

Programm Nahwärmeverbunde: Teil 4 Industrielle Hochtemperatur-Abwärme

Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 1.5
Datum: 22.09.2017

Inhalt

1	Angaben zur Programmorganisation	3
2	Angaben zum Programm	3
2.1	Programmszusammenfassung.....	3
2.2	Typ und Umsetzungsform	3
2.3	Programmstandort.....	4
2.4	Beschreibung des Programmes	4
2.4.1	Ausgangslage	4
2.4.2	Programmziel.....	9
2.4.3	Technologie	9
2.4.4	Programmspezifische Aspekte	10
2.5	Referenzszenario	12
2.6	Termine.....	13
3	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	15
3.1	Finanzhilfen	15
3.2	Doppelzählung.....	15
3.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	15
4	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	17
4.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	17
4.2	Einflussfaktoren	19
4.3	Leakage	20
4.4	Emissionen	20
4.4.1	Emissionen des Programms.....	20
4.4.2	Emissionen eines einzelnen Vorhabens.....	20
4.5	Referenzentwicklung	22
4.5.1	Referenzentwicklung Programm	22
4.5.2	Referenzentwicklung auf Vorhabenebene.....	22
4.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)	24

4.6.1	Programm	24
4.6.2	Vorhaben	25
5	Nachweis der Zusätzlichkeit	27
6	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	38
6.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	39
6.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	40
6.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	40
6.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung.....	43
6.2.3	Wirkungsaufteilung	43
6.3	Datenerhebung und Parameter	43
6.3.1	Fixe Parameter	44
6.3.2	Dynamische Parameter	45
6.3.3	Messwerte.....	48
6.3.4	Einflussfaktoren	49
6.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	50
6.5	Prozess- und Managementstruktur	52
6.5.1	Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen zur Datenerhebung.....	52
6.5.2	Beschreibung der Kontrollpraxis der zu erfassenden Daten und Parameter (Qualitätskontrolle).....	52
6.5.3	Prozess- und Managementstruktur zur Erstellung des Monitoringberichts	52
6.5.4	Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen zur Qualitätssicherung.....	52
6.5.5	Prozess für die Archivierung der Daten	53
7	Sonstiges	53
8	Anmerkungen zum Eignungsentscheid	54

Anhang

Siehe letzte Seite.

1 Angaben zur Programmorganisation

Gesuchsteller	Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation KliK		
Kontaktperson Gesuchsteller	Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation KliK Roman Schibli Freiestrasse 167 8032 Zürich 044 224 60 04 Roman.schibli@klik.ch		
Einverständnis zur Veröffentlichung	<p><i>Zutreffendes bitte ankreuzen</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach dem Eignungsentscheid durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach dem Eignungsentscheid durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ und die Daten im Feld „Kontaktperson Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.</p>		
Projektentwickler/Verfasser der Programm- beschreibung	InfraWatt	Neosys AG	Durena AG
Kontakt	InfraWatt Ernst A. Müller Kirchhofplatz 12 8200 Schaffhausen 052 238 34 34 mueller@infrawatt.ch	Neosys AG Dr. Jürg Liechti Privatstrasse 10 4563 Gerlafingen 032 674 45 25 juerg.liechti@neosys.ch	Durena AG René Nijsen Murackerstrasse 6 5600 Lenzburg 062 886 93 77 rene.nijsen@durena.ch

2 Angaben zum Programm

2.1 Programmmzusammenfassung

Ziel des Teilprogramms Teil 4 ist es, Vorhaben zu ermöglichen, welche mittels eines Wärmetauschers Hochtemperaturwärme (>60°C) aus einer Industrieabwärmequelle gewinnen und in ein Fernwärmenetz oder über eine Fernwärmeleitung an ein Gewächshaus speisen. Die eingespeiste Wärme soll den Ersatz fossiler Heizungen ermöglichen.

Gemäss der Studie Weissbuch Fernwärme Schweiz besteht ein beachtliches Potential zur Nutzung der Abwärme > 60°C aus Industriebetrieben. Die Zusätzlichkeit wird mittels eines Modells mit Vorhaben-spezifischen Kernparameter als Eingabegrössen pro Vorhaben demonstriert. Für das Monitoring wird die abgegebene Wärme des Vorhabens gemessen und in Emissionsreduktionen umgerechnet.

2.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	<input checked="" type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Produktion von Biogas ¹ <input type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel für Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung bei Personentransport/Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan ² <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ³ <input type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung mittels Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische Sequestrierung: Holzprodukte <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	---

Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

2.3 Programmstandort

Ganze Schweiz. Der Standort der Vorhaben wird in Form eines Aufnahmekriteriums unter 2.4.4 behandelt. Der Wirkungssperimeter resp. die Systemgrenze der Vorhaben werden in den Kapiteln 2.4.3 und 4.1 behandelt.

Situationsplan

Wird ggf. im Aufnahmeantrag des Vorhabens mitgeliefert.

2.4 Beschreibung des Programmes

2.4.1 Ausgangslage

InfraWatt ist der Branchenvertreter der Infrastrukturanlagen in der Schweiz. Als Intermediär bei KliK koordiniert InfraWatt zudem CO₂-Projekt-Anträge von Infrastrukturanlagen. Das Potenzial zur Erschliessung von Gebäuden mit Fernwärme ist in der Schweiz gross, vielfach aber nicht wirtschaftlich. Verschiedene erneuerbare Energien können dazu genutzt werden.

Das Programm Nahwärmeverbände ist in verschiedene Teile gegliedert. Diese Teile werden aus Gründen der besseren Lesbarkeit je in einer Programmteilbeschreibung beschrieben. Die Gliederung des Programms ist wie folgt:

Teil	Wärmequelle, Infrastruktur	Temperatur-Anhebung (Wärmepumpe)	Wärmetransport	Wärmeverbraucher
------	----------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

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

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

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

1	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	a Niedertemperatur-Abwärme aus Industrie und Energie- wirtschaft (zB. Rückkühlwär- me, Rücklauf von Dampf oder Warmwasserleitungen)	JA; ca. 35°C => ca. 60°C	Kalte oder warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
3	a Dampf oder Heisswasser aus einer KVA	NEIN, dafür Übergabestationen	Warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden
				Prozesswärme (Niedertemperatur) für Gewächshäuser
				Prozesswärme (Hochtemperatur) für Industrie/Gewerbe
4	a Dampf oder Heisswasser aus industrieller Abwärme	NEIN, dafür Übergabestationen	Warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von beste- henden Gebäuden
				Prozesswärme (Niedertemperatur) für Gewächshäuser
5	a Dampf oder Warmwasser aus Holzschnitzer-Feuerung	NEIN, dafür Übergabestationen	Warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von beste- henden Gebäuden
	b Dampf oder Warmwasser aus Pellet-Feuerung			Prozesswärme (Niedertemperatur) für Gewächshäuser
				Prozesswärme (Hochtemperatur) für Industrie/Gewerbe
6	Keine zusätzliche Wärme- erzeugung. Erweiterung eines bestehenden Fern- wärmenetzes	-	Kalte oder warme Wasserleitung	Nutzungen hängt von bestehendem Netz ab
0	Abwasser vor oder nach einer ARA	JA; 10-15°C => ca. 70°C	Kalte Wasserleitung oder warme Wasserleitung	Komfortwärme / Heizung von bestehenden Gebäuden

Betreffend das vorliegend beschriebene Teilprogramm 4 hat sich insbesondere gezeigt, dass bei Dampf oder Heisswasser aus industrieller Abwärme ein Wärmenutzungspotential besteht.

Potentielle Abnehmer der gewonnen Wärme sind:

- in der näheren Umgebung gelegene Siedlungen, die sonst mit Heizöl, Erdgas oder Kohle beheizt werden (Fall a).
- in der näheren Umgebung gelegene Gewächshäuser, die sonst mit Heizöl oder Erdgas beheizt werden (Fall b).

Potentialabschätzung

Die Genauigkeit der Potentialabschätzung für das Programm ist stark geprägt von den Anzahl Vorhaben, die aufgenommen werden können. Die Überprüfung der geschätzten Emissionsreduktionen mit den eigentlichen erreichten im Rahmen des Monitorings auf Stufe Programm ist deshalb nur bedingt anwendbar.

Für die Abschätzung des Potentials für Teil 4 des Programms wird ein "top-down"-Ansatz gewählt.

- 1) In einem ersten Schritt wird das theoretisch mögliche Wärmepotential in der Schweiz bestimmt. Dieses ist weder mit zeitlichen noch ortsgebundenen oder anderweitigen Rahmenbedingungen belegt. Auch werden die Anzahl möglicher Betriebe in der Schweiz festgelegt.
- 2) Das Potential wird mit einem ersten Reduktionsfaktor begrenzt. In diesem sind alle hinsichtlich Programm externen Faktoren enthalten. Dazu gehören zeitliche Einschränkungen, Bau-Kapazität etc. Das so erhaltene gesamte Wärmepotential stellt die Wärmemenge dar, die in Form von Vorhaben zur Aufnahme in das Programm geprüft werden. Der Faktor ist von der Neosys AG auf Basis von Erfahrungswerten geschätzt und nicht berechnet.
- 3) Mit einem zweiten Reduktionsfaktor wird das Wärmepotential auf die Vorhaben reduziert, die alle Aufnahmekriterien erfüllen. Auch dieser Faktor ist von der Neosys AG auf Basis von Erfahrungswerten geschätzt und nicht berechnet.
- 4) Die zweifach reduzierte Wärmemenge, welche der Menge entspricht, die schliesslich in das Programm in Form von Vorhaben fließen wird, wird in CO₂-Emissionsreduktionen umgerechnet. Dazu sind weitere Annahmen hinsichtlich zeitlicher Aufbau des Netzes, Brennstoff der ersetzten fossilen Heizungen etc. getroffen.

Schritt 1: Das theoretisch mögliche Potential

Im Weissbuch Fernwärme Schweiz, Schlussbericht Phase 2: GIS-Analyse und Potentialstudie vom 12.3.2014, wird das Potenzial an Abwärme in der Schweiz abgeschätzt. Im Bereich >60°C (Hochtemperatur) liegt das Potential gemäss Studie bei ca. 3.6 TWh. Diese Schätzung wurde auch für den vorliegenden Teil des Programms verwendet.

Mithilfe der NOGA Statistik (Marktwirtschaftliche Unternehmen nach Wirtschaftsabteilungen und Grössenklasse, 2013 - vgl Excel Potentialabschätzung, Arbeitsblatt "2013") wurde zusätzlich die Anzahl Betriebe, welche Hochtemperatur-Abwärme liefern könnten, abgeschätzt. Die Bestimmung der Anzahl Unternehmen basiert auf Unternehmen, die mehr als 50 Vollzeitäquivalente beschäftigen und auf Branchen, die gemäss unserer Erfahrung Hochtemperatur-Abwärme aufweisen. Es wurde eine Anzahl von 1'016 Industriebetriebe mit potentiell nutzbarer Hochtemperatur-Abwärme ermittelt.

Schritt 2: Erster Reduktionsfaktor

Es gibt eine Reduktion der Wärmemenge aufgrund externer Rahmenbedingungen:

- Die Engineering-Kapazität pro Jahr in der Schweiz ist begrenzt. Das bedeutet, dass pro Jahr nur eine endliche Anzahl Fernwärmenetze geplant und realisiert werden kann.
- Das Zeitfenster, in welchem voraussichtlich Vorhaben in das Programm aufgenommen werden, ist auf das Jahr 2019 begrenzt. Dadurch reduziert sich das Potential noch einmal deutlich.
- Je nach Bekanntheit des Programms können nicht alle in der Schweiz geplanten und aufnahmefähigen Vorhaben überprüft resp. aufgenommen werden. Dies hängt in erster Linie vom Marketing und von den Beziehungen zu den Vorhabeneigner ab.

- Auch wurde berücksichtigt, dass ein gewisser zeitlicher Mismatch zwischen Verfügbarkeit und Bedarf der Wärme besteht.

➔ Im vorliegenden Programmteil schätzen wir diese Reduktion auf 94% (Reduktionsfaktor = 0.06)

Schritt 3: Zweite Reduktionsfaktor

Reduktion der Wärmemenge aufgrund interner Faktoren:

- Weitere Reduktion der Wärmemenge entstehen aufgrund interner Faktoren:
 - Alle Vorhaben, die wirtschaftlich sind, können nicht ins Programm aufgenommen werden
 - Je nach Höhe und Art einer möglichen finanziellen Unterstützung durch die öffentliche Hand, ist die Aufnahme in das Programm uninteressant.
 - Das Vorhaben wird als CO2-Einzelprojekt umgesetzt
- ➔ Wir schätzen diese Reduktion auf 70% (Reduktionsfaktor = 0.3)

Durch diese zwei Reduktionsfaktoren ergibt sich ein finales Potential von 64.8 GWh:

Potential total	GWh/a	3600
Potential erste Reduktion	GWh/a	216
Potential zweite Reduktion	GWh/a	64.8

Mit diesem neuen Potential sowie der mittleren Energie pro Jahr eines Vorhabens kommt man auf 18 Vorhaben innert der betrachteten Zeitspanne von 5 Jahre. Um die Anzahl Vorhaben für Komfortwärme und für Gewächshäuser zu bestimmen, wurde vom gleichen Verhältnis ausgegangen wie bei den KVA (27:5). Somit ergibt sich eine Anzahl von 15 Vorhaben für Komfortwärme und 3 Vorhaben für Gewächshäuser.

Die Anzahl Vorhaben, die pro Jahr ins Programm aufgenommen wird, wird als Prozentsatz aller in Frage kommenden Vorhaben von 2016 bis 2019 angegeben. Im Jahr 2020 werden keine neuen Vorhaben mehr aufgenommen. Dies ist stark abhängig von der politischen Lage, resp. Entscheide, wie es nach 2020 weitergehen soll.

