

0162 Programm Nahwärmeverbunde: Teil 1 Wärmenutzung aus Wasser

Deckblatt

Dokumentversion	1.13
Datum	29.10.2023

Gesuchsteller (Unternehmen) ¹	Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation KliK
Name, Vorname	Sandrine Brunet
Strasse, Nr.	Freiestrasse 167
PLZ, Ort	8032 Zürich
Tel.	044 224 60 07
E-Mail-Adresse	sandrine.brunet@klik.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	Neosys AG, Durena AG
Name, Vorname	Dr. Jürg Liechti
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	032 674 45 25
E-Mail-Adresse	uerg.liechti@neosys.ch

Gesuch

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

¹ Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.

Inhalt

1	Angaben zum Projekt/Programm.....	4
1.1	Projekt-/Programmszusammenfassung	4
1.2	Typ und Umsetzungsform	6
1.3	Projektstandort	6
1.4	Beschreibung des Projektes/Programmes	6
1.4.1	Ausgangslage	6
1.4.2	Programmziel.....	7
1.4.3	Technologie	7
1.4.4	Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen	9
1.4.5	Programmspezifische Aspekte	9
1.5	Referenzszenario	12
1.6	Termine.....	13
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	15
2.1	Finanzhilfen	15
2.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	15
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts	16
3	Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen	17
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	17
3.2	Einflussfaktoren	19
3.3	Leakage	20
3.4	Projektemissionen/Emissionen der in einem Programm enthaltenen Projekte	20
3.5	Referenzentwicklung	21
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante).....	22
3.7	Dauerhaftigkeit der Speicherung von Kohlenstoff	24
4	Nachweis der Zusätzlichkeit	25
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	36
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	38
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	38
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	38
5.2.2	Wirkungsaufteilung	43
5.3	Datenerhebung und Parameter	44
5.3.1	Fixe Parameter	44
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	46
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	50
	Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung	51
5.3.4	51	
5.4	Prozess- und Managementstruktur	53
6	Sonstiges	54
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	55
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen	55

7.2 Unterschriften 56

1 Angaben zum Projekt/Programm

1.1 Projekt-/Programmszusammenfassung

Ziel des Teilprogramms ist es, Projekte zu ermöglichen, welche mittels einer Wärmepumpe Wärme aus Wasser gewinnen und in ein Wärmenetz speisen. Die eingespeiste Wärme soll den Ersatz fossiler Heizungen ermöglichen. Gemäss der Studie Weissbuch Fernwärme Schweiz (Anhang A2_BE-Weissbuch_VFS) besteht ein beachtliches Nutzungspotential zur Nutzung der Wärme im Wasser. Die Zusätzlichkeit wird mittels eines Modells mit Projekt-spezifischen Kernparametern als Eingabegrössen pro Projekt demonstriert. Das Monitoring der einzelnen Projekte wird nach Anhang 3a der CO2V durchgeführt.

Der Grund der angestrebten Re-Validierung liegt darin, dass voraussichtlich per 1. November 2023 eine revidierte CO₂-Verordnung in Kraft tritt, die Neuerungen enthält, die möglicherweise den Betrieb des Programms Wärmverbände beeinträchtigen könnten. Aus diesem Grund wird eine Re-Validierung angestrebt, mit welcher die Kreditierungsperiode bis auf 31.12.2030 mit geltendem Recht verlängert werden kann. Eine eigentliche wesentliche Änderung des Programmes existiert nicht. Es ist auch nicht eine solche notwendig, um eine Re-Validierung durchzuführen.

Begriff Teilprogramm: Das Programm Wärmverbände erscheint für Gesuchsteller auf der Webseite von KliK als ein Programm, über welches Wärmverbände, die die Aufnahmekriterien erfüllen, gefördert werden. Gegenüber dem BAFU wurde das Programm nach Technologieform in 7 Teilprogramme aufgeteilt. Im Sinne der CO2V entspricht ein Teilprogramm einem Programm nach CO2V. Die Gliederung des Programms ist wie folgt:

Teil	Wärmequelle, Infrastruktur	Temperatur-Anhebung (Wärmepumpe)	Wärmetransport	Übliche Wärmeverbraucher
0	Abwasser vor oder nach einer ARA	JA; 10-15°C => ca. 70°C	Kalte oder warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
1	a Grundwasser	JA; 4-12°C => ca. 60°C	Kalte oder warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
	b See- oder Flusswasser			
	c Trinkwasser (bereits gefasst)			
2	Niedertemperatur-Abwärme aus Industrie und Energiewirtschaft (zB. Rückkühlwärme, Rücklauf von Dampf oder Warmwasserleitungen)	JA; ca. 35°C => ca. 60°C	Kalte oder warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
3	Dampf oder Heisswasser aus einer KVA	NEIN, dafür Übergabestationen	Warme Wasserleitung oder Dampfleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
				Prozesswärme (Niedertemperatur) für Gewächshäuser
				Prozesswärme (Hochtemperatur) für Industrie/Gewerbe
4	Dampf oder Heisswasser aus industrieller Abwärme	NEIN, dafür Übergabestationen	Warme Wasserleitung oder Dampfleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
				Prozesswärme (Niedertemperatur) für Gewächshäuser

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

5	a Dampf oder Warmwasser aus Holzschnitzel-Feuerung	NEIN, dafür Übergabestationen	Warme Wasserleitung oder Dampfleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
	b Dampf oder Warmwasser aus Pellet-Feuerung			Prozesswärme (Niedertemperatur) für Gewächshäuser
				Prozesswärme (Hochtemperatur) für Industrie/Gewerbe
6	Keine zusätzliche Wärmeerzeugung. Erweiterung eines bestehenden Fernwärmenetzes	-	Kalte oder warme Wasserleitung	Nutzungen hängt von bestehendem Netz ab

Tabelle 1: Gliederung des Programms in 7 Teilprogramme

Gemeinsamkeiten der Teilprogramme:

- Es handelt sich immer um einen Wärmeverbund
- Die Abnehmer sind Komfortwärmeabnehmer, Prozesswärmeabnehmer (Warmwasser) und Dampf-Bezüger. Je nach Wärmequelle existiert (noch) keine Technologie, die Dampf erzeugen kann. Dadurch entfällt der Dampf-Bezüger bei gewissen Teilprogrammen.
- Die Berechnung der ex-ante und ex-post Emissionsverminderungen inkl. der Formeln und Leitparametern sind identisch und entsprechen dem Anhang 3a der CO2V. Falls Anhang 3a der CO2V nicht angewendet werden kann (siehe Anhang F), wird eine individuelle Berechnung mittels historischer Werte durchgeführt (siehe Kapitel 1.4.5).
- Die Zusätzlichkeit wird bei allen Teilprogrammen nach dem gleichen Ansatz gezeigt. Dafür wurde ein Excel-Tool entwickelt, mit welchem man die Zusätzlichkeit für alle Teilprogramme zeigen kann.
- Die Plausibilisierung ab Wärmeauskopplung ist bei allen Teilprogrammen gleich.

Einzig die Wärmeproduktion ist pro Teilprogramm verschieden. Wie oben erwähnt, kann dies ggf. Einschränkungen auf Seiten Netz und Abnehmer zur Folge haben.

Spezifische Angaben Teilprogramm 1 Wasser:

Beim vorliegenden Teilprogramm wird die Wärme mittels Wärmepumpen aus Grund-, See-, Fluss, oder Trinkwasser (bereits gefasst) gewonnen. Die Wärme kann zentral in einer Heizzentrale oder an mehreren dezentralen Heizzentralen erzeugt werden. Für die dezentralen Heizzentralen wird das Wasser bis zur Heizzentrale kalt verteilt. Dampferzeugung mittels Wärmepumpen ist noch nicht eine gängige Technologie. Deshalb gehen wir davon aus, dass in aller Regel die Wärme nach WP als Warmwasser verteilt wird.

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 ² <input type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme <input checked="" type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz <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 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas ³ <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ⁴ <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) oder CO ₂ <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O), meist Landwirtschaft <input type="checkbox"/> 9.1 Speicherung von Kohlenstoff in Holz <input type="checkbox"/> 9.2 Speicherung von Kohlenstoff in Böden ⁵ <input type="checkbox"/> 9.3 Speicherung von Kohlenstoff in nicht-organischen Materialien ⁶ <input type="checkbox"/> 9.4 Speicherung von Kohlenstoff im Untergrund <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	---

Umsetzungsform

Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

1.3 Projektstandort

Ganze Schweiz. Der Standort der Projekte wird in Form eines Aufnahmekriteriums unter 1.4.5 behandelt.

Situationsplan

Wird ggf. im Aufnahmeantrag des Projektes mitgeliefert.

1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

1.4.1 Ausgangslage

Es hat sich gezeigt, dass viele Infrastrukturanlagen Abwärme haben, welche noch nicht genutzt ist.

² 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.

³ Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

⁴ Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

⁵ Unter diesen Typ fallen Projekte, die Biokohle als Dünger verwendet wird.

⁶ Unter diesen Typ fallen Projekte, die Biokohle als Baumaterial verwendet wird.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Betreffend das vorliegend beschriebene Teilprogramm 1 hat sich insbesondere gezeigt, dass bei Trinkwasserversorgern aber auch allgemein im Grund-, See- und Flusswasser ein Wärmenutzungspotential des Wassers besteht.

Potentielle Abnehmer der gewonnenen Wärme sind in der näheren Umgebung gelegene Siedlungen, die sonst mit Heizöl oder Erdgas beheizt werden. Mittels eines kalten Fernwärmenetzes kann allenfalls der geografische Perimeter potenzieller Abnehmer vergrössert werden, da kaltes Wasser günstig mit praktisch keinem Wärmeverlust transportiert werden kann.

1.4.2 Programmziel

Ziel des Teilprogramms ist es, Projekte zu ermöglichen, welche mittels einer Wärmepumpe Wärme aus Wasser gewinnen und in ein Wärmenetz speisen. Die eingespeiste Wärme soll den Ersatz fossiler Heizungen ermöglichen und so die durch die Verbrennung der fossilen Brennstoffe freigesetzten Treibhausgasemissionen verhindern.

1.4.3 Technologie

Nutzung von Wärme im Grund-, Fluss-, See-, oder Trinkwasser zur Erzeugung von Komfortwärme. Die Wärme wird mittels Wärmepumpen dem Wasser entzogen. Es können fossile oder erneuerbare Wärmequellen zur Spitzenlastdeckung oder als Redundanz installiert sein. Die genaue Auslegung (Leistung der Wärmequelle, Anzahl der Heizzentralen, Leistungen der Redundanzkessel, etc.) ist hinsichtlich der Aufnahmekriterien nicht relevant. Die Wärme wird über ein kaltes oder warmes Wärmenetz an die Abnehmer transportiert. Mittels einer Übergabestation (Wärmetauscher) wird die Wärme an die Abnehmer übergeben.

Technologie Wärmepumpe:

Eine Wärmepumpe ist eine Kraftwärmemaschine, die unter Aufwendung technischer Arbeit thermische Energie aus einem Reservoir mit niedrigerer Temperatur – im vorliegenden Fall Wasser – aufnimmt und zusammen mit der Antriebsenergie (Strom) als Nutzwärme mit höherer Temperatur auf ein zu beheizendes System überträgt. (Zitat Wikipedia mit Ergänzungen)

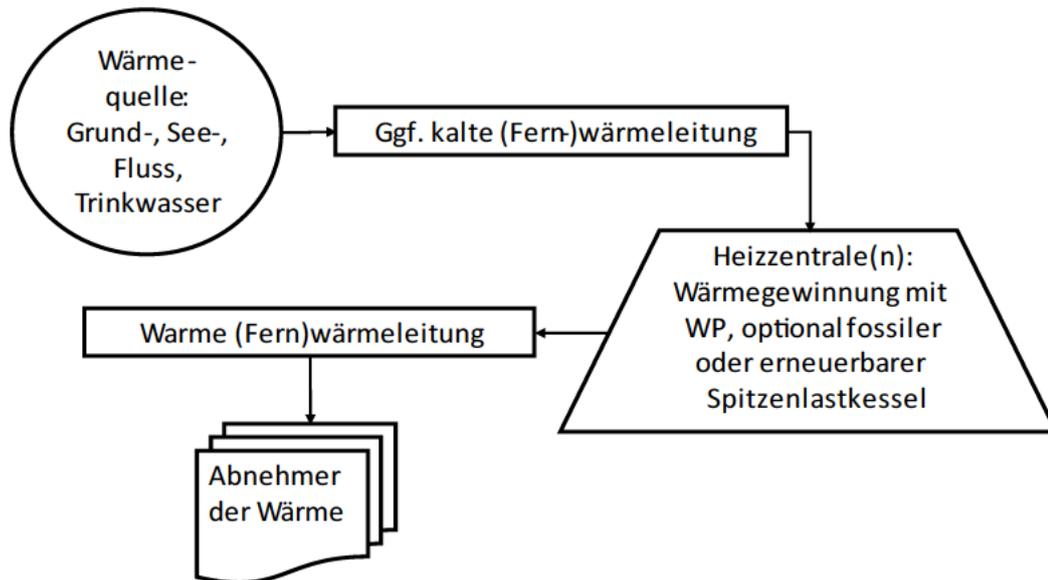
Bivalente Heizzentrale:

In einer bivalenten Heizzentrale wird die Wärme mit einem Hauptsystem – im vorliegenden Fall mit Wärmepumpen – erzeugt. Bei Wärmebedarfsspitzen oder Ausfällen des Hauptsystems wird mit einem zweiten Heizsystem, das kleiner als das Hauptsystem ausgelegt ist, die Wärme erzeugt. Typischerweise ist dies eine Heizöl-, Erdgas-, oder Holzheizung. Bei einem monovalenten System sind nur Wärmepumpen installiert. Die Auslegung einer Heizzentrale für mono- oder bivalente Systeme, hat einen Einfluss auf die Dimensionierung der Heizsysteme.

Diese Technologie wird heute noch nicht grossflächig angewendet (siehe auch Abschnitt Übliche Praxis im Kapitel 4). Der Grossteil der sich anmeldenden Projekte ist ohne Fördergelder unwirtschaftlich. Das heisst, die Projekte würden sich finanziell ohne Fördergelder nicht lohnen und würden nicht umgesetzt werden. Deswegen sind solche Projekte heute immer noch auf Fördergelder angewiesen.

Die konkreten Aufnahmekriterien werden im Kapitel 1.4.5 behandelt.

Schematische Darstellung



Kommentare zu den einzelnen Komponenten in der schematischen Darstellung:

- Wärmequelle: Für die Nutzung des Grundwassers sind in der Regel zwei Bohrungen und ein genügend grosser Grundwasserstrom nötig. Die Grundwasserbohrungen sind in den Investitionen berücksichtigt. See- und Flusswasser kann relativ einfach gefasst werden. Keine kostenintensiven baulichen Massnahmen sind notwendig. Die Nutzung des Trinkwassers ist hinsichtlich der Fassung auch kostengünstiger als Grundwasser, da das Trinkwasser schon gefasst ist. In der Regel werden stillgelegte Trinkwasserfassungen verwendet. Damit entfallen allfällige Vorgaben basierend auf das Lebensmittelgesetz.
- Das gefasste Wasser kann über eine kalte Fernwärmeleitung zur Heizzentrale transportiert werden. Dieses Szenario wird vermutlich weit weniger oft anzutreffen sein, als der Bau der Heizzentrale direkt bei der Quelle und Verteilung der Wärme über ein warmes Fernwärmenetz. Wir gehen davon aus, dass in der Regel ein Fernwärmenetz mit Wärmequelle Wasser möglichst am Ort der Quelle realisiert wird.
- Die Heizzentrale(n) bestehen aus Wärmepumpen als Hauptlieferant der Wärme und ggf. aus Redundanzkesseln, welche mit Heizöl oder Erdgas als fossile oder mit Holzschnitzeln oder Pellets als CO₂-neutrale Spitzenlast befeuert werden. (Sog. mono- oder bivalentes System). Die genaue Auslegung (Anzahl und Leistung WP, Anzahl Heizzentralen, Leistungen der Redundanzkessel) der Wärmezentrale(n) ist hinsichtlich der Aufnahmekriterien nicht relevant.
- Die Wärme wird über ein Wärmenetz an die Abnehmer transportiert. Mittels eines Wärmetauschers wird die Wärme an die Abnehmer übergeben.
- Auch bestehende Fernwärmenetze, welche mit einer fossilen Zentralheizung betrieben werden und eine Wärmeversorgung gemäss Programmbeschreibung realisieren wollen, können ins Programm aufgenommen werden. Ist schon ein bestehendes Fernwärmenetz vorhanden, so beeinflusst dies nur die Berechnung der Emissionen in der Referenzentwicklung. Diesem Umstand wird im Programm Rechnung getragen.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

- Die Projekt- und Referenzemissionen werden gemäss Anhang 3a der CO2V berechnet. Fällt ein WV nicht unter den Geltungsbereich des Anhangs 3a (Ersatz Heizzentrale mit mehr als 1 Brennstofftyp), dann werden die Referenzemissionen für den Ersatz der Heizzentrale projektspezifisch bestimmt.

