

Inhalt

1	Angaben zum Programm	3
1.1	Programmmzusammenfassung.....	3
1.2	Typ und Umsetzungsform	3
1.3	Projektstandort	3
1.4	Beschreibung des Programmes	4
1.4.1	Ausgangslage	4
1.4.2	Programmziel.....	4
1.4.3	Technologie	5
1.4.4	Programmspezifische Aspekte	5
1.5	Referenzszenario	7
1.6	Termine.....	8
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	10
2.1	Finanzhilfen	10
2.2	Doppelzählung.....	10
2.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	10
3	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	11
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	11
3.2	Einflussfaktoren	12
3.3	Leakage	13
3.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben.....	13
3.5	Referenzentwicklung	13
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)	16
4	Nachweis der Zusätzlichkeit	19
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	24
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	24
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	26
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	26
5.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung	28
5.2.3	Wirkungsaufteilung	28
5.3	Datenerhebung und Parameter	28
5.3.1	Fixe Parameter	28
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	31
5.3.3	Einflussfaktoren	34
5.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	34
5.5	Prozess- und Managementstruktur	36
6	Sonstiges	37
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	38
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen.....	38
7.2	Unterschriften	39
	Anhang	40

1 Angaben zum Programm

1.1 Programmzusammenfassung

Das Förderprogramm Holzheizungen Schweiz fördert den Ersatz von bestehenden Öl- oder Gasheizungen mit erneuerbaren Holzheizungen (Pellet-, Stückholz und Hackschnitzelheizungen). Aktuell werden bestehende Öl- und Gasheizungen in der Schweiz im Sanierungsfall mehrheitlich wieder mit fossilen Heizungen ersetzt. Das Förderprogramm will den Anteil erneuerbarer Holzheizungen im Sanierungsfall erhöhen. Gerade in Bezug auf die Investitionskosten sind Holzheizungen bedeutend teurer als vergleichbare fossile Lösungen. Die dank dem Programm realisierten Emissionsreduktionen werden anhand der Wärmelieferungen berechnet.

1.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	<input type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Nutzung von Biogas ¹ <input checked="" type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen <input type="checkbox"/> 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan ² <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ³ <input type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF ₃ , PFC oder SF ₆) <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische CO ₂ -Sequestrierung in Holzprodukten <input type="checkbox"/> andere:
------------	---

Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

1.3 Projektstandort

Als Projektstandort ist die gesamte Schweiz zugelassen.

¹ Unter diesem Typ sind Projekte/Programme aufzuführen, bei denen in landwirtschaftlichen oder industriellen Biogasanlagen Biogas produziert wird und neben der reinen Methanvermeidung (=Kategorie 6) *zusätzlich* Bescheinigungen aus der Nutzung dieses Biogases in Form von Wärme oder aus der Einspeisung in ein Erdgasnetz generiert werden. Handelt es sich beim Projekt/Programm nur um Stromproduktion, welche durch die KEV abgegolten wird und werden Bescheinigungen nur für den Methanvermeidungsteil generiert, fällt das Projekt/Programm unter den Typ 6.2.

² Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

³ Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

1.4 Beschreibung des Programmes

1.4.1 Ausgangslage

Öl- und Gasheizungen werden in der Schweiz im Sanierungsfall mehrheitlich wieder durch fossile Heizungen ersetzt. Gemäss BAFU liegt der Referenzwert für Sanierungen bei Einfamilienhäusern (EFH) bei 60% und bei Mehrfamilienhäusern (MFH) bei 70%⁴. Aus Sicht des Klimaschutzes würde der Ersatz durch eine Holzheizung oder eine andere nicht fossile Technologie die bessere Wahl darstellen. Eine Mehrheit der Hauseigentümer entscheidet sich jedoch gegen diese Alternative. Aus Sicht der Gesuchsteller sind dafür folgende Gründe verantwortlich:

- 1) Haupthemmnis sind die Investitionskosten von Holzheizungen. Diese liegen meist deutlich über den Investitionskosten einer Öl- oder Gasheizung. Gerade Immobilienbesitzer, die ihre Immobilie vermieten und die Nebenkosten an die Mieter weiterverrechnen, haben keinen Anreiz auf eine erneuerbare Holzheizung umzusteigen. Diese Situation ist bekannt als Mieter-Vermieter Dilemma⁵.
- 2) Aufgrund der höheren Investitionskosten fallen bei Holzheizungen auf Jahresbasis höhere Kapitalkosten an. Diese übersteigen oftmals die jährlichen Einsparungen, welche durch die tieferen Energiekosten von Holzheizungen erzielt werden können. Untersuchungen zeigen darüber hinaus, dass die Investitionskosten auch unabhängig von einer Gesamtkostenbetrachtung ein entscheidendes Hemmnis für Holzheizungen darstellen⁶ (siehe auch Kap. 4).
- 3) Als zusätzliches Hemmnis wirken Mehraufwände, die mit dem Wechsel auf ein neues Heizungssystem verbunden sind. Beispielsweise fallen Kosten für die Beschaffung und Auswertung von Kostenvergleichen und Finanzierungsmöglichkeiten an. Es müssen langfristige Annahmen getroffen werden, die mit Risiken und Unsicherheiten verbunden sind – ein weiterer Grund, wieso viele Immobilienbesitzer die Umstellung auf eine erneuerbare Heizung vermeiden.
- 4) Aus räumlichen und technischen Gründen kann nicht immer eine Holzheizung eingebaut werden. Gerade Hackschnitzelheizungen benötigen viel Platz zur Anlieferung und Lagerung der Schnitzel, aber auch Pelletheizungen haben einen – im Vergleich mit Ölheizungen – erheblich grösseren Platzbedarf. In solchen Fällen können Holzheizungen, falls überhaupt, nur mit erheblichen Mehrkosten (z.B. Umbau und Beanspruchung zusätzlicher Räume) verbaut werden.
- 5) Der Betrieb von gewissen Holzheizungen, zum Beispiel manuell beschickten Stückholzheizungen, ist mit einem erheblichen Mehraufwand im Vergleich zu fossilen Heizungen verbunden. Dieser Mehraufwand schreckt viele Immobilienbesitzer ab.

1.4.2 Programmziel

Das Programmziel ist, den Ersatz von Öl- und Gasheizungen durch erneuerbare Holzheizungen zu fördern. Durch die damit verbundene Einsparung fossiler Energieträger werden die heizungsbedingten CO₂-Emissionen gesenkt.

Das Programm fördert Holzheizungen, indem die Hauseigentümer nach Einbau einer erneuerbaren Holzheizung einen Förderbeitrag erhalten. Dadurch soll das finanzielle Hemmnis, das in den höheren Investitions- & Gesamtkosten einer Holzheizung besteht, gesenkt werden.

Um Überschneidungen mit Förderprogrammen von Bund, Kanton oder Gemeinde auszuschliessen,

⁴ Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme. Anhang F zur Mitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Geschäftsstelle Kompensation, März 2015 (Version 2).

https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/uv-umwelt-vollzug/Anhang_F_Standardmethode_fuer_Kompensationsprojekte_Waermeverbuende.pdf.download.pdf/PU_Anhang_F_Standardmethode_W%C3%A4rmeverb%C3%BCnde_2018_10_xx_v3_2_de.pdf

⁵ <https://de.wikipedia.org/wiki/Nutzer-Investor-Dilemma>

⁶ BFE (2011): Erneuerung von Einfamilienhäusern. Eine mikroökonomische Analyse für ausgewählte Schweizer Kantone unter http://www.sia.ch/fileadmin/content/download/themen/energie/DE/Erneuerung_Einfamilienhaeuser_CE_PE2011.pdf

werden ausschliesslich Holzheizungen gefördert, die zur Installation keine anderen Fördergelder bezogen haben (siehe Kap. 2.1).

Jede unter dem Programm geförderte Holzheizung entspricht einem Vorhaben.

1.4.3 Technologie

Das Programm fördert die Verbreitung von modernen Holzheizungen beim Ersatz von Öl- und Gasheizungen in Gebäuden in der Schweiz. Das Programm erhöht damit den Anteil nicht fossiler Heizungen nach Sanierungen und senkt die heizungsbedingten CO₂-Emissionen.

Unter dem Programm sind alle Holzheizungstypen zugelassen (Hackschnitzel-, Pellet- und Stückholzheizungen). Um die Qualität der unter dem Programm installierten Holzheizungen sicher zu stellen müssen die Holzheizungen die folgenden Qualitätsanforderungen erfüllen:

- Qualitätssiegel Holzenergie Schweiz⁷
- Leistungsgarantie von Energie Schweiz⁸

Damit kann sichergestellt werden, dass nur richtig dimensionierte und qualitative hochwertige Holzheizungen gefördert werden.

1.4.4 Programmspezifische Aspekte

Nur Holzheizungen, die in bestehenden Gebäuden in der Schweiz installiert werden und bestehende Öl- oder Gasheizungen ersetzen können als Vorhaben ins Programm aufgenommen werden.

Die Programmorganisation sieht folgende Akteure und Aufgabenteilung vor:

- *Energie Zukunft Schweiz (EZS) ist Programmentwicklerin und -betreiberin.* Sie ist verantwortlich für die Gesamtorganisation des Programms sowie Hauptverantwortliche für die Akquise von Vorhaben. Weiter ist EZS zuständig für die Aufnahme, Koordination und Verwaltung der einzelnen Vorhaben. Dies schliesst die Speicherung und Verwaltung sämtlicher Monitoringdaten ein. EZS ist alleinige Empfängerin und Verkäuferin aller aus dem Programm ausgestellten Bescheinigungen. EZS koordiniert die Auszahlung eines Förderbeitrags an alle Programmteilnehmer nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des Vorhabens.
- *Die Eigentümer der Holzheizung sind die Programmteilnehmer.* Gemäss vertraglicher Vereinbarung mit EZS treten sie sämtliche Rechte an den Emissionsreduktionen ab. Weiter unterstützen sie die Installateure und EZS wo nötig mit Informationen zu den Vorhaben.
- *Die Installateure oder Planer sind zuständig für die Planung, Installation und Inbetriebnahme der Holzheizung.* Auch sind sie verantwortlich für die Anmeldung der Vorhaben bei EZS. Sie übermitteln alle Unterlagen eines Vorhabens, die für die Programmaufnahme und/oder den Programmbetrieb verlangt werden, an EZS.
- *Die Lieferanten, repräsentiert durch die Vereinigung SFIH – Holzfeuerungen Schweiz, informieren und bewerben das Förderprogramm.* Die Lieferanten informieren die Installateure und Planer über die Fördermöglichkeiten und beteiligen sich bei Kommunikations- und Informationskampagnen rund ums Förderprogramm.

Der Prozess für die Anmeldung und Aufnahme von Vorhaben ins Programm ist wie folgt:

1. Ein Installateur/Planer wird für eine Offerte für eine Holzheizung in einem bestehenden Gebäude angefragt.

⁷ <https://www.holzenergie.ch/ueber-holzenergie/qualitaetssicherung/qualitaetssiegel.html>

⁸ <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/2790>

2. Der Installateur klärt, in Rücksprache mit EZS, die Förderwürdigkeit der Holzheizung ab.
3. Sollte die Holzheizung förderwürdig sein, so erstellt der Installateur/Planer eine Offerte zu Händen des Eigentümers. Die Offerte beinhaltet eine allfällige Förderung für den Ersatz der fossilen Heizung durch eine Holzheizung (Anmeldeformular).
4. Der Eigentümer bestätigt den Erhalt der Offerte und unterzeichnet das Anmeldeformular (Programmanmeldung).
5. Sollte der Eigentümer sich für den Ersatz der fossilen Heizung durch eine erneuerbare Holzheizung entscheiden, unterzeichnet er die Offerte. Der Installateur/Planer reicht die unterzeichnete Offerte bei EZS ein.
6. Der Installateur installiert die Holzheizung gemäss Vorgaben, informiert EZS und besorgt allfällig benötigte Nachweisdokumente.
7. EZS überprüft ob die Holzheizung gemäss Vorgaben installiert wurde. Falls alle Teilnahmebedingungen erfüllt sind, so wird die Holzheizung als Vorhaben ins Programm aufgenommen und EZS koordiniert die Auszahlung des Förderbeitrags an den Eigentümer.