Schritt 4: Umrechnung in Emissionsreduktionen

Für die Prognose der CO₂-Emissionen und -Reduktionen werden folgende Annahmen getroffen:

Parameter	Einheit	Wert	
Annahmen			
Abwärme T>60°C	GWh/a	3600	Studie Eicher + Pauli
Anzahl Industriebetriebe mit potentiell nutzbarer Abwärme	#	1'016	Bundesamt für Statistik Schweiz (NOGA Statistik)
Volllaststunden	h/a	1800	Diese Zahl ist ein Erfahrungswert im gesamten Heizungsgewerbe, er stellt einen Mittelwert zwischen Wohn- und Geschäftsbauten dar. Er dürfte sich aus diversen Grundlagendokumenten (SIA, BFE etc.) herleiten lassen.
Umsetzungsgrad FWN Jahr 1	%	40%	Erfahrungswerte Durena. Ein Fernwärmenetz ist nicht von Beginn weg zu 100% erstellt. Die Bezüger werden sukzessive über mehrere Jahre angeschlossen. Der Bau der Wärmeauskopplung und der Fernwärmeleitung zu einem Gewächshaus dauert in der Regel mehr als 1 Jahr.
Umsetzungsgrad FWN Jahr 2	%	70%	
Umsetzungsgrad FWN Jahr 3	%	85%	
Umsetzungsgrad FWN Jahr 4	%	95%	
Umsetzungsgrad FWN Jahr 5	%	100%	

Programmbeschreibung Nahwärmeverbünde Teil 4

Umsetzungsgrad Gewächshaus Jahr 1	%	50%	
Umsetzungsgrad Gewächshaus Jahr 2	%	100%	
Aufgenommene Vorhaben im 2016	%	20	Annahme Neosys (gilt für Komfortwärme und Gewächshäuser). Im 2016 läuft das Programm an und erreicht im 2017 den Peak hinsichtlich Anzahl aufgenommener Vorhaben. 2018 läuft gut, ab 2019 werden jedoch aufgrund Kosten-Nutzen-Abwägungen nur noch vereinzelt Vorhaben aufgenommen. Im 2020 werden keine Vorhaben mehr aufgenommen
Aufgenommene Vorhaben im 2017	%	40	
Aufgenommene Vorhaben im 2018	%	30	
Aufgenommene Vorhaben im 2019	%	10	
Aufgenommene Vorhaben im 2020	%	0	
Referenz Komfortwärme: % Ersatz Ölheizung	%	70%	Gemäss einer Prognos-Studie (Anhang A2; Ex-Post Analyse: Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 - 2010) betragen die Anteile der Energieträger am Raumwärmeverbrauch (Jahr 2010) 53% HEL, 20% Gas und 27% nicht fossil (10% Holz, 6% El. Widerstandsheizungen, 4.2% Umgebungswärme, 3.5% Fernwärme und weitere diverse). Dies widerspiegelt jedoch nur bedingt die potentiellen Wärme-Abnehmer im Programm. Der Anteil der el. Widerstandsheizungen erachten wir als <1%, da diese Heizungen hauptsächlich in nicht fernwärmetauglichen Berggebieten liegen. Die Fernwärme fällt grundsätzlich weg. Die Liegenschaften mit Holzheizungen oder anderen CO2-freundlichen Heizsystemen werden tendenziell weniger oft an das FWN anschliessen, da diese schon eine "ökologische" Heizung besitzen.
Referenz Komfortwärme: % Ersatz Gasheizung	%	20%	
Referenz Komfortwärme: % Neubau / nicht fossile Heizungen	%	10%	
Referenz Gewächshaus: % Ersatz Gasheizung	%	100%	Deshalb erachten wir die gegebene Aufteilung der Energieträger als plausibel für die Potentialabschätzung
Projekt: Anteil Spitzenlast mit HEL	%	5%	Wir gehen davon aus, dass zu mind. 50% monovalente Systeme realisiert werden, da die Wärmequelle in der Regel konstant ist. Bei den bivalenten Systemen gehen wir davon aus, dass ca. 10% der Wärme mit dem fossilen Kessel erzeugt wird. Daraus ergibt sich der Anteil von 5% an der gesamten abgeschätzten Wärmemenge
Projekt: Anteil Spitzenlast mit Gas Gewächshäuser	%	5%	
EF HEL	tCO2/MWh	0.265	Mitteilung
EF Gas	tCO2/MWh	0.198	Mitteilung
EF Strom	tCO2/MWh	0.024	Mitteilung
40%-Regel	%	40%	Mitteilung
Nutzungsgrad HEL	%	85%	Mitteilung
Nutzungsgrad Gas	%	90%	Mitteilung

Werden die Vorhaben mit dem Umsetzungsgrad des Fernwärmenetzes und der mittleren Energie pro Jahr verrechnet, so ergibt dies die Summe der Energie, die pro Jahr aus Hochtemperatur-Abwärme gewonnen werden könnte.

Berechnungsmatrix Anzahl Projekt & Umsetzungsgrad	# neue Vorhaben	Wärmemenge pro Jahr [MWh]				
		2016	2017	2018	2019	2020
Komfortwärme						
2016	3	4'374	7'655	9'295	10'388	10'935
2017	6		8'748	15'309	18'590	20'777
2018	5			6'561	11'482	13'942
2019	2				2'187	3'827
2020	0					0
Total Komfortwärme	15	4374	16403	31165	42647	49481

Gewächshaus						
2016	0.6	1'013	2'025	2'025	2'025	2'025
2017	1.1		2'025	4'050	4'050	4'050
2018	0.9			1'519	3'038	3'038
2019	0.3				506	1'013
2020	0.0					0
Total	3	1013	4050	7594	9619	10125
Energie Total	18	5387	20453	38759	52265	59606

Der so gewonnene Wert für die Wärmemenge pro Jahr wird für die Berechnung der CO₂-Emissionsreduktionen verwendet. Darin enthalten sind auch Annahmen hinsichtlich des Absenkpfeils gemäss Anhang F der Mitteilung, der Wirkungsaufteilung und die Nutzungsgrade der Heizungen im Referenzfall. (vgl. Annahmen oben).

Energie		2016	2017	2018	2019	2020
Total	18	5387	20453	38759	52265	59606

Emissionen		2016	2017	2018	2019	2020
RE	tCO ₂	1'339	4'963	9'189	12'107	13'473
PE	tCO ₂	66	66	251	475	638
LE	tCO ₂	0	0	0	0	0
ER	tCO₂	1'273	4'897	8'939	11'632	12'835

RE: Referenzemissionen
 PE: Projektemissionen
 LE: Emissionen durch Leakage
 ER: Emissionsreduktion

Summe ER 2016-2020: 39'257 tCO₂

Die Berechnungen können in der Excel-Datei "Potentialabschätzung.xlsx" eingesehen werden.

2.4.2 Programmziel

Ziel des Teilprogramms ist es, Vorhaben zu ermöglichen, welche mittels der Nutzung von Hochtemperatur-Abwärme aus einem Industriebetrieb andernorts Wärme substituieren, welche ohne das Vorhaben fossil erzeugt würde. Die eingespeiste Wärme soll so den Ersatz fossiler Heizungen bzw. Feuerungen ermöglichen.

2.4.3 Technologie

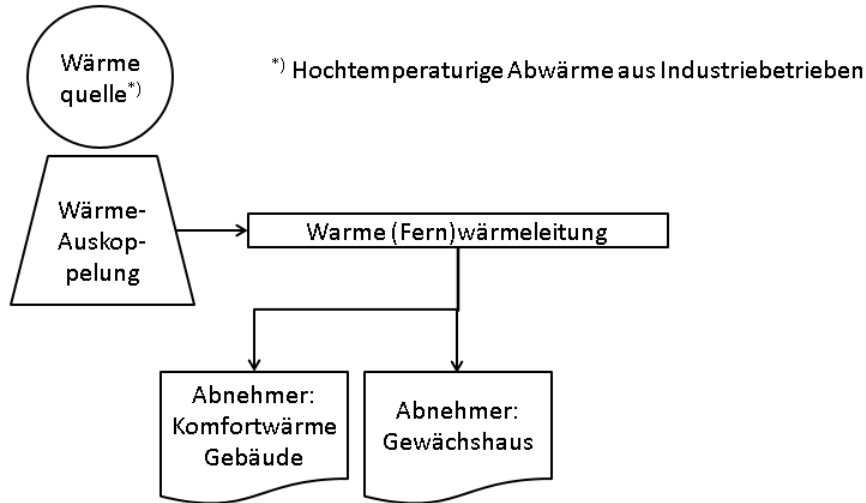
Nutzung von hochtemperaturiger Abwärme aus Industriebetrieben in zwei typischen Fällen:

1. Auskopplung von hochtemperaturiger Abwärme mittels eines Wärmetauschers. Einspeisung in ein Fernwärmenetz auf einem Temperaturniveau von ca. 70°C. Warmer Transport zu Komfortwärme-Abnehmern in einem nahen Siedlungsgebiet
2. Auskopplung von hochtemperaturiger Abwärme mittels eines Wärmetauschers.. Einspeisung auf einem Niveau von ca. 70°C und Transport in ein Gewächshaus

Es werden Heizöl- oder Erdgaskessel zur Spitzenlastdeckung oder als Redundanzkessel installiert sein. Die genaue Auslegung (Leistung der Wärmequelle, Leistungen der Redundanzkessel, etc.) ist hinsichtlich der Aufnahmekriterien nicht relevant. Die Wärme wird über ein warmes Wärmenetz an die

Abnehmer transportiert. Mittels einer Übergabestation (Wärmetauscher) wird die Wärme an die Abnehmer übergeben.
 Die zu ersetzenden Heizungen der Abnehmer der Wärme werden in der Regel mit einem fossilen Brennstoff betrieben.
 Die konkreten Aufnahmekriterien werden im Kapitel 2.4.4 behandelt.

Schematische Darstellung



2.4.4 Programmspezifische Aspekte

Beschreibung involvierte Akteure

KliK	Eigner des Programms
InfraWatt, Neosys, Durena	Programmentwickler. Vgl. Kapitel 1
Geschäftsstelle Programm	Die Geschäftsstelle ist für die Umsetzung des Programms zuständig. Eine mögliche Vergabe von Aufträgen für die Geschäftsführung des Programms liegt im Ermessen von KliK
Vorhaben-Eigner	Eigner der Vorhaben, die in das Programm aufgenommen werden

Angaben zur Programmstruktur (Rollen, Koordination der Umsetzung)

Die Programmkoordination liegt bei KliK. Die Büros Neosys und Durena erarbeiten im Auftrag vom Intermediär Infrawatt den Programmantrag und begleiten die Validierung. Die Organisation der Aufnahme von Vorhaben, die Durchführung des Monitorings etc. liegt in der Verantwortung der Stiftung KliK. Eine mögliche Vergabe von Aufträgen für die Geschäftsführung des Programms liegt im Ermessen von KliK.

Beschreibung Prozess Anmeldung

Der Antrag zur Aufnahme in das Programm wird mittels des im vorliegenden Programm ausgearbeiteten Teilnahmeantrags gestellt (Anhang 4-A6_Programmantrag.docx). Die Aufnahmekriterien sind im Teilnahmeantrag aufgelistet und müssen vom Antragsteller als erfüllt bestätigt werden. Die Prüfung der Aufnahmekriterien wird in der Folge von KliK resp. von einer von KliK beauftragten Geschäftsstelle durchgeführt.

Ein Vorhaben gilt als angemeldet, sobald das unterschriebene Antragsformular bei KliK oder der Geschäftsstelle des Programms eingetroffen ist oder wenn über die Web-Plattform ein Vorhaben angemeldet worden ist.

Aufnahmekriterien

ID	Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
AK1	Das Vorhaben befindet sich in der Schweiz.	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Allgemeine Projektangaben
AK2	Die durch das Vorhaben erzielten Emissionsreduktionen, die nicht anderweitig geltend gemacht werden, werden an die Programmträgerschaft übertragen.	Bestätigung durch Antragsteller	Unterschrift Teilnahmeantrag
AK3	Die primäre Wärmequelle ist industrielle HT-Abwärme Und: Das Unternehmen, welches die HT-Abwärme zur Verfügung stellt, nimmt nicht am EHS teil und die Wärme wird keinem EHS-Unternehmen angerechnet.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK4	Die Wärme wird über ein warmes Fernwärmenetz zu den Abnehmern transportiert. Oder: Die Wärme wird über eine warme Fernwärmeleitung zu dem Gewächshaus transportiert.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK5	Die Wärme wird monovalent oder bivalent erzeugt. Bei einem bivalenten System muss angegeben werden, mit welchem Energieträger die Spitzenlastabdeckung erfolgt.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK6	Die Wärme wird als Komfortwärme oder als Prozesswärme NT verteilt und abgegeben. Die Fernwärme-Trassenlänge ist grösser als 0m.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK7	Es bestehen zum Zeitpunkt der Anmeldung des Vorhabens keine gesetzlichen Einschränkungen für den Weiterbetrieb von fossilen Heizungen.	Bestätigung durch Antragsteller Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Unterschrift Teilnahmeantrag
AK8	Das Vorhaben ist zusätzlich. Der Nachweis der Zusätzlichkeit wird mittels der im Kapitel 5 beschriebenen Methode gezeigt.	Prüfung im Rahmen des Aufnahmeprozesses	Angaben in Kapitel Daten zur Teilnahmeberechtigung
AK9	Der Umsetzungsbeginn des Vorhabens 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 <i>Werkvertrag</i>

AK10	Die für die Berechnung der durch das Vorhaben erzielten Emissionsverminderungen 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
------	---	---	--

Mustervorhaben

Vorhaben-Name [REDACTED]

Vorhaben-Beschreibung: Nutzung der Hochtemperatur-Abwärme aus der thermischen Nachverbrennung der Abluft aus dem Trocknungsprozess der [REDACTED]. Die Wärme wird über ein warmes Fernwärmenetz zu den Abnehmern zur Nutzung als Komfortwärme transportiert.

Für das Mustervorhaben wurde der Programmantrag ausgefüllt und die Zusätzlichkeit mit dem Wirtschaftlichkeitsmodell des Programms demonstriert. Es hat sich herausgestellt, dass das Mustervorhaben **nicht** zusätzlich ist.

2.5 Referenzszenario

Für die Herleitung der Referenzszenarien muss zwischen den zwei Fällen von Vorhaben unterschieden werden.

Fall a: Komfortwärme

Szenario a1:

Die Abwärme der Industrien wird nicht genutzt, da keine wirtschaftlich erschliessbaren Nutzer in der Nähe sind. Die Heizungen der im potentiellen Fernwärmepemeter liegenden Liegenschaften werden weiterbetrieben und - im Falle von individuellen Heizungen - sukzessive gemäss Anhang F der Mitteilung, Stand 2015 ersetzt. Bei schon bestehenden fossilen Heizzentralen kommt das Ergänzungsblatt gemäss Schlüsselkunden zur Anwendung.

Wir erachten dieses Szenario als das wahrscheinlichste für die aufnehmbaren Vorhaben.

Szenario a2:

Die Beheizung von Liegenschaften mit Abwärme aus Industrien wird auch ohne Beiträge aus dem Programm realisiert. Dieses Szenario ist für wirtschaftliche Vorhaben wahrscheinlich. Da wirtschaftliche Zusätzlichkeit ein Aufnahmekriterium für die Vorhaben ist, ist Szenario a2 für die aufnehmbaren Vorhaben aus finanziellen Gründen unwahrscheinlich. Zu Zusätzlichkeit und Investitionsanalyse siehe Kapitel 5.

Szenario a2 könnte eine Rolle spielen, wenn es Zwänge (zB. gesetzliche Forderungen) gäbe, auch unwirtschaftliche Fernwärmeprojekte ab Industrien zu realisieren. Dies ist heute nicht der Fall, wird aber als Einflussfaktor im Kapitel 4.2 und 6.3.4 behandelt.

Szenario a3:

Die Abwärme der Industrien wird anderweitig in Wärmenutzungsprojekten genutzt. Die Heizungen der im potentiellen Fernwärmepemeter liegenden Liegenschaften werden weiterbetrieben und - im Falle von individuellen Heizungen - sukzessive gemäss Anhang F der Vollzugsweisung Bafu, Stand 2015 ersetzt.

Das anderweitige Nutzen der noch ungenutzten für das Vorhaben vorgesehenen Wärme der Industrien ist aus folgenden Gründen unwahrscheinlich: Wenn die anderweitige Nutzung attraktiver wäre als das zur Diskussion stehende Vorhaben, so wäre es gar nicht zur Einreichung des Vorhabens gekommen. Wenn die anderweitige Nutzung aber weniger attraktiv wäre als das (notwendigerweise unwirtschaftliche) Vorhaben, so würde sie nicht realisiert, aus denselben Gründen wie im Szenario a2 dargelegt.

Szenario a1 wird für den Fall a als Referenzszenario gewählt.

Fall b: Wärme für ein Gewächshaus

Szenario b1:

Die Abwärme der Industrien wird nicht genutzt, da keine wirtschaftlich erschliessbaren Nutzer in der Nähe sind. Das Gewächshaus wird in identischer Art und Weise, aber nicht zwingend am selben Ort erstellt und mit einer Erdgas- oder Heizöl-Feuerung beheizt.