1.4.4 Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen

Die Realisierung eines Wärmeverbunds geschieht in aller Regel durch einen Planer nach Stand der Technik. Geltende gesetzliche Bestimmungen werden einerseits durch das Baubewilligungsverfahren (z.B. Konzessionen für die Nutzung von Wasser) wie auch im laufenden Vollzug (z.B. periodische Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte gemäss LRV bei bivalenten Heizzentralen) behördenseitig kontrolliert und durchgesetzt. Das Programm und die im Programm aufgenommenen Projekte entsprechen den gesetzlichen Bestimmungen.

Beeinträchtigung Gewässer, Trinkwasser

Die Projekte werden unter Berücksichtigung der schweizerischen Gesetzgebung realisiert. Ein Nicht-Einhalten von Vorgaben bezüglich der Beeinträchtigung von Grund-, See-, Fluss oder Trinkwasser erachten wir als sehr unwahrscheinlich.

Änderung Trinkwasser- / Gewässer-Gesetzgebung

Eine Änderung der Gesetzgebung dahingehend, dass die Wärmenutzung des Wassers nicht mehr möglich wäre, erachten wir als sehr unwahrscheinlich. Allfällige Anpassungen der Gesetzgebung könnten jedoch dazu führen, dass weniger Projekte als prognostiziert umgesetzt würden. Es besteht damit das Risiko, dass weniger CO₂-Zertifikate generiert und somit weniger CO₂-Emissionen vermieden werden.

1.4.5 Programmspezifische Aspekte

Beschreibung involvierte Akteure

KliK	Eigner des Programms
Neosys, Durena	Programmentwickler. Vgl. Kapitel 1
Geschäftsstelle Programm	Die Geschäftsstelle ist für die Umsetzung des Programms zuständig. Aktuell betreibt die Neosys AG das Programm Wärmeverbünde.
Projekt-Eigner	Eigner der Projekte, die in das Programm aufgenommen werden

Angaben zur Programmstruktur (Rollen, Koordination der Umsetzung)

Die Programmkoordination liegt bei KliK. Die Büros Neosys und Durena erarbeiteten im Auftrag vom Intermediär Infrawatt den ersten Programmantrag. Die aktuelle Revalidierung ist direkt von KliK an Neosys und EBP in Auftrag gegeben worden. Die Organisation der Aufnahme von Projekten, die Durchführung des Monitorings etc. liegt grundsätzlich in der Verantwortung der Stiftung KliK, wurde bis anhin aber an die Neosys AG externalisiert. Die EBP übernimmt die Überprüfung der Revalidierung. Durena liefert und überprüft Daten, welche die Neosys für die Erstellung der Programmdokumente benötigt.

Beschreibung Prozess Aufnahme

Der Aufnahmeprozess ist wie folgt:

1. Der Projekteigner oder ein Mandant des Projekteigners (Planungs- / Ingenieurbüro) registriert sich auf der KliK-Webplattform (einmalig):
2. **Anmeldung:** Im erstellten Konto wird das Projekt mittels eines unterschriebenen PDF mit grundlegenden Angaben des Wärmeverbunds angemeldet. Die Unterschrift der Anmeldung gilt in Zusammenhang mit AK9 als Anmeldung des Gesuchs zur Aufnahme in das Programm. Die Geschäftsstelle Wärmeverbünde schickt in der Folge dem Antragsteller ein Formular

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

(Word-Dokument, Anhang 1-A6_Programmantrag.docx), in welchem die projektspezifischen Angaben, welche für die Prüfung zur Aufnahme benötigt werden, angegeben werden können.

3. Projektspezifische Angaben: Das ausgefüllte Formular Antrag zur Aufnahme in das Programm wird der Geschäftsstelle Wärmeverbünde übermittelt. Die Geschäftsstelle prüft den Antrag. Sind alle Aufnahmekriterien erfüllt, wird von der Geschäftsstelle über die Webplattform Wärmeverbünde von KliK ein PDF generiert, in welchem die projektspezifischen Angaben inkl. der Aufnahmekriterien aufgelistet sind. Das PDF wird dem Antragsteller zur Unterschrift zugeschickt.
4. **Aufnahme:** Der Antragsteller schickt das unterschriebene PDF der Geschäftsstelle. Diese schliesst den Prüfprozess ab und empfiehlt KliK die Aufnahme des Projekts in das Programm Wärmeverbünde. KliK wiederum schickt dem Antragsteller einen Vertrag, welcher den Transfer der CO2-Reduktionen und die Vergütung regelt.
5. **Prüfung:** Im ersten Monitoringjahr des Projekts werden die Aufnahmekriterien nochmals kontrolliert und gegenüber der Verifizierungsstelle und dem BAFU belegt. (u.a. Umsetzungsbeginn)

ID	Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
AK1	Das Projekt befindet sich in der Schweiz.	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Allgemeine Projektangaben
AK2	Die durch das Projekt erzielten Emissionsreduktionen, die nicht anderweitig geltend gemacht werden, werden an die Programmträgerschaft übertragen. Und: Es ist sichergestellt, dass CO2-Emissionsminderungen aus dem Projekt nicht doppelt angerechnet werden.	Bestätigung durch Antragstelle	Unterschrift Teilnahmeantrag
AK3	Die primäre Wärmequelle ist Grundwasser, Seewasser, Flusswasser oder Trinkwasser.	Bestätigung durch Antragsteller	Unterschrift Teilnahmeantrag
AK4	Das Wasser wird über ein kaltes Fernwärmenetz zu dezentralen Heizzentralen transportiert. Die erzeugte Wärme wird danach über ein warmes Fernwärmenetz an die Abnehmer transportiert. Oder: Das Wasser wird über ein kaltes Fernwärmenetz zu dezentralen Heizzentralen transportiert. Die Heizzentralen befinden sich direkt bei den Abnehmern, ein warmes Fernwärmenetz muss nicht gebaut werden. Oder: Die Heizzentrale liegt am gleichen Ort wie die Wärmequelle und die Wärme wird über ein warmes Fernwärmenetz zu	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

	den Abnehmern transportiert.		
AK5	Die Wärme wird im Projektfall mittels Wärmetauscher und Wärmepumpen, monovalent oder bivalent, erzeugt. Bei bivalenten Systemen wird entweder eine Gas-, Öl-, Holzschnitzel- oder Pelletsheizung zur Spitzenlastabdeckung betrieben.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK6	Die Wärme wird als Komfortwärme verteilt und abgegeben. Die Fernwärme-Trassenlänge (bestehend oder neu) ist grösser als 0m.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK7	Das Projekt ist zusätzlich. Der Nachweis der Zusätzlichkeit wird mittels der im Kapitel 4 beschriebenen Methode gezeigt.	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK8	Die Projekte können erst nach ihrer Anmeldung beim Programm in das Programm aufgenommen werden. Der Umsetzungsbeginn des Projekts ist nach der Anmeldung des Gesuchs zur Aufnahme in das Programm. Der Umsetzungsbeginn muss zum Zeitpunkt der Aufnahme oder spätestens bei der Erstverifizierung belegt werden.	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses und der Erstverifizierung.	Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung, Werkvertrag
AK9	Die für die Berechnung der durch das Projekt erzielten Emissionsvermindernungen notwendigen Parameter können gemessen bzw. mit Messungen plausibilisiert (bei Wirkungsmodellen) werden.	Bestätigung durch Antragsteller (Kapitel Daten für Monitoring) Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK10	In das Programm werden nur Projekte aufgenommen, welche die Anforderungen nach Artikel 5 CO ₂ -Verordnung erfüllen. (Art. 5a Abs. 1 Bst. c CO ₂ -Verordnung)	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag
AK11	Projekte können nur in bestehende (=umgesetzte) Programme aufgenommen werden.	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag

Tabelle 2: Kriterien für die Aufnahme ins Teilprogramm 0162 Wasser

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Monitoringmethode:

Das Monitoring der bestehenden wie auch der neu aufgenommenen Projekte geschieht nach Anhang 3a der CO₂V.

Fällt ein Projekt nicht unter den Geltungsbereich von Anhang 3a der CO₂V, so wird der Anhang sinngemäss angewendet: Konkret betrifft dies nur Fälle von Wärmeverbänden, bei welchen die zu ersetzende Heizzentrale mit einer einzigen nicht fossilen Brennstoffart oder mit mehr als einer Brennstoffart betrieben wird (Siehe Anhang F der Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022)). In einem solchen Fall wird der Emissionsfaktor $EF_{\text{bestehend}}$ anhand historischer Verbräuche der verschiedenen Brennstofftypen gewichtet. Der beschriebene Emissionsfaktor $EF_{\text{bestehend, Spezialfall}}$ basiert auf der anteilmässigen Menge der Wärme, welche von Heizöl, Gas und aus erneuerbaren Quellen stammt. Die Daten sollen möglichst aktuell sein. Optimal sind Daten der letzten 3 Jahre. Die Emissionseinsparung wird dann berechnet, indem die bezogene Wärme des zentralen Wärmenetzes mit erneuerbarer oder mehr als einer Wärmequelle mit dem aus den historischen Daten hergeleiteten Emissionsfaktor $EF_{\text{bestehend, Spezialfall}}$ multipliziert wird. Sind keine historischen Daten vorhanden, werden typische planerische Auslegungsdaten zur Gewichtung verwendet (z.B. Spitzenlast-Anteil 10%). Für diesen Fall wird im Monitoring-Tool ein separater Reiter erstellt, sodass der auf historischen Daten basierende Emissionsfaktor berechnet werden kann.

Repräsentatives Beispiel:

Das Projekt Circulago (88.138) ist seit 2020 im Programm und eines der ersten aufgenommenen Projekte des Typs Wasser. Nachdem das Projekt auf der KliK-Plattform registriert wurde, verlief der Aufnahmeprozess wie oben beschrieben: Das Anmeldeformular wird unterzeichnet, dann werden die projektspezifischen Daten übermittelt, damit die Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt werden kann. Wenn alle Aufnahmekriterien erfüllt sind, werden die Emissionsreduktionen prognostiziert und die spezifischen Projektangaben werden auf der KliK-Website erstellt. Dieses Dokument wird zur Überprüfung an die Projektinhaber gesendet. Sobald es unterschrieben zurückgeschickt wurde, wird das Dokument an KliK weitergeleitet mit der Empfehlung, einen Vertrag auszustellen. Sobald der Vertrag unterschrieben bei KliK eingetroffen ist, ist das Projekt definitiv im Programm. Die Wasserquelle ist Seewasser aus dem Zugersee, um die Stadt Zug mit Wärme zu versorgen. Das Wasser wird über ein kaltes Netz zu den Bezügem transportiert und dezentral aufgeheizt. Dadurch gibt es weniger Netzverluste, da der Abschnitt des warmen Wassertransports kleiner ist. Zur Deckung der Spitzenlast wird ein Erdgaskessel eingesetzt. Sobald sich ein neuer Bezüger an das Netz angeschlossen hat, wird die bezogene Wärme gemessen. Wenn es sich um keinen Neubau handelt, kann die Wärme im Programm angerechnet werden. Die Referenzemissionen werden berechnet, indem die bezogene Wärme aller Altbauten, die nach dem Umsetzungsbeginn angeschlossen sind, mit dem pauschalen Emissionsfaktor nach Anhang 3a multipliziert werden. Die Projektemissionen entstehen durch den Verbrauch von Erdgas als Spitzenlast und den Stromverbrauch durch die Wärmepumpen. Das Monitoring wird jährlich durchgeführt und es läuft bis Ende 2030.

1.5 Referenzszenario

Das Referenzszenario wird gemäss Anhang 3a bestimmt.

Szenario 1: Fortführung der bestehenden Situation (Szenario 1.a)

Das Wasser bleibt ohne Wärmenutzung. Die Heizungen der im potentiellen Fernwärmeperimeter liegenden Liegenschaften werden weiterbetrieben und sukzessive gemäss CO₂-Verordnung ersetzt.

Wir erachten dieses Szenario als das wahrscheinlichste. Einerseits bleibt mittels des Ausschlussverfahrens nur dieses Szenario übrig (siehe unten). Andererseits ist die Wärmenutzung aus Wasser für die Beheizung von Liegenschaften keine gängige Praxis.

Szenario 2: Projektierter Wärmeverbund ohne Bescheinigungen

Die Beheizung von Liegenschaften mit Wärme aus Wasser wird auch ohne Beiträge aus dem Programm realisiert.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Dieses Szenario erachten wir aus finanzieller Sicht als unwahrscheinlich. Siehe dazu die Investitionsanalyse im Kapitel 4.

Szenario 1 wird als Referenzszenario gewählt

1.6 Termine

Termine Programm	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	30.03.2016	Als Umsetzungsbeginn des Programms wird der Zeitpunkt gewählt, an welchem der Vertrag für die Marketingaktivitäten mit InfraWatt unterzeichnet wird.
Wirkungsbeginn	28.10.2018	Der Wirkungsbeginn des Programms entspricht dem Wirkungsbeginn des ersten Projekts: Wärmeverbund See Weggis

Termine Projekte	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	Pro Projekt zu klären	Der Umsetzungsbeginn eines Projekts ist der Zeitpunkt der massgeblichen finanziellen Verpflichtung gegenüber einem Dritten und muss nach der Anmeldung des Projekts beim Programm und damit nach der Umsetzung des Programms stattfinden.
Wirkungsbeginn	Pro Projekt zu klären	Gemäss Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022)

Programm	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms (in Jahren)	Unbefristet	

Projekt	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projekts (in Jahren)	15 Jahre	Technische Lebensdauer der Heizzentrale

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	30.03.2016	Beginn entspricht dem Zeitpunkt der Umsetzung des Programms bis zur 1. Re-Validierung.
Ende 1. Kreditierungsperiode:	08.04.2019	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	09.04.2019	Die 2. Kreditierungsperiode endet früher als geplant wegen einer allfälligen Änderung in der CO ₂ -Verordnung.
Ende 2. Kreditierungsperiode	31.10.2023	
Weitere Kreditierungsperioden		

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Beginn 3. Kreditierungsperiode:	01.11.2023	Datum Verfügung der vorliegenden Programmbeschreibung. Dauer der Gültigkeit: Gemäss Verfügung. Voraussichtlich bis 31.12.2030
Ende 3. Kreditierungsperiode	31.12.2030	

2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. die darin enthaltenen Projekte zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen⁷?

- Ja
 Nein

Projekte:

Gibt es für das Projekt zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen:

Die Inanspruchnahme von staatlichen Finanzhilfen wird auf Projekt-Ebene angeschaut.

Bei staatlichen Finanzhilfen an den Wärmeproduzenten muss vom Projekt-Eigner nachgewiesen werden, dass die Wirkungsaufteilung vorgenommen wurde. Wird der Nachweis nicht erbracht, werden die Bescheinigungen zur Vermeidung der Doppelzählung vollständig der öffentlichen Hand zugeteilt. Entsprechend ist ein Parameter definiert und die Wirkungsaufteilung berücksichtigt (vgl. Wirtschaftlichkeit und Monitoring). Im Falle einer staatlichen Finanzhilfe an den Wärmeerzeuger gemäss Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022), Kapitel 8.2, muss Anhang E (Excel-Tool mit Formularen A und B zur Wirkungsaufteilung) vom Projekteigentümer ausgefüllt werden.

Staatliche Finanzhilfen an die anschliessenden Liegenschaften (Anschlussförderung):

Hier wird gemäss Anhang 3a der CO₂-Verordnung ein pauschaler Abschlagfaktor von 10 Prozent angewandt, um auf eine administrativ aufwändige Wirkungsaufteilung zu verzichten ohne eine Doppelzählung in Kauf zu nehmen, Dieser Abschlagsfaktor ist im EF_{ww} enthalten. Dies bedeutet, dass keine Wirkungsaufteilung vorgenommen werden muss.

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

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

- Ja
 Nein

Dieser Fall ist auf Projekt-Ebene möglich. Es besteht die Möglichkeit, dass Projekte des Programms Wärme an von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen liefern. Dieser Falls wird gemäss Anhang 3a der CO₂V behandelt.

Im Monitoring-Tool wird gemäss Vorgabe Anhang 3a der CO₂V eine Liste der Bezüger geführt, in welcher auch abgefragt wird, ob und wie ein Bezüger abgabebefreit ist.

Zusätzlich wird im Monitoring überprüft, ob die Lieferanten der Energie abgabebefreit sind. Es ist fallweise abzuklären, wie die Abgrenzung zum Programm geschieht.

Folgende Kriterien müssen aus unserer Sicht bei abgabebefreiten Wärmelieferanten erfüllt sein, so dass die Wärmemenge für die Emissionsreduktion verwendet werden kann:

- Bei der durch das Projekt genutzten Wärme handelt es sich nachweislich um nicht anderweitig im Perimeter des Emissionsziels nutzbare Wärme (vgl. Kapitel 5.1 der nonEHS-Mitteilung:

⁷ 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](#)).

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Anhang A2_nonEHS-Mitteilung BAFU). Entsprechend beeinflusst die Nutzung dieser Wärme die Emissionen des Unternehmens mit Emissionsziel nicht.