Das Anmeldeformular ist als Anhang A5 beigelegt.

Als Mustervorhaben dient eine Liegenschaft [REDACTED]. Es ist geplant, eine bestehende Ölheizung mit einer [REDACTED] kW Pelletheizung zu ersetzen. Die Heizkosten werden vollständig als Nebenkosten den Mieterinnen und Mietern verrechnet.

Sämtliche Aufnahmekriterien müssen erfüllt sein, damit ein Vorhaben ins Programm aufgenommen werden kann. EZS prüft die Erfüllung der Aufnahmekriterien anhand des Anmeldeformulars (siehe Anhang A5), das durch den Heizungsinstallateur/Planer eingereicht wird.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufnahmekriterien für neue Vorhaben, anhand welcher EZS über die Aufnahme eines Vorhabens entscheidet.

Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
Generelle Kriterien		
Das Vorhaben befindet sich in der Schweiz.	Prüfung des Standorts der Holzheizung.	Adresse gemäss Anmeldeformular oder Offerte.
Das Anmeldeformular wurde vor Umsetzungsbeginn eingereicht.	Prüfung, dass Holzheizung noch nicht umgesetzt.	Datum Bestätigung Erhalt Offerte inkl. Anmeldeformular durch Hausbesitzer & Datum Auftragsvergabe.
Doppelzahlungen und Übertrag der Emissionsreduktionen		
Emissionsreduktionen für Wärmelieferungen an von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen oder Unternehmen, welche am Schweizer EHS teilnehmen, werden unter dem Programm nicht angerechnet.	Ausschliessen von Doppelzahlungen.	Angaben Anmeldeformular
Erzielte Emissionsverminderungen werden nicht anderweitig geltend gemacht.	Ausschliessen von Doppelzahlungen.	Angaben Anmeldeformular
Die durch die Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen werden an die Programmträgerschaft übertragen	Übertrag von Emissionsreduktionen.	Angaben Anmeldeformular
Wirkungsaufteilung		

Vorhaben, die nicht rückzahlbare Geldleistungen von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbarer Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes ⁹ erhalten, müssen eine Wirkungsaufteilung durchführen.	Ausschliessen von Doppelzählungen	Angaben Programmaufnahme
Zusätzlichkeit		
Das Vorhaben ist ohne die Erlöse aus den Bescheinigungen unwirtschaftlich.	Ausschliessen von wirtschaftlichen Vorhaben.	Angaben gemäss Excel-Tool zur Wirtschaftlichkeitsberechnung pro Vorhaben (Anhang 8), ausgefüllt mit Ist-Werten nach erfolgter Umsetzung.
Technische Bedingungen		
Die Holzheizung ersetzt, ganz oder teilweise, eine bestehende Öl- oder Erdgasheizung	Teilnahmebedingung	Angaben Anmeldeformular oder Offerte.
Qualitätssicherung		
Für Holzheizungen bis und mit 70kW Feuerungswärmeleistung: die Holzheizung besitzt sowohl i) das Qualitätssiegel Holzenergie als auch ii) eine Leistungsgarantie Energie Schweiz. Für Holzheizungen ab 70kW Feuerungswärmeleistung: Bestätigung, dass QMmini durchgeführt wurde	Teilnahmebedingungen	Nachweis gemäss Liste Holzenergie respektive ausgefülltes Formular «Holzheizungen Leistungsgarantie» von Energie Schweiz.
Monitoring		
Die für die Berechnung der durch das Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen notwendigen Parameter können gemessen bzw. mit Messungen plausibilisiert (bei Wirkungsmodellen) werden.	Teilnahmebedingungen	Angaben Anmeldeformular

1.5 Referenzszenario

Das Referenzszenario entspricht der Empfehlung der BAFU-Geschäftsstelle Kompensation für Wärmeprojekte. Danach werden 60% der bestehenden fossilen Heizungen in EFH und 70% in MFH bei einer Sanierung wieder durch eine Öl- oder Gasheizung ersetzt (Faktor AF)¹⁰. Das Programmziel ist, den Ersatz fossiler Heizungen durch erneuerbare Holzheizungen zu fördern und damit den Anteil nicht-fossiler Heizungen nach Sanierungen zu erhöhen.

⁹ Diese beinhaltet allfällige KEV-Beiträge.

¹⁰ Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F zur Mitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, Version 2, März 2015, BAFU

Im Rahmen der Totalrevision des CO₂-Gesetzes wird die Einführung gesetzlicher Grenzwerte für den Ersatz fossiler Heizungen diskutiert. Gemäss dem Entwurf des Ständerates¹¹ soll ab 2023 ein fossiler Heizungsersatz nur möglich sein, wenn die fossile Heizung maximal 20kg CO₂/EBF pro Jahr ausstösst. Alle 5 Jahr soll der Grenzwert verschärft werden. Biobrennstoffe, die die gesetzlichen Vorgaben erfüllen, dürfen dabei zu maximal 50 % zur Erreichung der gesetzlichen Vorgaben angerechnet werden.

Der Nachweis der Zusätzlichkeit sowie das Monitoring berücksichtigen die Einführung eines möglichen Grenzwertes. Sollten dank des Grenzwertes vermehrt fossile Heizungen durch erneuerbare Heizungen ersetzt werden, so wird dieser Effekt über die BAFU Referenzentwicklung zum Heizungsersatz erfasst. Grundsätzlich kann daher festgehalten werden, dass die Einführung eines gesetzlichen Grenzwertes im Programm erfasst und abgebildet wird.

Alternativ könnte das Programmziel durch folgende Szenarien erreicht werden:

1) Erheblicher Preisanstieg bei Heizöl/Erdgas oder erheblicher Preiszerfall der Holzenergiepreise
In den nächsten Jahren steigen die fossilen Energiepreise erheblich an und/oder die Holzenergiepreise (Hackschnitzel, Stückholz oder Pellets) sinken signifikant. Im Gesamtkostenvergleich gewinnen Holzheizungen somit an Attraktivität, wodurch mit einem höheren Anteil an Holzheizungen im Sanierungsfall zu rechnen ist.

2) Weitere gesetzliche Vorgaben für den Ersatz von fossilen Heizungen bei Sanierung
In den nächsten Jahren wird eine neue gesetzliche Vorgabe geschaffen, die beim Ersatz von fossilen Heizungen zwingend ein auf erneuerbaren Energien beruhendes Heizsystem vorsieht, und über den Vorschlag zur Einführung von Emissionsgrenzwerten beim Heizungsersatz hinaus geht.

3) Abnehmende Preise für Holzheizungen aufgrund technischer Entwicklung
Die Investitionskosten von Holzheizungen sinken. Dadurch wird der Ersatz durch eine Holzheizung gegenüber dem Ersatz durch eine erneute Öl- oder Gasheizung finanziell attraktiver. Die Anfangshürde der hohen Investitionskosten entschärft sich.

Anhand des heutigen Kenntnisstandes sind die Alternativszenarien 1-3 während der Projektlaufzeit von 15 Jahren unrealistisch. Ein Preisanstieg der fossilen Energien, der die Energiekosten fossiler Heizungen erheblich ansteigen liesse, ist für diese Zeitspanne nicht zu erwarten. Holzenergiepreise sind vergleichsweise stabil, so dass ein signifikanter Rückgang unrealistisch ist¹². Auch ein Preiszerfall bei den Holzheizungen ist unwahrscheinlich, da technische Weiterentwicklung und höhere Qualitätsstandards den bestehenden Preis stützen werden (siehe Kap. 3.2). Es bestehen keinerlei politische Bestrebungen, gesetzliche Vorgaben die über die aktuell diskutierten Grenzwerte für den Heizungsersatz bei fossilen Heizungen hinaus gehen, umzusetzen.

Das Referenzszenario wird deshalb als das wahrscheinlichste Szenario beurteilt.

1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	Programmebene:	Zeitpunkt, zu dem EZS mit dem Aufsetzen einer online-Plattform zur Programmabwicklung beginnt.

¹¹ Siehe Beschluss des Ständerates vom 25. September 2019

¹² Die Preisentwicklung von Pellet kann auf [pelletpreis.ch](https://www.pelletpreis.ch/de/preise/preisentwicklung) nachverfolgt werden (<https://www.pelletpreis.ch/de/preise/preisentwicklung>). Der Pelletpreis ist über Jahre hinweg relativ stabil geblieben.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

	Voraussichtlich 1.4.2020 Vorhabensebene: Voraussichtlich 1.4.2020	Zeitpunkt, zu dem die Installation einer konkreten Holzheizung als Vorhaben vertraglich geregelt wird.
Wirkungsbeginn	Der Wirkungsbeginn wird auf Vorhabenebene festgelegt.	Inbetriebnahme der Holzheizung.

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes/Programms in Jahren:	7 Jahre mit allfälligen Verlängerungen von jeweils 3 Jahren	Die Programmdauer entspricht der ersten Kreditierungsperiode von 7 Jahren mit Option auf Verlängerungen um weitere 3 Jahre, wenn der Gesuchsteller das Programm erneut validieren lässt und das BAFU die Verlängerungen genehmigt. ¹³

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	1.4.2020	
Ende 1. Kreditierungsperiode:	31.3.2027	

¹³ Siehe Kapitel 2.11, Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 5. Ausgabe, Januar 2019, BAFU

2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen¹⁴?

- Ja
 Nein

Auf kantonaler und kommunaler Ebene existieren verschiedene Fördermöglichkeiten, welche Holzheizungen finanziell unterstützen¹⁵. Im Rahmen des harmonisierten Fördermodells (HFM) der Kantone wurden entsprechende Empfehlungen zuhanden der Kantone definiert¹⁶. Der Eigentümer muss im Rahmen der definitiven Programmaufnahme bestätigen, ob dem Vorhaben nichtrückzahlbare Geldleistungen von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbarer Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes ausbezahlt wurden.

Fliessen einem Vorhaben neben den erwarteten Erlösen aus Bescheinigungen nichtrückzahlbare Geldleistungen von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbarer Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes zu¹⁷, muss die durch das Projekt oder Programm bewirkte Emissionsverminderung (d. h. die «Wirkung») zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgeteilt werden. Eine Wirkungsaufteilung hat gemäss den Vorgaben der Geschäftsstelle Kompensation zu erfolgen¹⁸. Falls keine entsprechende Wirkungsaufteilung vorliegt, werden für das Vorhaben keine Bescheinigungen beantragt.

2.2 Doppelzählung

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung)?

- Ja
 Nein

2.3 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO₂-Abgabe befreit sind?

- Ja
 Nein

Emissionsreduktionen für Wärmelieferungen an von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen oder Unternehmen, welche am Schweizer EHS teilnehmen, werden unter dem Programm nicht angerechnet.

¹⁴ Finanzhilfen sind geldwerte Vorteile, die Empfängern ausserhalb der Bundesverwaltung gewährt werden, um die Erfüllung einer vom Empfänger gewählten Aufgabe zu fördern oder zu erhalten. Geldwerte Vorteile sind insbesondere nichtrückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 [Subventionsgesetz SR 616.1](#)).