Wir erachten dieses Szenario als das wahrscheinlichste für die aufnehmbaren Vorhaben.

Szenario b2:

Die Beheizung des Gewächshauses mit Wärme aus den Industrien wird auch ohne Beiträge aus dem Programm realisiert. Dieses Szenario ist für wirtschaftliche Vorhaben wahrscheinlich. Da wirtschaftliche Zusätzlichkeit ein Aufnahmekriterium für die Vorhaben ist, ist Szenario b2 für die aufnehmbaren Vorhaben aus finanziellen Gründen unwahrscheinlich. Zu Zusätzlichkeit und Investitionsanalyse siehe Kapitel 5.

Szenario b2 könnte eine Rolle spielen, wenn es Zwänge (zB. gesetzliche Forderungen) gäbe, auch unwirtschaftliche Gewächshaus-Projekte ab Industrien zu realisieren. Dies ist heute nicht der Fall, wird aber als Einflussfaktor im Kapitel 4.2 und 6.3.4 behandelt.

Szenario b3:

Die Abwärme der Industrien wird anderweitig in Wärmenutzungsprojekten genutzt. Das Gewächshaus wird in identischer Art und Weise, aber nicht zwingend am selben Ort erstellt und mit einer Erdgas-Feuerung beheizt.

Das anderweitige Nutzen der noch ungenutzten für das Vorhaben vorgesehenen Wärme der Industrien ist aus folgenden Gründen unwahrscheinlich: Wenn die anderweitige Nutzung attraktiver wäre als das zur Diskussion stehende Vorhaben, so wäre es gar nicht zur Einreichung des Vorhabens gekommen. Wenn die anderweitige Nutzung aber weniger attraktiv wäre als das (notwendigerweise unwirtschaftliche) Vorhaben, so würde sie nicht realisiert, aus denselben Gründen wie im Szenario b2 dargelegt.

Szenario b4:

Die Abwärme der Industrien wird nicht genutzt, da keine wirtschaftlich erschliessbaren Nutzer in der Nähe sind. Das Gewächshaus wird gar nicht gebaut und die nachgefragten Produkte werden im Ausland produziert und importiert.

In diesem Szenario würden sich praktisch keine als CH Kompensationen anrechenbare CO2-Minderungen ergeben, da die Emissionen im Referenzszenario im Ausland erfolgen. Dies gilt sowohl für die Emissionen aus der fossilen Beheizung des Gewächshauses, als auch für den Grossteil der Emissionen der Transport-Lastwagen, die für den Gemüse-Import verwendet werden. Dieses Szenario (= Produktionsverlagerung ins Ausland) gilt indessen nicht als „normaler Geschäftsgang“, der bei der Nicht-Realisierung des Projekts gewählt würde. Er scheidet deswegen als Referenzszenario aus.

Szenario b1 wird für den Fall b als Referenzszenario gewählt

2.6 Termine

Termine Programm	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	30..3.2016	Als Umsetzungsbeginn des Programms wird der Zeitpunkt gewählt, an welchem der Vertrag für die Marketingaktivitäten mit InfraWatt unterzeichnet wird.
Wirkungsbeginn	noch nicht bekannt	Der Wirkungsbeginn des Programms entspricht dem Wirkungsbeginn des ersten Vorhabens.

Termine Vorhaben	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	Pro Vorhaben zu klären	Der Umsetzungsbeginn eines Vorhabens ist der Zeitpunkt der massgeblichen finanziellen Verpflichtung gegenüber einem Dritten und muss nach der Anmeldung des Vorhabens beim Programm und damit nach der Umsetzung des Programms stattfinden. (Vgl. Mitteilung, Abschnitte 2.7 und 8.2.3 sowie Anhang J Tabelle 3 (ID 2.4))
Wirkungsbeginn	Pro Vorhaben zu klären	Gemäss Mitteilung (Vgl. Mitteilung, Abschnitte 2.8 und 8.2.4)

Programm	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Programms in Jahren:	Unbefristet	

Vorhaben	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Vorhabens in Jahren:	15 Jahre	

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	30.3.2016	Beginn entspricht dem Umsetzungsbeginn des Programms.
Ende 1. Kreditierungsperiode:	29.3.2023	

3 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Programm:

Gibt es für das Programm zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen⁴?

- Ja
 Nein

Vorhaben:

Gibt es für das Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen:

Die Inanspruchnahme von staatlichen Finanzhilfen wird auf Vorhaben-Ebene angeschaut. Entsprechend ist ein Parameter definiert und die Wirkungsaufteilung berücksichtigt (vgl. Wirtschaftlichkeit und Monitoring). Falls staatliche Finanzhilfen in Anspruch genommen werden, muss vom Vorhaben-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.

KEV:

Wird mit einer Heizzentrale auch Strom produziert (Dampfturbinen, ORC-Anlagen), welcher durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) vergütet wird, so ist bei der Anrechnung der erzielten Wirkungen aus dem Projekt der Erhalt der KEV gemäss BAFU-Mitteilung Abschnitt 2.6.3 zu berücksichtigen, da durch die KEV der Klimamehrwert des erneuerbaren Stroms abgegolten wird. Entsprechend können keine Bescheinigungen für die Einspeisung des Stroms in das Netz ausgestellt werden. Von der Wärmeproduktion kann nur für den Anteil Bescheinigungen ausgestellt werden, der über die Anforderungen der KEV hinausgeht. Wird der WKK-Bonus zur KEV beansprucht, können keine Bescheinigungen für die Wärmenutzung ausgestellt werden.

3.2 Doppelzählung

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

- Ja
 Nein

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

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

- Ja
 Nein

Dieser Fall ist auf Vorhaben-Ebene möglich. Es besteht die Möglichkeit, dass Vorhaben des Programms Wärme an von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen liefern.

⁴ 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](#)).

Wurde der Abnehmer im Rahmen einer Zielvereinbarung mit dem Bund abgabebefreit, so können die Emissionsreduktionen dem Programm angerechnet werden, ausser wenn die Zielvereinbarung den Fernwärmebezug zum Zielpfad rechnet, was im Monitoring festgestellt wird. Nimmt der Abnehmer am EHS teil, so werden die Emissionsreduktionen im Programm nur berücksichtigt, wenn sie im Rahmen des EHS nicht angerechnet werden können. Dies kann gemäss Kap. 9.4.2 der Mitteilung des BAFU zum EHS beispielsweise dann der Fall sein, wenn die Wärmelieferung zu einer Reduktion der kostenlosen Zuteilung von Emissionsrechten des Wärme-beziehenden EHS-Unternehmens führt (falls nämlich dadurch die bereits bestehende Wärmeproduktion vermindert wird, was eine physische Änderung darstellt).

Im Monitoring-Formular wird eine Liste der Bezüger geführt, in welcher auch abgefragt wird, ob und wie ein Bezüger abgabebefreit ist. Entsprechend wird auch die Wärmemenge für die Emissionsreduktion verwendet oder nicht.

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 bei abgabebefreiten Wärmelieferanten erfüllt sein, so dass die Wärmemenge für die Emissionsreduktion verwendet werden kann:

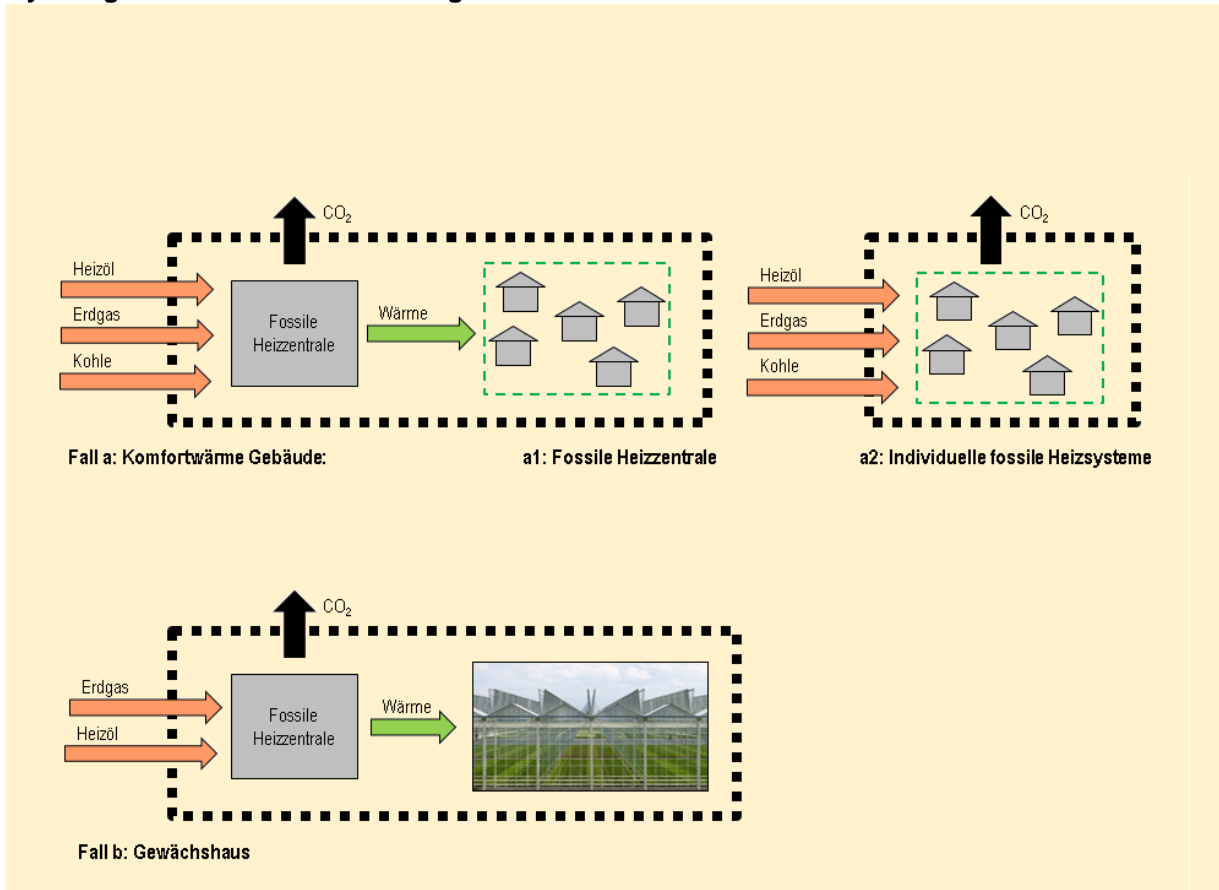
- Bei der durch das Vorhaben genutzten Wärme handelt es sich nachweislich um nicht anderweitig im Perimeter des Emissionsziels nutzbare Wärme (vgl. Kapitel 5.1 der nonEHS-Mitteilung). Entsprechend beeinflusst die Nutzung dieser Wärme die Emissionen des Unternehmens mit Emissionsziel nicht.
- Die Nutzung der Wärme wird nicht an die Erreichung des Emissionsziels angerechnet.

4 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

4.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

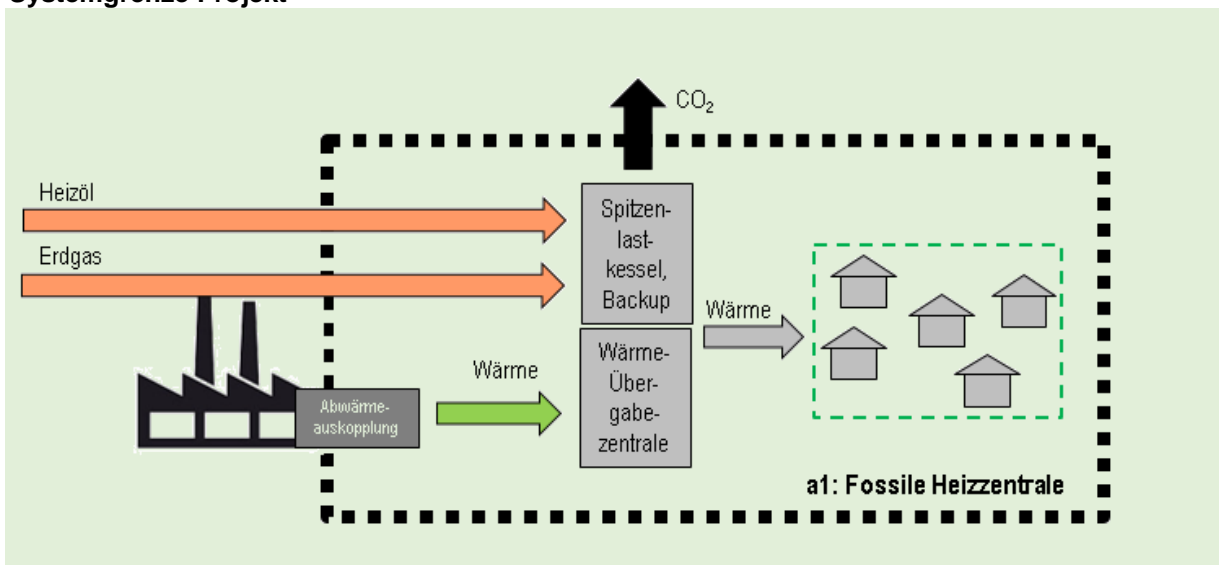
Die Systemgrenze umfasst die Wärmeauskopplung im Industriebetrieb, die Wärmeübergabezentrale, den allfälligen Spitzenlastkessel und die Wärmebezügler bis zur Übergabe Wärme an das hausinterne Wärmesystem. Im Referenzfall umfasst dies auch die Heizung.

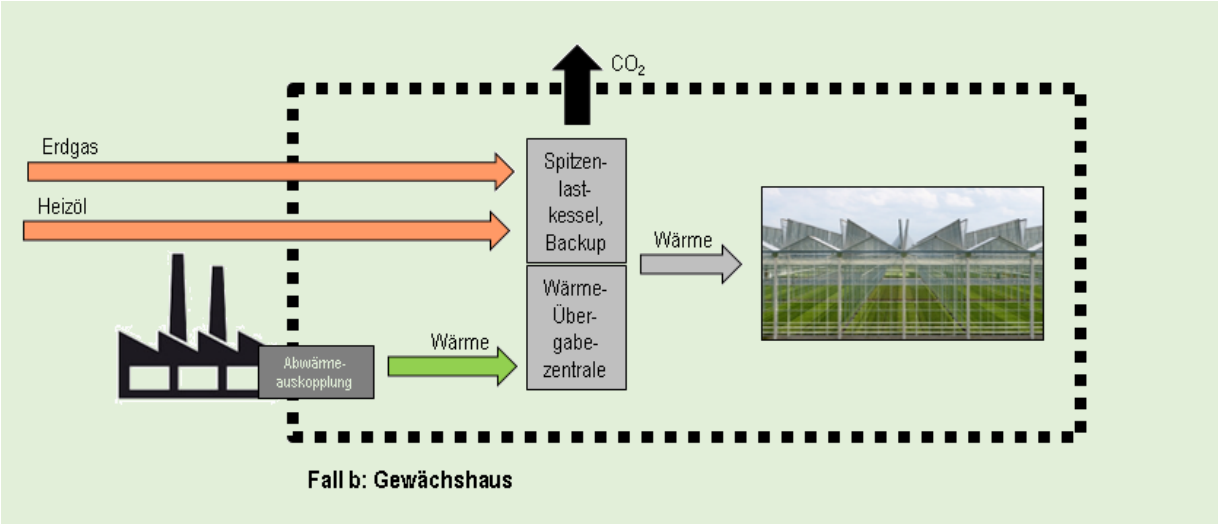
Systemgrenze Referenzentwicklung



Die Systemgrenzen für Fall b zeigen die dezentrale als auch die zentrale Situation.