- Die Nutzung der Wärme wird nicht an die Erreichung des Emissionsziels angerechnet.
- Das Vorgehen bei Bezüglern, die im Emissionshandelssystem (EHS) sind, ist konsistent mit dem Vorgehen bei abgabebefreiten Bezüglern. Die Bezüglern im EHS werden somit separat im Monitoring ausgewiesen und es wird fallweise abgeklärt, ob die Emissionsreduktionen angerechnet werden dürfen (A3_AW_CO2-Projekte_Anrechnung von Bezüglern im EHS).

Es ist am BAFU, die abschliessende Aufteilung der Emissionsreduktionen zu verfügen.

-

2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung; s. auch Art. 10 Abs. 5 CO₂-Verordnung)?

- Ja
 Nein

Bei der Aufnahme bestätigt der Projekteigner schriftlich, ob staatliche Finanzhilfen in Anspruch genommen werden. Die Vermeidung der Doppelzählung an der Schnittstelle zu CO₂-abgabebefreiten Unternehmen und EHS Unternehmen wird im Kapitel 2.2 behandelt.

3 Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen

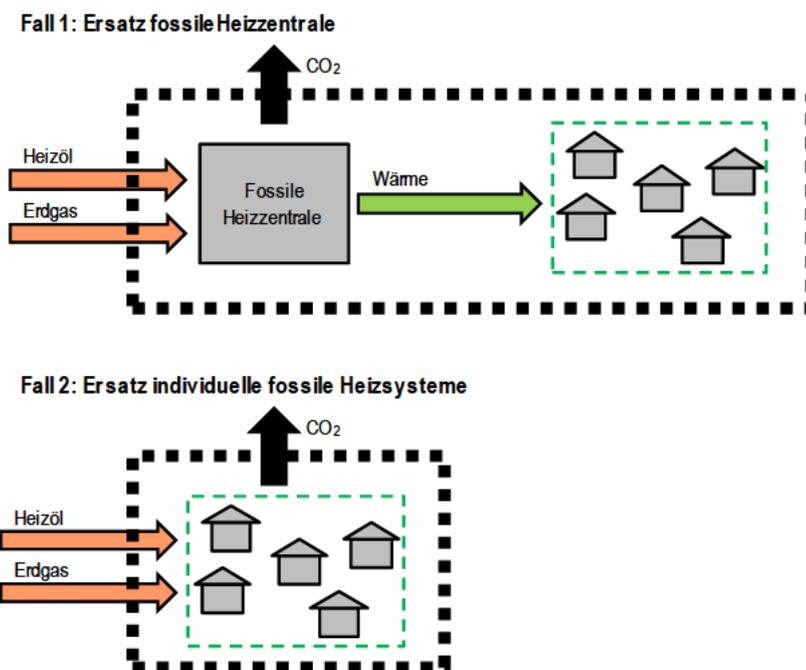
3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze

Die Systemgrenze umfasst die kalte und warme Wärmeleitung, die Heizzentrale mit Wärmepumpe und ggf. Spitzenlastkessel und die Wärmebezüger bis zur Übergabe Wärme an das hausinterne Wärmesystem. Im Referenzfall umfasst dies auch die Heizung. Im Projektfall ist die Bereitstellung von Strom aus dem Netz für den Betrieb der Wärmepumpen ebenfalls Teil des Perimeters.

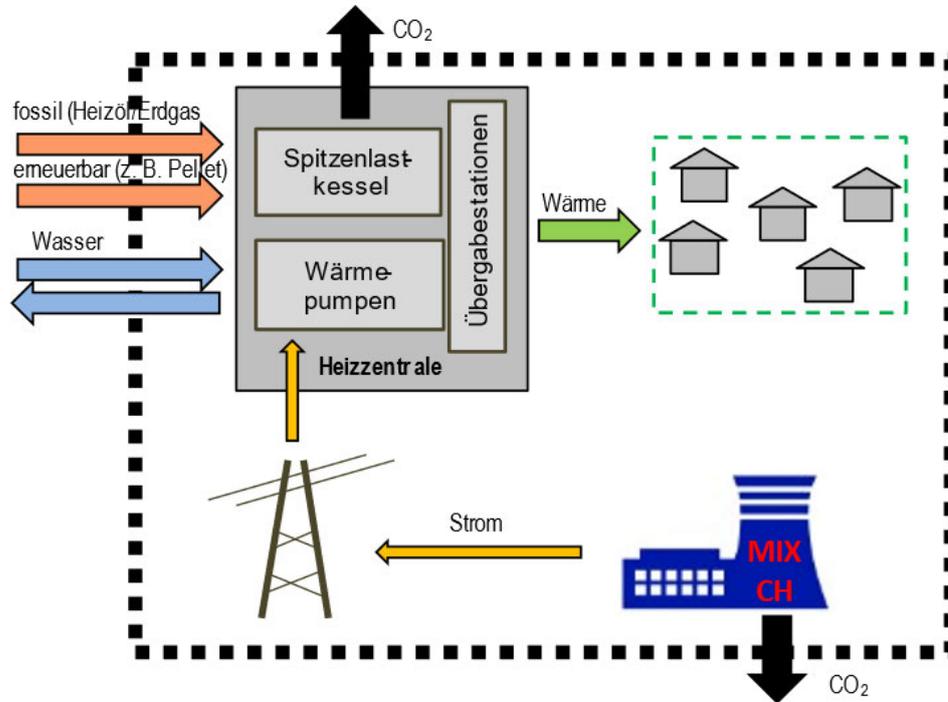
Es gibt zwei Fälle: Der fossile Brennstoff wird in ein Heizzentrale eingespeist, das die Wärme an die Bezüger verteilt (Fall 1). Dieser Fall wird als zentrales System bezeichnet. Im Fall 2 wird die Wärme direkt zu den individuellen Heizsystemen gebracht. (Fall 2). Dieser Fall wird als dezentrales System bezeichnet.

Systemgrenze Referenzentwicklung:



Systemgrenze Projekt

PROJEKTSZENARIEN



Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektemissionen/ Emissionen der Projekte	Spitzenlastkessel	CO ₂	ja	Verbrennung von Erdöl oder Erdgas ; (direkte Emissionsquelle)
	Wärmepumpe	CO _{2eq}	ja	Stromverbrauch der Wärmepumpe (indirekte Emissionsquelle)
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	
Referenzentwicklung des Projekts oder der in dem Programm enthaltenen Projekte	Individuelle Heizung oder Heizzentrale	CO ₂	ja	Verbrennung von Heizöl, Erdgas (direkte Emissionsquelle)
		CH ₄	nein	
		N ₂ O	nein	

Weitere indirekte Emissionen

Massgebliche indirekte Emissionen entstehen durch die Bereitstellung und den Transport der Brennstoffe. Da im Fall der Realisierung eines Projektes deutlich weniger fossiler Brennstoff verbraucht wird, sind die indirekten Emissionen, welche durch den Transport entstehen, im Projektfall

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

tiefer. Mögliche weitere indirekte Emissionen können Lecks im Gasnetz sein. Durch die Realisierung von Projekten im Rahmen dieses Programms werden diese jedoch nicht beeinflusst. Im Projektfall wird zum einen deutlich weniger fossiler Brennstoff verbraucht und auch weniger Gas verbrannt, so dass die Nicht-Berücksichtigung dieser beiden indirekten Emissionen konservativ ist.

3.2 Einflussfaktoren

Siedlungsstruktur

Je nach Siedlungsstruktur in der näheren Umgebung der Wärmequelle sind die Projekte wirtschaftlich oder unwirtschaftlich. Sollten nicht genügend Abnehmer vorhanden sein, so ist ein Projekt auch mit finanzieller Unterstützung durch den CO₂-Projektmechanismus nicht möglich oder es werden weniger Bezüger angeschlossen als vorgesehen. Auf Stufe Programm bedeutet dies eine potenzielle Abnahme der CO₂-Reduktionen.

Anpassung / Änderung Fördermittel

Änderungen in der Vergabe von Fördermitteln beeinflussen die Zusätzlichkeit und damit wiederum die Aufnahme der Projekte in das Programm. Die Fördermittel werden in den Parametern zur Berechnung der Zusätzlichkeit berücksichtigt.

Energiepreise

Die Änderung der fossilen Energiepreise oder der Strompreise beeinflusst stark die Zusätzlichkeit und damit die Aufnahme der Projekte in das Programm. Je nach Preisentwicklung sind mehr oder weniger Projekte aufnahmefähig, was zu mehr respektive weniger CO₂-Emissionreduktionen führt.

Die Strompreise werden jährlich überprüft und ggf. angepasst. Die Erdöl- und Erdgaspreise werden aufgrund der aktuellen Preislage zum Zeitpunkt der Anmeldung und anhand der Prognosen für die Preisentwicklung berechnet. Energiepreise gelten zum Zeitpunkt der Aufnahme und für die Dauer des aufgenommenen Projektes.

Jahresarbeitszahl

Die Änderung der Jahresarbeitszahl (JAZ) beeinflusst die Zusätzlichkeit, da eine höhere JAZ mit gleichbleibendem Strominput mehr Wärmeoutput herstellen kann. Somit ist das Projekt wirtschaftlich attraktiver. Die JAZ wird jährlich überprüft und für die Plausibilisierung der Daten verwendet.

Investitionskosten für die Leitungen und Heiz-Anlagen

Die Änderung der Investitionskosten beeinflusst ebenfalls die Zusätzlichkeit und damit die Aufnahme der Projekte in das Programm. Je nach Kostenentwicklung sind mehr oder weniger Projekte aufnahmefähig, was zu mehr respektive weniger CO₂-Emissionreduktionen führt.

Die Investitionskosten werden entsprechend dem Schweizerischen Baukostenindex für Anlagen angepasst. Eine Anpassung erfolgt erst, wenn der Index um mehr als 5% vom bisherigen Index abweicht. Dies wird jedes Jahr im Frühjahr geprüft.

Wirkungsaufteilung

Im Zusammenhang mit der Vergabe von Fördermitteln des Kantons stellt sich jeweils die Frage, ob und in welchem Ausmass der Kanton Anspruch auf die CO₂-Wirkung erhebt. Im Komfortwärmebereich für Wohnbauten kann der Kanton einen Wirkungsanteil proportional zu den insgesamt vergebenen Fördermitteln beanspruchen, muss dies aber nicht. Je nach Verhandlungserfolg muss der Projektseigner unter Umständen auf einen substanziellen Teil der erzielten Kompensationen verzichten. Dies beeinflusst die letztliche Wirkung des Programms. Die Wirkungsaufteilung muss vor dem 1. Monitoring festgelegt werden. Der prozentuale Anteil der Emissionseinsparung, welche dem Kanton zusteht, muss im Monitoring von den gesamten Emissionseinsparungen abgezogen werden. Falls es eine kantonale Änderung bezüglich der Regelung der Wirkungsaufteilung gibt, muss dies beachtet werden. Eine bestehende Wirkungsaufteilung, die ihr Ablaufdatum noch nicht erreicht hat, ist aber nicht von einer kantonalen Änderung betroffen.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Die aufgelisteten Einflussfaktoren werden zum Zeitpunkt der Aufnahmeprüfung kontrolliert. Sie beeinflussen die Aufnahmewahrscheinlichkeit eines neu angemeldeten Projektes. Im Monitoring werden die Faktoren mit Ausnahme der Jahresarbeitszahl nicht mehr überprüft. Die JAZ wird im Monitoring anhand der eingereichten Daten berechnet und dient zur Plausibilisierung.

3.3 Leakage

Die Wiederverwendung der alten fossilen Heizkessel in einer anderen Liegenschaft erachten wir in der Schweiz als sehr unwahrscheinlich.

Eine mögliche Leakage könnte sein, wenn Wärme einer bestehenden Nutzung - zum Beispiel einer schon bestehenden Anlage - entzogen würde. Ein solcher Fall wäre nur möglich, wenn die bestehende Nutzung in der Nähe des Projektes liegt. Wir gehen jedoch davon aus, dass im Rahmen einer Vorstudie abgeklärt wurde, ob einerseits genügend Wärme nutzbar ist und andererseits mögliche Nutzungskonflikte vorhanden sind. Wir erachten ein Leakage im Zusammenhang mit einer bestehenden Nutzung der Wärme als unwahrscheinlich.

Es sind keine Leakage-Effekte im Sinne einer Verlagerung von Emissionen ausserhalb der Systemgrenze durch die Programmaktivität abzusehen.

3.4 Projektemissionen/Emissionen der in einem Programm enthaltenen Projekte

Formel gemäss CO2V Anhang 3a:

$$PE_y = EF2_{Heizöl} \times M_{Heizöl,y} + EF2_{Gas} \times M_{Gas,y} + EF_{el} \times M_{el,y} \quad (1)$$

mit

PE_y	: Erwartete Projektemissionen des Projekts oder des Projekts des Programmes im Jahr y	[tCO ₂ eq]	berechnet
$M_{Heizöl,y}$: Erwartete Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y	[L]	Messwert
$M_{Gas,y}$: Erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y	[Nm ³] oder [MWh]	Messwert
$M_{el,y}$: Erwartete Menge an elektrischer Energie zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentrale im Jahr y	[kWh]	Messwert
$EF2_{Gas}$: Emissionsfaktor Erdgas nach Anhang 10 in tCO ₂ eq/Nm ³ oder in tCO ₂ eq/MWh umgerechnet je nachdem welche Einheit für M _{Gas} verwendet wird. Für die Umrechnung der Einheit tCO ₂ /TJ in die Einheit tCO ₂ eq/MWh ist der Faktor 0,0036 TJ/MWh zu verwenden.	[tCO ₂ eq/Nm ³] oder [tCO ₂ eq/MWh]	Fixer Parameter
$EF2_{Heizöl}$: Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO ₂ eq/1000 L.	[tCO ₂ eq/1000L]	Fixer Parameter
EF_{el}	: Dieser Emissionsfaktor ist in Anhang 3a der CO ₂ V in Kapitel 3.5 nicht aufgeführt. Es wird der Faktor aus Kapitel 3.4 verwendet (EF_{Strom}): Emissionsfaktor von elektrischem Strom	[tCO ₂ eq/kWh]	Fixer Parameter

Gemäss CO₂V Anhang 3a, wird $M_{Heizöl,y}$ in Liter und $EF2_{Heizöl}$ in tCO₂eq/1000L angegeben. Es wird in der Berechnung mit dem Faktor 1000 bereinigt, um tCO₂eq als Resultat zu erhalten.

Annahmen zur Berechnung der ex-ante-Werte:

- Mittlere Energie pro Jahr und Projekt gemäss Erfahrung 2017-2022: 7'976 MWh/a
- Bestimmung Energiebedarf mit JAZ 3.2
- Spitzenlast Heizöl mit 10% Wärmeanteil (keine Gas-Spitzenlast)
- Umsetzungsgrad des WV gemäss Excel

Berechnung der PE für die Prognose siehe Dokument A4_Potenzialabschätzung_reval.xlsx.

3.5 Referenzentwicklung

In der Referenzentwicklung entstünde fossiles CO₂ aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen in dezentralen Heizungen. Formel gemäss CO2V Anhang 3a:

$$RE_y = (RE_{neu,y} + RE_{bestehend,y}) \times F_{KEV} \quad (2)$$

mit

RE_y	:	Emissionen der Referenzentwicklung pro Jahr y	[tCO ₂ eq]	berechnet
$RE_{neu,y}$:	Emissionen der Referenzentwicklung von neuen Bezüglern im Jahr y	[tCO ₂ eq]	berechnet
$RE_{bestehend,y}$:	Emissionen der Referenzentwicklung von bestehenden Bezüglern im Jahr y	[tCO ₂ eq]	berechnet
F_{KEV}	:	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 (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. November 2017 (EnFV) die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen.		Fixer Parameter

$$RE_{neu,y} = \sum_i W_{neu,i,y} \times EF_{WV} \quad (3)$$

mit

$RE_{neu,y}$:	Emissionen der Referenzszenarios von neuen Bezüglern pro Jahr y	[tCO ₂ eq]	berechnet
$W_{neu,i,y}$:	Erwartete Wärmelieferung an neue Bezüglern des Wärmenetzes im Jahr y	[MWh]	Messwert
i	:	Alle neuen Bezüglern 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	[tCO ₂ eq/MWh]	Fixer Parameter

$$RE_{bestehend,y} = \sum_k W_{bestehend,k,y} \times EF_{bestehend} \times RF_y \times \frac{1}{1 - WVN} \quad (4)$$

mit

$RE_{bestehend,y}$:	Emissionen der Referenzszenarios von bestehenden Bezüglern pro Jahr y	[tCO ₂ eq]	berechnet
$W_{bestehend,k,y}$:	Erwartete Wärmelieferungen an bestehende Bezüglern k im Jahr y	[MWh]	Messwert
k	:	Alle bestehenden Wärmebezüglern ohne von der CO ₂ -Abgabe befreite Betreiber von Anlagen		

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

RF_y	: Referenzfaktor des Jahres y ; dieser beträgt 100%, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 70%		Fixer Parameter
WVN	: Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10%	[%]	Fixer Parameter
$EF_{\text{bestehend}}$: Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels. Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes $EF_{1\text{Gas}}$ / 90 %. Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes $EF_{1\text{Heizöl}}$ / 85 %.	[tCO ₂ eq/MWh]	Fixer Parameter
$EF_{1\text{Gas}}$: Emissionsfaktor von Erdgas nach Anhang 10 in tCO ₂ eq/MWh umgerechnet. Für die Umrechnung der Einheit tCO ₂ eq/TJ in tCO ₂ eq/MWh ist der Faktor 0.0036 TJ/MWh zu verwenden.	[tCO ₂ eq/MWh]	Fixer Parameter
$EF_{1\text{Heizöl}}$: Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 0,265 tCO ₂ eq/MWh.	[tCO ₂ eq/MWh]	Fixer Parameter
EF_{Strom}	: Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt $29,8 \cdot 10^{-6}$ tCO ₂ eq/kWh.	[tCO ₂ eq/MWh]	Fixer Parameter

Annahmen zur Berechnung der ex-ante-Werte:

- Mittlere Energie pro Jahr und Projekt gemäss Erfahrung 2017-2022: 7'976 MWh/a
- Nur neue Bezüger und keine bestehenden Bezüger
- Anteil Wärme an Neubauten von gesamter Wärmemenge 10%
- Umsetzungsgrad des WV gemäss Excel

Berechnung der RE für die Prognose siehe Dokument A4_Potenzialabschätzung_reval.xlsx.