¹⁵ Siehe Stand der Energie- und Klimapolitik in den Kantonen 2019, EnDK, BFE & BAFU.

¹⁶ Siehe Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM 2015), Schlussbericht, EnDK & BFE.

¹⁷ Beispiele von nichtrückzahlbaren Geldleistungen sind in der Vollzugsmitteilung «Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland», BAFU 2020, Seite 22 aufgelistet

¹⁸ Siehe Vollzugsmitteilung «Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland», BAFU 2020, Seiten 22 - 24

3 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

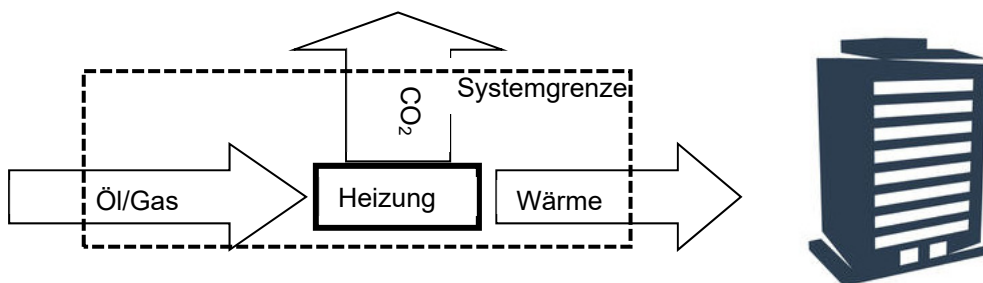
Systemgrenze

Jede Holzheizung bildet ein Vorhaben unter dem Programm. Sämtliche Vorhaben, welche die Aufnahmekriterien erfüllen, sind zugelassen.

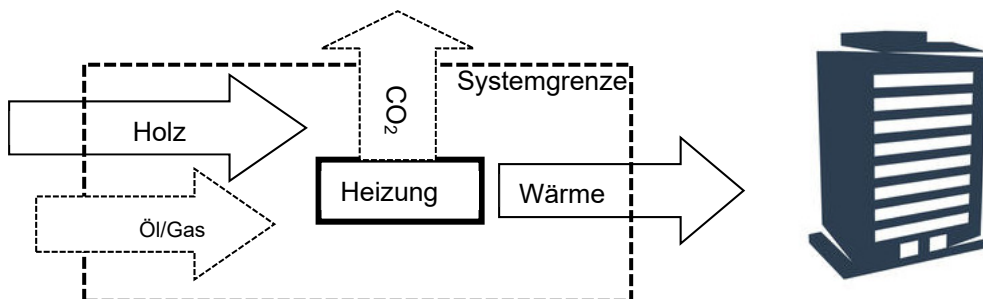
Die Verbrennung von Holz resultiert in biogenem CO₂, welches die CO₂ Konzentration in der Atmosphäre nicht erhöht. Im Rahmen von Kompensationsprogrammen ist der Emissionsfaktor für Biomasse Null¹⁹. Falls ein Vorhaben teil eines bivalenten Heizsystems ist, so werden die unter dem Projekt emittierten CO₂-Emissionen erfasst.

Schematische Darstellung der Systemgrenze:

Referenz:



Projekt:



¹⁹ Siehe Anhang A3 Emissionsfaktoren, Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 5. Ausgabe, Januar 2019, BAFU

Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen/ Emissionen der Vorhaben	Verbrennung von Holz: direkte Emissionen Im Rahmen bivalenter Heizsysteme: Verbrennung von Öl/Gas	CO ₂	ja, nur im Rahmen bivalenter Heizungen	Im Rahmen von Kompensationsprogrammen ist der Emissionsfaktor für Biomasse Null. Im Rahmen bivalenter Heizsysteme werden die Emissionen von Heizöl & Erdgas erfasst.
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung des Projekts oder Vorhabens	Fossile Heizung: direkte Emissionen	CO ₂	ja	Emissionen durch Verbrennung von Heizöl oder Erdgas.
		CH ₄	Nein	
		N ₂ O	Nein	
		andere	nein	

3.2 Einflussfaktoren

Folgende Einflussfaktoren könnten den Verlauf des Programms beeinflussen:

a) Erheblicher Preisanstieg für Heizöl/Erdgas oder signifikanter Preiszerfall für Holzenergie in den nächsten Jahren

Wie in Kap. 1.4 erläutert, beeinflussen vor allem die Investitionskosten - und nicht die Energiekosten - den Entscheid für die gewählte Heizung im Sanierungsfall. Die fossilen Energiekosten müssten in den kommenden Jahren bei gleichbleibenden oder sinkenden Holzenergiepreisen erheblich steigen, um Holzheizungen gegenüber fossilen Lösungen attraktiver zu machen. Ein erheblicher Anstieg der fossilen Energiepreise und/oder ein Preiszerfall von Holzenergie wird mittelfristig Einfluss auf den Anpassungsfaktor AF haben. Dieser Faktor fliesst gemäss ER-Berechnungsformel in das Referenzszenario ein und wird jährlich gemäss Vorgabe des BAFU angepasst (Kap. 3.5 und 5.3.2).

b) Gesetzliche Vorgaben für den zwingenden Einsatz von Holzheizungen beim Ersatz eines fossilen Heizsystems die über die vom Ständerat beschlossenen Grenzwerte hinausgehen.

Die aktuell diskutierten Grenzwerte für den Ersatz von fossilen Heizungen sind in der Referenzentwicklung des Programms schon berücksichtigt. Weiter Vorschriften auf Bundesebene zeichnen sich nicht ab.

Auf kantonaler Ebene wurden die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich durch die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK)²⁰ ausgearbeitet. Demnach sollen während der nächsten Jahre die Vorgaben der MuKEn in die kantonalen Energiegesetze übernommen werden. Das Basismodul Teil F beschreibt elf Standardlösungen (SL) im Bereich erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugerersatz, wobei SL2 die Installation einer Holzheizung ist.

Insgesamt muss eine der SL beim Wärmeerzeugerersatz umgesetzt werden, falls das Gebäude nicht die Zertifizierung nach MINERGIE oder die Klasse D bei der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK)-Gesamtenergieeffizienz ausweist. Die zwingende Installation einer Holzheizung beim Ersatz einer Öl- oder Gasheizung wird in naher Zukunft nicht durch die MuKEn vorgeschrieben sein. Die MuKEn werden aber voraussichtlich mittelfristig Einfluss auf den Anpassungsfaktor AF haben. Dieser Faktor fliesst gemäss ER Berechnungsformel in das Referenzszenario ein und wird jährlich gemäss Vorgabe des BAFU angepasst (Kap. 3.5 und 5.3.2).

c) Abnehmende Preise für Holzheizungen aufgrund technischer Entwicklung
Unabhängig vom Typ ist im Bereich der Holzheizungen 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 in den kommenden Jahren auf einem ähnlichen Niveau bleiben. Im Zeitraum von 15 Jahren ist nicht mit einer deutlichen Preissenkung für Holzheizungen zu rechnen.

3.3 Leakage

Dem Programmeigner sind keine Quellen für Leakage bekannt. Mögliche Mitnahmeeffekte und Einflussfaktoren werden direkt unter den Projekt- und Referenzemissionen einbezogen (Anpassungsfaktor AF).

$$LE = 0$$

3.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die jährlichen Projektemissionen PE im Kalenderjahr y sind die zur Wärmeherstellung verursachten CO₂-Emissionen aller Vorhaben:

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

Wobei die Projektemissionen PE_{i,y} der Menge verbranntem Heizöl und Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y entsprechen:

$$PE_{i,y} = EF_{\text{Öl}} * M_{\text{Öl},i,y} + EF_{\text{Gas}} * M_{\text{Gas},i,y}$$

M _{Öl,i,y}	Erwartete Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [l]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.
M _{Gas,i,y}	Erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [Nm ³]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.
EF _{Gas}	Emissionsfaktor Erdgas; dieser beträgt 0.203 tCO ₂ eq/m ³ .
EF _{Öl}	Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO ₂ eq/1000 l.

3.5 Referenzentwicklung

Die Referenzemissionen sind die durch den Wärmebedarf aller am Programm beteiligten Vorhaben verursachten CO₂-Emissionen bei Nichtrealisierung des Programms. Die Referenzemissionen in Jahr

²⁰ Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn), Ausgabe 2014, Nachführung 2018, EnDK.

y (BE_y) werden jährlich einzeln pro Vorhaben i ($BE_{i,y}$) berechnet und aufsummiert:

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

Die Referenzemissionen eines Vorhabens hängen davon ab, ob es sich bei einem Vorhaben um einen (Nah)-Wärmeverbund oder eine Einzelheizung handelt. Gemäss CO₂-Verordnung handelt es sich um einen Wärmeverbund, insofern ein «Netz zur Verteilung von Wärme mit zentralen Quellen und dezentralen Bezügern (Wärmebezügern)»²¹ besteht. Konkret bedeutet dies, dass einzig Bezüger mit Wärmelieferungsvertrag (mit definiertem Wärmepreis) als Wärmeverbund gelten. Fälle, in denen mehrere Gebäude sich eine (oder mehrere) Heizungen teilen und die Abrechnung auf Basis von Energie- oder Nebenkosten (und nicht Wärmelieferungen) erfolgt, werden entsprechend als Einzelheizung eingestuft²².

a) Im Falle eines Wärmeverbundes i berechnen sich die Referenzemissionen wie folgt²³:

$$BE_{i,y} = (BE_{i,neu,y} + BE_{i,bestehend,y})^{24}$$

dabei bedeuten:

$BE_{i,y}$	Emissionen des Referenzszenarios für Wärmeverbund i im Jahr y [tCO ₂ eq].
$BE_{i,neu,y}$	Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezüger für Wärmeverbund i im Jahr y [tCO ₂ eq], s. Gleichung (2)
$BE_{i,bestehend,y}$	Emissionen des Referenzszenarios von bestehenden Bezüger für Wärmeverbund i im Jahr y [tCO ₂ eq] s. Gleichung (3)

Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen:

$$BE_{i,neu,y} = \sum_l W_{i,neu,l,y} * EF_{WV} \quad (2)$$

dabei bedeuten:

$W_{i,neu,l,y}$	Erwartete Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert nach Kapitel 5.2.1 ersetzt.
l	Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO ₂ -Abgabe befreite Betreiber von Anlagen nach Artikel 96 Absatz 2.
EF_{WV}	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 tCO ₂ eq/MWh.

$$BE_{i,bestehend,y} = \sum_k W_{i,bestehend,k,y} * EF_{i,bestehend} * RF_{i,y} * 1/(1-WVN) \quad (3)$$

dabei bedeuten:

²¹ Siehe CO₂-Verordnung, Anhang 3a, Artikel 2a <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20120090/index.html>

²² Dies entspricht der üblichen Praxis, da in solchen Fällen keine METAS-konformen und geeichten Wärmezähler eingesetzt werden.

²³ Siehe CO₂-Verordnung, Anhang 3a, Artikel 3.4 <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20120090/index.html>

²⁴ Der Faktor F_{KEV} wird weggelassen, da Holzheizungen, die eine KEV-Einspeisevergütung erhalten, nicht ins Programm aufgenommen werden können.