Systemgrenze Projekt





Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Emissionen der Vorhaben	Fossiler Spitzenlastkessel	CO ₂	ja	Verbrennung von Erdöl oder Erdgas
		CH ₄ N ₂ O andere	nein	
Referenzentwicklung des Vorhabens	Individuelle Heizung oder Heizzentrale (Komfortwärme)	CO ₂	ja	Verbrennung von Erdöl ,Erdgas oder Kohle
	Individuelle Heizung oder Heizzentrale (Prozesswärme NT)	CO ₂	ja	Verbrennung von Erdöl oder Erdgas
		CH ₄ , N ₂ O, andere	nein	

Indirekte Emissionen

Massgebliche indirekte Emissionen entstehen durch den Transport der Brennstoffe Heizöl. Da im Fall der Realisierung eines Vorhabens deutlich weniger Heizöl verbraucht wird, sind die indirekten Emissionen, welche durch den Transport entstehen, im Projektfall tiefer. Es ist konservativ, diese Emissionen nicht zu berücksichtigen.

Mögliche weitere indirekte Emissionen können Lecks im Gasnetz sein. Durch die Realisierung von Vorhaben im Rahmen dieses Programms werden diese jedoch nicht beeinflusst. Im Projektfall wird deutlich weniger Gas verbrannt, so dass ein allfälliger Anteil der Emissionen, welche aufgrund Gaslecks entstehen und welche dem Vorhaben zugeschrieben werden könnten, geringer ausfallen würde. Es ist konservativ, diese Emissionen nicht zu berücksichtigen.

4.2 Einflussfaktoren

Kapitalzinssatz

Der Kapitalzinssatz hat einen starken Einfluss auf die Zusätzlichkeit der Vorhaben. Wird der Zinssatz erhöht, werden die Kosten pro Vorhaben grösser bei gleichbleibenden Investitionen. Somit werden mit einem höheren Zinssatz mehr Vorhaben additionell.

Siedlungsstruktur (gesamtes Programm)

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

Änderung in der Gesetzgebung hinsichtlich Nutzung der Industrieabwärme und Anschlusszwang

Eine Änderung der Gesetzgebung dahingehend, dass die Abwärmenutzung aus Industrien nicht mehr möglich wäre, erachten wir als sehr unwahrscheinlich. Allfällige Anpassungen der Gesetzgebung hin zu einer Nutzungspflicht der Abwärme erachten wir jedoch als möglich. Eine jährliche Überprüfung ist

notwendig. Im Kapitel 6.3.4 wird ein Parameter definiert. Die gesetzlichen Bestimmungen gelten zum Zeitpunkt der Aufnahme eines Vorhabens.

Wenn per Gesetz ein Anschlusszwang erlassen wird, wächst zwar die Grösse und Anzahl der Vorhaben. Die Vorhaben sind aber nicht mehr bescheinigbar, weil das Referenzszenario nicht mehr legal ist. Die insgesamt Menge der Bescheinigungen geht dadurch massiv zurück.

Anpassung / Änderung Fördermittel

Änderungen in der Vergabe von Fördermitteln beeinflussen die Zusätzlichkeit und damit wiederum die Aufnahme der Vorhaben 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 Vorhaben in das Programm. Je nach Preisentwicklung sind mehr oder weniger Vorhaben aufnahmefähig, was zu mehr respektive weniger CO₂-Emissionsreduktionen führt. Die Energiepreise sind Einflussfaktoren (vgl. entsprechendes Kapitel), die jährlich überprüft und ggf. angepasst werden. Energiepreise gelten zum Zeitpunkt der Aufnahme und für die Dauer des aufgenommenen Vorhabens.

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 Vorhabenseigner unter Umständen auf einen substantziellen Teil der erzielten Kompensationen verzichten. Dies beeinflusst die letztendliche Wirkung des Programms.

4.3 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 wird mit AK3 abgefangen, welches vorschreibt, dass nur Abwärme genutzt werden darf. Abwärme ist definitionsgemäss nicht genutzte Wärme. Eine Leakage im Zusammenhang mit einer bestehenden Nutzung der Wärme ist deshalb nicht möglich.

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

4.4 Emissionen

4.4.1 Emissionen des Programms

Die Emissionen des Programms berechnen sich aus der Summe der Emissionen aller Vorhaben. Sie sind in der Potentialanalyse hergeleitet und berechnet. Siehe Kapitel 2.4.1

4.4.2 Emissionen eines einzelnen Vorhabens

Die Emissionen eines einzelnen Vorhabens können nach einer der beiden folgenden Methoden berechnet werden:

Methode 1:

$$PE_y = PE_{HZ,y}$$

dabei bedeuten:

PE_y Erwartete Projektemissionen des Vorhabens im Jahr y, [tCO₂eq].

$PE_{HZ,y}$ Erwartete Projektemissionen aus nicht CO₂-neutralen Energieträgern zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [tCO₂eq]

Wobei die jährlichen Projektemissionen aus nicht CO₂-neutralen Energieträgern wie folgt zu berechnen sind:

$$PE_{HZ,y} = EF_{Heizöl} * M_{Heizöl,y} + EF_{Gas} * M_{Gas,y} + EF_{Strom} * M_{Strom,y}$$

dabei bedeuten:

$M_{Heizöl,y}$ Erwartete Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [l]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.

$M_{Gas,y}$ erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [Nm³]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.

$M_{Strom,y}$ Erwartete Menge an Strom zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentrale im Jahr y [kWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.

Methode 2:

Die Formel zur Berechnung der ex-ante Emissionen eines Vorhabens für Teilprogramm 4 ist wie folgt:

Fall A: Monovalente Heizzentrale	PE = 0
Fall B1: Bivalente Heizzentrale Annahme: 10% der Energie wird mit dem Spitzenlastkessel abgedeckt (vgl. Potentialanalyse). Brennstoff Heizöl	$PE = \frac{WB_{tot}}{U_{FWN}} \times 0.1 \times \frac{EF_{Heizöl}}{U_{FOSS,HEL}}$
Fall B2: Bivalente Heizzentrale Annahme: 10% der Energie wird mit dem Spitzenlastkessel abgedeckt (vgl. Potentialanalyse). Brennstoff Erdgas	$PE = \frac{WB_{tot}}{U_{FWN}} \times 0.1 \times \frac{EF_{Erdgas}}{U_{FOSS,Gas}}$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
PE	Projektemissionen	tCO ₂ /a	berechnet	
WB _{tot}	Abgegebene Wärme an Bezüger	MWh/a	Eingabeparameter P5	Totale abgegebene Wärme pro Jahr
U _{FWN}	Nutzungsgrad Fernwärmenetz	-	0.9	Warmes FWN. Siehe Kapitel 6
U _{FOSS,HEL}	Nutzungsgrad Ölheizung	-	0.85	Mitteilung
U _{FOSS,Gas}	Nutzungsgrad Gasheizung	-	0.9	Mitteilung
EF _{Heizöl}	Emissionsfaktor Heizöl	tCO ₂ /MWh	0.265	Mitteilung
EF _{Erdgas}	Emissionsfaktor Erdgas	tCO ₂ /MWh	0.198	Mitteilung

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

4.5 Referenzentwicklung

4.5.1 Referenzentwicklung Programm

Die Emissionen der Referenzentwicklung des Programms berechnen sich aus der Summe der Emissionen der Referenzentwicklung aller Vorhaben. Sie sind in der Potentialanalyse hergeleitet und berechnet. Siehe Kapitel 2.4.1

4.5.2 Referenzentwicklung auf Vorhabenebene

Die Emissionen eines einzelnen Vorhabens können nach einer der beiden folgenden Methoden berechnet werden:

Methode 1:

$$RE_y = RE_{neu,y} + RE_{bestehend,y}$$

dabei bedeuten:

RE_y	Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO ₂ eq].
$RE_{neu,y}$	Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezügerern im Jahr y [tCO ₂ eq].
$RE_{bestehend,y}$	Emissionen des Referenzszenarios von bestehenden Bezügerern im Jahr y [tCO ₂ eq].

Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen:

$$RE_{neu,y} = \sum_i W_{1,i,y} * EF_{WV}$$

dabei bedeuten:

$W_{1,i,y}$	Erwartete Wärmelieferung an neue Bezüger ohne Neubauten aber inklusive abgabebefreiter Unternehmen ⁵ des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.		
i	Alle neuen Bezüger ohne Neubauten aber inklusive von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen.		
EF_{WV}	Pauschaler Emissionsfaktor	des	Wärmeverbundes
	= 0.2 tCO ₂ eq/MWh.		

$$RE_{bestehend,y} = (PW_y - (\sum_i W_{1,i,y} + \sum_j W_{2,j,y}) * 1/(1-WVN)) * EF * RF_y$$

dabei bedeuten:

PW_y	Erwartete ins Wärmenetz eingespeiste Wärme [MWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.		
$W_{2,j,y}$	Erwartete Wärmelieferung an Neubauten und von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen die nicht bescheinigungsfähig sind j im Jahr y [MWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert nach Ziffer 4 ersetzt.		
j	Alle am Wärmeverbund angeschlossenen Neubauten und von der CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen die nicht bescheinigungsfähig sind, d.h. bestehende und neue Anschlüsse.		

⁵ Die an Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind und nicht am Emissionshandel teilnehmen (nonEHS-Unternehmen), gelieferte Wärme und die damit erzielten Emissionsverminderungen müssen im Monitoring getrennt ausgewiesen werden, denn Wärmelieferungen an diese Unternehmen sind nur bedingt bescheinigungsfähig. Der Grund dafür ist eine allfällige Anpassung des Zielpfades bzw. des Emissionsziels, welche nonEHS-Unternehmen einhalten müssen. Die Geschäftsstelle Kompensation prüft für alle betroffenen Wärmebezüger die Anrechenbarkeit und teilt den Entscheid dem Gesuchsteller mit.

- WVN Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 30%.
- EF Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels:
 EF = EF_{Gas} / 90% wenn ein Erdgaskessel ersetzt wird
 EF = EF_{Heizöl} / 85% wenn ein Heizölkessel ersetzt wird
 EF = EF_{Strom} / 400% wenn eine Wärmepumpe ersetzt wird.
- EF_{Gas} Emissionsfaktor Erdgas = 0,00205 tCO₂eq/Nm³.
- EF_{Heizöl} Emissionsfaktor Heizöl = 2,65 tCO₂eq/1000 l.
- EF_{Strom} Emissionsfaktor Strom = 29,8 * 10⁻⁶ tCO₂eq/kWh.
- RF_y Referenzfaktor des Jahres y: 70% wenn y > Installationsjahr des alten Kessels + 20 Jahre, sonst 100%.

Methode 2:

Die Formel zur Berechnung der ex-ante Emissionen der Referenzentwicklung eines Vorhabens für Teilprogramm 4 ist wie folgt:

Typ	Energie	Abnehmer	Formel
zentral	divers	NT-Prozesswärme	$RE = \left(\frac{WB_{Gas}}{U_{FWN}} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS, Gas}} + \frac{WB_{HEL}}{U_{FWN}} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS, HEL}} \right) \times (1 - F_{KEV})$
dezentral	divers	NT-Prozesswärme	$RE = \left(WB_{Gas} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS, Gas}} + WB_{HEL} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS, HEL}} \right) \times (1 - F_{KEV})$
zentral	Erdgas	Komfortwärme	$RE = \frac{WB_0}{U_{FWN}} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS, Gas}} \times R_S \times (1 - F_{KEV})$
zentral	Heizöl	Komfortwärme	$RE = \frac{WB_0}{U_{FWN}} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS, HEL}} \times R_S \times (1 - F_{KEV})$
zentral	Kohle	Komfortwärme	$RE = \frac{WB_0}{U_{FWN}} \times \frac{EF_{Kohle}}{U_{FOSS, Kohle}} \times R_S \times (1 - F_{KEV})$
dezentral	diverse	Komfortwärme	$RE = WB_{tot} \times \left(\frac{A_{Heizöl} \times EF_{HEL}}{U_{FOSS, HEL}} + \frac{A_{Erdgas} \times EF_{Gas}}{U_{FOSS, Gas}} + \frac{A_{Kohle} \times EF_{Kohle}}{U_{FOSS, Kohle}} \right) \times R_{40\%} \times (1 - F_{KEV})$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
RE	Emissionen der Referenzentwicklung	tCO ₂ /a	berechnet	
WB _{tot}	Abgegebene Wärme an Bezüger	MWh/a	Eingabeparameter P5	Totale abgegebene Wärme (gemessen beim Wärmebezüger) = Summe aller Eingabeparameter W _x inklusive WB _{neu}
WB ₀	An Bezüger abgegebene Wärme, die an einem fossilen Wärmeverbund angeschlossen waren.	MWh/a	Eingabeparameter P5 * (P71+ P72 + P73)	Totale abgegebene Wärme pro Jahr, welche fossile Wärme ersetzt
WB _{Gas}	An Bezüger abgegebene Wärme, welche Erdgas ersetzt	MWh/a	Eingabeparameter P5 * P72	Total abgegebene Wärme pro Jahr, welche Gas-Heizungen ersetzt
WB _{HEL}	An Bezüger abgegebene Wärme, welche Heizöl ersetzt	MWh/a	Eingabeparameter P5 * P71	Total abgegebene Wärme pro Jahr, welche Heizöl-Heizungen ersetzt
U _{FWN}	Nutzungsgrad warmes Fernwärmenetz	-	0.9	Herleitung: Siehe Kapitel 6

$A_{\text{Heizöl}}$	Anteil der Wärme, welche mit Ölheizungen erzeugt wird	%	Eingabeparameter P71	
A_{Erdgas}	Anteil der Wärme, welche mit Erdgasheizungen erzeugt wird	%	Eingabeparameter P72	
A_{Kohle}	Anteil der Wärme, welche mit Kohleheizung erzeugt wird	%	Eingabeparameter P73	
EF_{HEL}	Emissionsfaktor Heizöl	tCO ₂ /MWh	0.265	Mitteilung
EF_{Gas}	Emissionsfaktor Erdgas	tCO ₂ /MWh	0.198	Mitteilung
EF_{Kohle}	Emissionsfaktor Kohle	tCO ₂ /MWh	0.334	Anhang B, Mitteilung UV-1317-D, Stand 2014 (Emissionshandelssystem EHS)
$R_{40\%}$	Absenkpfad auf 60%	-	berechnet	Jahr 1: $1-(1-1/15)^{0.4}$ Jahr 2: $1-(1-2/15)^{0.4}$ [...] Jahr 15: 1-0.4
R_s	Verminderungsfaktor bei alter Heizzentrale		1 oder 0.7	Wenn die substituierte Heizzentrale älter als 20 Jahre ist, erfolgt ein Abschlag von 30% auf den Referenzemissionen. (Zentrale ist immer Nichtwohnbereich)
$U_{\text{FOSS,HEL}}$	Nutzungsgrad HEL-Feuerung	-	0.85	Mitteilung
$U_{\text{FOSS,Gas}}$	Nutzungsgrad Gas-Feuerung	-	0.9	Mitteilung
$U_{\text{FOSS,Kohle}}$	Nutzungsgrad Kohlefeuerung	-	0.8	Erfahrungswert Durena
F_{KEV}	Faktor Mindestanforderung KEV	-	Berechnet	Bestimmung siehe Kapitel 6. Für die ex-ante-Abschätzung wird der Faktor nicht berücksichtigt.