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die Formel zur Berechnung der ex-ante Emissionen eines Projektes für Teilprogramm 1 ist wie folgt:

$$ER_y = RE_y - PE_y \quad (5)$$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Quelle, Kommentar
ER_y	Emissionsreduktionen	tCO ₂ /a	berechnet	-
RE_y	Referenzemissionen	tCO ₂ /a	berechnet	Formeln siehe oben
PE_y	Projektemissionen	tCO ₂ /a	berechnet	Formeln siehe oben

Begründung dezentrale Heizsysteme: Die meisten Projektes des Typs Wasser, die im Programm aufgenommen oder positiv beurteilt wurden, aber die Aufnahme noch nicht abgeschlossen sind, haben ein dezentrales Heizsystem vor der Projektumsetzung. Zur Vereinfachung der Ex-Ante-Emissionsberechnung betrachten wir deshalb in der Prognose nur die dezentralen Heizsysteme.

Die Implementation der Formeln und damit die Möglichkeit zur Berechnung der Emissionen der Referenzentwicklung eines einzelnen Projektes sind im Excel A6_Monitoring-Tool (Blatt Prognose) zu finden.

Die Emissionsreduktionen des Programms wurden mit 1.33 Projekten pro Jahr (Erfahrung 2017-2022) abgeschätzt und sind in der Potentialanalyse (1-A4_Potentialabschätzung_reval) hergeleitet und berechnet. Dazu werden die prognostizierten Emissionsreduktionen der bereits aufgenommenen Projekte dazugezählt

Erwartete Emissionsverminderungen des gesamten Programmes:

Kalenderjahr ⁸	Erwartete Referenzentwicklung neue Projekte (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen/ Emissionen neuer Projekte ⁹ (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen der bereits aufgenommenen Projekte (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen total (in t CO ₂ eq)
2023 (WB: 01.11.23)	140	28	0	2'087	2'200
2024	2'316	463	0	12'255	14'109
2025	4'106	820	0	13'939	17'224
2026	6'106	1'220	0	14'651	19'537
2027	8'212	1'641	0	14'535	21'106
2028	10'317	2'061	0	14'270	22'526
2029	12'423	2'482	0	14'033	23'974
2030	13'686	2'734	0	13'800	24'752

Gesamte Laufzeit ¹⁰	57'307	11'449	0	99'569	145'427
--------------------------------	--------	--------	---	--------	---------

⁸ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Die Tabelle beginnt mit dem Jahr des Umsetzungsbeginns. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms 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.

⁹ Sowohl Werte eines einzelnen Vorhabens, sowie eine Abschätzung der Werte des gesamten Programms. Tabelle bei Programmen kopieren.

¹⁰ Vorhaben in Programmen haben keine Kreditierungsperiode

Erwartete Emissionsverminderungen eines einzelnen Projektes:

Kalenderjahr ¹¹	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen/Emissionen des Projektes ¹² (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2023 (ab 01.11.2023)	105	21	0	84
2. Kalenderjahr: 2024	1'105	221	0	885
3. Kalenderjahr: 2025	1'342	268	0	1'074
4. Kalenderjahr: 2026	1'500	300	0	1'200
5. Kalenderjahr: 2027	1'579	315	0	1'264
6. Kalenderjahr: 2028	1'579	315	0	1'264
7. Kalenderjahr: 2029	1'579	315	0	1'264
8. Kalenderjahr: 2030	1'579	315	0	1'264
9. Kalenderjahr: 2031	1'579	315	0	1'264
10. Kalenderjahr: 2032	1'579	315	0	1'264
11. Kalenderjahr: 2033	1'579	315	0	1'264
12. Kalenderjahr: 2034	1'579	315	0	1'264
13. Kalenderjahr: 2035	1'579	315	0	1'264
14. Kalenderjahr: 2036	1'579	315	0	1'264
15. Kalenderjahr: 2037	1'579	315	0	1'264
16. Kalenderjahr: 2038	1'579	315	0	1'264

Über die Projektlaufzeit	23'003	4'596	0	18'408
--------------------------	--------	-------	---	--------

Berechnung erwartete Emissionsverminderung eines einzelnen Projektes ist im Dokument A4_Potenzialabschätzung_reval.xlsx ersichtlich.

3.7 Dauerhaftigkeit der Speicherung von Kohlenstoff

Nicht zutreffend.

¹¹ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Die Tabelle beginnt mit dem Jahr des Umsetzungsbeginns. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms 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.

¹² Sowohl Werte eines einzelnen Vorhabens, sowie eine Abschätzung der Werte des gesamten Programms. Tabelle bei Programmen kopieren.

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Änderungen seit letzter Programmbeschreibung

Die Methodik für den Nachweis der Zusätzlichkeit bleibt weiterhin gleich wie in den vorgängigen Programmbeschreibungen, mit folgenden Anpassungen:

- 1) Der Nachweis der Zusätzlichkeit wird nur noch mit der 1-Punkt-Analyse (Vergleich Gesteungskosten) gemacht. Die Trassenmeter-Wärmemenge-Grafik mit Zusätzlichkeitskurve wird nicht mehr verwendet. Die Trassenmeter-Wärmemenge-Grafik wurde entfernt, da die Wirtschaftlichkeit auch ohne diese Grafik überprüft wird. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Vereinfachung des Ablaufs wurde die Grafik entfernt.
- 2) Die Berechnungen für alle 7 Teilprogramme befinden sich in einem Excel.
- 3) Die Herleitung der spezifischen Kosten für die Fernleitung und die Heizzentralen wurden in ein separates Excel ausgelagert.
- 4) Für die Teilprogramme mit Wärmepumpen (Abwasser, Wasser, NT-Abwärme) und für HT-Abwärme kann neu auch eine Spitzenlast mit Holzschnitzel oder Pellets gewählt werden. Die spezifischen Kosten können vom Teilprogramm Biomasse übernommen werden.
- 5) Die spezifischen Kosten wurden den aktuellen Marktpreisen angepasst.
- 6) Die Eingabe der Modellparameter wurde leicht flexibilisiert. So ist es neu möglich, die Volllaststunden, die Wärmequelle bei Wärmepumpen und bei bivalenten Systemen den Energieanteil der Grundlast projektspezifisch anzugeben, sollten die Standardwerte nicht zutreffen.

Methodik der Zusätzlichkeit (analog zu letzter Programmbeschreibung)

Die Zusätzlichkeit der Projekte wird mittels eines Modells mit Projekt-spezifischen Parametern demonstriert. Das Modell berechnet aufgrund der Angabe von Trassenlänge und Wärmemenge die Zusätzlichkeit. Für jedes Projekt wird zum Zeitpunkt der Anmeldung im Programm die Wirtschaftlichkeit überprüft. Die zwei oben genannten Kernparameter werden mittels Auswahl-Parameter ergänzt, so dass die Berechnung der Wirtschaftlichkeit hinreichend genau wird. Folgende Parameter müssen zur Demonstration der Zusätzlichkeit auf Projekt-Stufe angegeben werden:

Parameter-Nr.	Parameter-Name und Werte	Beschreibung
P1 [Text]	Kurzbeschreibung Projekt	Kurzbeschreibung des Projektes. Dies dient der Übersicht und der Konsistenzkontrolle der Parameterangaben.
P1-1 [Auswahl]	Quelle der Wärme Auswahl aus - 1a (Grundwasser) - 1bc (Fluss-, See-, oder Trinkwasser)	Wird die Wärme aus Grundwasser gewonnen, ist Projekt-Typ 1a zu wählen. Für Projekte, welche die Wärme aus Fluss-, See-, oder Trinkwasser gewinnen, ist 1bc auszuwählen. Dieser Parameter beeinflusst die Investition in die Heizzentrale.
P1-2	Optional: Temperatur Quelle	Als Standardwert wird 11°C verwendet. Stellt sich heraus, dass dieser Wert für das zu prüfende Projekt nicht zutreffend ist, kann die Quelltemperatur projektspezifisch angegeben werden.
P1-3 [Auswahl]	Abnehmer-Typ Auswahl aus - Komfortwärme - NT-Prozesswärme - Dampf	Bei Teilprogramm 1 wird es in aller Regel Komfortwärme oder Niedertemperatur-Prozesswärme als Abnehmer-Typ sein.
P1-4	Volllaststunden (optional bei Komfortwärme)	Standardwert beträgt 1800 h/a. Falls als Abnehmer-Typ NT-Prozesswärme ausgewählt wurde oder falls die Volllaststunden nicht plausibel für das zu prüfende Projekt ist, soll der Standardwert überschrieben werden.
P2 [Auswahl]	Warmes / kaltes Fernwärmenetz oder Dampfleitung	Angabe, ob ein kaltes oder warmes Fernwärmenetz gebaut wird. Aufgrund des aktuellen Stands der Technik ist eine Dampfleitung bei einer WP-Heizzentrale unwahrscheinlich. Im Zusätzlichkeitstool ist die Berechnung jedoch auch hinterlegt.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

	Auswahl aus: - kalt - warm - Dampf	Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Fernwärmeleitung
P3 [km]	Trassenlänge Kernparameter	Länge (Trassen-Länge) der neu zu bauenden kalten resp. warmen Fernwärmeleitung oder der Dampfleitung. Schon bestehende Trassenmeter müssen hier nicht angegeben werden.
P4 [Auswahl]	Besiedelung Fernwärmenetz Auswahl aus: - dicht - mittel - dünn	Beschaffenheit der Umgebung: Dicht, mittel, dünn besiedelt. Dabei gelten folgende Definitionen: <u>dicht</u> : Städtisches Milieu; Bevölkerungsdichte > 750 Ew/km ² ; Grabenprofile Typ Hauptstrasse und Nebenstrasse <u>mittel</u> : Agglomerations-Dörfliches Milieu; Bevölkerungsdichte 150 - 750 Ew/km ² ; Grabenprofile Typ Nebenstrasse und Einfache Strasse <u>dünn</u> : Ländliches Milieu; Bevölkerungsdichte < 150 Ew/km ² ; Grabenprofile Typ Einfache Strasse und Gärten/Wiesen Falls die Zuordnung nicht eindeutig gemacht werden kann, gilt der längste an dünn, mittel oder dicht zugeordnete Streckenabschnitt als massgebend. Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Fernwärmeleitung.
P5 [MWh/J]	Wärmemenge Kernparameter	An Kunden gelieferte Wärmemenge.
Wärmeproduktion:-		
P6-1 [Auswahl]	Mono- / bivalente Heizzentrale Auswahl aus: Monovalent Bivalent	Je nach Auslegung der Heizzentrale werden fossile oder erneuerbare Spitzenlastkessel installiert. Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Heizzentrale.
P6-2 [Auswahl]	P62: Brennstoff bei bivalenten Systemen Auswahl aus: - Heizöl - Erdgas - Holzschnitzel - Pellets	Angabe des Brennstoffs, welcher im Fall einer bivalenten Heizzentrale eingesetzt wird. Dieser Parameter beeinflusst die Energiekosten.
P6-3	Optional: Energieanteil Grundlast bei bivalent	Standardwert beträgt 90%. Dies bedeutet, dass 90% der Wärme durch die Grundlast erzeugt wird. Aufgrund der Leistungsauslegung der Heizzentrale (Redundanz) kann der Wert bei Bedarf projektspezifisch angepasst werden. Ein Wert unter 50% erachten wir als nicht mehr realistisch.
P6-4 [Auswahl]	Neubau Gebäude der Heizzentrale Auswahl aus: - Ja - Nein	Wird für die Heizzentrale im Projekt-Fall ein neues Gebäude erbaut, so ist dieser Parameter mit Ja auszuwählen. Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Heizzentrale.
Bezüger:		
P7-1	%-Satz Neubauten	Angabe des Energieanteils Neubauten aller beliefeter Gebäude.
P7-2	%-Satz Altbauten	Angabe des Energieanteils Altbauten aller beliefeter Gebäude. Die Summe von P7-1 und P7-2 muss 100% ergeben
P8-1 [Auswahl]	Wärmeversorgung Referenz Auswahl aus:	Angabe, ob die Wärmeversorgung im Referenzfall (dh. heute) zentral ist (dh. ein fossiles Fernwärmenetz) oder dezentral (jede Wohneinheit heizt individuell).

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

	- Zentral - Dezentral	Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Heizzentrale.
P8-2 [Auswahl]	Angabe Brennstoff bestehende Zentrale Auswahl aus - Heizöl - Erdgas	Die Angabe des Brennstoffs der bestehenden Heizung im Fall Heizzentrale dient dazu, die Emissionsreduktionen zu schätzen und die Brennstoffkosten korrekt zu bestimmen.
P81-3 [Jahre]	Falls Zentral, Angabe des Alters der zentralen Feuerung	Die Angabe des Alters der bestehenden Heizung im Fall Heizzentrale dient dazu, die Emissionsreduktionen zu schätzen.
Förderungen:		
P9 -1 [CHF]	Förderbeiträge einmalig	Angabe, welche Förderungen des Projekts vorhanden sind (ausser dem potenziellen Verkauf von CO ₂ -Kompensationen). Dabei ist zwischen Förderungen mit und ohne Anspruch auf CO ₂ -Emissionsminderungen zu unterscheiden. Ebenso ist zwischen Einmalbeiträgen (Investitionshilfen) und jährlich wiederkehrenden Beiträgen zu unterscheiden.
P9-2 [CHF]	Förderbeiträge wiederkehrend	
P9-3[%]	%-Satz mit Anspruch auf CO ₂ -Kompensation.	
P9-4 [%]	Angaben zum Standortkanton des WV	Die Angabe dient dazu, die Erlöse aus den Emissionsreduktionen zu schätzen. Je nach Kanton ändert die Höhe des Förderbeitrags.

Tabelle 3: Notwendige Parameter zur Überprüfung der Zusätzlichkeit

Die Zusätzlichkeit wird dann als gegeben erachtet, wenn die Wärmegestehungskosten im Projektfall höher liegen als im Referenzszenario.

Beispiel: Grundwasser

Gelieferte Wärmemenge 4500 MWh/a, Trassenlänge 2.2 km.

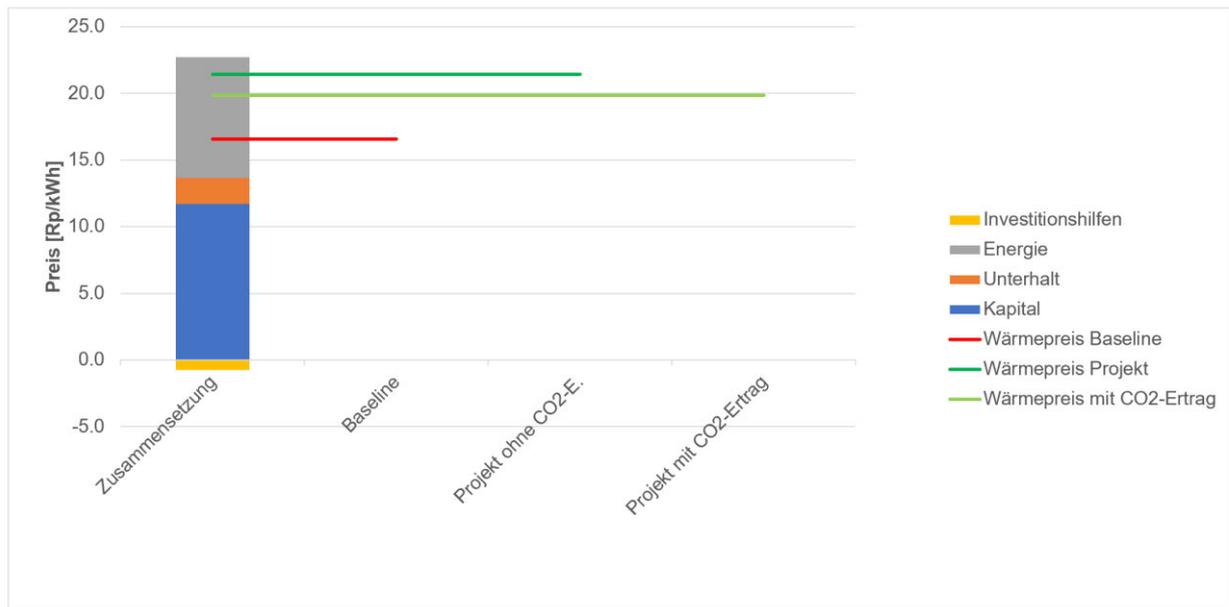
Warmes FWN, bivalent mit Erdgas, Leitungsnetz im mittel besiedelten Gebiet. Ersatz dezentraler Wärmeversorgungen, davon 5% Neubauten. Heizzentrale muss neu gebaut werden.