$W_{i,bestehend,k,y}$	Erwartete Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert nach Kapitel 5.2.1 ersetzt.
k	Alle bestehenden Wärmebezüger ohne von der CO ₂ -Abgabe befreite Betreiber von Anlagen.
$RF_{i,y}$	Referenzfaktor des Jahres y für Wärmeverbund i ; dieser beträgt 100 %, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 70 %.
WVN	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 %.
$EF_{bestehend}$	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i , abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels. Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i $EF_{Gas} / 90$ %. Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i $EF_{Heizöl} / 85$ %.

b) Im Falle einer Einzelheizung i berechnen sich die Referenzemissionen wie folgt:

Die Referenzemissionen pro Vorhaben berechnen sich durch die Multiplikation des Wärmebedarfs Q_i , mal den Emissionsfaktoren von Heizöl oder Erdgas $EF_{i,y \text{ ÖL/GAS}}$, mal die Witterungskorrektur $WK_{i,y}$, mal den Faktor für Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen $SF_{i,y}$, mal den Anrechnungsfaktor für Mitnahmeeffekte für EFH oder MFH AF_i dividiert durch den Wirkungsgrad der Referenz-Heizanlage $\eta_{i, REF \text{ ÖL/GAS}}$.

$$BE_{i,y} = Q_i * EF_{\text{ÖL/GAS}} * WK_{i,y} * (1 + y_i * SF) * AF_i / \eta_{REF \text{ ÖL/GAS}} / 1000$$

Wobei:

$BE_{i,y}$	Referenzemissionen von Vorhaben i im Jahr y [tCO ₂ e]
Q_i	Wärmebedarf Heizung und Warmwasser für Vorhaben i (=Mittelwert (y-1); (y-2); (y-3)) [kWh/a]
$EF_{\text{ÖL/GAS}}$	Emissionsfaktor Heizöl HEL oder Erdgas [kgCO ₂ e/kWh]
$\eta_{REF \text{ ÖL/GAS}}$	Wirkungsgrad der Öl-/Gasheizung im Referenzfall [%]: 85% bei Ölheizung, 90% bei Gasheizung ²⁵ .
$WK_{i,y}$	Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr y [%]
y_i	Jahre seit Umsetzungsbeginn des Vorhabens i
SF	Faktor für jährliche Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen [%].
AF_i	Anrechnungsfaktor Mitnahmeeffekte für Vorhaben i [%]: 60% bei EFH, 70% bei MFH ²⁶ .

Wärmebedarf Q_i

Der jährliche Wärmebedarf Q_i entspricht der Nutzenergie beim Verbraucher. Zur Herleitung von Q_i wird der durchschnittliche Öl- oder Gasverbrauch der vergangenen drei Jahre bei der Anmeldung erhoben, in kWh umgerechnet und mit dem Wirkungsgrad der alten Heizanlage $\eta_{i, ALT \text{ ÖL/GAS}}$ multipliziert.

$$Q_i = (E_{i,y-3,y-2,y-1}) / 3 * \eta_{ALT \text{ ÖL/GAS}}$$

Wobei

²⁵ Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

²⁶ Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

$E_{i,y-3,y-2,y-1}$	Energieverbrauch der Liegenschaft i in den Jahren $y=-1$, $y=-2$ & $y=-3$ [kWh]; Ermittlung mittels Öl- resp. Gasverbrauch mal Energiegehalt. Der Energieverbrauch kann jährlich, oder gesamthaft für die Periode ermittelt werden, um Unsicherheit in Bezug z.B. auf Füllstände zu reduzieren. In solchen Fällen ist ein durchschnittlicher, jährlicher Energieverbrauch zu berechnen.
$\eta_{ALT \text{ ÖL/GAS}}$	Wirkungsgrad der alten Öl- oder Gasheizung vor Installation der Holzheizung [%]: 80% bei Ölheizung, 85% bei Gasheizung ²⁷ .

Witterungskorrektur WK

Um Klimaschwankungen herauszurechnen, wird pro Vorhaben ein Faktor für die Witterungskorrektur $WK_{i,y}$ einbezogen. Die Berechnung des Faktors erfolgt gemäss Klimakorrektur des BAFU, wie sie im Rahmen des CO₂-Gesetzes angewendet wird²⁸.

$$WK_{i,y} = (HGT_{i,REF} + (HGT_{i,y} - HGT_{i,REF}) * a) / HGT_{i,REF}$$

Wobei:

$HGT_{i,y}$	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr y [$^{\circ}K \cdot Tag$]
$HGT_{i,REF}$	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Referenzjahr (=Mittelwert ($y=-1$; $y=-2$; $y=-3$)) [$^{\circ}K \cdot Tag$]
a	Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs: $a = 0.84$ ²⁹

Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen SF

Um Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen nach Installation der Holzheizung zu berücksichtigen, wird ein fixer Faktor SF von -1% pro Jahr gemäss der gesamtschweizerischen Sanierungsrate im Gebäudebereich eingerechnet³⁰.

Anrechnungsfaktor Mitnahmeeffekte AF

Auch ohne das Programm würden gewisse fossile Heizungen bei einer Sanierung durch Holzheizungen ersetzt werden. Um Mitnahmeeffekte zu vermeiden, werden nicht 100% der Emissionsreduktionen angerechnet. Gemäss Vorgabe des BAFU muss für Wärmeprojekte ein Anrechnungsfaktor AF von 60% für Einfamilienhäuser (EFH) und 70% für Mehrfamilienhäuser (MFH) und nicht bewohnte Gebäude angewendet werden³¹.

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen³² basieren auf folgenden Annahmen:

- Bei allen Vorhaben handelt es sich um monovalente Einzelheizungen.
- In den ersten sieben Jahren werden je 100 Vorhaben umgesetzt, Total 700. Dieser Wert kann während der Umsetzung des Programms je nach Nachfrage sowohl nach oben wie nach unten stark variieren.

²⁷ Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

²⁸ ECOPLAN (2010): CO₂- Emissionen 2008-2012, S. 7 unter <https://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/21236.pdf>

²⁹ Eine Heizgradtagkorrektur ist nur für Raumwärme 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.

³⁰ Gemäss gesamtschweizerischer Sanierungsrate im Gebäudebereich: 0.9%. EnergieSchweiz (2008): Wirkung Kantonalen Energiegesetze, S.11 unter <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/12952.pdf>

³¹ Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

³² Siehe Anhang A7 für eine detailliertere Berechnung.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

- Der Programmstart ist für 1. April 2020 geplant. Daher werden im ersten Jahr nur 9 Monate Emissionsreduktionen angerechnet & im 8. Jahr entsprechend nur 3 Monate.
- Jedes Vorhaben beansprucht einen durchschnittlichen Wärmebedarf Q_i von 60 MWh/a. Dies entspricht einer durchschnittlichen Leistung von 30kW und 2'000 Volllaststunden.
- Der Emissionsfaktor wird berechnet auf der Annahme, dass 75% der Vorhaben eine Ölheizung ersetzen und 25% eine Gasheizung: $EF_{\text{ÖL/GAS}} = EF_{\text{Öl}} * 75\% + EF_{\text{Gas}} * 25\% = 0.265 * 75\% + 0.203 * 25\% = 0.2495 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$
- Es erfolgt keine Witterungskorrektur ($WK = 1$)
- Die jährliche energetische Sanierungsrate SF beträgt 1%
- Anrechnungsfaktor AF = 70% (AF für MFH gemäss BAFU). Eine 30 kW Heizung ist zu gross für ein EFH.

Die durchschnittliche Effizienz von Öl und Gasheizungen im Referenzfall wird basierend auf den Standardwerten vom BAFU und einer Verteilung von 75% Ölheizungen und 25% berechnet.

Emissionsreduktionen: $ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$

Wobei:

$BE_y = \sum BE_{i,y} = \sum (Q_i * EF_{\text{ÖL/GAS}} * WK_{i,y} * (1 + y * SF) * AF_i / \eta_{\text{REF ÖL/GAS}}) = \sum (60'000 \text{ kWh/a} * 0.2495 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} * 1 * (1 + y * -1\%) * 0.7 / 86.25\%/1000)$

$PE_y = 0$ (da monovalente Holzheizung)

$LE_y = 0$

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen/Emissionen des Vorhabens (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 1.4.2020	902	0	0	902
2. Kalenderjahr: 2021	2'393	0	0	2'393
3. Kalenderjahr: 2022	3'572	0	0	3'572
4. Kalenderjahr: 2023	4'738	0	0	4'738
5. Kalenderjahr: 2024	5'893	0	0	5'893
6. Kalenderjahr: 2025	7'035	0	0	7'035
7. Kalenderjahr: 2026	8'165	0	0	8'165
8. Kalenderjahr: 31.03.2027	2'020	0	0	2'020

In der 1. Kreditierungsperiode	34'717	0	0	34'717
Über die Programmlaufzeit ³³ (7 Jahre plus 10 Jahre Laufzeit letztes Vorhaben)	113'881	0	0	113'881

³³ EZS behält sich vor, ggf. Programmverlängerungen von jeweils 3 Jahren anzustreben.

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Die Referenzentwicklung entspricht der Prognose des BAFU, wonach 60% der Liegenschaften bei EFH und 70% bei MFH ihre bestehende fossile Heizung wieder durch eine fossile Anlage ersetzen³⁴. Aus Sicht des Gesuchstellers ist die geringe Ersatzquote von fossilen mit erneuerbaren Heizungen vor allem mit den viel höheren Investitionskosten von Holzheizungen im Vergleich mit Öl- oder Gasheizungen zu erklären. Die höheren Investitionskosten sind vor allem in Mietgebäuden ein grosses Problem, da für die Immobilienbesitzer einzig die Investitionskosten beim Heizungsersatz relevant sind – die Energiekosten (aber nicht die Investitionskosten) können den Mietern weiterverrechnet werden³⁵.

Selbst wenn die Immobilienbesitzer die Energiekosten selbst tragen müssen, werden Investitionsentscheide nur sehr begrenzt auf Basis der Gesamtkosten getroffen. Eine Untersuchung des BFE zum Erneuerungsverhalten von Hauseigentümern bestätigt, dass zukünftige Einsparung an Energiekosten – eines der finanziellen Argumente für eine Holzheizung – nur von einer Minderheit der Hauseigentümer in die Überlegungen miteinbezogen werden³⁶. Zu einem ähnlichen Schluss gelangt die Untersuchung von Energieforschung Stadt Zürich, wonach die Investitionskosten und deren Amortisationsdauer Hauptthemen bei energetischen Sanierungen, namentlich beim Heizungsersatz, darstellen³⁷.

Förderbeiträge, welche die Investitionskosten für die Hauseigentümer verringern, sind daher ein geeignetes Mittel zur Überwindung des Hemmnisses der hohen Investitionskosten. In Übereinstimmung mit den Massnahmen des HFM 2015 unterstützt das Programm Holzheizungen mit einem Förderbeitrag, um das Hemmnis der Investitionskosten zu verringern.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Als Analysemethode für die Wirtschaftlichkeitsanalyse wird der Vergleich von Investitionsalternativen gewählt. Begründung: Sowohl im Referenz- wie im Programmszenario wird die gleiche Menge Nutzenergie für den Hauseigentümer produziert (Wärmebedarf des Hauseigentümers bleibt konstant, unabhängig von der gewählten Investitionsalternative). Die Berechnungen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse befinden sich in Anhang 8.