Begründung einheitlicher Absenkpfad: Zum Zeitpunkt der Anmeldung eines Vorhabens sind die Angaben zur Zusammensetzung der Abnehmer von Komfortwärme noch nicht zwingend bekannt. Für die Berechnung der Prognose der Emissionsreduktionen wählen wir deshalb den Ansatz, dass alle Abnehmer mit dem 40%-Absenkpfad verrechnet werden. Wir erachten dies als einen guten Mittelwert. Schlüsselkunden sind oft schon auf 60% resp. 70% der Emissionen, da die Heizung in der Regel älter als 20 Jahre ist. Diese steuern also eher zu viele Emissionsreduktionen im vorliegenden Ansatz bei. Da jedoch die MFH/NWB nur auf 30% abgesenkt werden und damit im vorliegenden Ansatz eher weniger Reduktionen beisteuern, ergibt dies eine mittlere Emissionsreduktion.

Bei den Abnehmern von Prozesswärme (Gewächshäuser) gehen wir ex ante davon aus, dass diese im Referenzfall mit Erdgas beheizt würden. Dies ist konservativ, sowohl was die Wirtschaftlichkeit betrifft als auch, was die errechnete CO₂-Emissionsminderung betrifft.

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

4.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

4.6.1 Programm

Die Emissionsreduktionen des Programms berechnen sich aus der Summe der Emissionsreduktionen aller Vorhaben. Sie sind in der Potentialanalyse hergeleitet und berechnet.

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionen des Programms (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2016 (10 Monate)	1'004	49	0	955
2. Kalenderjahr: 2017	4'963	66	0	4'897
3. Kalenderjahr: 2018	9'189	251	0	8'939
4. Kalenderjahr: 2019	12'107	475	0	11'632
5. Kalenderjahr: 2020	13'473	638	0	12'835
6. Kalenderjahr: 2021	13'910	725	0	13'185
7. Kalenderjahr: 2022	13'831	767	0	13'064
8. Kalenderjahr: 2023 (2 Monate)	3'377	196	0	3'181

In der 1. Kreditierungsperiode	71'853	3'167	0	68'687
Über die Programmlaufzeit	168'435	9'451	0	158'984
2016-2020	40'736	1'479	0	39'257

Erklärungen zu den Annahmen für die Aufteilung der Emissionen auf die verschiedenen Kalenderjahre:

- Die Zahlen basieren auf der Potentialanalyse aus Kapitel 2.4.1. Der Wirkungsbeginn des Programms entspricht dem Wirkungsbeginn des ersten Vorhabens. Die Anzahl aufgenommenen Vorhaben im ersten Jahr (2016) sind unter der Berücksichtigung des Starts des Programms angenommen worden.
- Die genaue Herleitung der Emissionsreduktionen sind in Kapitel 2.4.1 gegeben.

4.6.2 Vorhaben

Die Emissionsreduktionen auf Vorhaben-Ebene werden wie folgt berechnet:

Emissionsreduktionen	$ER = RE - PE$
ER mit Wirkungsaufteilung	$ER = (RE - PE) \times WA$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
ER	Emissionsreduktionen	tCO ₂ /a	berechnet	
RE	Emissionen der Referenzentwicklung	tCO ₂ /a	berechnet	
PE	Emissionen Vorhaben	tCO ₂ /a	berechnet	
WA	Wirkungsaufteilung	-	Parameter P93	Die Wirkungsaufteilung wird für die Berechnung der Prognose in Prozent zugunsten des Vorhaben-Eigners angegeben.

Programmbeschreibung Nahwärmeverbünde Teil 4

				Für die ex-post-Berechnungen muss die Wirkungsaufteilung gemäss Mitteilung nachgewiesen werden.
--	--	--	--	---

5 Nachweis der Zusätzlichkeit

Die Zusätzlichkeit der Vorhaben wird auf Vorhabenstufe mittels eines Modells mit Vorhabenspezifischen Parametern demonstriert. Das Modell berechnet aufgrund der Angabe von Trassenlänge und Wärmemenge die Zusätzlichkeit. Die zwei oben genannten Kernparameter werden mittels Auswahl-Parameter dergestalt ergänzt, dass die Berechnung der Wirtschaftlichkeit hinreichend genau wird.

Folgende Parameter müssen zur Demonstration der Zusätzlichkeit auf Vorhaben-Stufe angegeben werden:

Parameter-Nr.	Parameter-Name und Werte	Beschreibung
P1 [Text]	Kurzbeschreibung Vorhaben	Kurzbeschreibung des Vorhabens. Dies dient der Übersicht und der Konsistenzkontrolle der Parameterangaben.
P11 [Auswahl]	Quelle der Wärme Auswahl aus - 4a Prozess Hochtemperatur aus Industrie	Für Teilprogramm 4 kommt nur ein Industriebetrieb als Quelle in Frage.
P12 [Auswahl]	Abnehmer-Typ Auswahl aus - Komfortwärme - Prozesswärme NT	Es wird unterschieden, in welcher Form die gelieferte Wärme bei Abnehmer verwertet wird.
P2 [Auswahl]	Warmes / kaltes Fernwärmenetz Auswahl aus: - Warmwasser - Dampf	Angabe, ob die Wärme mittels Warmwasser oder Dampf geliefert wird Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Fernwärmeleitung
P3 [km]	Trassenlänge Kernparameter	Länge (Trassen-Länge) der warmen Fernwärmeleitung.
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.
P6 P61 [Auswahl]	Wärmeproduktion P61: Mono- / bivalente Heizzentrale Auswahl aus: monovalent bivalent	

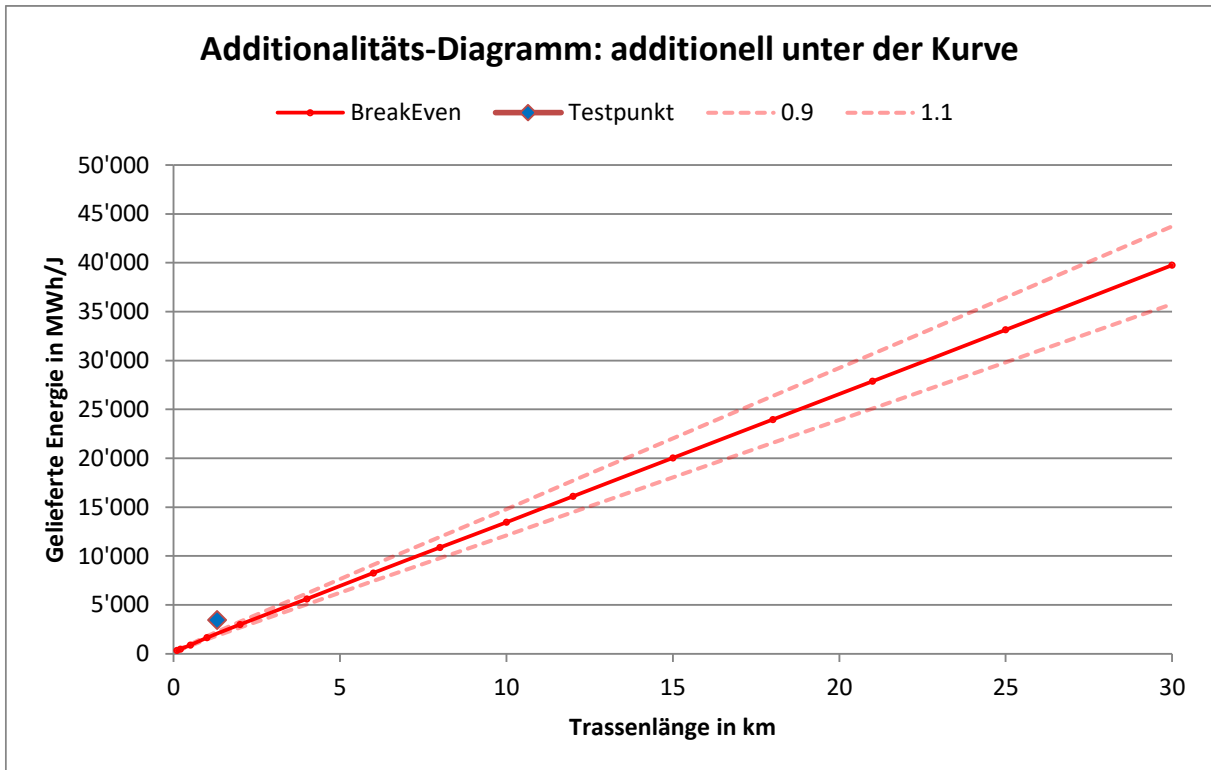
P62 [Auswahl]	P62: Brennstoff bei bivalenten Systemen Auswahl aus: Heizöl Erdgas	Angabe des Brennstoffs des Spitzenlastkessels.
P63 [Auswahl]	P63: Neubau Gebäude der Heizzentrale Auswahl aus: Ja Nein	Angabe, ob das Gebäude, in welchem die Wärmetauscher und die Spitzenlastkessel untergebracht werden, neu gebaut wurde. Alternativ wird die Heizzentrale in ein bestehendes Gebäude erstellt. Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Heizzentrale
P7 P71 [%] P72 [%] P73 [%] P74 [%] P75 [%]	bestehendes Wärmesystem Bezüger P71: %-satz Ölfeuerungen P72: %-satz Gasfeuerungen P73: %-satz Kohlefeuerung P74: %-satz Wärmeanlagen mit E.E. P75: %-Satz Neubauten	Angabe, was für Typen von Wärmebezug ersetzt werden (Öl-, Gas-, CO2-neutrale Feuerung, ...). Werden auch Neubauten angeschlossen, so ist dies in Parameter P75 anzugeben. Mit dieser Angabe wird der Effekt des CO2-Vorhabens auf die Wärmegestehungskosten berechnet (Wärmepreis mit CO2-Ertrag).
P8 [Auswahl] P81 [Jahre]	Wärmeversorgung Referenz Auswahl aus: - Zentral - Dezentral Falls Zentral, Angabe des Alters der zentralen Feuerung	Angabe, ob die Wärmeversorgung im Referenzfall (dh. heute) zentral ist (dh. ein fossiles Fernwärmenetz) oder dezentral (jede Wohneinheit heizt individuell). Dieser Parameter beeinflusst die Investitionen in die Heizzentrale. Die Angabe des Alters der bestehenden Heizung im Fall Heizzentrale dient dazu, die Emissionsreduktionen zu schätzen.
P9 P91 [CHF] P92 [CHF] P93 [%]	Vorhandene Förderungen P91: Förderbeiträge einmalig P92: Förderbeiträge wiederkehrend P93: %-Satz mit Anspruch auf CO2- Kompensation.	Angabe, welche Förderungen des Projekts vorhanden sind (ausser dem potenziellen Verkauf von CO2-Kompensationen). Dabei ist zwischen Förderungen mit und ohne Anspruch auf CO2-Emissionsminderungen zu unterscheiden. Ebenso ist zwischen Einmalbeiträgen (Investitionshilfen) und wiederkehrenden Beiträgen zu unterscheiden.

Die Zusätzlichkeit wird dann als gegeben erachtet, wenn die Wärmegestehungskosten im Projektfall höher liegen als im Referenzszenario. Ohne Einrechnung von Förderbeiträgen kann dies anhand der Position des Vorhabens in einer zweidimensionalen Grafik (Kernparameter gelieferte Wärmemenge vs. Länge Fernwärmeleitung) festgestellt werden. Die Parameter P4, P6, und P8 definieren je nach Kombination eine bestimmte derartige zweidimensionale Grafik. Der Kapitalzinssatz und die Energiepreise sind ausserdem zu fixieren, um die Grafik festzulegen.

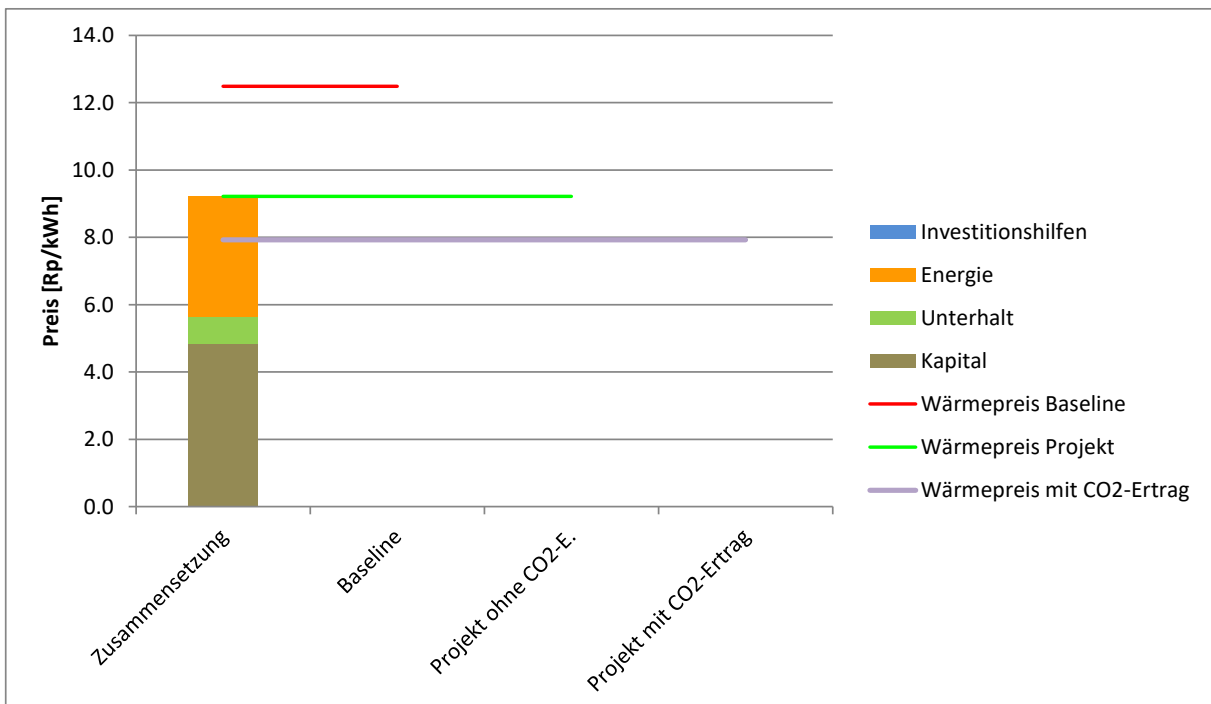
Beispiel:

Gelieferte Wärmemenge 3442.5 MWh/a, Trassenlänge 1.31 km.

Bivalent mit Erdgas, Leitungsnetz im mittel besiedelten Gebiet. Ersatz dezentraler Wärmeversorgungen 100% Gas. Heizzentrale muss nicht neu gebaut werden.
 Förderbeiträge einmalig: 0 CHF, Förderbeiträge wiederkehrend: 0 CHF, Wirkungsaufteilung zugunsten Vorhaben-Eigner: 100%



Wenn Förderbeiträge für das Projekt gesprochen sind, ist die Lage des Projektpunkts in der Energie-Leitungslänge-Grafik kein exaktes Mass für die Zusätzlichkeit mehr. Zur Beurteilung der Zusätzlichkeit wird deshalb zusätzlich ein Typenvergleich der Wärmegestehungskosten zwischen Projekt (incl. Förderung) und Baseline dargestellt. Dieser zeigt die Zusätzlichkeit direkt grafisch auf.