Förderbeiträge einmalig: 500'000 CHF, Förderbeiträge wiederkehrend: 0 CHF, Wirkungsaufteilung zugunsten Projekt-Eigner: 100%

Kanton: Solothurn

Zur Beurteilung der Zusätzlichkeit wird ein Typenvergleich der Wärmegestehungskosten zwischen Projekt (incl. Förderung) und Baseline dargestellt. Dieser zeigt die Zusätzlichkeit direkt grafisch auf.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung



Additional: -0.049 GAP [CHF/kWh]

Unter Einrechnung der Förderung zeigt der direkte Kostenvergleich des Projekts inklusive der einmaligen Förderung, dass das Projekt tatsächlich zusätzlich ist, da die Wärme mit Projekt 21.4 Rp/kWh kostet, im Referenzszenario aber nur 16.6 Rp/kWh.

Analyse der Zusätzlichkeit

Die Ausstellung von Bescheinigungen für erzielte Emissionsverminderungen und im Speziellen die Monetarisierung der ausgestellten Bescheinigungen reduziert die Wärmegestehungskosten des Projektes und macht dieses damit wirtschaftlicher.

Wirtschaftlichkeitsanalyse (Modellbeschreibung)

A) Einleitung

Im Folgenden wird der Aufbau des Modells beschrieben. Zentraler Bestandteil des Modells ist die Bestimmung der Investitionskosten in Abhängigkeit von den dafür relevanten, oben genannten Parametern. Dafür wurde aus empirisch bekannten Anlagen- und Leitungskosten eine Funktion gefittet, welche auf realen Anlage- und Leitungskosten basiert und deren Abhängigkeit von den relevanten Parametern fittet. Mit den so bestimmten Investitionsfunktionen und Modellannahmen konnten die Gestehungskosten für den Projektfall und den Referenzfall berechnet werden. Da sich nur die Investitionskosten geändert haben und diese Änderung im Wirtschaftlichkeitsfile eingebaut wurde, werden die Modellannahmen nicht überarbeitet. Auf die Härtetests, wie sie bei der Validierung des Programmes durchgeführt wurden, wird in dieser Revalidierung verzichtet. Argumente gegen die Härtetests sind zum einen, dass die letzte Revalidierung des Programmes im Jahr 2019 stattgefunden hat. Zum anderen wurde das Modell nur um die Möglichkeit einer nicht fossilen Spitzenlast ergänzt. Laut Angaben von Durena gibt es keinen Unterschied als Holzkessel als Hauptkessel und einem Holz-Spitzenlastkessel.

Das Modell entspricht der Option 1, Kostenanalyse gemäss VoMi-VVS Kapitel 5.2.3. Der Finanzindikator, welcher gegenüber einer Kostenanalyse verglichen wird, sind die Gestehungskosten des Projektfalls. Diese werden mit den Gestehungskosten des Referenzfalls verglichen (Kostenanalyse, Referenzwert).

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

B) Modellannahmen und Konstanten, fix über die Kreditierungsperiode

Folgende Annahmen werden für die Herleitung der Zusätzlichkeit im Modell verwendet.

Modellannahmen, Konstanten	Wert	Einheit	Bemerkungen
Abschreibedauer Fernwärmeleitung	40	J	Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022)
Abschreibedauer Heizzentrale	15	J	Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022)
Kapitalzins	3.0	%	Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022)
EF Strom	0.0298	tCO ₂ /MWh	CO ₂ V Anhang 3a: 29,8 * 10 ⁻⁶ tCO ₂ eq/kWh
EF Gas	0.20304	tCO ₂ /MWh	CO ₂ V Anhang 3a: 56.4 tCO ₂ /TJ x 0.0036 MWh/TJ
EF Heizöl EL	0.265	tCO ₂ /MWh	CO ₂ V Anhang 3a: 2,65 tCO ₂ eq/1000 L, Hu = 10 kWh/L
EF Wärmeverbund	0.22	tCO ₂ /MWh	CO ₂ V Anhang 3a
WVN	10	%	CO ₂ V Anhang 3a
Nutzungsgrad Gasheizung	0.9	-	CO ₂ V Anhang 3a
Nutzungsgrad Ölheizung	0.85	-	CO ₂ V Anhang 3a
Nutzungsgrad Holzfeuerung	0.85	-	Erfahrungswert Neosys und Durena
Betriebskosten Erschliessung; Anteil an Investitionen	0.5	%	Erfahrungswert Neosys und Durena
Betriebskosten Heizzentrale; Anteil an Investitionen	1.5	%	Erfahrungswert Neosys und Durena
Vollastbetriebsstunden (CH Mittelland)	1800	h/J	Erfahrungswert Neosys und Durena
Nutzungsgrad FWN warm	0.9	-	Erfahrungswert Neosys und Durena
Nutzungsgrad FWN kalt	0.95	-	Erfahrungswert Neosys und Durena
Energieanteil der Grundlast bivalente Systeme	0.9	-	Erfahrungswert Neosys und Durena
Basisgrösse Heizung dezentral	75	kW	Erfahrungswert Durena und Neosys
Temperaturniveau Quelle Wasser	11	°C	Erfahrungswert Neosys und Durena
Temperaturniveau Quelle Abwasser	15	°C	Erfahrungswert Neosys und Durena
Spezifische Länge warmer Netzanteil bei kaltem FWN	0.416	Tkm/MW	Erfahrungswert Neosys und Durena
Spez Investitionskosten Übergabestation, warm	153	CHF/kW	Erfahrungswert Neosys und Durena
Preis CO ₂ -Kompensationsrecht	100 - 160	CHF/tCO ₂ eq	Angabe KliK, ja nach Kanton unterschiedlich
JAZ	2.9 3.2	-	Die JAZ wird aus der mittleren Quellentemperatur berechnet und ist im im Excel Wirtschaftlichkeitsrechnung als Formel hinterlegt. Wird eine Grosswärmepumpe (warmes Fernwärmenetz) gebaut, ergibt dies ein Effizienzgewinn von 0.3. (Erfahrungswert Neosys und Durena)

Tabelle 4: Modellannahmen für die Überprüfung der Zusätzlichkeit

C) Energiepreise

Die Energiepreise werden je nach Energieform jährlich oder täglich überprüft und aktualisiert.

Energiepreise	Wert	Einheit	Bemerkungen
Strompreis WP	246.95	CHF/MWh	Jährliche Anpassung, Stand 2023
Gaspreis	120.61	CHF/MWh	Berechnung anhand aktueller Preise von finanzen.ch (Siehe: A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets) – Stand 17.10.2023
HEL-Preis	115.40	CHF/MWh	Berechnung anhand aktueller Preise von finanzen.ch (Siehe:

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

			A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets) – Stand 17.10.2023
Gestehungskosten KVA-Abwärme	42.00	CHF/MWh	Jährliche Anpassung, Stand 2022 (Keine Angaben für 2023 gefunden)
Preis Holzschnitzel	49.00	CHF/MWh	Jährliche Anpassung, Stand 22.03.2022 (Zahlen 2019. Noch keine neuere Zahlen gefunden.)
Preis Pellets	95.75	CHF/MWh	Monatliche Anpassung (Siehe: A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets) – Stand September 2023
Wärmepreis HT-Abwärme	26	CHF/MWh	Jährliche Überprüfung

Tabelle 5: Energiepreisberechnung

Methodik Aktualisierung der Preise:

Energiepreise	Methodik
Strompreis WP	https://www.strompreis.elcom.admin.ch/Map/ShowSwissMap.aspx Verbraucherkategorie C2, Preiskomponente Totalpreis, Produkt Günstigstes Produkt --> Mittelwert der gelben Klasse
Gaspreis	Tägliche Anpassung (A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets)
HEL-Preis	Tägliche Anpassung (A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets)
Gestehungskosten KVA-Abwärme	AWEL: Transparente Wertermittlung der Energie aus Abfallverwertungseinrichtungen (WEAVE). Wert der Energie aus KVA
Preis Holzschnitzel	Preisempfehlung von Waldwirtschaft Schweiz WVS, Preisempfehlung Hackschnitzel 2020 (Ggf. Anpassung mittels Holzpreisindex)
Preis Pellets	Monatliche Anpassung (A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets)
Wärmepreis HT-Abwärme	Schätzung durch Neosys

Tabelle 6: Aktualisierung der verwendeten Energiepreise

D) Herleitung Investitionsfunktionen

Die Investitionskosten in Funktion der Leistung für

- die Heizzentrale im Projektfall,
- die Heizzentrale/dezentrale Heizungen im Referenzfall und
- das Leitungsnetz

werden nach folgender Formel berechnet:

$$K(L_1) = K_0 \times \left(\frac{L_1}{L_0}\right)^F \quad (6)$$

mit

K	Investitionskosten (anwendbar für das Projekt wie auch für die Referenzentwicklung) [kCHF] resp. [kCHF/Tm]
K ₀	Investitionskosten bei Norm-Leistung [kCHF] resp. [kCHF/Tm]
L ₀	Norm-Leistung [MW]
L ₁	Installierte Leistung [MW]
F	Exponent [-]

Wovon K₀, L₀ und F mittels einer Anzahl von Testprojekten jeweils numerisch gefittet worden sind. L₁ entspricht Parameter P5 (Wärmemenge pro Jahr) dividiert durch 1800 h/J (Vollastbetriebsstunden, siehe oben. kann ggf. projektspezifisch angepasst werden). Dies ergibt die Auslegungsleistung der Heizzentrale. Daraus folgt:

$$K(P5) = K_0 \times \left(\frac{P5/1800}{L_0}\right)^F = K_0 \times \left(\frac{P5}{1800 \times L_0}\right)^F \quad (7)$$

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Die Herleitungen sind im vorliegenden Programm im Excel " Herleitung-Modellparameter-Investitionskosten-Re-Val-2023.xlsx" vollständig vorhanden. Im Folgenden sind die Resultate zusammengefasst:

Modellparameter für die Investitionskosten der Fernwärmeleitung:

Name	Wert	Einheit
Wärmeleitung, kalt, Basiskosten 1MW, mittlere Besiedlung	934	CHF/Tm
Wärmeleitung, kalt, Exponent	0.15	
Wärmeleitung, warm, Basiskosten 1MW, mittlere Besiedlung	1545.1	CHF/Tm
Wärmeleitung, warm, Exponent	0.076	
Wärmeleitung, Dampf, Basiskosten 1MW, mittlere Besiedlung	2217	CHF/Tm
Wärmeleitung, Dampf, Exponent	0.085	
Steigerungsfaktor mittel → dicht, warme Netze	19	%
Steigerungsfaktor mittel → dicht, kalte Netze	28	%
Steigerungsfaktor mittel → dicht, Dampfnetz	12.9	%
Reduktionsfaktor mittel → dünn, warme Netze	11.5	%
Reduktionsfaktor mittel → dünn, kalte Netze	17.4	%
Reduktionsfaktor mittel → dünn, Dampfnetz	7.9	%

Tabelle 7: Parameter der Investitionskosten der Fernwärmeleitung

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Modellparameter für die Investitionskosten Heizzentrale im Projektfall:

	Monovalent / bivalent	Neubau Ja / Nein	Einheit	0162 Grundwasser 1a	0162 1bc See- und Flusswasser, Trinkwasser
Projekt Investitionskosten Basis	mono	ja	kCHF	4368	4173
Projekt Investitionskosten Exponent	mono	ja	-	0.69	0.68
Projekt Investitionskosten Basis	mono	nein	kCHF	3824	3629
Projekt Investitionskosten Exponent	mono	nein	-	0.70	0.68
Projekt Investitionskosten Basis	bi-fossil	ja	kCHF	2128	2054
Projekt Investitionskosten Exponent	bi-fossil	ja	-	0.76	0.77
Projekt Investitionskosten Basis	bi-fossil	nein	kCHF	1883	1808
Projekt Investitionskosten Exponent	bi-fossil	nein	-	0.77	0.76
Projekt Investitionskosten Basis	bi-schnitzel	ja	kCHF	3570	3497
Projekt Investitionskosten Exponent	bi-schnitzel	ja	-	0.71	0.70
Projekt Investitionskosten Basis	bi-schnitzel	nein	kCHF	2827	2753
Projekt Investitionskosten Exponent	bi-schnitzel	nein	-	0.74	0.73
Projekt Investitionskosten Basis	bi-pellets	ja	kCHF	3474	3401
Projekt Investitionskosten Exponent	bi-pellets	ja	-	0.72	0.71
Projekt Investitionskosten Basis	bi-pellets	nein	kCHF	2804	2730
Projekt Investitionskosten Exponent	bi-pellets	nein	-	0.74	0.73

Tabelle 8: Parameter der Investitionskosten im Projektfall

Modellparameter für die Investitionskosten Referenzentwicklung:

	Einheit	Referenz
Referenz Investitionskosten Basis zentral	kCHF	216
Referenz Investitionskosten Exponent zentral	-	0.63
Dezentral, Kosten für eine 0.075 MW Heizung	kCHF	42.1

Tabelle 9: Parameter der Investitionskosten im Referenzfall

E) Betriebskosten pro Jahr

Betriebskosten Leitung (Projektkosten):

$$\text{Investitionen Leitung} \times \text{Betriebskostenanteil an Inv.} \quad (8)$$

Betriebskosten Heizzentrale (Projektkosten):

$$\text{Investitionen Heizzentrale} \times \text{Betriebskostenanteil an Inv.} \quad (9)$$

Stromkosten (Projektkosten):

$$\frac{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}}{\text{JAZ}} \times \frac{\text{Strompreis WP}}{\text{Nutzungsgrad FWN}} \times \text{Energieanteil WP} \quad (10)$$

Kosten Ergänzungsbrennstoffe Spitzenlast (Projektkosten):

$$\text{Preis Ergänzungsbrennstoff} \times \frac{\text{Gelieferte Wärmemenge(P5)}}{\text{Nutzungsgrad Spitzenlast}} \times (1 - \text{Energieanteil Grundlast}) \quad (11)$$

Spitzenlast mit Ergänzungsbrennstoff kann eine der folgenden sein:

- Gasheizung mit Erdgas
- Ölheizung mit Heizöl
- Holzschntzelheizung mit Holzschntzel
- Pelletsheizung mit Pellets

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Betriebskosten Heizung (Referenzentwicklung):

$$\text{Investitionen Heizung (zentral oder dezentral)} \times \text{Betriebskostenanteil an Inv.} \quad (12)$$

Brennstoffkosten (Referenzentwicklung):

$$HEL_{\text{Preis}} \times \frac{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}}{\text{Wirkungsgrad Heizung (zentral oder dezentral)}} \times (1 - \text{Energieanteil WP}) \quad (13)$$

oder

$$\text{Gaspreis} \times \frac{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}}{\text{Wirkungsgrad Heizung (zentral oder dezentral)}} \times (1 - \text{Energieanteil WP}) \quad (14)$$

je nachdem, welche Variante konservativer (teurer) ist.

Alle Parameter, sofern diese nicht Eingabeparameter P sind, wurden oben hergeleitet.

F) Gestehungskosten

Projekt:

$$\text{Kosten pro kWh} = \frac{\sum \text{Betriebskosten} + \sum \text{Kapitalkosten} - \text{Fördergelder}}{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}} \quad (15)$$

Referenz:

$$\text{Kosten pro kWh} = \frac{\sum \text{Betriebskosten} + \sum \text{Kapitalkosten}}{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}} \quad (16)$$

Die Kapitalkosten werden nach der statischen Investitionsrechnung berechnet.

G) Erlöse

Unter der Annahme, dass das Projekt höhere Gestehungskosten aufweist als die Referenzentwicklung, besteht eine wirtschaftliche Notwendigkeit, dass der Projekteigner die Erlöse insoweit optimiert, dass er möglichst konkurrenzfähig gegenüber der Referenzentwicklung bleibt. Dies bedeutet, dass die Erlöse den Gestehungskosten des Projektes entsprechen (keine Marge). Dadurch wird der Projekteigner maximal konkurrenzfähig gegenüber der Referenzentwicklung. Da jedoch die Referenzentwicklung tiefere Gestehungskosten als das Projekt aufweist, kann die Differenz im Referenzfall gegenüber dem Projektfall als Marge abgeschöpft werden. Die Referenzentwicklung ist also auf jeden Fall wirtschaftlicher. Die Aussage über die Zusätzlichkeit auf Basis des Benchmarkmodells mit Gestehungskosten ist auch gültig und korrekt, wenn die Erlöse voll berücksichtigt werden.