Für den Nachweis der Zusätzlichkeit wird folgende Berechnung durchgeführt:

Vergleich der Investitionskosten von fossiler Heizung und Holzheizung plus anteilmässige Berücksichtigung der Energie- und Betriebskosten

Die Investitionskosten für die Heizung werden von den Immobilienbesitzern bezahlt und fliessen daher zwangsläufig in die Beurteilung der Zusätzlichkeit. Die Energie & Betriebskosten können – im Falle einer Vermietung mit Nebenkostenabrechnung – den Mietern weiterverrechnet werden³⁸. Diese

³⁴ Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

³⁵ Siehe Zulässige und unzulässige Nebenkosten, Merkblatt für Mieterinnen und Mieter, Mieterinnen und Mieterverband Deutschschweiz

³⁶ BFE (2011): Erneuerung von Einfamilienhäusern. Eine mikroökonomische Analyse für ausgewählte Schweizer Kantone, S. 148 unter

http://www.sia.ch/fileadmin/content/download/themen/energie/DE/Erneuerung_Einfamilienhaeuser_CE_PE2011.pdf

³⁷ Energieforschung Stadt Zürich (2012): Anreize und Hemmnisse für energetische Sanierungen, S. 44 unter

http://www.energieforschung-zuerich.ch/fileadmin/berichte/Bericht_Anreize_und_Hemmnisse_FP-2.2.2.pdf

³⁸ Siehe Zulässige und unzulässige Nebenkosten, Merkblatt für Mieterinnen und Mieter, Mieterinnen und Mieterverband Deutschschweiz

Kosten fliessen daher nur in dem Masse in die Beurteilung der Zusätzlichkeit ein, in dem sie auch effektiv von den Immobilienbesitzern bezahlt werden.

Ein illustratives Beispiel: die Besitzerin einer Immobilie vermietet zwei Drittel dieser Immobilie und wohnt im restlichen Drittel. Die Mieter bezahlen die Nebenkosten (Energie und Unterhaltskosten) anteilmässig. Da die Immobilienbesitzerin lediglich ein Drittel der Energie und Unterhaltskosten der Heizung bezahlt, sind im Falle eines Heizungsersatzes - neben den Investitionskosten - auch nur ein Drittel der Nebenkosten relevant.

Für eine konservative und repräsentative Betrachtung werden die Kosten von Holzheizungen mit den Kosten einer Ölheizung verglichen. Ölheizungen sind im Vergleich mit Gasheizungen weitverbreitet und haben leicht höhere Investitionskosten, was einer konservativeren Beurteilung der Zusätzlichkeit gleichkommt³⁹. Um Spezialfällen Rechnung zu tragen, ist es auch möglich, die Zusätzlichkeit auf Basis der realen Investitionskosten der Holzheizung (basierend auf einer Offerte) plus standardisierten Betriebskosten nachzuweisen. Da die effektiven Investitionskosten von Heizungen grösser 500kW stark variieren und in den Heizkostenvergleichsrechnern nicht mehr abgebildet sind, werden ab dieser Leistung die Investitionskosten nicht mehr geschätzt. Ein Vorhaben grösser 500kW muss daher zwingend eine Offerte für den Umstieg auf eine Holzheizung, sowie eine Offerte für den fossilen Heizungsersatz vorlegen.

Um die Investitions- und Betriebskosten des Projekt- und Referenzszenarios vergleichbar zu machen, werden die Nettobarwerte (NPV) der zwei Alternativen berechnet. Der zu verwendende Zinssatz beträgt 3%⁴⁰. In Übereinstimmung mit BAFU-Vorgaben über die wirtschaftliche Tragbarkeit von Investitionen in treibhausgaswirksame Massnahmen wird der NPV über eine Laufzeit von 8 Jahren verglichen⁴¹. Ein Vorhaben ist zusätzlich falls $NPV_{\text{Öl}} > NPV_{\text{Holz}}$

Um möglichst robuste Resultate zu ermöglichen basiert die Herleitung der Kosten der verschiedenen Heizsysteme auf 5 Quellen: i) Heizkostenvergleichsrechner der Hochschule Luzern (hslu – Excel Datei), ii) Heizsystem-Kostenvergleich von Nova Energie (Excel Datei) iii) Heizvergleich Luzern (lu.heizvergleich.ch), iv) Heizungsrechner CKW und v) automatisch generierte Offerten von Tiba. Alle Quellen haben ihre Vor- und Nachteile: das Excel der hslu umspannt den grössten Leistungsbereich (von 5kW – 500kW) und beinhaltet Angaben zu Hackschnitzelheizungen, hat jedoch keine Angaben zu Stückholzheizungen. Der Kostenvergleich von Nova Energie deckt ein begrenzteres Leistungsspektrum ab (ca. 7.5kW – 30kW), beinhaltet dafür Angaben zu Stückholzheizungen. Die Heizvergleich Luzern & CKW bieten statische Schätzungen der Investitions- und Betriebskosten. Tiba schliesslich generiert Richtofferten für Pellet- und Stückholzheizungen, jedoch nicht für Ölheizungen. Das Verwenden von fünf unabhängigen Quellen ermöglicht die Plausibilisierung der darin verwendeten Daten, reduziert den Einfluss von Ausreissern und erzeugt robuste Resultate.

Um die Berechnungen vergleichbar zu machen wurden die Berechnungen unter den folgenden Annahmen durchgeführt:

Annahme	Rechtfertigung
Der bestehende Öltank muss nicht erneuert werden	Öltanks haben eine 2-3 Mal längere Lebensdauer als Heizungsanlagen (40 Jahre Brennstofftank innenliegend, 30 Jahre Brennstofftank im

³⁹ Zum Nachweis der Zusätzlichkeit muss dargelegt werden, dass die Projektkosten höher liegen als die Kosten der Referenzentwicklung. Es folgt daher, dass je höher die Kosten der Referenzentwicklung, desto schwieriger der Nachweis der Zusätzlichkeit. Siehe Anhang 8, Reiter «hslu_Investitionskosten» für einen Vergleich der Investitionskosten von Öl- und Gasheizungen.

⁴⁰ Siehe Anhang A2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen Seite 92, Mitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 5. Ausgabe, BAFU, 2019

⁴¹ Siehe CO₂-Abgabebefreiung ohne Emissionshandel, 3. Ausgabe, BAFU, 2019, Seite 81.

	Erdreich) ⁴² . Es ist daher unwahrscheinlich, dass ein Öltank beim Heizungsersatz ausgewechselt werden muss.
Boiler, Regulierungen und Armaturen müssen vollständig ersetzt werden.	Eine Holzheizung erfordert speziell abgestimmte Zusatzgeräte (Wärmespeicher, Regulierung,..). Beim Ersatz einer Ölheizung könnten theoretisch bestehende Komponenten weiterverwendet werden. In Anbetracht des fortgeschrittenen Alters der zu ersetzenden Ölheizung wird aber davon ausgegangen, dass ebenfalls alle Komponenten ersetzt werden müssen. Dies ist eine konservative Annahme.
Standardisierte Demontagekosten	Tiba und NovaEnergie schätzen die Demontagekosten für die bestehende Heizung. Im Falle einer Umstellung auf eine Holzheizung muss, zusätzlich zur Demontage der alten Ölheizung, auch der Öltank entfernt und entsorgt werden. Die Demontage der Heizung beträgt ca. ein Drittel, die Entfernung des Tanks Zweidrittel der Demontagekosten ⁴³ . Die Demontagekosten werden für das gesamte Leistungsspektrum geschätzt und werden zu den Investitionskosten hinzugerechnet, sofern sie darin nicht schon enthalten sind.
Kosten für Ascheentsorgung	Mit dem Inkrafttreten der revidierten VVEA muss die Asche von Holzenergieanlagen auf einer Deponie des Typs D entsorgt werden ⁴⁴ . Die Kosten dafür betragen 90 CHF/Tonne Asche, exklusive Transportkosten. Die direkten Entsorgungskosten werden zu den Betriebskosten der Holzheizungen hinzuaddiert, die Transportkosten für die Asche sind jedoch nicht quantifiziert. Die Kosten für die Ascheentsorgung sind daher konservativ geschätzt.

Der Anhang 8 fasst die Werte aller 5 Quellen zusammen. Die Betriebs- und Investitionskosten werden mittels einer quadratischen Funktion in Abhängigkeit der Heizleistung geschätzt. Graphische Darstellungen der ausgewiesenen und geschätzten Kosten bestätigen eine gute Übereinstimmung. Für Stückholzheizungen liegen nur Daten in einem begrenzten Leistungsspektrum vor (bis 50kW) – die Investitionskosten werden entsprechend auch nur für dieses Leistungsspektrum geschätzt. Sollten unter dem Programm grössere Stückholzheizungen eingesetzt werden, so müssen zwingend die realen Investitionskosten erfasst werden. Gleiches gilt für Hackschnitzelheizungen, wo Kosten erst ab 70kW vorliegen.

Für das Mustervorhaben ergibt die Beurteilung der Zusätzlichkeit folgende Resultate:

Beim Mustervorhaben handelt es sich um 8 Mehrfamilienhäuser mit einer bestehenden Ölheizung, die durch eine Pelletheizung ersetzt wird. Eckdaten:

Parameter	Wert	Einheit
Energieverbrauch Heizung und Warmwasser für Vorhaben i (=Mittelwert (y-1); (y-2); (y-3))	██████	kWh/a
Geplante Leistung Holzheizung	██████	kW

⁴² Sieh Beurteilung von Energiesystemen und Energiesparmassnahmen; Einführung / Programmbeschreibung und standardisierte Nutzungszeiten von Gebäuden / Bauteilen Immobilien, VBS, 2017, Seite 14

⁴³ Siehe: Demontage Heizung 800 CHF, Stilllegung Tank 1500 CHF. Siehe Energieplan Eckhardt Egerkingen, Kostenvergleich verschiedener Heizsysteme, http://e-energieplan.ch/resources/Schlau/Kostenvergleich_versch_Heizsysteme.xlsx.

⁴⁴ Siehe Erläuternder Bericht zur Änderung der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; RS 814.600)

Eigenbedarf	█	%
-------------	---	---

Zur Bestimmung der Zusätzlichkeit wird der Nettobarwert (NPV) der Pelletheizung (Projekt) mit dem NPV einer neuen Ölheizung (Referenz) verglichen. Da die MFH vollständig vermietet sind und die Energie- und Betriebskosten von den Mietern bezahlt werden, werden einzig die Investitionskosten der Heizungsanlagen berücksichtigt:

	NPV
Holzheizung	█
Ölheizung	█

Der Nettobarwert der Ölheizung (█ CHF) ist grösser als derjenige der Holzheizung (█ CHF) – das Mustervorhaben ist also unwirtschaftlich.

Relevante Mehrkosten:

Der Umstieg auf eine Holzheizung verursacht (abdiskontierte) Mehrkosten von █ CHF (█ - █). Prozentual entspricht dies Mehrkosten von █ % (█) im Vergleich zu den Kosten des Referenzszenarios. Dieser Wert liegt deutlich über den verlangten 10% - die Mehrkosten sind daher relevant.

Relevanter Beitrag an Überwindung der Mehrkosten:

Gemäss dem Programm zugrunde liegenden Wirkungsmodell wird das Vorhaben über 8 Jahre⁴⁵ █ Bescheinigungen erzielen. Bei einem aktuell maximalen Bescheinigungspreis von CHF 160 pro Bescheinigung⁴⁶ entspricht dies einer maximal möglichen Einmalzahlung von █ CHF. Dies entspricht █ % der gesamten Projektkosten – der Beitrag der Bescheinigungseinnahmen an die Überwindung der Mehrkosten ist daher ebenfalls relevant. Im Rahmen der laufenden Totalrevision des CO₂-Gesetzes ist eine Verdoppelung der Sanktionshöhe geplant – der Beitrag der Bescheinigungseinnahmen könnte in Zukunft also nochmals markant steigen.