Da im vorliegenden Fall keine Förderbeiträge gesprochen wurden, ist die zweite Grafik rein illustrativ. Die Aussage hinsichtlich Zusätzlichkeit kann mit der ersten Grafik abschliessend beantwortet werden.

Das Vorhaben liegt oberhalb der Kurve, welche wirtschaftliche Vorhaben von unwirtschaftlichen trennt und ist deshalb **nicht** zusätzlich.

Analyse der Zusätzlichkeit

Die Ausstellung von Bescheinigungen für erzielte Emissionsverminderungen und im Speziellen die Monetarisierung der ausgestellten Bescheinigungen reduziert die Wärmegestehungskosten des Vorhabens 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 Investitionen mittels einer Formel, die auf reelle Investitionen angeglichen worden sind. Mit den so bestimmten Investitionsfunktionen und Modellannahmen können die Gestehungskosten für den Projektfall und den Referenzfall berechnet werden. Mittels einer Iterationsfunktion wird die Rentabilitätsschwelle (Break-Even-Punkt) zwischen Vorhaben- und Referenzfall in Abhängigkeit der Trassenlänge und der Wärmemenge bestimmt. Daraus resultiert das oben dargestellte und beschriebene Additionalitäts-Diagramm. Die Plausibilisierung des Modells geschieht mittels Härte-test des Modells (vgl. Anhang A5) und Sensitivitätsbetrachtungen (vgl. auch Anhang A5 Variationsanalyse) weiter unten.

Das Modell entspricht der Option 3, Benchmarkanalyse gemäss Mitteilung, Kapitel Analysemethoden. Der Finanzindikator, welcher gegenüber einem Benchmark verglichen wird, sind die Gestehungskosten des Projektfalls. Diese werden mit den Gestehungskosten des Referenzfalls verglichen (Benchmark, Referenzwert).

Sind die Gestehungskosten des Vorhabens grösser als der Benchmark, so ist das Vorhaben zusätzlich.

B) Modellannahmen und Konstanten

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

Modellannahmen, Konstanten	Wert	Einheit	Bemerkungen
Betriebskosten Erschliessung; Anteil an Investitionen	0.5	%	Erfahrungswert Neosys und Durena
Betriebskosten Heizzentrale; Anteil an Investitionen	1.5	%	Erfahrungswert Neosys und Durena
Abschreibedauer Fernwärmeleitung	40	J	Mitteilung
Abschreibedauer Heizzentrale	15	J	Mitteilung
Kapitalzins	3.0	%	Mitteilung
Wärmepreis	26	CHF/MWh	Für die Bestimmung des Werts der Abwärme besteht keine Studie, weshalb ein Erwartungswert von 26 CHF/MWh angenommen wird.
Gaspreis	91	CHF/MWh	Mitteilung
HEL-Preis	73	CHF/MWh	Mitteilung
Preis CO ₂ -Kompensationsrecht	100	CHF/tCO ₂ eq	Angabe KliK
EF Gas	198	tCO ₂ /GWh	Mitteilung
EF Heizöl EL	265	tCO ₂ /GWh	Mitteilung
Vollastbetriebsstunden (CH Mittelland) für Komfortwärme resp. für ein Gewächshaus	1800 / 2200	h/J	Erfahrungswert Neosys und Durena

Nutzungsgrad FWN warm	0.9	-	Erfahrungswert Neosys und Durena
Energieanteil der Wärmeauskopplung	0.9	-	Erfahrungswert Neosys und Durena
Spez Investitionskosten Übergabestation, warm	153	CHF/kW	Erfahrungswert Neosys und Durena
Nutzungsgrad Baseline Gasheizung	0.9	-	Mitteilung
Nutzungsgrad Baseline Ölheizung	0.85	-	Mitteilung

C) 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:

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

mit

- K Investitionskosten (anwendbar für das Vorhaben wie auch für die Referenzentwicklung) [kCHF] resp. [kCHF/Tm]
- K₀ Investitionskosten bei Norm-Leistung [kCHF] resp. [kCHF/Tm]
- L₀ Norm-Leistung [MW]
- L₁ Installierte Leistung [MW]
- F Exponent [-]

Wovon K₀, L₀ und F mittels einer Anzahl von Testprojekten jeweils numerisch gefittet worden sind (vgl. Anhänge A5). L₁ entspricht Parameter P6 (Wärmemenge pro Jahr) dividiert durch die Vollastbetriebsstundenzahl (VBS, 1800 h/J respektive 2200 h/J). Dies ergibt die Auslegungsleistung der Heizzentrale. Daraus folgt:

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

Gemäss Angaben von Durena unterscheiden sich die Annahmen und verwendeten realen Kosten für die Berechnung der Näherungsformeln für die Referenzentwicklung und der Fernwärmeleitung nicht vom registrierten Programm Wärmenutzung aus Abwässern. Im vorliegenden Programm werden deshalb die gleichen Parameter für die Bestimmung der Kosten Referenzentwicklung und Fernwärmenetz wie im registrierten Programm verwendet. Die Herleitungen sind nichtsdestotrotz im vorliegenden Programm im Excel "Wirtschaftlichkeitsrechnung.xlsx" vollständig vorhanden.

Die folgenden numerischen Fits wurden vom Programm Wärme aus Abwasser übernommen, da diese unverändert für dieses Programm anwendbar sind:

Investitionskosten einer Heizung für eine fossile Heizzentrale (Baseline):

K ₀	=	180	kCHF	$K(P5) = 180 \times \left(\frac{P5}{VBS}\right)^{0.66}$
L ₀	=	1	MW	
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
F	=	0.66		
VBS	=	1800 oder 2200	h/a	

Die Investitionskosten für die Heizzentrale setzen sich zusammen aus zwei Heizungen à je 60% der Leistung:

$$K_{HZ}(P5) = 2 \times \left(180 \times \left(\frac{P5 \times 0.6}{VBS}\right)^{0.66}\right)$$

mit
 K_{HZ} Investitionskosten der Heizzentrale

Investitionskosten dezentrale Heizungen Baseline:

K_0	=	180	kCHF	$K(P5) = \frac{P5}{VBS \times 0.075} \times 180 \times (0.075)^{0.66}$
L_0	=	1	MW	
L_{dez}	=	0.75	MW	
F	=	0.66		
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
Kommentar:	Gesamt-Investitionskosten dezentrale Heizungen = $K(0.075) \times$ Anzahl Heizungen. Anzahl Heizungen = $(P5 / 1800) / L_{dez}$. (Auslegungsleistung Projekt dividiert durch 0.075 MW)			

Investitionskosten Fernleitung warm, mittlere Besiedlungsdichte:

K_0	=	1200	kCHF/Tm	$K(P5, P3) = P4 \times 1200 \times \left(\frac{P5}{VBS}\right)^{0.07}$
L_0	=	1	MW	
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
F	=	0.07		
P3 Trasselänge	=	Eingabewert	Tm	

Die Kosten von Leitungen sind je um einen Proportionalitätsfaktor ($F_{Siedlung}$) teurer bzw. billiger, wenn statt einer mittleren eine dichte oder eine dünne Besiedelung vorliegt.

Investitionskosten Fernleitung warm, dünne Besiedlungsdichte:

K_0	=	1200	kCHF/Tm	$K(P5, P3) = 0.87 \times P3 \times 1200 \times \left(\frac{P5}{VBS}\right)^{0.07}$
L_0	=	1	MW	
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
F	=	0.07		
P3 Trasselänge	=	Eingabewert	Tm	
$F_{Siedlung}$	=	0.87		

Investitionskosten Fernleitung warm, dichte Besiedlungsdichte:

K_0	=	1200	kCHF/Tm	$K(P5, P3) = 1.19 \times P3 \times 1200 \times \left(\frac{P5}{VBS}\right)^{0.07}$
L_0	=	1	MW	
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
F	=	0.07		
P3 Trasselänge	=	Eingabewert	Tm	
$F_{Siedlung}$	=	1.19		

Die folgenden Parameter wurden neu für das vorliegende Programm bestimmt.

4 Abwärmenutzung HT: Investitionskosten Wärmeauskopplung Projekt bivalent, Neubau Gebäude Heizzentrale:

K_0	=	720	kCHF	$K(P5) = 720 \times \left(\frac{P5}{VBS}\right)^{0.74}$
L_0	=	1	MW	
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
F	=	0.74		

4 Abwärmenutzung HT: Investitionskosten Wärmeauskopplung Projekt bivalent, bestehendes Gebäude Heizzentrale:

K_0	=	580	kCHF	$K(P5) = 580 \times \left(\frac{P5}{VBS}\right)^{0.75}$
L_0	=	1	MW	
P5	=	Eingabewert	MWh/J	
F	=	0.75		

Folgende Parameter sind identisch mit denen im registrierten Programm Wärmenutzung aus Abwässern:

Name	Wert	Einheit
Fossile Heizung, Basiskosten 1MW	180	kCHF
Fossile Heizung, Exponent	0.66	
Wärmeleitung, warm, Basiskosten 1MW, mittlere Besiedlung	1200	CHF/Tm
Wärmeleitung, warm, Exponent	0.07	
Reduktionsfaktor mittel → dünn, warme Netze	13	%
Steigerungsfaktor mittel → dicht, warme Netze	19	%

Zusammenfassend wurden folgende Parameter für das vorliegende Programm für 1a Grundwasserpumpen numerisch bestimmt:

Name	Wert	Einheit
Wärmeauskopplung, bivalent, Neubau ja, Basiskosten 1MW	720	kCHF
Wärmeauskopplung, bivalent, Neubau ja, Exponent	0.74	-
Wärmeauskopplung, bivalent, Neubau nein, Basiskosten 1MW	580	kCHF
Wärmeauskopplung, bivalent, Neubau nein, Exponent	0.75	-

Die Kurven können so bestimmt werden, dass die tatsächlichen Kosten in der Regel weniger als 5% von den gefitteten Werten abweichen (vgl. Anhänge A5).

Eine Sensitivitätsanalyse dieser Parameter und der Vergleich mit realen Vorhaben ergibt ein Sicherheitsband entlang der Kurve, welches eine konservative Beurteilung garantiert.

D) Betriebskosten pro Jahr

Betriebskosten Leitung (Projektkosten):

$$\text{Investitionen Leitung} \times \text{Betriebskostenanteil an Inv.}$$

Betriebskosten Heizzentrale (Projektkosten):

$$\text{Investitionen Heizzentrale} \times \text{Betriebskostenanteil an Inv.}$$

Wärmekosten (Projektfall):

$$\frac{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}}{\text{Nutzungsgrad FWN}} \times \text{Energieanteil WA} \times \text{Wärmepreis}$$

Kosten fossile Ergänzungsbrennstoffe (Projektfall):

$$\text{Gaspreis} \times \frac{\text{Gelieferte Wärmemenge(P5)}}{\text{Nutzungsgrad fossile Heizung zentral (HEL)}} \times (1 - \text{Energieanteil WA})$$

Betriebskosten Heizung (Referenzentwicklung):

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

Brennstoffkosten (Referenzentwicklung):

$$\text{Gaspreis} \times \frac{\text{Gelieferte Wärmemenge (P5)}}{\text{Wirkungsgrad Heizung (zentral oder dezentral)}}$$

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

E) Gestehungskosten

Projekt:

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

Referenz:

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

Die Kapitalkosten werden nach der statischen Investitionsrechnung berechnet.

F) Erlöse

Unter der Annahme, dass das Vorhaben höhere Gestehungskosten aufweist als die Referenzentwicklung, besteht eine wirtschaftliche Notwendigkeit, dass der Vorhabeneigner die Erlöse insoweit optimiert, dass er möglichst konkurrenzfähig gegenüber der Referenzentwicklung bleibt. Dies bedeutet, dass die Erlöse den Gestehungskosten des Vorhabens entsprechen (keine Marge). Dadurch wird der Vorhabeneigner maximal konkurrenzfähig gegenüber der Referenzentwicklung. Da jedoch die Referenzentwicklung tiefere Gestehungskosten als das Vorhaben aufweist, kann die Differenz im Referenzfall gegenüber dem Vorhabenfall 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 Vorhaben tiefere Gestehungskosten als die Referenzentwicklung auf, so ist das Vorhaben unabhängig der Erlöse nicht zusätzlich.

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

Härtetests

Härtetests zur Bestimmung der Robustheit des Modells (vgl. Beilagen A5):

Härtetest Nr.	Resultat
█	Gemäss Modell ist das Vorhaben nicht zusätzlich. Das Vorhaben wurde im 2010 ohne Fördergelder realisiert. Das Modell bildet im vorliegenden Fall █ die Realität korrekt ab.

Die Härtetest haben gezeigt, dass das Modell die Realität hinreichend gut abbildet. Es ist jedoch zentral, dass pro Vorhaben geklärt wird, ob ein Spezialfall vorliegt, der nicht vom Programm abgebildet werden kann.

Sensitivitätsanalyse:

Mittels einer Variationsanalyse wurde die Sensitivität der verschiedenen Modellparameter systematisch überprüft. Die Daten dazu sind in File 4-A5_Variationenanalyse.xlsx festgehalten. In nachfolgender Tabelle ist eine Zusammenfassung der Variationen gegeben:

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 Mitteilung. Diese Werte werden so übernommen.
Variation Leitungskosten	Die Variationen der Leitungs- und Heizungskosten Vorhaben / 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 Vorhaben, welche nicht genügend robust gegenüber der Wirtschaftlichkeitsanalyse sind, abzufangen, wird ein 10%-Band um die Kurve gelegt. Vorhaben müssen unter diesem 10%-Band liegen, um die Zusätzlichkeit nachzuweisen.
Variation Heizungskosten		
Variation Heizungskosten Baseline		
Variation Energiepreise:(HEL 73; Gas 91 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 Energiepreise werden fixiert und jährlich überprüft (vgl. Einflussfaktoren).
Variation Wirkungsgrade & Volllaststunden	Energie-Verwandte Parameter, wie 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. Die Annahme der Im geografischen Gebiet anwendbaren Volllaststunden hat einen mässigen Einfluss. Eine Abweichung von +/- 100 Volllaststunden hat auf die Kurve einen Einfluss von < 10% in der Energiedimension.	Die Nutzungsgrade werden fixiert und jährlich überprüft (vgl. Einflussfaktoren). Die Volllaststunden werden auf 1800 h/a fixiert. Allfällige Schwankungen werden im 10%-Sicherheitsband abgefangen.