Weist ein Projekt tiefere Gestehungskosten als die Referenzentwicklung auf, so ist das Projekt unabhängig der Erlöse nicht zusätzlich.

Ein allfälliger Exzess der Margen und damit ein hochrentables Projekt, welches im Rahmen des Benchmarkvergleichs (Vergleich Gestehungskosten) zusätzlich wäre, erachten wir aus oben beschriebenen Gründen als nicht möglich. Unter der Annahme, dass das Projekt im Benchmarkvergleich zusätzlich ist, besteht in der Referenzentwicklung kein sinnvoller Anreiz, die Erlöse pro kWh über die Gestehungskosten des Projektes zu erhöhen, da damit das Projekt wirtschaftlicher als die Referenzentwicklung wird. Daraus folgt, dass sich eine mögliche Marge nur im Bereich der Differenz der Gestehungskosten Projekt und Referenzentwicklung bewegt.

Sensitivitätsanalyse:

Mittels einer Variationsanalyse wurde die Sensitivität in der letzten Revalidierung der verschiedenen Modellparameter systematisch überprüft. Diese ist immer noch gültig. In der nachfolgenden Tabelle sind die Resultate aus der letzten Revalidierung wiedergegeben:

Variierter Parameter	Resultat	Massnahme
Zinssatz	Der Kapitalzinssatz und entsprechend auch die Abschreibedauern etc. sind kritische Parameter für das Resultat. Es ist nicht möglich über sie zu mitteln bzw. mögliche Variationen zu ignorieren.	Kapitalzinssatz und Abschreibedauer müssen im Sinne von Spielregeln fixiert werden. Dies geschieht in der Vollzugsmittelung des BAFU (8.Version, 2022). Diese Werte werden so übernommen.
Variation Leitungskosten	Die Variationen der Leitungs- und Heizungskosten Projekt / Referenz zeigen, dass die Abweichungen im Rahmen von einem 10%-Sicherheitsband um die Break-Even-Kurve abgefangen werden kann.	Die Variation dieser Parameter entspricht einer Sensitivitätsanalyse in einer klassischen Investitionsanalyse. Um Projekte, welche nicht genügend robust gegenüber der Wirtschaftlichkeitsanalyse sind, abzufangen, wird ein 10%-Band um die Kurve gelegt. Projekte müssen unter diesem 10%-Band liegen, um die Zusätzlichkeit nachzuweisen.
Variation Heizungskosten		
Variation Heizungskosten Baseline		
Variation Energiepreise: (Original Strom Produktion 74; Strom Konsum 195; HEL variabel; Gas variabel; Kosten KVA-Wärme 42 CHF/MWh)	Die Energiepreise haben einen massiven Einfluss auf das Resultat. Sie müssen im Sinne von Spielregeln fixiert und jährlich angepasst werden (analog zur Vorgehensweise bei Kompensationsprojekten)	Die Strompreise werden fixiert und jährlich überprüft (vgl. Einflussfaktoren). Die HEL- und Gas-Preise werden anhand aktueller Marktpreise, sowie mit Forward-Preisen berechnet (vgl. A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets)
		Die Volllaststunden werden auf 1800 h/a fixiert. Allfällige Schwankungen werden im 10%-Sicherheitsband abgefangen.
Variation Wirkungsgrade	Energie-Verwandte Parameter, wie die JAZ oder die Nutzungsgrade der verschiedenen Heizsysteme haben ebenfalls einen grossen Einfluss. Sie sind aber recht zuverlässig bekannt, bzw. es darf ein bestimmter Stand der Technik vorausgesetzt werden. Im Rahmen der realistisch möglichen Schwankungen schwankt die Kurve um max. ca. 10% in der Energiedimension. Bei den möglichen Schwankungen der JAZ wurden dabei auch die Schwankung der Vorlauftemperatur des Wassers berücksichtigt.	Die Nutzungsgrade werden fixiert und jährlich überprüft (vgl. Einflussfaktoren). Die JAZ wird auf 2.9 resp. 3.2 (Grosswärmepumpe) fixiert. Allfällige Schwankungen werden im 10%-Sicherheitsband abgefangen.

Tabelle 10: Sensitivitätsanalyse der Modellparameter

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Folgende Schlüsse können aus der Variationsanalyse gezogen werden:

Einerseits geht aus der Analyse hervor, dass gewisse Parameter kritisch sind und dass diese fixiert werden müssen, wenn die Gesamtheit der aufzunehmenden Projekte mit dem vorgeschlagenen Additionalitätsbeweis korrekt beurteilt werden soll. Diese Parameter sind der Kapitalzinssatz und die Energiekosten. Es ist methodisch zulässig (und wird auch in Kompensationsprojekten so gehandhabt) diese Parameter zu fixieren (vgl. dazu die Vollzugsmitteilung des BAFU (8.Version, 2022)). Da die Energiepreise jährlich vom BAFU aktualisiert werden, wird dies im Programm auch so angewandt. Die Preise für Pellets, Gas und HEL werden täglich aktualisiert.

Andererseits wurde gezeigt, dass Variationen der Leitungskosten, der Heizungskosten und der Effizienzparameter im Projekt wie im Referenzfall einen Einfluss auf die Energiedimension von nicht mehr als 5-10% hat.

Die Volllaststunden und die JAZ (resp. die Quelltemperatur) können neu projektspezifisch angepasst werden. Damit können allfällige «Ausreisser» im Tool abgebildet werden.

Für die Leitungs- und Investitionskosten wird folgendes Vorgehen gewählt:

- Im Schnitt beträgt der Anteil der Kapitalkosten an den Gestehungskosten rund 50%.
- Die Kapitalkosten wiederum setzen sich im Schnitt zu je rund 50% aus Leitungs- und Heizungskosten zusammen.
- Werden die Leitungskosten oder die Heizungskosten um 10% variiert, folgt daraus eine Veränderung der Gestehungskosten von im Schnitt 2.5%.
- Es wird deshalb pauschal 2.5% von den Gestehungskosten des Projekts abgezogen.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

-

Übliche Praxis

Die übliche Praxis wurde zum Zeitpunkt der originalen Programmeingabe wie folgt dargelegt. Diese ist weiterhin gültig.

Gemäss unseren Kenntnissen gibt es keine Statistiken zu den realisierten Anlagen zur Wärmenutzung des Wassers. Wir schätzen die Zahl der realisierten Anlagen auf rund ein bis zwei Dutzend. Im Vergleich zu den neuen Erdöl- oder Erdgasheizungen ist dies eine verschwindend kleine Zahl. Auch im Vergleich zu Holzheizungen ist die Zahl der Anlagen zur Wasserwärmenutzung um ein Vielfaches kleiner. Es kann also in keiner Weise von üblicher Praxis gesprochen werden.

Wie in der Potenzialabschätzung gezeigt wurde, ist das Potenzial im Vergleich dazu noch sehr gross, Es gibt mehrere Gründe, warum dieses umweltfreundliche Potenzial leider noch nicht umgesetzt wird:

1. Der Aufbau und Betrieb eines Wärmeverbundes ist im Vergleich z.B. zu Erdöl und Erdgasheizungen nicht wirtschaftlich, wie an den diversen konkreten Beispielen der Anträge an KliK/BAFU und im Programm Nahwärmeverbünde bereits aufgezeigt wurde.
2. Der Aufbau eines kalten oder warmen Wärmeverbundes ist immer mit hohen Investitionen verbunden, welche von einem einzelnen Bauherrn nicht getragen werden können.
3. Grosses Risiko für Investoren: Der Betrieb eines Wärmeverbundes ist immer mit einem höheren Risiko verbunden, da in der Praxis die einzelnen Objekte erst angeschlossen werden, wenn dort die bestehende Heizung saniert werden muss. Da dies bei einem Anschluss von mehreren Objekten meist nicht gleichzeitig geschieht, dauert es meist Jahre, bis ein solcher Wärmeverbund voll ausgelastet ist und die Einnahmen ein Maximum erreichen bzw. ausreichend sind. Zudem kann nicht garantiert werden, ob die Bauherren dann wirklich an den Wärmeverbund anschliessen oder den lukrativeren Angeboten nachgeben (z.B. der Erdgasversorgung), auch bei Vorverträgen. Zudem besteht das Risiko, dass ein Wärmebezüger über die Jahre Konkurs geht, insbesondere bei Industrie, Gewerbe oder Dienstleistungsbetrieben und dadurch ein grösserer Verlust bei den Einnahmen zu verzeichnen ist, aber die Investitionen bereits getätigt wurden.

Aus diesen Gründen ist die Wasserwärmenutzung ohnehin zusätzlich.

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

Monitoringprozedur Projekt

Die Eigner der im Programm aufgenommenen Projekt müssen jährlich folgende Unterlagen und Belege an die Geschäftsstelle abliefern:

Monitoring-Daten	
1)	Excel "Monitoring-Tool" inkl. ausgefülltes Blatt Liste Bezüger & Lieferanten mit den benötigten Angaben: Neubauten oder von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen. Von den CO ₂ -abgabebefreiten Unternehmen werden zusätzlich Angaben zum ersetzten Heizsystem und Kesselalter benötigt.
2)	Angabe der realen Trassenlänge in km des Fernwärmenetzes
3)	Alle Eichprotokolle der Stromzähler , die noch nicht der Geschäftsstelle in einem vorigen Jahr zugestellt wurden
4)	Alle Eichprotokolle der Wärmezähler , die noch nicht der Geschäftsstelle in einem vorigen Jahr zugestellt wurden
5)	Vertrag zwischen Wasserlieferant und Eigner des Projektes, in welchem die Abtretung der CO ₂ -Rechte vom Wasserlieferant an den Eigner des Projektes festgelegt ist. (Falls die Geschäftsstelle schon eine Kopie eines gültigen Vertrags besitzt, ist die Zusendung nicht jährlich nötig.)
6)	Beleg abgegebene Wärme während der Monitoring-Periode (z.B. Rechnungsunterlagen). Parameter W_{tot} im Monitoring-Tool
7)	Beleg verbrauchter Strom während der Monitoring-Periode (z.B. Rechnungsunterlagen). Parameter $M_{el,y}$ im Monitoring-Tool
8)	Bei bivalenten Systemen mit Ölheizung: Beleg verbranntes Heizöl während der Monitoring-Periode (z.B. Rechnungsunterlagen, Pegelstand-Photo). Parameter $M_{Heizöl,y}$ im Monitoring-Tool
9)	Bei bivalenten Systemen mit Gasheizung: Beleg verbranntes Gas während der Monitoring-Periode (z.B. Rechnungsunterlagen). Parameter $M_{Gas,y}$ im Monitoring-Tool
10)	Falls noch nicht dem Programmbetreiber übermittelt: <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis Umsetzungsbeginn - Nachweis Wirkungsaußeilung - aktuelles Betriebs- / Prinzipschema, welches alle Messpunkte für Strom und Wärme ausweist

Tabelle 11: Notwendige Daten für Monitoring

Die an die Geschäftsstelle des Programms abzugebenden Dokumente sind im Programmantrag, welcher nach der Anmeldung eines Projektes im Programm an die Projektverantwortlichen verschickt wird, aufgelistet. Die Punkte 5 und 10 müssen nur bei der Erstverifizierung eingereicht werden.

Sollten Daten fehlen oder inkonsistent sein, so wird beim Eigner nachgefragt. Die im Excel hinterlegten Formeln zur Berechnung der Emissionsreduktionen sind im Kapitel 5.2 beschrieben. Ein Plausibilitätscheck der Daten wird gemäss dem Beschrieb im Kapitel 5.3.3 durchgeführt. Auf Stufe Programm werden die Modell-Parameter gemäss Kapitel 5.3.4 jährlich überprüft und ggf. angepasst.

Kontrolle Wesentliche Änderungen

Zur Sicherstellung, dass das im Programmantrag beschriebene Projekt auch so realisiert wird, werden folgende Parameter jährlich erhoben und mit dem Gesuch respektive mit den auf Stufe Gesuch gemachten Prognosen verglichen. Weicht ein Parameter um mehr als 20% von den Angaben im Gesuch oder in der Prognose ab, wird beim Projekt-Eigner nach den Gründen gefragt und das Projekt ggf. neu hinsichtlich der Aufnahmekriterien überprüft.

Folgende Parameter werden jährlich überprüft:

Parameter	Bezeichnung	Betroffenes AK	Überprüfungsmethodik
P3	Trassenlänge in km	AK7 (Zusätzlichkeit)	Weicht die Trassenlänge gegenüber dem Antrag um mehr als 20% ab, muss der Projekteigner die Abweichung begründen. AK7 wird erneut nach unten gegebenen Ablauf überprüft.
P5	Abgegebene Wärme an Bezüger in MWh	AK7 (Zusätzlichkeit)	Die abgegebene Wärme an Bezüger wird über das Monitoring schon systematisch erfasst. Weicht die gemessene Wärmemenge gegenüber der Prognose um mehr als 20% ab, muss der Projekteigner die Abweichung begründen. AK7 wird erneut nach unten gegebenen Ablauf überprüft. Die Prognose der Wärmemenge wird zum Zeitpunkt des Gesuchs erstellt und ist im Monitoring-Tool integriert.
	Emissionsreduktionen		Weichen die berechneten Emissionsreduktionen gegenüber der Prognose um mehr als 20% ab, muss dies erklärt werden. Die Prognose der Wärmemenge wird zum Zeitpunkt des Gesuchs erstellt und ist im Monitoring-Tool integriert.

Tabelle 12: Jährliche Überprüfung der Parameter Trassenlänge, bezogene Wärme und Emissionsreduktion

Überprüfung Einhaltung AK7:

Weicht P3 oder P5 um mehr als 20% von der Prognose ab, wird AK7 erneut überprüft:

- Ist AK7 erfüllt und die Begründung der Abweichung von P3 und/oder P5 durch den Projekteigner genügend gegeben, sind keine weiteren Schritte vorgesehen. Die Abweichung wurde begründet.
- Ist AK7 hingegen nicht mehr erfüllt, muss vom Projekteigner aufgezeigt werden, ob sich das Fernwärmenetz noch in Aufbau befindet. Falls dies nicht der Fall ist, muss das Projekt aus dem Programm gestrichen werden.
- Ist AK7 nicht erfüllt und das Projekt befindet sich noch im Aufbau, so muss vom Projekteigner der geplante Ausbau pro Jahr bis zum Endausbau aufgezeigt werden (mit Angabe P3 und P5). Erscheint die Planung als realistisch und ist AK7 im Endausbau erfüllt, wird das Projekt im Programm weitergeführt. Massgebend für die Erfüllung von AK7 ist der Endausbau des Projektes. Ist aufgrund des geplanten Endausbaus AK7 nicht mehr erfüllt, so wird das Projekt aus dem Programm gestrichen.

Alle weiteren Parameter und Aufnahmekriterien werden im Rahmen der Monitoringberichterstattung für die Erstverifizierung auf Richtigkeit überprüft. Wird mindestens eines der AKs nicht mehr erfüllt, wird das Projekt aus dem Programm gestrichen. In den folgenden Monitoringberichten werden diese Parameter nicht mehr kontrolliert, da diese nicht jährlich ändern.

Kontrolle abgabebefreite Wärmelieferanten

Im Monitoring-Tool wird eine Liste der Wärmelieferanten geführt, in welcher auch abgefragt wird, ob ein Lieferant abgabebefreit ist. Es ist fallweise abzuklären, wie die Abgrenzung zum Programm geschieht.

Folgende Kriterien müssen bei abgabebefreiten Bezüger erfüllt sein, so dass die Wärmemenge für die Emissionsreduktion verwendet werden kann:

- Bei der durch das Projekt genutzten Wärme handelt es sich nachweislich um nicht anderweitig im Perimeter des Emissionsziels nutzbare Wärme (vgl. Kapitel 5.1 der nonEHS-Mitteilung). Entsprechend beeinflusst die Nutzung dieser Wärme die Emissionen des Unternehmens mit Emissionsziel nicht.
- Die Nutzung der Wärme wird nicht an die Erreichung des Emissionsziels angerechnet. Das Vorgehen bei Bezüger, die im Emissionshandelssystem (EHS) sind, ist konsistent mit dem Vorgehen bei abgabebefreiten Bezüger. Die Bezüger im EHS werden somit separat im Monitoring ausgewiesen und es wird fallweise abgeklärt, ob die Emissionsreduktionen angerechnet werden dürfen (siehe A3_AW_CO2-Projekte_Anrechnung von Bezüger im EHS).

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Monitoringmethode: Messung des Energieverbrauchs. Darauf basierend und basierend auf Messungen von weiteren Hilfsgrößen werden die Referenz- und Projektemissionen berechnet. Es wird die Methode 1 (Standardmethode) angewendet. Die Methode 1 wird anhand Anhang 3a der CO₂-Verordnung durchgeführt und berechnet die eingesparten Emissionsreduktionen mit einem pauschalen Emissionsfaktor.