Sensitivitätsanalyse

Eine Sensitivitätsanalyse von +/-10% wird für die Parameter Investitionskosten und Energiepreise durchgeführt, da diese beiden Parameter massgeblich die Wirtschaftlichkeit beeinflussen⁴⁷. Die Parameter werden unabhängig voneinander variiert, da kein direkter Zusammenhang zwischen der Variation der einzelnen Parameter vorausgesetzt werden kann. Alle Berechnungen zur Sensitivitätsanalyse befinden sich in Anhang 8.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Resultate der Sensitivitätsanalyse:

NPV	Standardfall	Invest. Holz tief	Invest Holz hoch	Invest Öl tief	Invest Öl hoch	Energie Holz tief	Energie Holz hoch	Energie Öl tief	Energie Öl hoch
Holzheizung (Projekt)	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Ölheizung (Referenz)	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Vergleich (NPV Projekt - NPV Referenz)	█	█	█	█	█	█	█	█	█

⁴⁵ Der relevante Zeitraum für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmeerzeugern, siehe CO₂-Abgabebefreiung ohne Emissionshandel, 3. Ausgabe, BAFU, 2019, Seite 81.

⁴⁶ Basierend auf der Sanktionszahlung bei fehlender Kompensation von Treibstoffimporteuren, siehe Art. 28 des Bundesgesetzes über die Reduktion der CO₂-Emissionen.

⁴⁷ Im Falle des Mustervorhabens sind die relevanten Energiekosten=0, da sie vollständig an die Mieter verrechnet werden. Daher hat die Sensitivitätsanalyse der Energiekosten für das Mustervorhaben keinen Einfluss auf den NPV.

Der Vergleich der Nettobarwerte zeigt, dass die Holzheizung in jedem Szenario unwirtschaftlicher bleibt als eine neue Ölheizung.

Das Mustervorhaben ist zusätzlich.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Wie in der Ausgangslage erläutert bestehen beim Wechsel auf eine Holzheizung weitere Hemmnisse durch Unsicherheiten bei der Kalkulation der Kosten (Abschätzung der Energie- und Unterhaltskosten) sowie durch Mehraufwände eines Systemwechsels (Such- und Informationskosten). Auf eine Monetarisierung dieser Hemmnisse wird bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse verzichtet.

Übliche Praxis

Die übliche Praxis entspricht dem Referenzszenario und damit der Empfehlung des BAFU zu Wärmeprojekten.⁴⁸

⁴⁸ Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme. Anhang F zur Mitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Geschäftsstelle Kompensation, März 2015 (Version 2).

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Zum Nachweis der effektiven Emissionsreduktionen werden jährlich für jedes Vorhaben die Referenzemissionen einer neuen Öl-/oder Gasheizung berechnet. Unter dem Programm gibt es keine Leakage.

Die Projektmissionen werden wie folgt nachgewiesen:

Im Falle einer bivalenten Heizzentrale wird der Verbrauch von Erdöl respektive Erdgas jährlich gemessen.

Bei der Messung der Heizölmenge des Vorhabens i ($M_{\text{öl},i,y}$) sind alle der folgenden Anforderungen zu beachten:

- Es ist die Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y zu messen.
- Als Datenquelle muss ein Heizölzähler oder eine Heizöllagerbilanz verwendet werden.
- Die Messung hat in Litern (l) zu erfolgen.
- Die Messung hat entweder pro Monitoringperiode oder, wenn diese über ein Kalenderjahr hinaus geht, pro Kalenderjahr zu erfolgen.
- Die Qualitätssicherung erfolgt durch Kalibrierung des Heizölzählers, ansonsten muss eine Plausibilisierung über alternative Datenquellen erfolgen.

Bei der Messung der Gasmenge des Vorhabens i ($M_{\text{Gas},i,y}$) sind alle der folgenden Anforderungen zu beachten:

- Es ist die gemessene Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y zu messen.
- Als Datenquelle muss ein Gaszähler verwendet werden.
- Die Messung hat in Normkubikmetern (Nm^3) zu erfolgen.
- Die Messung hat kontinuierlich zu erfolgen.
- Die Qualitätssicherung hat nach den Anforderungen der MessMV und den entsprechenden Ausführungsvorschriften des EJPD zu erfolgen.

Der Nachweis der Referenzemissionen hängt davon ab, ob es sich beim Vorhaben um einen Wärmeverbund oder eine Einzelheizung handelt.

- Im Falle eines Wärmeverbundes i werden die Referenzemissionen wie folgt nachgewiesen:

Datenquellen:

Die Referenzemissionen werden basierend auf bei den Bezüglern gemessenen Wärmemengen nachgewiesen. Bei der Messung der gelieferten Wärme ($W_{i,\text{neu},l,y}$) ($W_{i,\text{bestehend},k,y}$) an neue und bestehende Bezüglern sind die folgenden Anforderungen zu beachten:

- es ist die gelieferte Wärme an den Bezüglern l oder k im Jahr y zu messen;
- als Datenquelle muss ein Wärmemengenzähler verwendet werden;
- die Messung hat in Megawattstunden (MWh) zu erfolgen;
- die Messung hat kontinuierlich zu erfolgen;
- die Qualitätssicherung hat nach den Anforderungen der Messmittelverordnung vom 15. Februar 2006 (MessMV) und den entsprechenden Ausführungsvorschriften des Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartements (EJPD) zu erfolgen; und
- als Messort ist die Übergabestelle des Wärmeverbundes zum Bezüglern zu verwenden.

Anhand der Messwerte für gelieferte Wärme müssen Wärmebezüglernlisten mit belegten Wärmelieferungen erstellt werden:

- Dem Monitoringbericht ist eine Liste aller Wärmebezüglern mit der in der Monitoringperiode gelieferten Menge an Wärme in MWh beizulegen; die Menge an Wärme in MWh ist jeweils nach

Kalenderjahr aufzuschlüsseln. Die Messung hat gemäss den oben erwähnten Anforderungen zu erfolgen.

2. Für Neubauten und von der CO₂-Abgabe befreite Betreiber von Anlagen nach Artikel 96 Absatz 2 sind zusätzlich Adressen (sowie, im Falle von CO₂-Abgabe befreiter Betreiber, Namen) anzugeben.
3. Für Wärmelieferungen an Neubauten und von der CO₂-Abgabe befreite Betreiber von Anlagen werden unter dem Programm keine Emissionsreduktionen ausgestellt.

Zur Bestimmung des Referenzfaktors AFi ist das Herstellerjahr oder das Installationsjahr des ersetzten fossil betriebenen Kessels zu berücksichtigen.

Der pauschale Emissionsfaktor für Wärmeverbünde EF_{WV} und der pauschale Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes WNV sind konstant. Der Emissionsfaktor für den bestehenden Wärmeverbund i EF_{i,bestehend} wird anhand des zu ersetzenden fossilen Kessels im Rahmen der Programmaufnahme des Vorhabens bestimmt.

Wesentliche Änderungen:

Im Rahmen jedes Monitorings wird geprüft, ob die tatsächliche Anzahl Emissionsreduktionen pro Vorhaben in einem Kalenderjahr die ursprünglich geschätzte Anzahl Emissionsreduktionen gemäss Anhang A8 um mehr als 20% übersteigt⁴⁹. Falls dies der Fall sein sollte, so wird überprüft, ob das Vorhaben mit den tatsächlichen Emissionsreduktionen gemäss Anhang A8 noch zusätzlich ist. Falls ja ist die wesentliche Änderung akzeptiert und das Vorhaben verbleibt im Programm. Falls nein muss der Programmeigner begründen, wieso die Abweichung temporärer Natur ist (z.B. witterungsbedingt, ausserordentlicher Wärmebedarf,...) und es sich daher nicht um eine wesentliche Änderung handelt. Sollte dieser Nachweis nicht möglich sein, so wird das Vorhaben aus dem Programm gestrichen.

Sollten reale Investitionskosten verwendet werden, so werden diese nach erfolgter Umsetzung, zum Zeitpunkt der Programmaufnahme, überprüft. Nur falls das Vorhaben mit den realen Investitionskosten auch zusätzlich ist, kann es ins Programm aufgenommen werden. Ein schrittweiser Ausbau, wie für Fernwärmeprojekte typisch, ist beim Heizungsersatz nicht möglich. Eine erneute Überprüfung der realen Investitionskosten während der Programmlaufzeit ist daher nicht notwendig.

- b) Im Falle einer Einzelheizung i werden die Referenzemissionen wie folgt nachgewiesen:

Datenquellen:

Sämtliche Daten, die zur Berechnung der Referenzemissionen auf Vorhaben-Ebene benötigt werden, werden im Rahmen des Aufnahmeprozesses (Anhang A5) erfasst. Neben allgemeinen Informationen (Angaben zur Immobilie und Eigentümer) und Informationen zur Beurteilung der Zusätzlichkeit (geplante Holzheizung und deren Leistung, Eigenbedarf,...), werden folgende Daten zur Berechnung der Referenzemissionen erhoben:

- Bestehende Heizung (Öl- oder Gas)
- Historischer Energieverbrauch der letzten drei Jahre Q_i

Der historische Energieverbrauch wird zur Berechnung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser (Q_i) benötigt. Der Hauseigentümer gibt den Brennstoffverbrauch im Anmeldeformular an und belegt die Angaben durch Energierechnungen, Lieferscheine etc. Falls Energieverbrauchsdaten im Rahmen eines offiziellen Gebäudeenergieausweises (zB. GEAK) vorliegen, so müssen die Brennstoffverbräuche nicht weiter durch den Gebäudeeigentümer belegt werden.

Parameter, welche jährlich ohne Erhebung angepasst werden (kontinuierliches Monitoring):

⁴⁹ Eine Unterschreitung von mehr als 20% ist nicht kritisch, da dies die Zusätzlichkeit eines Vorhabens stärkt.

HGT_{i,y}: Heizgradtag am Ort des Vorhabens im Jahr y
 AF_i: Anrechnungsfaktor Mitnahmeeffekte gemäss BAFU

Die Faktoren für die Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs und für Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen sind fix, ebenso die Nutzungsgrade für alte/Referenz Öl- und Gasheizungen.

Die jährlichen Referenzemissionen einer neuen Öl- oder Gasheizung werden basierend auf dem Wärmebedarf der Immobilie, dem Typ der Heizung (Öl oder Gasheizung), einer Korrektur für die Heizgradtage, sowie Abschläge für Wärmebedarfsänderungen und Mitnahmeeffekte berechnet.

Die fürs Monitoring benötigten Daten werden im Rahmen der Programmaufnahme von Vorhaben erhoben und in einer Programmdatenbank gespeichert. Ebenfalls bei der Programmaufnahme wird die Einhaltung aller Teilnahmekriterien geprüft & in die Programmdatenbank übertragen. Die effektiv gemessenen Wärmelieferungen und die dynamischen Parameter werden vom Programmeigner im Rahmen jedes Monitorings angepasst und in die Programmdatenbank übertragen. Auszüge aus der Programmdatenbank mit den benötigten Daten werden dem Verifizierer und dem BAFU zur Verfügung gestellt.

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die Emissionsreduktionen werden jährlich im Monitoringbericht anhand der Daten aus der Programmdatenbank und den Daten des kontinuierlichen Monitorings gemäss den Formeln unter Kap. 3.3 - 3.5 berechnet. Die Berechnung erfolgt „pro rata temporis“, d.h. Emissionsreduktionen werden im Jahr der Inbetriebnahme anteilmässig ab Inbetriebnahmedatum berücksichtigt⁵⁰.

Berechnung der jährlichen Emissionsreduktionen: $ER_y = BE_y - PE_y - LE_y = BE_y$

Jährliche Leakage: $LE_y = 0$

Die jährlichen Projektmissionen werden ex-post wie folgt berechnet:

$$PE_{i,y} = \sum PE_{i,y} = \sum EF_{\text{öl}} * M_{\text{öl},i,y} + EF_{\text{Gas}} * M_{\text{Gas},i,y}$$

$M_{\text{öl},i,y}$ Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [l]
 $M_{\text{Gas},i,y}$ Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y [Nm³]
 EF_{Gas} Emissionsfaktor Erdgas; dieser beträgt 0.203 tCO₂eq/m³.
 $EF_{\text{öl}}$ Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO₂eq/1000 l.