Die Schlüsse aus der Variationenanalyse sind zweifach:

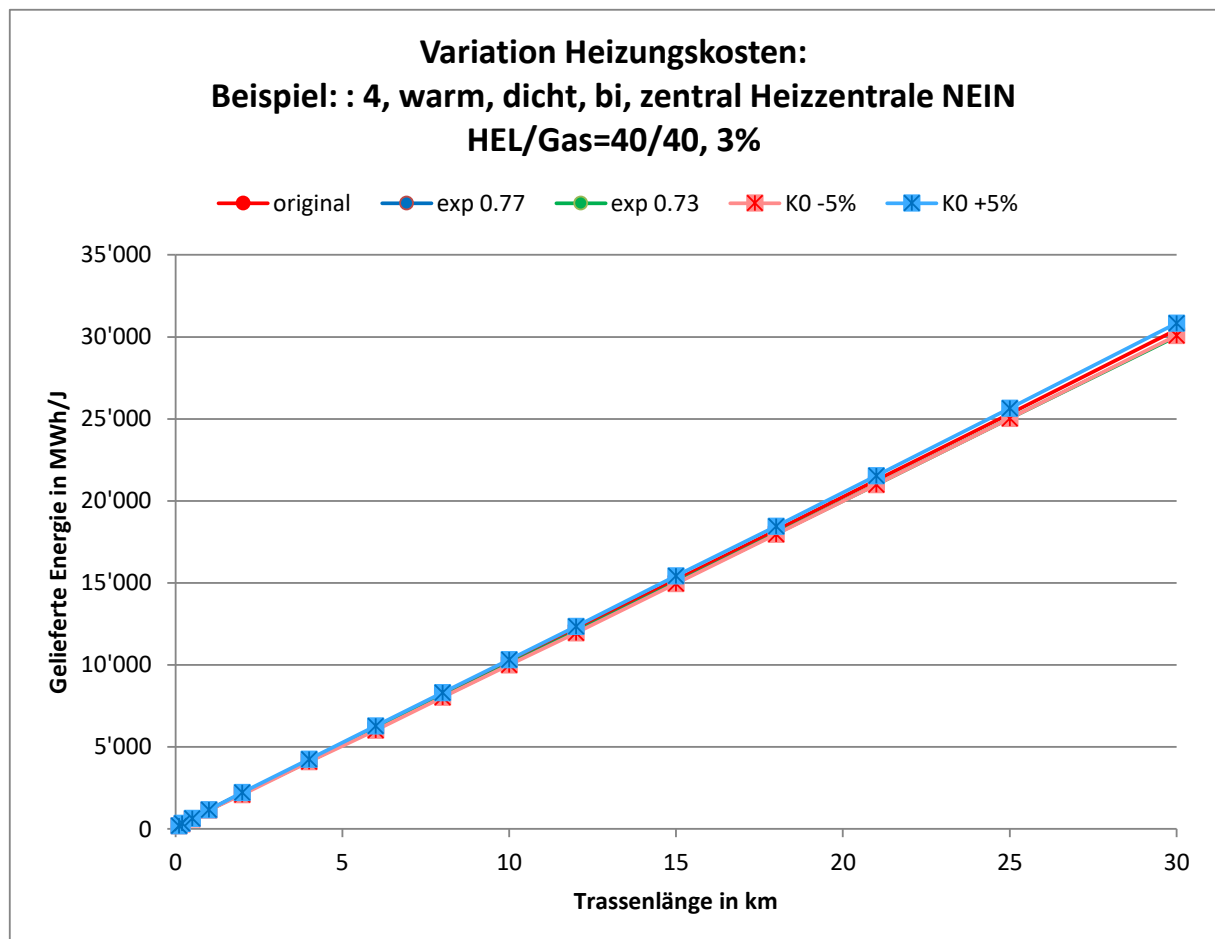
Einerseits geht aus der Analyse hervor, dass gewisse Parameter kritisch sind und dass diese fixiert werden müssen, wenn die Gesamtheit der aufzunehmenden Projekte mit dem vorgeschlagenen Additionalitätsbeweis korrekt beurteilt werden soll. Diese Parameter sind der Kapitalzinssatz und die Energiekosten. Es ist methodisch zulässig (und wird auch in Kompensationsprojekten so gehandhabt) diese Parameter zu fixieren (vgl. dazu die Mitteilung des BAFU).

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 Variation der Kosten wurde so durchgeführt, dass die Modellparameter "Investitionskosten bei Norm-Leistung K_0 " und Exponent K in einem Masse geändert wurden, dass das Resultat aus der Formel (vgl. Herleitung oben) eine Änderung um maximal 10% erfährt resp. die Änderung in einem realistischem Rahmen bleibt. Diese Änderung entspricht dem konservativ geschätzten maximalen Fehler der Kostenformel (Fit an Erfahrungszahlen). Durch variieren der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit den variablen Parametern kann gezeigt werden, dass die besagten Abweichungen die Grenze zwischen rentabel/unrentabel (Break-Even-Kurve) um nicht mehr als 5-10% in der Energiedimension verschieben. Eine detaillierte Beschreibung der Variation ist im Anhang "Erläuterungen Fits" zu finden.

Wir postulieren, dass die Konservativität unseres Additionalitätsnachweises durch Einrechnen eines „Sicherheitsbandes“ von +/- 10% in der Energiedimension genügend Rechnung getragen ist. Additionalität wird demnach nur dann angenommen, wenn der Datenpunkt des Vorhabens mindestens 10% unterhalb der berechneten Break-Even-Kurve liegt.

Illustrations-Beispiel Variation der Heizungskosten:



Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

-

Übliche Praxis

Gemäss unseren Kenntnissen gibt es keine Statistiken zu den realisierten Anlagen zur HT-Abwärmenutzung aus der Industrie für Fernwärmenetze. Wir schätzen die Zahl der realisierten Anlagen auf rund ein Dutzend. Im Vergleich zu den neuen Erdöl- oder Erdgasheizungen ist dies eine verschwindend kleine Zahl. Es kann also in keiner Weise von üblicher Praxis gesprochen werden.

Das Potenzial ist im Vergleich dazu noch sehr gross, wie dies in der Potentialabschätzung gezeigt wurde. Es gibt mehrere Gründe, warum dieses umweltfreundliche Potenzial leider noch nicht umgesetzt wird:

1. Ist die Wirtschaftlichkeit, wie an den diversen konkreten Beispielen der Anträge an KliK/BAFU und im Programm Nahwärmeverbände bereits aufgezeigt, der Aufbau und Betrieb eines Wärmeverbundes im Vergleich z.B. zu Erdöl und Erdgasheizungen leider nicht wirtschaftlich.
2. Der Aufbau eines warmen Wärmeverbundes ist immer mit hohen Investitionen verbunden, welche von einem einzelnen Bauherrn nicht getragen werden können.
3. Grosses Risiko für Investor: 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 und den lukrativen Angeboten z.B. der Erdgasversorgung nachgeben, 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, die Investitionen aber bereits getätigt wurden.

Aus diesen Gründen ist die HT-Abwärmenutzung für Fernwärmenetze ohnehin zusätzlich.

6 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

Monitoringprozedur Vorhaben

Die Eigner der im Programm aufgenommenen Vorhaben müssen jährlich folgende Unterlagen der Geschäftsstelle des Programms abliefern:

Monitoring-Daten	
1)	Excel "Monitoring-Formular" inkl. ausgefülltes Blatt Liste Bezüger & Lieferanten mit den je nach Methode benötigten Angaben über Haustyp (EFH saniert, MFH saniert, Neubau, Nichtwohnbereich saniert), Brennstoff (Gas, HEL) und ob der Bezüger von der CO ₂ -Abgabe befreit ist
2)	Angabe der realen Trassenlänge in km des Fernwärmenetzes
3)	Nachweise, dass die Messungen der Wärmelieferungen den Anforderungen der Verordnung des EJPD über Messmittel für thermische Energie vom 19. März 2006 entsprechen.
4)	Vertrag zwischen Abwärmelieferant und Eigner des Vorhabens, in welchem die Abtretung der CO ₂ -Rechte vom Abwärmelieferant an den Eigner des Vorhabens festgelegt ist. (Falls die Geschäftsstelle schon eine Kopie eines gültigen Vertrags besitzt, ist die Zusendung nicht jährlich nötig.)
5)	Beleg abgegebene Wärme während der Monitoring-Periode an Bezüger (z.B. Rechnungsunterlagen). Parameter W_x
6)	Beleg gelieferte Abwärme in das Fernwärmenetz während der Monitoring-Periode (z.B. Rechnungsunterlagen). Parameter W_{Aus}
7)	Beleg verbranntes Heizöl während der Monitoring-Periode, falls Heizzentrale bivalent mit Ölbrenner (z.B. Rechnungsunterlagen, Pegelstand-Photo). Parameter V_{HEL}
8)	Beleg verbranntes Gas während der Monitoring-Periode, falls Heizzentrale bivalent mit Gasbrenner (z.B. Rechnungsunterlagen). Parameter V_{Gas}
8)	Falls noch nicht dem Programmbetreiber übermittelt: <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis Umsetzungsbeginn - Nachweis Wirkungsaufteilung - Aktuelles Betriebs- / Prinzipschema, welches alle Messpunkte für Strom und Wärme ausweist, falls vorhanden

Die an die Geschäftsstelle abzugebenden Dokumente sind im Programmantrag aufgelistet.

Sollten Daten fehlen oder inkonsistent sein, so wird beim Eigner nachgefragt. Die im Excel hinterlegten Formeln zur Berechnung der Emissionsreduktionen sind im Kapitel 6.2 beschrieben. Ein Plausibilitätscheck der Daten wird gemäss dem Beschrieb im Kapitel 6.4 durchgeführt.

Kontrolle Wesentliche Änderungen

Zur Sicherstellung, dass das im Programmantrag beschriebene Vorhaben 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 Vorhaben-Eigner nach den Gründen gefragt und das Vorhaben ggf. neu hinsichtlich der Aufnahmekriterien überprüft.

Folgende Parameter werden jährlich überprüft:

Parameter	Bezeichnung	Betroffenes AK	Überprüfungsmethodik
-----------	-------------	----------------	----------------------

P3	Trassenlänge in km	AK8 (Zusätzlichkeit)	Weicht die Trassenlänge gegenüber dem Antrag um mehr als 20% ab, muss der Vorhabeneigner die Abweichung begründen. AK8 wird erneut nach unten gegebenen Ablauf überprüft.
P5	Abgegebene Wärme an Bezüger in MWh	AK8 (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 Vorhabeneigner die Abweichung begründen. AK8 wird erneut nach unten gegebenen Ablauf überprüft. Die Prognose der Wärmemenge wird zum Zeitpunkt des Gesuchs erstellt und ist im Monitoringformular integriert.
	Emissionsreduktionen		Weichen die berechneten Emissionsreduktionen gegenüber der Prognose um mehr als 20% ab, muss dies erklärt werden. Die Prognose der Emissionsreduktionen wird zum Zeitpunkt des Gesuchs erstellt und ist im Monitoringformular integriert.

Überprüfung Einhaltung AK8:

Weicht P3 oder P5 um mehr als 20% von der Prognose ab, wird AK8 erneut überprüft:

- Ist AK8 erfüllt und die Begründung der Abweichung von P3 und/oder P5 durch den Vorhabeneigner genügend gegeben, sind keine weiteren Schritte vorgesehen. Die Abweichung wurde begründet.
- Ist AK8 hingegen nicht mehr erfüllt, muss vom Vorhabeneigner aufgezeigt werden, ob sich das Fernwärmenetz noch in Aufbau befindet. Falls dies nicht der Fall ist, muss das Vorhaben aus dem Programm gestrichen werden.
- Ist AK8 nicht erfüllt und das Vorhaben befindet sich noch im Aufbau, so muss vom Vorhabeneigner der geplante Ausbau pro Jahr bis zum Endausbau aufgezeigt werden (mit Angabe P3 und P5). Erscheint die Planung als realistisch und ist AK8 im Endausbau erfüllt, wird das Vorhaben im Programm weitergeführt. Massgebend für die Erfüllung von AK8 ist der Endausbau des Vorhabens. Ist aufgrund des geplanten Endausbaus AK8 nicht mehr erfüllt, so wird das Vorhaben 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 Vorhaben aus dem Programm gestrichen. In den folgenden Monitoringberichten werden diese Parameter nicht mehr kontrolliert, da diese nicht jährlich ändern.

Kontrolle abgabebefreite Wärmelieferanten

Im Monitoring-Formular 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 Vorhaben 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.

6.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Monitoringmethode: Messung des Energieverbrauchs. Darauf basierend und basierend auf Messungen von weiteren Hilfsgrößen werden die Referenz- und Projektemissionen berechnet.

Beginn Monitoring

Das Monitoring beginnt mit der Aufnahme des ersten Vorhabens.

6.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

6.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Formeln

Ex-post Berechnung der Emissionen eines Vorhabens:

Methode 1

Die ex-post Berechnung der Emissionen eines Vorhabens wird gemäss den Formeln in Kapitel 4.4.2 durchgeführt.

Methode 2:

Die Projektemissionen für Teilprogramm 4 setzen sich aus den Emissionen des Brennstoffverbrauchs des Spitzenlastkessels, welcher mit Gas und/oder Erdöl betrieben wird, zusammen.

$$PE = V_{Gas} \times H_{Gas} \times EF_{Gas} + V_{HEL} \times H_{HEL} \times EF_{HEL}$$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Quelle, Kommentar
Berechnete Parameter				
PE	Projektemissionen	tCO2	berechnet	-
Gemessene Parameter				
V _{Gas}	Verbrauch Erdgas pro Jahr	Nm3	Eingabe	Verbrauch Erdgas Spitzenlastkessel
V _{HEL}	Verbrauch Heizöl pro Jahr	L	Eingabe	Verbrauch Erdöl Spitzenlastkessel
Fixe Parameter				
H _{Gas}	Heizwert Gas	MWh/Nm3	0.0102	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015
EF _{Gas}	Emissionsfaktor Erdgas	tCO2/MWh	0.198	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015
H _{HEL}	Heizwert HEL	MWh/L	0.01	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015
EF _{HEL}	Emissionsfaktor Heizöl	tCO2/MWh	0.265	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015

Ex-post Berechnung der Emissionen der Referenzentwicklung eines Vorhabens:

Methode 1

Die ex-post Berechnung der Emissionen der Referenzentwicklung eines Vorhabens wird gemäss den Formeln in Kapitel 4.5.2 durchgeführt.

Methode 2:

Im Referenzfall entstünden die Emissionen aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen zu Heizungszwecken.

Fall Komfortwärme: Besteht noch kein Fernwärmenetz, bei welcher die fossile Heizung im Projektfall ersetzt wird, werden Emissionen der individuellen Heizungen gemäss Anhang F der Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015 berechnet.

Fall Prozesswärme NT: Die Emissionen entstünden durch das Verbrennen von Heizöl oder Erdgas zur Beheizung des Gewächshauses.