Die Methode 1 hat die Methode 2 (detaillierte Methode) abgelöst. Es wird nun nur noch die Methode 1 (Standardmethode) angewandt. Die detaillierte Methode entspricht nicht den Regelungen in der CO₂-Verordnung vom 25.10.2023. Somit werden alle bereits im Programm bestehenden und alle neu aufgenommenen Projekte mit der Standardmethode gemonitort. Die Berechnung anhand der detaillierten Monitoringmethode wird somit bei keinem Projekt mehr angewandt. Bei bereits im Programm aufgenommenen Projekten, welche sich zum Zeitpunkt der Anmeldung für die detaillierte Methode entschieden haben, wird das Monitoring somit ab dem Monitoring 2023 (Emissionseinsparung im Zeitraum 01.01.2023-31.12.2023) mit der Standardmethode durchgeführt.

Fallen Wärmebezüger nicht unter Anhang 3a der CO₂-Verordnung, wird der Anhang 3a sinngemäss angewendet. Der einzige Unterschied betrifft die Herleitung des Emissionsfaktors $EF_{\text{bestehend}}$ zur Berechnung der CO₂-Einsparung im Referenzszenario. Der in einem solchen Fall verwendete Emissionsfaktor $EF_{\text{bestehend, Spezialfall}}$ wird anhand der historischen Daten berechnet (siehe auch Erläuterungen Kap. 1.4.5). Es wird die bezogene Wärmemenge der ersetzten Heizungen der letzten drei Jahre mit dem Emissionsfaktor der Wärmequelle unter Berücksichtigung des jeweiligen Wirkungsgrades berechnet. Dadurch ergibt sich ein für diese drei Jahre repräsentativer Emissionsfaktor $EF_{\text{bestehend, Spezialfall}}$, mit dem die bezogene Wärme verrechnet wird. Sind keine historischen Daten vorhanden, werden typische planerische Auslegungsdaten zur Gewichtung verwendet (z.B. Spitzenlast-Anteil 10%). Für diesen Fall wird im Monitoring-Tool ein separater Reiter erstellt, sodass der auf historischen Daten basierende Emissionsfaktor berechnet werden kann.

Beginn Monitoring

Das Monitoring des Programms hat am Datum 28.10.2018 mit dem Wirkungsbeginn des ersten Projekts Wärmenutzung aus Wasser Wärmeverbund See Weggis - Etappe 1 gestartet.

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die anrechenbare Emissionsverminderungen eines einzelnen Projektes wird nach der Standardmethode durchgeführt:

Emissionen Projekt:

Die jährlichen Projektemissionen des Projektes oder die Projektemissionen eines jeden Projektes des Programmes sind wie folgt zu berechnen:

$$PE_y = EF_{\text{Heizöl}} \times M_{\text{Heizöl},y} + EF_{\text{Gas}} \times M_{\text{Gas},y} + EF_{\text{el}} \times M_{\text{el},y} \quad (17)$$

dabei bedeuten:

PE_y Projektemissionen des Projektes oder des Vorhabens des Programmes im Jahr y [tCO₂eq]

$M_{\text{Heizöl},y}$ gemessene Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [t]

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

$M_{Gas,y}$	gemessene Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [Nm ³]
$M_{el,y}$	gemessene Menge an elektrischer Energie zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentrale im Jahr y [kWh]
EF_{2Gas}	Emissionsfaktor Erdgas nach Anhang 10 in tCO ₂ eq/Nm ³ oder in tCO ₂ eq/MWh umgerechnet je nachdem welche Einheit für M _{Gas} verwendet wird. Für die Umrechnung der Einheit tCO ₂ /TJ in die Einheit tCO ₂ eq/MWh ist der Faktor 0,0036 TJ/MWh zu verwenden.
$EF_{2Heizöl}$	Emissionsfaktor Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO ₂ eq/1000 l.
EF_{el}	Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt 29,8 * 10 ⁻⁶ tCO ₂ eq/kWh.

Referenzemissionen Projekt:

$$RE_y = (RE_{neu,y} + RE_{bestehend,y}) \times F_{KEV} \quad (18)$$

dabei bedeuten:

RE_y	Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO ₂ eq].
$RE_{neu,y}$	Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezüger im Jahr y [tCO ₂ eq].
$RE_{bestehend,y}$	Emissionen des Referenzszenarios von bestehenden Bezüger im Jahr y [tCO ₂ eq].
F_{KEV}	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 (EnV) ² 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. November 2017 (EnFV) ³ die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen.

Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen:

$$RE_{neu,y} = \sum_i W_{neu,i,y} \times EF_{WV} \quad (19)$$

dabei bedeuten:

$W_{neu,i,y}$	gemessene Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]
i	Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2.
EF_{WV}	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0.22 tCO ₂ eq/MWh.

$$RE_{bestehend,y} = \sum_k W_{bestehend,k,y} \times EF_{bestehend} \times RF_y \times \frac{1}{1 - WVN} \quad (20)$$

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

dabei bedeuten:

$W_{bestehend,k,y}$	Gemessene Wärmelieferung an bestehende Bezüger im Jahr y [MWh]
k	Alle bestehenden Wärmebezüger ohne von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen.
RF_y	Referenzfaktor des Jahres y: 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, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels: Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes $EF1_{Gas}$ / 90%. Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes $EF1_{Heizöl}$ / 85%.
$EF1_{Gas}$	Emissionsfaktor von Erdgas nach Anhang 10 in tCO ₂ eq/MWh umgerechnet. Für die Umrechnung der Einheit tCO ₂ eq/TJ in tCO ₂ eq/MWh ist der Faktor 0.0036 TJ/MWh zu verwenden
$EF1_{Heizöl}$	Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO ₂ eq/MWh.
EF_{Strom}	Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt $29,8 \cdot 10^{-6}$ tCO ₂ eq/kWh.

Für die Ausnahmefälle, die nicht unter Anhang 3a fallen gilt anstelle von Formel (20) folgende Formel

$$RE_{bestehend,y} = \sum_k W_{bestehend,k,y} \times EF_{bestehend,Spezialfall} \times RF_y \times \frac{1}{1 - WVN} \quad (20')$$

dabei bedeuten:

$W_{bestehend,k,y}$	Gemessene Wärmelieferung an bestehende Bezüger im Jahr y [MWh]
k	Alle bestehenden Wärmebezüger ohne von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen.
RF_y	Referenzfaktor des Jahres y: 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%.
$EF_{bestehend, Spezialfall}$	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels:
$EF1_{Gas}$	Emissionsfaktor von Erdgas nach Anhang 10 in tCO ₂ eq/MWh umgerechnet. Für die Umrechnung der Einheit tCO ₂ eq/TJ in tCO ₂ eq/MWh ist der Faktor 0.0036 TJ/MWh zu verwenden
$EF1_{Heizöl}$	Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO ₂ eq/MWh.
EF_{Strom}	Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt $29,8 \cdot 10^{-6}$ tCO ₂ eq/kWh.

Berechnung Emissionsverminderungen:

Die Emissionsverminderungen ergeben sich aus der Subtraktion der Projektemissionen von den Emissionen aus der Referenzentwicklung. Es tritt kein Leakage auf, weshalb dieses in der Formel nicht berücksichtigt wird.

Die für KliK anrechenbaren Emissionsreduktionen ergeben sich aus den mit dem Faktor der Wirkungsaufteilung multiplizierten Emissionsreduktionen:

$$ER_y = RE_y - PE_y \quad (21)$$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Quelle, Kommentar
ER _y	Emissionsreduktionen	tCO ₂ /a	berechnet	-
ER _{KliK}	Der KliK anrechenbare Emissionsreduktionen	tCO ₂ /a	berechnet	-
RE _y	Referenzemissionen	tCO ₂ /a	berechnet	Formeln siehe oben
PE _y	Projektemissionen	tCO ₂ /a	berechnet	Formeln siehe oben
FW	Faktor Wirkungsaufteilung zugunsten KliK	-	Eingabe	Gemäss Wirkungsaufteilung. Wird die Wirkungsaufteilung nicht belegt, wird ein Wert von 0% angenommen. Siehe Kapitel 6.2.3.

Für die Methode 1 (Standardmethode) gelten gemäss Anhang 3a der CO₂-Verordnung folgende Anforderungen an das Monitoring (diese Anforderungen gelten auch für Projekte im Programm, welche nicht unter Anhang 3a fallen):

Messtechnische Anforderungen:

Projekte und Programme müssen insbesondere alle folgenden messtechnischen Anforderungen erfüllen:

- a. Es sind der Verbrauch aller fossiler Energieträger der Heizzentrale und der Elektrizitätsverbrauch von Wärmepumpen der Heizzentrale zu messen.
- b. Es sind die Wärmemengen bei allen Wärmebezügern zu messen, wobei Wärmemengen an Neubauten und an von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 separat ausgewiesen werden müssen

Anforderungen an das Monitoringkonzept:

- Für Projekte und Programme nach diesem Anhang sind im Monitoringbericht die in folgenden Ziffern 1–6 aufgeführten Messwerte, Belege und Anforderungen zu berücksichtigen.
- Die Berechnung der Emissionsverminderungen muss anhand der Messwerte bestimmt werden.

1 Wärmebezügerliste mit belegten Wärmelieferungen

- 1.1. Dem Monitoringbericht ist eine Liste aller Wärmebezüger mit der in der Monitoringperiode gelieferten Menge an Wärme in MWh beizulegen; die Menge an Wärme in MWh ist jeweils nach Kalenderjahr aufzuschlüsseln (siehe auch Punkt 6 in der Tabelle 11). Die Messung hat gemäss Ziffer 2 zu erfolgen.
- 1.2. Für Neubauten sind zusätzlich Namen und Adressen anzugeben.
- 1.3. Für von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 sind zusätzlich:
 - a. Namen und Adressen anzugeben; und
 - b. die Emissionen des Referenzszenarios in tCO₂eq für jedes Unternehmen auszuweisen.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Die Referenzemissionen für abgabebefreite Unternehmen sind wie folgt zu berechnen:

$$RE_{\text{Betreiber von Anlagen,neu,m,y}} = W_{\text{Betreiber von Anlagen,neu,m,y}} \times EF_{\text{WV}} \quad (23)$$

dabei bedeuten:

$W_{\text{Betreiber von Anlagen,neu,m,y}}$ Wärmelieferung des neuen Wärmeverbundes an das von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen m im Jahr y [MWh].

EF_{WV} Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 tCO₂eq/MWh.

$$RE_{\text{Betreiber von Anlagen,bestehend,n,y}} = W_{\text{Betreiber von Anlagen,bestehend,n,y}} \times EF_{\text{bestehend}} \times RF_y \times \frac{1}{1 - \text{WVN}} \quad (24)$$

dabei bedeuten:

$W_{\text{Betreiber von Anlagen,bestehend,n,y}}$ Wärmelieferung des bestehenden Wärmeverbundes an das von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen n im Jahr y [MWh].

RF_y Referenzfaktor des Jahres y; dieser beträgt 100 %, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 70 %.

WVN Wärmeverlust des Wärmenetzes als pauschaler Abzug von 10 %.

$EF_{\text{bestehend}}$ Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels.
Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes $EF_{1\text{Gas}} / 90 \%$.
Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes $EF_{1\text{Heizöl}} / 85 \%$.

$EF_{1\text{Gas}}$ Emissionsfaktor von Erdgas nach Anhang 10 in tCO₂eq/ MWh umgerechnet. Für die Umrechnung der Einheit tCO₂eq/MJ in tCO₂eq/MWh ist der Faktor 0.0036 TJ zu verwenden.

$EF_{1\text{Heizöl}}$ Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO₂eq/MWh.

EF_{Strom} Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt $29,8 \cdot 10^{-6}$ tCO₂eq/kWh.

2 Bei Bezügem gemessene Wärmemenge

Bei der Messung der gelieferten Wärme ($W_{\text{neu,1,y}}$) ($W_{\text{bestehend,l,y}}$) an neue und bestehende Bezüger sind die folgenden Anforderungen zu beachten:

- es ist die gelieferte Wärme an den Bezüger l 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)4 und den entsprechenden Ausführungsvorschriften des Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartements (EJPD) zu erfolgen; und 4 SR 941.210

CO₂-Verordnung AS 2018 9

f. als Messort ist die Übergabestelle des Wärmeverbundes zum Bezüger zu verwenden.

3 Alter des ersetzten Kessels

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

4 Heizölmenge (Punkt 8 in Tabelle 11)

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

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

5 Gasmenge (Punkt 9 in Tabelle 11)

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

- a. Es ist die gemessene Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y zu messen.
- b. Als Datenquelle muss ein Gaszähler verwendet werden.
- c. Die Messung hat in Normkubikmetern (Nm³) zu erfolgen.
- d. Die Messung hat kontinuierlich zu erfolgen.
- e. Die Qualitätssicherung hat nach den Anforderungen der MessMV5 und den entsprechenden Ausführungsvorschriften des EJPD zu erfolgen.

6 Elektrische Energie (Punkt 7 in Tabelle 11)

Bei der Messung von elektrischer Energie ($M_{\text{el},y}$) sind alle der folgenden Anforderungen zu beachten:

- a. Es ist die gemessene Menge an elektrischer Energie zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentrale im Jahr y zu messen.
- b. Als Datenquelle muss ein Elektrizitätszähler verwendet werden.
- c. Die Messung hat in Kilowattstunden (kWh) oder Megawattstunden (MWh) zu erfolgen.
- d. Die Messung hat kontinuierlich zu erfolgen.
- e. Die Qualitätssicherung hat nach den Vorgaben der MessMV6 und den entsprechenden Ausführungsvorschriften des EJPD zu erfolgen.

5.2.2 Wirkungsaufteilung

Bei staatlichen Finanzhilfen an den Wärmeproduzenten muss vom Projekt-Eigner nachgewiesen werden, dass die Wirkungsaufteilung vorgenommen wurde. Wird der Nachweis nicht erbracht, werden die Bescheinigungen zur Vermeidung der Doppelzählung vollständig dem Kanton zugeteilt.

Entsprechend ist ein Parameter definiert und die Wirkungsaufteilung berücksichtigt (vgl.

Wirtschaftlichkeit und Monitoring). Im Falle einer staatlichen Finanzhilfe an den Wärmeerzeuger gemäss Vollzugsmittelung des BAFU (8.Version, 2022), Kapitel 8.2, muss Anhang E (Excel-Tool mit Formularen A und B zur Wirkungsaufteilung) vom Projekteigentümer ausgefüllt werden.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Bei staatlichen Finanzhilfen an die anschließenden Liegenschaften (Anschlussförderung) wird ein pauschaler Abschlagfaktor von 10 Prozent angewandt, um auf eine administrativ aufwändige Wirkungsaufteilung zu verzichten, ohne eine Doppelzählung in Kauf zu nehmen, Dieser Abschlagsfaktor ist im EF_{ww} enthalten. Dies bedeutet, dass keine Wirkungsaufteilung vorgenommen werden muss. Die Höhe des Abschlagsfaktors wird durch das UVEK angepasst, sobald sich in der Berichterstattung zum Gebäudeprogramm eine substantielle Veränderung im Bereich der Anschlussförderung zeigt.