Die ex-post Berechnung der Referenzemissionen hängt davon ab, ob es sich beim Vorhaben um einen Wärmeverbund oder eine Einzelheizung handelt.

- a) Im Falle eines Wärmeverbundes i werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet:

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

Wobei:

$W_{i,neu,l,y}$ Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh];
 l Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO₂-Abgabe befreite Betreiber von Anlagen nach Artikel 96 Absatz 2.
 EF_{WV} Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 tCO₂eq/MWh.
 $W_{i,bestehend,k,y}$ Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y [kWh]

⁵⁰ Beispiel: Bei einem Inbetriebnahmedatum am 1.7.2016 wird nur die Hälfte der Jahreswirkung gerechnet

k	Alle bestehenden Wärmebezüger ohne von der CO ₂ -Abgabe befreite Betreiber von Anlagen.
RF _{i,y}	Referenzfaktor des Jahres y für Wärmeverbund i; dieser beträgt 100 %, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 70 %.
WVN	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 %.
EF _{bestehend}	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels. Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i EF _{Gas} / 90 %. Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes i EF _{Heizöl} / 85 %.

b) Im Falle einer Einzelheizung i werden die Referenzemissionen wie folgt ex-post berechnet:

$$BE_y = \sum BE_{i,y} = \sum Q_i * EF_{\text{ÖL/GAS}} * WK_{i,y} * (1 + y_i * SF) * AF_i / \eta_{\text{REF ÖL/GAS}}$$

Wobei:

BE _{i,y}	Referenzemissionen von Vorhaben i im Jahr y [tCO _{2e}]
Q _i	Wärmebedarf Heizung und Warmwasser für Vorhaben i [kWh/a]
EF _{ÖL/GAS}	Emissionsfaktor Heizöl HEL oder Erdgas [kgCO _{2e} /kWh]
η _{REF ÖL/GAS}	Wirkungsgrad der Öl-/Gasheizung im Referenzfall [%]: 85% bei Ölheizung, 90% bei Gasheizung ⁵¹ .
WK _{i,y}	Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr y [%]
y _i	Jahre seit Umsetzungsbeginn des Vorhabens i
SF	Faktor für jährliche Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen [%].
AF _i	Anrechnungsfaktor Mitnahmeeffekte für Vorhaben i [%]: 60% bei EFH, 70% bei MFH ⁵² .

Berechnung des Wärmebedarfs Q_i:

$$Q_i = (E_{i,y-3,y-2,y-1}) / 3 * \eta_{\text{ALT ÖL/GAS}}$$

Wobei :

E _{i,y-3,y-2,y-1}	Energieverbrauch der Liegenschaft i in den Jahren y=-1, y=-2 & y=-3 [kWh]; Ermittlung mittels Öl- resp. Gasverbrauch mal Energiegehalt. Der Energieverbrauch kann jährlich, oder gesamthaft für die Periode ermittelt werden, um Unsicherheit in Bezug z.B. auf Füllstände zu reduzieren. In solchen Fällen ist ein durchschnittlicher, jährlicher Energieverbrauch zu berechnen.
η _{ALT ÖL/GAS}	Wirkungsgrad der alten Öl- oder Gasheizung vor Installation der Holzheizung [%]

Berechnung Witterungskorrektur:

$$WK_{i,y} = (HGT_{i,REF} + (HGT_{i,y} - HGT_{i,REF}) * a) / HGT_{i,REF}$$

Wobei:

HGT _{i,y}	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr y [°K*Tag]
HGT _{i,REF}	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Referenzjahr (=Mittelwert (y=-1; y=-2; y=-3)) [°K*Tag]
a	Faktor für Klimaabhängigkeit des Energieverbrauchs

⁵¹ Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

⁵² Siehe Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme, Anhang F, Version 2, März 2015, BAFU.

Überprüfung des Parameters Wärmebedarf Q:

Die Herleitung des Wärmebedarfs beruht auf den Angaben des Hauseigentümers, die er im Anmeldeformular zum Energieverbrauch der vergangenen drei Jahre macht. Die Angaben im Anmeldeformular 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.

5.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Alle laut Abschnitt 3.2 definierten Einflussfaktoren (höhere fossile/tiefere Holz-Energiepreise, weitere gesetzliche Vorschriften und sinkende Investitionskosten für Holzheizungen) resultieren in einem geänderten Anrechnungsfaktor für Mitnahmeeffekte AFi. Im Rahmen des Monitorings wird überprüft, ob AFi angepasst wurde & ggf. der aktuelle Wert übernommen. Für den Fall, dass gewisse Kantone den fossilen Heizungsersatz verbieten, wird überprüft, ob diese Verbote in den Studien⁵³, die für die Festlegung des Anrechnungsfaktors verwendet werden, berücksichtigt sind. Sollten die Verbote Berücksichtigung finden, kann der Anrechnungsfaktor weiter angewendet werden. Falls nicht, wird ein Ausschluss von Vorhaben für die entsprechenden Kantone geprüft.

5.2.3 Wirkungsaufteilung

Vorhaben unter dem Programm können keine Finanzhilfen beziehen und Doppelzählungen sind ausgeschlossen.

5.3 Datenerhebung und Parameter

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter	EF _{ÖL}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Wert	0.265
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU

Parameter	EF _{Gas}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.203
Einheit	kgCO ₂ /kWh
Datenquelle	BAFU

⁵³ Siehe die jährlich zu aktualisierende Studie von Wüest & Parnter fürs BFE: «Heizsysteme: Entwicklung der Marktanteile»

Parameter	$\eta_{\text{ALT ÖL}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der alten Ölheizung vor Installation der Holzheizung
Wert	80%
Einheit	-
Datenquelle	Anhang F: Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort und Prozesswärme, BAFU, 2015

Parameter	$\eta_{\text{ALT Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der alten Gasheizung vor Installation der Holzheizung
Wert	85%
Einheit	-
Datenquelle	Anhang F: Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort und Prozesswärme, BAFU, 2015

Parameter	$\eta_{\text{REF ÖL}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Ölheizung im Referenzfall
Wert	85%
Einheit	-
Datenquelle	Anhang F: Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort und Prozesswärme, BAFU, 2015

Parameter	$\eta_{\text{REF Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der Gasheizung im Referenzfall
Wert	90%
Einheit	-
Datenquelle	Anhang F: Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort und Prozesswärme, BAFU, 2015

Parameter	SF
Beschreibung des Parameters	Faktor für Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen für Vorhaben
Wert	-1%
Einheit	-
Datenquelle	Gesamtschweizerische Sanierungsrate im Gebäudebereich ⁵⁴

⁵⁴ EnergieSchweiz (2008): Wirkung Kantonalen Energiegesetze, S.11 unter <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/12952.pdf>

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.

Parameter	$E_{i,y-3,y-2,y-1}$
Beschreibung des Parameters	Energieverbrauch des Vorhabens i in den Jahren 1, 2 & 3 vor dem Wirkungsbeginn des Vorhabens
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	kWh
Datenquelle	<p>Die Energieverbräuche des Einzelvorhabens während 3 Jahren werden einmalig im Anmeldeformular erhoben (Heizöl oder Erdgas) 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 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 geschätzt, dass die Grösse des Öltanks der Summe der Energielieferungen dividiert durch die Anzahl Jahre entspricht. - Es wird angenommen, dass der Öltank zu Beginn der Periode halb voll & am Ende der Periode leer ist. - Der jährliche Ölverbrauch entspricht der Summe der Energielieferungen plus dem halben Öltank, dividiert durch die Anzahl Jahre. <p>Zur Umrechnung von Brennstoff in Energie erfolgt gemäss Anhang 3 Emissionsfaktoren, Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, BAFU, 2020: HEL (l) in kWh: 1 Liter = 10.0 kWh Erdgas (m³) in kWh: 1m³ = 10.1 kWh</p>

Parameter	HGT _{i,REF}
Beschreibung des Parameters	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Referenzjahr = Mittelwert der 3 Jahre vor Wirkungsbeginn (y=-1; y=-2; y=-3)
Wert	Vorhabenabhängig
Einheit	K*Tag
Datenquelle	HEV Schweiz, https://www.hev-schweiz.ch/vermieten/nebenkostenabrechnungen/heizgradtage-hgt/

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

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

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamischer Parameter / Messwert	y _i
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Kalenderjahre seit Umsetzungsbeginn von Vorhaben i
Einheit	Jahre
Datenquelle	Berechnet: aktuelles Kalenderjahr – Kalenderjahr Umsetzungsbeginn
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Programmdatenbank EZS
Beschreibung Messablauf	EZS erfasst den Umsetzungsbeginn des Vorhabens i in der Programmdatenbank. Die Programmdatenbank berechnet den Wert für das Monitoring eines Kalenderjahres
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Jährlich im Rahmen des Monitorings
Verantwortliche Person	EZS

Dynamischer Parameter / Messwert	AF _i
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Anpassungsfaktor Referenzszenario für Vorhaben, welche auch ohne das Programm auf eine Holzheizung umsteigen würden
Einheit	-
Datenquelle	Anhang F: Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort und Prozesswärme, BAFU, 2015 Sollte die Geschäftsstelle Kompensation einen neuen Anpassungsfaktor basierend auf einer aktualisierten Studie: «Heizsysteme: Entwicklung der Marktanteile» von Wüst & Partner definieren, so wird dieser Wert übernommen.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Studie
Beschreibung Messablauf	NA
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Jährliche Überprüfung der Quelle
Verantwortliche Person	EZS

Dynamischer Parameter / Messwert	HGT _{i,y}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Heizgradtage am Ort des Vorhabens i im Jahr y
Einheit	K*Tag
Datenquelle	HEV Schweiz
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Internet
Beschreibung Messablauf	Bezug der Daten von der Webseite HEV Schweiz: https://www.hev-schweiz.ch/vermieten/nebenkostenabrechnungen/heizgradtage-hgt/
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	EZS

Dynamischer Parameter / Messwert	RF _{i,y}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Referenzfaktor des Jahres y für Wärmeverbund i

Einheit	-
Datenquelle	Nachweisdokument Alter fossiler Heizkessel
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Nachweisdokument
Beschreibung Messablauf	Dieser beträgt 100 %, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 70 %.
Kalibrierungsablauf	NA
Genauigkeit der Messmethode	NA
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	EZS

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{i,neu,l,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr y
Einheit	kWh
Datenquelle	Energiezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Auswertung Zählerstand
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	Klasse 2 gemäss EN 1434
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Vorhaben

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{i,bestehend,k,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferungen an bestehende Bezüger des Wärmenetzes i im Jahr
Einheit	kWh
Datenquelle	Energiezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Auswertung Zählerstand
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	Klasse 2 gemäss EN 1434
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Vorhaben

Dynamischer Parameter / Messwert	Möl,i,y
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Einheit	Liter
Datenquelle	Heizölzähler oder Heizöllagerbilanz
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Heizölzähler
Beschreibung Messablauf	Auswertung Zählerstand oder Erstellung Lagerbilanz
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung des Heizölzählers
Genauigkeit der Messmethode	-
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Vorhaben

Dynamischer Parameter / Messwert	Mgas,i,y
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Menge an verbranntem Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale i im Jahr y
Einheit	Nm3
Datenquelle	Energiezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaszähler
Beschreibung Messablauf	Auswertung Zählerstand
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	-
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Vorhaben

5.3.3 Einflussfaktoren

Alle laut Abschnitt 3.2 definierten Einflussfaktoren (höhere fossile/tiefere Holz-Energiepreise, weitere gesetzliche Vorschriften und sinkende Investitionskosten für Holzheizungen) resultieren in einem geänderten Anrechnungsfaktor für Mitnahmeeffekte AFi. Im Rahmen des Monitorings wird überprüft, ob AFi angepasst wurde. Sollte der Wert AFi angepasst werden, so ist der aktualisierte Wert für alle ab diesem Zeitpunkt neu ins Programm aufgenommenen Vorhaben zu verwenden. Zu diesem Zeitpunkt schon aufgenommene Vorhaben verwenden weiterhin den vorherigen Wert AFi

5.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Alle dynamischen Parameter und Messwerte basieren auf öffentlich zugänglichen Quellen oder werden gemäss den gesetzlichen Anforderungen gemessen und müssen nicht separat plausibilisiert werden.