5.3 Datenerhebung und Parameter

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter	EF_{Strom} bzw. EF_{el}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Strom
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.0298

Parameter	$EF1_{Gas}$ / $EF2_{Gas}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas. Für die Umrechnung der Einheit tCO ₂ eq/TJ in tCO ₂ eq/MWh ist der Faktor 0.0036 TJ/MWh zu verwenden.
Einheit	tCO ₂ /MWh ($EF1_{Gas}$) / tCO ₂ /Nm ³ ($EF2_{Gas}$)
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.203

Parameter	$EF1_{Heizöl}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.265

Parameter	$EF2_{Heizöl}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Einheit	tCO ₂ /l
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.00265

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Parameter	EF _{bestehend}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels: Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes EF _{1Gas} / 90 %. Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes EF _{1Heizöl} / 85 %.
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	EF _{1Gas} / 0.9 ; EF _{1Heizöl} / 0.85

Parameter	EF _{bestehend, Spezialfall}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels: Es wird die bezogene Wärmemenge der ersetzten Heizungen der letzten drei Jahre mit dem Emissionsfaktor der Wärmequelle unter Berücksichtigung des jeweiligen Wirkungsgrades berechnet. EF _{1Gas} / 90 %. EF _{1Heizöl} / 85 %. Sind keine historischen Daten vorhanden, werden typische planerische Auslegungsdaten zur Gewichtung verwendet (z.B. Spitzenlast-Anteil 10%). Für diesen Fall wird im Monitoring-Tool ein separater Reiter erstellt, sodass der auf historischen Daten basierende Emissionsfaktor berechnet werden kann.
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	EF _{1Gas} / 0.9 ; EF _{1Heizöl} / 0.85

Parameter	EF _{wv}
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbunds
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.22

Parameter	RF _y
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor des Jahres y; 1 wenn Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst 0.7
Einheit	-
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	1 oder 0.7

Parameter	U _{FOSS,HEL}
------------------	-----------------------

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Beschreibung des Parameters	Nutzungsgrad HEL-Feuerung Wird für Berechnung von $EF_{\text{bestehend}}$ verwendet: $EF_{\text{bestehend}} = EF_{1\text{Heizöl}} / U_{\text{FOSS,HEL}}$
Einheit	-
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.85

Parameter	$U_{\text{FOSS,Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Nutzungsgrad Gas-Feuerung Wird für Berechnung von $EF_{\text{bestehend}}$ verwendet: $EF_{\text{bestehend}} = EF_{1\text{Gas}} / U_{\text{FOSS,Gas}}$
Einheit	-
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.9

Parameter	WVN
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 0.1
Einheit	-
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung vom 25.10.2023
Wert	0.1

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Alle dynamischen Parameter ausser der Abschlagfaktor der kostendeckenden Einspeisevergütung (F_{KEV}) betreffen die Projektebene. Der Abschlagfaktor ist für alle Projekte auf 1 gesetzt, da kein Strom produziert wird und somit der KEV-Bezug nicht relevant ist.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Dynamischer Parameter /Messwert	F_KEV
Beschreibung des Parameters	<p>Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV); dieser Parameter ist gleich 1 zu setzen.</p> <p>Wird mit der Wärmequelle des Wärmeverbundes Elektrizität produziert und wird diese durch die kostendeckende Einspeisevergütung vergütet, ist der einzusetzende Parameter wie folgt zu bestimmen:</p> <p>1. für KEV-Projekte vor dem 1. Januar 2018 ist nach Anhang 1.5 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (EnV)² die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen; oder</p> <p>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. November 2017 (EnFV)³ die Mindestanforderung für die Wärmenutzung ins Verhältnis zur gesamten Wärmenutzung der Anlage zu setzen.</p> <p>Für das Teilprogramm Wasser ist dieser Faktor nicht relevant, da kein Strom produziert wird. Somit beträgt der Abschlagfaktor immer den Wert 1.</p>
Einheit	-
Datenquelle	Industriebetrieb
Überprüfung/Anpassung	Jährlich

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{neu,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes (Punkt 6 in Tabelle 11)
Einheit	MWh/a
Datenquelle	geeichte Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Ablesen der Menge vor Ort oder Leitsystem
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Dynamischer Parameter / Messwert	$W_{bestehend,i,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung an bestehende Bezüger des Wärmenetzes (Punkt 6 in Tabelle 11)
Einheit	MWh/a
Datenquelle	geeichte Wärmezähler

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Ablezen der Menge vor Ort oder Leitsystem
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Dynamischer Parameter / Messwert	W _{Betreiber von Anlagen,neu,m,y}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung des neuen Wärmeverbundes an das von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen m (Punkt 6 in Tabelle 11)
Einheit	MWh/a
Datenquelle	geeichte Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Ablezen der Menge vor Ort oder Leitsystem
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Dynamischer Parameter / Messwert	W _{Betreiber von Anlagen,bestehend,n,y}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmelieferung des bestehenden Wärmeverbundes an das von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen m (Punkt 6 in Tabelle 11)
Einheit	MWh/a
Datenquelle	geeichte Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Ablezen der Menge vor Ort oder Leitsystem
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Dynamischer Parameter / Messwert	$M_{el,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Stromverbrauch Wärmepumpe (Punkt 7 in Tabelle 11)
Einheit	kWh/a / MWh
Datenquelle	Messung / Rechnung Stromlieferant
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Stromzähler der Wärmepumpe / Rechnung Stromlieferant
Beschreibung Messablauf	Manuelle Ablesung oder Datenübertragung via Internet
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Fernwärmebetreiber

Dynamischer Parameter /Messwert	$M_{Heizöl,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Erdöl Spitzenlastkessel (Punkt 8 in Tabelle 11)
Einheit	l/a
Datenquelle	Ölzähler (alternativ: Pegelstandmessung oder Rechnung / Buchhaltung)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Ölzähler (alternativ: Pegelstandmessung oder Rechnung / Buchhaltung)
Beschreibung Messablauf	Manuelle Ablesung
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Dynamischer Parameter /Messwert	$M_{Gas,y}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Erdgas Spitzenlastkessel (Punkt 9 in Tabelle 11)
Einheit	Nm ³
Datenquelle	Gaszähler (falls kein Gaszähler vorhanden: Rechnung / Buchhaltung)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaszähler (falls kein Gaszähler vorhanden: Rechnung / Buchhaltung)
Beschreibung Messablauf	Manuelle Ablesung
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Eichnachweise der Zähler)

Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Dynamischer Parameter / Messwert	Total produzierte Wärme
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Die Wärme, welche durch die Wärmepumpen generiert wird, wird anhand des Stromverbrauchs und der JAZ berechnet. Falls es ein bivalentes System ist, muss auch noch die Wärme aus der Spitzenlast dazugerechnet werden.
Einheit	[MWh]
Datenquelle	Angabe Projekt-Eigner
Art der Plausibilisierung	Die total produzierte Wärme sollte grösser sein als die total abgegebene Wärme. Andernfalls ist der Monitoring-Verantwortliche verpflichtet, die Abweichungen zu begründen. Wenn die Begründung unplausibel ist, muss der Monitoring-Verantwortliche aufzeigen, wo der Fehler ist. In der Regel lässt sich die Abweichung aber immer begründen (z.B. Messfehler). Solange Belege der bezogenen Wärme vorhanden sind, kann das Projekt auch ohne plausible Werte zur produzierten Wärme gemonitort werden, da nur die bezogene Wärmemenge in der Berechnung der Emissionsreduktion eine Rolle spielt.

Dynamischer Parameter / Messwert	Transferfaktor FWN
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Die produzierte Wärme wird durch die abgegebene Wärme geteilt. Dadurch wird überprüft, ob die produzierte Wärme grösser ist als die bezogene Wärmemenge.
Einheit	[MWh/MWh]
Datenquelle	Angabe Projekt-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren. Zielwert ca. 1.1. Andernfalls ist der Monitoring-Verantwortliche verpflichtet, die Abweichungen zu begründen. Wenn die Begründung unplausibel ist, muss der Monitoring-Verantwortliche aufzeigen, wo der Fehler ist. In der Regel lässt sich die Abweichung aber immer begründen (z.B. Messfehler). Solange Belege der bezogenen Wärme vorhanden sind, kann das Projekt auch ohne plausible Werte zur produzierten Wärme gemonitort werden, da nur die bezogene Wärmemenge in der Berechnung der Emissionsreduktion eine Rolle spielt.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Dynamischer Parameter / Messwert	Spitzenlastabdeckung
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Es wird der Anteil der produzierten Wärme durch Spitzenlast bezogen auf die gesamte produzierte Wärmemenge überprüft.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Projekt-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren. Zielwert ca. 10%. Andernfalls ist der Monitoring-Verantwortliche verpflichtet, die Abweichungen zu begründen. Solange eine Begründung vorliegt, sind auch tiefere und höhere Werte der Spitzenlast akzeptabel.

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme, ehemals Altbauten
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an Abnehmer geliefert wird, welche vor dem Zeitpunkt der Projektumsetzung in einem bestehenden Gebäude sind.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Projekt-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren. Weichen die Werte stark von den Vorjahren ab, muss dies begründet werden. Es müssen ausserdem Belege für die bezogene Wärmemenge eingereicht werden.

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme, ehemals Neubauten
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an Abnehmer geliefert wird, welche in einem Gebäude sind, das vor dem Zeitpunkt der Projektumsetzung noch nicht gebaut wurde.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Projekt-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren. Weichen die Werte stark von den Vorjahren ab, muss dies begründet werden. Es müssen ausserdem Belege für die bezogene Wärmemenge eingereicht werden.

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Die aufgelisteten Einflussfaktoren werden zum Zeitpunkt der Aufnahmeprüfung kontrolliert. Sie beeinflussen die Aufnahmewahrscheinlichkeit eines neu angemeldeten Projektes. Die JAZ wird im Monitoring anhand der eingereichten Daten berechnet und dient zur Plausibilisierung. Die weiteren Einflussfaktoren werden im Monitoring aber nicht mehr überprüft.

Einflussfaktor	Siedlungsstruktur
-----------------------	-------------------

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Beschreibung des Einflussfaktors	Die Siedlungsstruktur bestimmt das in der Praxis zu findende Verhältnis von lieferbarer Wärmemenge zu notwendiger Leitungslänge.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Das Verhältnis von lieferbarer Wärmemenge zu notwendiger Leitungslänge bestimmt die Wirtschaftlichkeit. Desto näher die Bezüger an der Heizzentrale sind, desto tiefer sind die Kosten des Projektes. Dadurch werden Projekte schneller wirtschaftlich und im Referenzszenario wird das Projekt auch ohne Fördergelder umgesetzt. Diese Projekte müssen dann aus dem Programm ausgeschlossen werden, da sie additionell sind.
Datenquelle	Eingaben des Projektgeigners

Einflussfaktor	Strompreis
Beschreibung des Einflussfaktors	Einflussfaktor Energiepreise. Siehe Kapitel 3.2.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit. Dadurch verändert sich die Anzahl der Projekte, die im Programm aufgenommen werden können. Im Referenzszenario werden weniger (mehr) Projekte ohne Fördergelder umgesetzt, wenn weniger (mehr) Projekte wirtschaftlich sind. Somit verändern sich die Projekt- und Referenzemissionen.
Datenquelle	Vorgaben ECom, Kategorie C2 Mittelwert gelbe Kategorie https://www.strompreis.elcom.admin.ch

Einflussfaktor	Gaspreis
Beschreibung des Einflussfaktors	Einflussfaktor Energiepreise. Siehe Kapitel 3.2.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit. Dadurch verändert sich die Anzahl der Projekte, die im Programm aufgenommen werden können. Im Referenzszenario werden weniger (mehr) Projekte ohne Fördergelder umgesetzt, wenn weniger (mehr) Projekte wirtschaftlich sind. Somit verändern sich die Projekt- und Referenzemissionen.
Datenquelle	Vorgaben Bafu, Erfahrungswerte Fachbüros, Publikationen

Einflussfaktor	HEL-Preis
Beschreibung des Einflussfaktors	Einflussfaktor Energiepreise. Siehe Kapitel 3.2.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit. Dadurch verändert sich die Anzahl der Projekte, die im Programm aufgenommen werden können. Im Referenzszenario werden weniger (mehr) Projekte ohne Fördergelder umgesetzt, wenn weniger (mehr) Projekte wirtschaftlich sind. Somit verändern sich die Projekt- und Referenzemissionen.
Datenquelle	Vorgaben Bafu, Erfahrungswerte Fachbüros, Publikationen

Einflussfaktor	Jahresarbeitszahl JAZ
-----------------------	-----------------------

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Beschreibung des Einflussfaktors	Jährliche Überprüfung, ob eine Entwicklung hin zu effizienteren Wärmepumpen stattfindet.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit und auf die Projektemissionen. Mit einer höheren JAZ kann mit gleich viel Strominput mehr Wärme produziert werden. Dadurch sinken die Projektemissionen im Verhältnis zur bezogenen Wärme.
Datenquelle	Vorgaben Bafu, Erfahrungswerte Fachbüros, Publikationen

Einflussfaktor	Fördermittel-Politik
Beschreibung des Einflussfaktors	Fördermittel beeinflussen die Wirtschaftlichkeit, da sie bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung gemäss Modellvorgaben einzuberechnen sind
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit und damit auf die Anzahl Projekte im Programm. Wenn mehr Fördergelder ausbezahlt werden, werden mehr Projekte wirtschaftlich und können nicht im Projekt aufgenommen werden. Dadurch verringern sich die Projekt- und Referenzemissionen.
Datenquelle	Eingaben des Projekteigners

Einflussfaktor	Investitionskosten für die Leitungen und Heiz-Anlagen
Beschreibung des Einflussfaktors	Investitionskosten beeinflussen die Wirtschaftlichkeit, da sie bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung gemäss Modellvorgaben einzuberechnen sind
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit und damit auf die Anzahl Projekte im Programm. Wenn die Investitionskosten für die Leitungen und Heiz-Anlagen sinken, werden mehr Projekte wirtschaftlich und können nicht im Projekt aufgenommen werden. Dadurch verringern sich die Projekt- und Referenzemissionen.
Datenquelle	Vorgaben Bafu, Erfahrungswerte Fachbüros, Publikationen

Einflussfaktor	Wirkungsaufteilung
Beschreibung des Einflussfaktors	Abgabe zusätzlicher Emissionsminderungen an andere Förderer (insbesondere Kanton)
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Projekte des Programms oder die Referenzentwicklung	Kein Einfluss auf die Zusätzlichkeit, aber Abschöpfung der erzielten Emissionsminderung durch andere Förderer, dh. weniger Bescheinigungen. Dadurch verringern sich die Projekt- und Referenzemissionen, da ein Teil der bezogenen Wärmemenge nicht angerechnet werden darf.
Datenquelle	Vorgaben und gebräuchliche Handlungsweisen der Kantone. Wegleitung zur Wirkungsaufteilung Bafu. Eingaben des Projekteigners.

5.4 Prozess- und Managementstruktur

Monitoringprozess

Verantwortlich für die Datenerhebung sind die im Aufnahmeantrag angegebenen Eigner / Betreiber des Fernwärmenetzes. Diese werden jährlich mittels des Formulars "A6_Monitoring-Tool-M1_V17.xlsx" die gemessenen Werte an die Geschäftsstelle des Programms schicken. Die

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Geschäftsstelle wird in der Folge die Daten im Dokument " A6_Monitoring-Programm-2022_V1.xlsx" aggregieren und einen Monitoringbericht zuhanden der Geschäftsstelle Kompensation erstellen.

Qualitätssicherung und Archivierung

Die Daten werden auf ihre Konsistenz kontrolliert. Aufgrund der Auslegung der Heizzentrale und bekannten Parametern werden Vergleichsrechnungen durchgeführt. Plausibilisierung der Daten:

- Erfassen des Stromverbrauchs der Wärmepumpe
- Bei bivalenten Systemen: Erfassen der Verbräuche von fossilen Brennstoffen (HEL oder Gas)
- Erfassen der produzierten Wärme über Wärmezähler der Wärmepumpe und der Spitzenlastkessel
- Berechnung der JAZ und Nutzungsgrade der Spitzenlastkessel
- Erfassen der abgegebenen Wärme über Wärmezähler (manuell oder per Datenübertragung mit Internet)
- Stichprobenkontrollen vor Ort.

Die erhobenen Daten werden auch zur Rechnungsstellung verwendet.

Die auf die Datenerhebung folgenden Berechnungen (Monitoring) und die Erstellung des Monitoringberichts werden unter Anwendung des 4-Augen-Prinzips qualitätsgesichert. Dabei überprüft eine unabhängige Qualitätssicherungs-Person die geleisteten Arbeiten und Resultate des Monitorings. Die Qualitätssicherungs-Person ist mit dem Monitoring nicht selber befasst und ist eine Person mit Projektleiter-Qualifikation der Organisation, welche die Geschäftsstelle betreibt.

Die Daten werden elektronisch für mindestens 10 Jahre gesichert.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Projekt-Eigner und KliK / Programm-Geschäftsstelle in Auftrag von KliK
Verfasser des Monitoringberichts	KliK / Programm-Geschäftsstelle in Auftrag von KliK
Qualitätssicherung	KliK / Programm-Geschäftsstelle in Auftrag von KliK
Datenarchivierung	KliK / Programm-Geschäftsstelle in Auftrag von KliK

6 Sonstiges

Keine Angaben.

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 (*Zutreffendes bitte ankreuzen*)

- Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegende Projekt-/Programmbeschreibung) 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 A0.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	1	30.10.2023	EBP Schweiz AG (im Auftrag von der Stiftung KliK)

Zustimmung zur Veröffentlichung (*Zutreffendes bitte ankreuzen*)

- 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 A0.

Projekt-/Programmbeschreibung von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

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

Gegebenenfalls 2. Unterschrift

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Anhang

Anhang-Nr. (vgl. Legende)	Name Dokument
A2	A2_BE-Weissbuch_VFS.pdf
A2	A2_nonEHS-Mitteilung BAFU.pdf
A3	A3_AW_CO2-Projekte_Anrechnung von Bezügem im EHS
A4	A4_Potentialabschätzung_reval.xlsx
A5	A5_Erlaeuterungen-Fits-V1-3.pdf
A5	A5_Herleitung-Modellparameter-Investitionskosten-Re-Val-2023.xlsx
A5	A5_Wirtschaftlichkeitsrechnung-Re-Val-2023.xlsx
A6	A6_Monitoring-Tool-M1_V17.xlsx
A6	A6_0162_A6_Programmantrag_20230810 DE.docx
A6	A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets.xlsx
A6	A6_Energiepreisermittlung_2023_Berechnung Preise Erdgas Erdöl und Pellets_2019-2023.xlsx
A6	A6_Monitoring-Programm-2022_V1.xlsx

Legende:

- A1. Unterlagen zu den Angaben zum Projekt, Programm inkl. Projekt
- A2. Unterlagen zur Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Projekt (z.B. Belege für den Umsetzungsbeginn)
- A3. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten (z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)
- A4. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
- A5. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
- A6. Unterlagen zum Monitoring