Der historische Energieverbrauch der Vorhaben wird mittels mitgelieferter Brennstoffverbräuche plausibilisiert.

Im Falle von Einzelheizungen wird der berechnete Energieverbrauch in mindestens 50% der ersten 12 Vorhaben (sprich 6 Vorhaben) plausibilisiert, danach in mindestens 20% aller zusätzlichen Vorhaben bis maximal 50 Vorhaben. Die Plausibilisierung erfolgt pro Vorhaben nur einmalig. Maximal 50% aller Plausibilisierungen dürfen über weniger als ein Jahr (aber mindestens 3 Monate) erfolgen, sofern die durchschnittlichen Abweichungen (zwischen den berechneten und den plausibilisierten Werten) für die kurze und die mindestens einjährige Plausibilisierungsperiode sich nicht statistisch signifikant unterscheiden⁵⁵. Sollten sich die beiden Durchschnittswerte signifikant voneinander unterscheiden, so ist der Anteil der mindestens einjährigen Plausibilisierungen zu erhöhen, bis dem entweder alle Plausibilisierungen über eine Zeitperiode von mindestens einem Jahr stattgefunden haben oder die Durchschnittswerte sich nicht mehr signifikant voneinander unterscheiden. Die Plausibilisierung muss spätestens ab der dritten Verifizierung durchgeführt werden.

Falls die Plausibilisierung des Energieverbrauchs über einen anderen Zeitraum als ein Kalenderjahr erfolgt (Minimum: 3 Monate), so wird der historische Energieverbrauch pro-rata für diesen Zeitraum umgerechnet. Für die Umrechnung sind Monatswerte von Heizgradtagen von Meteo Schweiz für die nächste verfügbare Messstation zu verwenden.

Berechneter Energieverbrauch zur Plausibilisierung für Einzelheizung i im Jahr y:

$$EPL_Ber_{i,y} = Q_angi * WK_angi,y * (1 + y_i * SF) / \eta_{Holzheizung} = (E_angi,y-3,y-2,y-1) / 3 * \eta_{ALT \text{ ÖL/GAS}} * (HGTP_{Li,REF} + (HGTP_{Li,y} - HGTP_{Li,REF}) * a) / HGTP_{Li,REF} * (1 + y_i * SF) / \eta_{Holzheizung}$$

Wobei:

$$E_angi,y-3,y-2,y-1 = E_{i,y-3} * (HGTP_{Li,y-3} / HGT_{i,y-3}) + E_{i,y-2} * (HGTP_{Li,y-2} / HGT_{i,y-2}) + E_{i,y-1} * (HGTP_{Li,y-1} / HGT_{i,y-1})$$

EPL_Ber _{i,y}	Berechneter Energieverbrauch zur Plausibilisierung für Einzelheizung i im Jahr y
Q_angi	Angepasster historischer Wärmebedarf für Einzelheizung i, zur Berücksichtigung der Zeitperiode für die Plausibilisierung
WK_angi,y	Angepasste Witterungskorrektur für Vorhaben i im Jahr y, zur Berücksichtigung der Zeitperiode für die Plausibilisierung
E_angi,y-3,y-2,y-1	Angepasster historischer Energieverbrauch für Einzelheizung i, zur Berücksichtigung der Zeitperiode für die Plausibilisierung
HGTP _{Li,y-x}	Heizgradtage für das Vorhaben i für die Zeitperiode der Plausibilisierung im x. Kalenderjahr vor dem Umsetzungsbeginn (x zwischen 1 und 3)
HGTP _{Li,REF}	Durchschnitt der Heizgradtage für das Vorhaben i für die Zeitperiode der Plausibilisierung für die 3 Kalenderjahre vor dem Umsetzungsbeginn
HGTP _{Li,y}	Heizgradtage für das Vorhaben i für die Zeitperiode der Plausibilisierung im Jahr y
$\eta_{Holzheizung}$	Nutzungsgrad der in dem Vorhaben verwendeten Holzheizung (Pellet, Hackschnitzel oder Stückholzheizung)

Alle anderen Parameter gemäss Kapitel 5.2.1

Zur Plausibilisierung kann der effektive Energieverbrauch Plausibilisierung (EPL_Eff_{i,y}) folgendermassen bestimmt werden:

- basierend auf Wärmehählern, welche die gesamte von der Heizung gelieferte Wärme erfassen, falls solche installiert sind
- basierend auf Nebenkostenabrechnungen, insofern diese auch den Energieverbrauch ausweisen
- basierend auf Energielieferungen und Lagerbeständen. Die Energielieferungen müssen mit Abrechnungen belegt sein, die Lagerbestände müssen nachvollziehbar erfasst werden.

⁵⁵ Ob sich die zwei Durchschnittswerte signifikant unterscheiden wird mittels eines zweiseitigen t-Test festgestellt. Geprüft wird, ob die Hypothese, dass die Differenz der beiden Durchschnittswerte gleich 0 ist mit 95% Konfidenz verworfen werden kann.

Sollte der Energieverbrauch mit Wärmehählern plausibilisiert werden, so ist bei der Berechnung von $EPL_{Ber,i,y}$ der Faktor $\eta_{Holzheizung}$ wegzulassen. Der Grund dafür ist, dass bei Messungen mit Wärmehählern der Nutzungsgrad schon berücksichtigt wird.

Für die Auswertung der Plausibilisierung (Aus_PL) ist der durchschnittliche Wert des Koeffizienten $EPL_{Eff,i,y} / EPL_{Ber,i,y}$ zu berechnen:

$$Aus_PL = \left(\sum_{i=1}^q \frac{EPL_{Eff,i,y}}{EPL_{Ber,i,y}} \right) / q$$

Falls $0.8 \leq Aus_PL \leq 1.2$, so gilt das Wirkungsmodell als bestätigt und die Referenzemissionen können gemäss Programmantrag 5.2.1 b) berechnet werden.

Ansonsten kann der Programmeigner entweder weitere Vorhaben plausibilisieren, oder die Berechnung der Referenzemissionen gemäss Programmantrag 5.2.1 b) sind zusätzlich mit dem Faktor Aus_PL zu multiplizieren.

5.5 Prozess- und Managementstruktur

Monitoringprozess

Kapitel 1.4.4 beschreibt die Programmorganisation und die Aufgabenteilung zwischen EZS, Hauseigentümer, Installateur und Lieferant bis zur Aufnahme eines Vorhabens und der Auszahlung des Förderbeitrags im Detail. Im Folgenden der Ablauf nach Aufnahme eines Vorhabens ins Programm, sowie weiter Informationen zur Datenerhebung, Sicherung und Auswertung

Eine Programhomepage auf www.ezs.ch (oder einem eigenständigen Domäne) ermöglicht den Installateuren das einfache Ausfüllen des Anmeldeformulars, sowie das Hochladen der unterzeichneten Offerten sowie allfällig benötigten Nachweisdokumenten. Die Webseite wird auch Infomaterialien für Installateure und Immobilienbesitzer beinhalten.

Sämtliche Daten aus der Online-Anmeldungen werden von EZS in einer Programmdatenbank erfasst und mit allfälligen weiteren benötigten Daten ergänzt. Die Datenbank beinhaltet alle Werte, die zur jährlichen Berechnung der Emissionsreduktionen pro Vorhaben benötigt werden. Die Datenbank besteht aus einer Excel-Tabelle, welche auf dem betriebseigenen Server abgelegt ist. Nach Aktualisierung der gemessenen und dynamischen Parameter berechnet das Excel die durch das Programm erzielten Emissionsreduktionen. Von der Datei wird regelmässig ein Backup erstellt. Die Daten werden bis mindestens zehn Jahre nach Programmende archiviert.

Nach dem Programmstart führt EZS jährlich ein Monitoring durch (siehe Kap. 6.1). Der Monitoringbericht wird vom/von der Projektmitarbeiter/in Kompensationsprojekte auf Basis der Programmdatenbank erstellt. Der Monitoringbericht wird intern vor dem Versand an die Verifizierungsstelle einer Qualitätskontrolle durch den/die Leiter/in Kompensationsprojekte unterzogen (4-Augen Prinzip).

EZS ist verantwortlich für die Verifizierung des Monitoringbericht und die Einreichung von Monitoring- und Verifizierungsberichte beim BAFU und Antrag auf Ausstellen der Bescheinigung. Sämtliche ausgestellte Bescheinigungen aus diesem Programm gehen zu EZS.

Qualitätssicherung und Archivierung

Die Programmdatenbank besteht aus einer Excel-Tabelle, welche auf dem betriebseigenen Server abgelegt ist. Von der Datei wird regelmässig ein Backup erstellt. Die Daten werden bis mindestens zehn Jahre nach Programmende archiviert.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	EZS / Verantwortliche(r) Kompensationsprogramme Projektmitarbeiter(in)
Verfasser des Monitoringberichts	EZS / Verantwortliche(r) Kompensationsprogramme Projektmitarbeiter(in)
Qualitätssicherung	EZS / Leiter(in) Kompensationsprogramme Projektleiter(in)
Datenarchivierung	EZS / IT-Verantwortliche(r)

6 Sonstiges

7 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
 Validierungsstelle ja nein
 Standortkanton ja nein

7.1 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 einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A1. Im Anhang 0 befinden sich die Begründungen, warum die von mir geschwärzten Passagen Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse darstellen.


Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	1.2	31.03.2020	EBP (im Auftrag von Energie Zukunft Schweiz)

Zustimmung zur Veröffentlichung


- Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A3. Im Anhang 0 befinden sich die Begründungen, warum die von mir geschwärzten Passagen Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse darstellen.

7.2 Unterschriften

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

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Basel, 18.5.20	 Aeneas Wanner, Geschäftsleiter

Gegebenenfalls 2. Unterschrift

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Basel, 18.5.20	 Georg Meier, Stv. Geschäftsleiter

Anhang

- A1. Geschwätzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung
Holzprogramm_Reg_v1.6_geschwätzt
- A2. Begründung für Schwärzungen Projekt-/Programmbeschreibung
Begründung_Schwärzung_Programm_Holzheizungen
- A3. Geschwätzte Fassung Validierungsbericht
2020-03-31_Val_ESZ_Holzheizungen_Bericht_geschwätzt
- A4. Begründung für Schwärzungen Validierungsbericht
Begründung_Schwärzung_Programm_Holzheizungen
- A5. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Vorhaben
(z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)
A5_Anmeldeformular_Reg_v1.6
A5_Anmeldeformular_Einreichung_Val_ [REDACTED]
Betriebskostenabrechnung_ [REDACTED]
- A6. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten
(z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)
Keine
- A7. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
AnhangA7_exante_Rückmeldung_Val
- A8. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
AnhangA8_Reg_v1.6
AnhangA8_Reg_v1.6_Mustervorhaben
- A9. Unterlagen zum Monitoring
Keine