Für Abnehmer-Typ Komfortwärme mit Heizzentrale

$$RE = \frac{WB_O}{U_{FWN}} \times \left(\frac{HZ_{HEL} \times EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + \frac{HZ_{Gas} \times EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} + \frac{HZ_{Kohle} \times EF_{Kohle}}{U_{FOSS,Kohle}} \right) \times R_S \times (1 - F_{KEV})$$

Für Abnehmer-Typ Komfortwärme mit dezentralen Heizungen:

$$RE = \left(\left(W_{40\%-HEL} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + W_{40\%-Gas} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} + W_{40\%-Kohle} \times \frac{EF_{Kohle}}{U_{FOSS,Kohle}} \right) \times (1 - R_{40\%}) \right. \\ + \left(W_{30\%-HEL} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + W_{30\%-Gas} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} + W_{40\%-Kohle} \times \frac{EF_{Kohle}}{U_{FOSS,Kohle}} \right) \times (1 - R_{30\%}) \\ + \left(W_{S-A40\%-HEL} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + W_{S-A40\%-Gas} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} + W_{S-A40\%-Kohle} \times \frac{EF_{Kohle}}{U_{FOSS,Kohle}} \right) \times 0.6 \\ + \left(W_{S-A30\%-HEL} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + W_{S-A30\%-Gas} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} + W_{S-A30\%-Kohle} \times \frac{EF_{Kohle}}{U_{FOSS,Kohle}} \right) \times 0.7 \\ \left. + \left(W_{S-NA-HEL} \times \frac{EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + W_{S-NA-Gas} \times \frac{EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} + W_{S-NA-Kohle} \times \frac{EF_{Kohle}}{U_{FOSS,Kohle}} \right) \right) \times (1 - F_{KEV})$$

Für Abnehmer-Typ Prozesswärme NT mit dezentralen Heizungen:

$$RE = \left(\frac{WB_{HEL} \times EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + \frac{WB_{Gas} \times EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} \right) \times (1 - F_{KEV})$$

Für Abnehmer-Typ Prozesswärme NT mit Heizzentrale:

$$RE = \frac{WB_O}{U_{FWN}} \times \left(\frac{HZ_{HEL} \times EF_{HEL}}{U_{FOSS,HEL}} + \frac{HZ_{Gas} \times EF_{Gas}}{U_{FOSS,Gas}} \right) \times (1 - F_{KEV})$$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Quelle, Kommentar
Berechnete Parameter				
RE	Referenzemissionen	tCO2	berechnet	-
WB ₀	An Bezüger abgegebene Wärme, die an einem fossilen Wärmeverbund angeschlossen waren. Respektive: An das Gewächshaus abgegebene Wärme, welches vorher mit fossilen Brennstoffen beheizt wurde.	MWh	Eingabe	Es gilt keine 40%-Regel für die Restlebensdauer der fossilen Heizzentrale. Anschliessend muss begründet werden, wieso tatsächlich wieder eine fossile Lösung gewählt würde, evtl. mit Abschlagfaktor. Dies wird auf Stufe Vorhaben begründet.
Gemessene Parameter				
W _{40%-HEL}	Wärme an EFH, HEL ersetzt, kein Schlüsselkunde	MWh	Eingabe	Abgegebene fossile Wärme an EFH, die vor Realisierung des Vorhabens eine

Programmbeschreibung Nahwärmeverbünde Teil 4

W _{40%-Gas}	Wärme an EFH, Gas ersetzt, kein Schlüsselkunde	MWh	Eingabe	individuelle Heizung besessen. Wärmemenge <= 150 MWh
W _{40%-Kohle}	Wärme an EFH, Kohle ersetzt, kein Schlüsselkunde	MWh	Eingabe	
W _{30%-HEL}	Wärme an MFH/NWB, HEL ersetzt, kein Schlüsselkunde	MWh	Eingabe	Abgegebene fossile Wärmen an MFH und Nichtwohnbereiche, die vor Realisierung des Vorhabens eine individuelle Heizung besessen. Wärmemenge <= 150 MWh
W _{30%-Gas}	Wärme an MFH/NWB, Gas ersetzt, kein Schlüsselkunde	MWh	Eingabe	
W _{30%-Kohle}	Wärme an MFH/NWB, Kohle ersetzt, kein Schlüsselkunde	MWh	Eingabe	
W _{S-A30%-HEL}	Schlüsselkunde abgesenkt, HEL	MWh	Eingabe	Abgegebene fossile Wärme an MFH und Nichtwohnbereiche mit Wärmemenge > 150 MWh, Heizungsalter > 20 Jahre
W _{S-A30%-Gas}	Schlüsselkunde abgesenkt Gas	MWh	Eingabe	
W _{S-A30%-Kohle}	Schlüsselkunde abgesenkt Kohle	MWh	Eingabe	
W _{S-A40%-HEL}	Schlüsselkunde abgesenkt, HEL	MWh	Eingabe	Abgegebene fossile Wärme an EFH mit Wärmemenge > 150 MWh, Heizungsalter > 20 Jahre, Absenkung auf 60%
W _{S-A40%-Gas}	Schlüsselkunde abgesenkt Gas	MWh	Eingabe	
W _{S-A40%-Kohle}	Schlüsselkunde abgesenkt Kohle	MWh	Eingabe	
W _{S-NA-HEL}	Schlüsselkunde nicht abgesenkt HEL	MWh	Eingabe	Abgegebene fossile Wärme an Bezüger mit Wärmemenge > 150 MWh, Heizungsalter < 20 Jahre
W _{S-NA-Gas}	Schlüsselkunde nicht abgesenkt Gas	MWh	Eingabe	
W _{S-NA-Kohle}	Schlüsselkunde nicht abgesenkt Kohle	MWh	Eingabe	
Fixe Parameter				
HZ _{HEL}	Fossile Heizzentrale wurde mit Heizöl betrieben	-	1 oder 0	War die fossile Heizzentrale mit Heizöl betrieben worden, so gilt HZ _{HEL} = 1 und HZ _{Gas} = 0 und HZ _{Kohle} = 0; Bei Gas gilt HZ _{HEL} = 0, HZ _{Kohle} = 0 und HZ _{Gas} = 1. Bei Kohle gilt HZ _{HEL} = 0, HZ _{Kohle} = 1 und HZ _{Gas} = 0.
HZ _{Gas}	Fossile Heizzentrale wurde mit Erdgas betrieben	-	1 oder 0	
HZ _{Kohle}	Fossile Heizzentrale wurde mit Erdgas betrieben	-	1 oder 0	
R _S	Absenkung MFH/NWB	-	1 oder 0.7	Ist die ersetzte fossile Heizung der Heizzentrale älter als 20 Jahre, ist R _S = 0.6, sonst R _S = 1.
	Absenkung EFH	-	1 oder 0.6	Ist die ersetzte fossile Heizung der Heizzentrale älter als 20 Jahre, ist R _S = 0.7, sonst R _S = 1.
EF _{HEL}	Emissionsfaktor Erdöl	tCO ₂ /MWh	0.265	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015
EF _{Gas}	Emissionsfaktor Erdgas	tCO ₂ /MWh	0.198	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015
EF _{Kohle}	Emissionsfaktor Kohle	tCO ₂ /MWh	0.334	Quelle: Anhang B, Mitteilung UV-1317-D, Stand 2014 (Emissionshandelssystem EHS)
U _{FOSS,HEL}	Nutzungsgrad fossile Öl-Heizung	-	0.85	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015 Nutzungsgrade für kondensierende Kessel werden verwendet. Dies ist konservativ
U _{FOSS,Gas}	Nutzungsgrad fossile Gas-Heizung	-	0.9	Quelle: Mitteilung UV-1315-D, Stand 2015 Nutzungsgrade für kondensierende Kessel werden verwendet. Dies ist konservativ
Dynamische Parameter				
U _{FWN}	Nutzungsgrad warmes Fernwärmenetz	-	0.9	Quelle: Schätzung Neosys / Durena
R _{40%}	Absenpfad für EFHs	-	0.4*x/15	x = 1 bis 15. Quelle: Mitteilung UV-1315-D
R _{30%}	Absenpfad für MFH/NWB	-	0.3*x/15	x = 1 bis 15. Quelle: Mitteilung UV-1315-D
U _{FOSS,Kohle}	Nutzungsgrad fossile Kohle-Heizung	-	0.8	Quelle: Schätzung Durena
F _{KEV}	Faktor Mindestanforderung KEV	-	-	Wird jährlich berechnet

Für Prozesswärme gehen wir davon aus, dass in der Referenzentwicklung Erdgas verwendet würde (vgl. Kap 4.5.2). Die obigen Formeln gelten indessen allgemein. Dh., sollte dennoch eine Öl-Feuerung ersetzt werden, so kann dies im Monitoring abgebildet werden. Falls eine Heizzentrale ersetzt wird, welche sowohl mit Gas als auch Heizöl betrieben wurde, wird der konservative Fall, also 100% Gas, angenommen. Eine Abweichung von Erdgas in der Referenz für Prozesswärme muss indessen im Einzelfall begründet werden.

Ex-post Berechnung der Emissionsverminderung eines Vorhabens:

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:

$$ER = RE - PE$$

$$ER_{KliK} = FW \times ER$$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Quelle, Kommentar
ER	Emissionsreduktionen	tCO2	berechnet	-
ER _{KliK}	Der KliK anrechenbare Emissionsreduktionen	tCO2/a	berechnet	-
RE	Referenzemissionen	tCO2	berechnet	Formeln siehe oben
PE	Projektemissionen	tCO2	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.

6.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Die Referenzentwicklung wird für jedes Vorhaben ex post im Monitoring erhoben. Eine Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung erübrigt sich, insbesondere auch deswegen, weil die Anzahl Vorhaben im Programm stark schwanken kann, ohne dass dies die ex-ante definierte Referenzentwicklung in Frage stellt.

6.2.3 Wirkungsaufteilung

Die Wirkungsaufteilung wird auf Stufe Vorhaben gemäss Anhang E vorgenommen, sollte das Vorhaben durch die öffentliche Hand gefördert werden.

In der Wirkungsaufteilung ist auch zu berücksichtigen, dass eine allfällige Förderung direkt des Bezügers (z.B. Förderung des Anschlusses an das FWN) ggf. auch einen Anspruch auf CO2-Emissionsreduktionen hat.

Bei Bezug von öffentlichen Fördergeldern muss die Wirkungsaufteilung mittels unterschriebenem Formular E der Mitteilung gegenüber dem Programmbetreiber belegt werden, andernfalls werden die Emissionsreduktionen zu 100% der öffentlichen Hand angerechnet.

6.3 Datenerhebung und Parameter

6.3.1 Fixe Parameter

Parameter	H_{Gas}
Beschreibung des Parameters	Heizwert Gas
Einheit	MWh/Nm ³
Datenquelle	Mitteilung
Wert	0.0102

Parameter	EF_{Gas}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	Mitteilung
Wert	0.198

Parameter	H_{HEL}
Beschreibung des Parameters	Heizwert HEL
Einheit	MWh/L
Datenquelle	Mitteilung
Wert	0.01

Parameter	EF_{HEL}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	Mitteilung
Wert	0.265

Parameter	EF_{Kohle}
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Kohle
Einheit	tCO ₂ /MWh
Datenquelle	Anhang B, Mitteilung UV-1317-D, Stand 2014 (Emissionshandelssystem EHS)
Wert	0.334

Parameter	R_s
Beschreibung des Parameters	Absenkung MFH/NWB: Falls Heizzentrale älter als 20a ist $R_s=0.7$ sonst 1 Absenkung EFH: Falls Heizzentrale älter als 20a ist $R_s=0.6$ sonst 1
Einheit	-
Datenquelle	Mitteilung
Wert	1 oder 0.7 / 1 oder 0.6

Parameter	$U_{FOSS,HEL}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der typischen fossilen HEL-Feuerung
Einheit	---
Datenquelle	Mitteilung
Wert	0.85

Parameter	$U_{FOSS,GAS}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der typischen fossilen Erdgas-Feuerung
Einheit	---
Datenquelle	Mitteilung
Wert	0.9

6.3.2 Dynamische Parameter

Parameter	U_{FWN}
Beschreibung des Parameters	Nutzungsgrad des Fernwärmenetzes
Einheit	---
Datenquelle	Konservative Schätzung der Wärmeverluste in einem typischen Fernwärmenetz
Wert	Netze mit warmem Wasser: 0.9
Überprüfung/Anpassung	Die tatsächlichen Wärmeverluste werden periodisch und stichprobenartig durch Vergleich der eingespeisten mit der abgegebenen Wärmemenge erhoben. Zeigt sich, dass der angenommene Wert unter dem bestimmten Durchschnittswert der Stichproben liegt, so wird er korrigiert, dh. auf den Durchschnittswert der Stichproben gesetzt.

Parameter	$U_{FOSS,KOEHLE}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad der typischen fossilen Kohle-Feuerung
Einheit	---
Datenquelle	Erfahrungswert / Konservative Schätzung von Durena
Wert	0.8

Überprüfung/Anpassung	Bei jeder substituierten Kohle-Feuerung wird die Wärmelieferung nach Anschluss mit dem Kohleverbrauch vor Anschluss verglichen, sofern keine anderen Veränderungen eingetreten sind, welche den Energieverbrauch substantiell verändern würden. Die Klimakorrektur zwischen den beiden Vergleichsjahren wird angewendet. Aus den Vergleichszahlen wird $U_{FOSS,KOEHLE}$ berechnet. Liegt irgend ein Wert über dem zu der Zeit gültigen Wert, so wird der Wert auf den berechneten Wert angepasst.
-----------------------	--

Parameter	R _{30%}
Beschreibung des Parameters	Absenkpfad für MFH/NWB
Einheit	-
Datenquelle	Mitteilung
Wert	Im Jahr i gilt $R_{30\%} = 0.3 \cdot i / 15$ (i = 1...15)
Überprüfung/Anpassung	Jährlich entsprechend dem Jahr i nach Aufnahme des Vorhabens

Parameter	R _{40%}
Beschreibung des Parameters	Absenkpfad für EFH
Einheit	-
Datenquelle	Mitteilung
Wert	Im Jahr i gilt $R_{30\%} = 0.4 \cdot i / 15$ (i = 1...15)
Überprüfung/Anpassung	Jährlich entsprechend dem Jahr i nach Aufnahme des Vorhabens

Parameter	F_KEV
Beschreibung des Parameters	<p>Gilt nur, falls das Unternehmen, welches die Abwärme liefert, KEV-Bezüger ist (ansonsten gilt F_KEV = 0):</p> <p><i>Bestimmung des Faktors F_{KEV}:</i> Der Faktor F_{KEV} berechnet sich wie folgt:</p> $F_{KEV} = \frac{W_{Komp} - W_{über}}{W_{Komp}}, \text{ falls } (W_{Komp} - W_{über} > 0), \text{ andernfalls gilt } F_{KEV} = 0$ <p>mit</p> <p><i>W_{Komp} [GWh] Gelieferte Wärme ab Industrie für das Kompensationsprojekt (Vorhaben)</i></p> <p><i>W_{über} [GWh] Abgegebene Industrie-Wärme über Mindestanforderung KEV</i></p> <p><i>F_{KEV} [-] Faktor KEV. Der Wert liegt zwischen 0 und 1</i></p> <p>Die Wärmemenge W_{über} wird vom Industrie-Betreiber mitgeteilt. Die Berechnung des Faktors F_{KEV} erfolgt in einem Monitoring-Zusatz-Excel mit Namen "3-A6_Monitoringzusatz-Faktor-KEV.xlsx" Der Faktor F_{KEV} selbst wird im allgemeinen Monitoring integriert.</p> <p>Wird der WKK-Bonus zur KEV beansprucht, können keine Bescheinigungen für die Wärmenutzung ausgestellt werden.</p> <p>Die KEV-Mindestanforderungen gelten ab Anfang des dritten vollen Betriebsjahres nach der Inbetriebnahme der KEV-Anlage. Stehen KEV-Anlagen auch nach ihrer Inbetriebnahme auf der Warteliste und beziehen keine KEV, müssen sie in dieser Zeit auch die KEV-Mindestanforderungen nicht erfüllen. Die KEV-Mindestanforderungen müssen erst ab dem Zeitpunkt des KEV-Bezugs erfüllt sein. Sobald die KEV-Mindestanforderungen erfüllt sein müssen, bilden diese die Referenz und es dürfen nur Wärmemengen bescheinigt werden, welche darüber hinausgehen</p>
Einheit	-
Datenquelle	Industriebetrieb
Wert	Pro Vorhaben zu bestimmen
Überprüfung/Anpassung	Jährlich

6.3.3 Messwerte

Messwert	Abgegebene Wärme an Bezüger (beim Kunden gemessen), Parameter W_x soweit benötigt Angabe des Objekts (WFH / MFH / NWB), des Brennstoffs der ersetzten Heizung (Öl / Gas / Kohle / n.a.), Alter der ersetzten Heizung und Abgabebefreit (EHS / ZV / Nein).
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Die gesamte an Kunden abgegebene Wärme wird angegeben. Die Messung erfolgt an der Wärmeübergabestelle beim Kunden. Anhand der zusätzlichen Angaben wird gemäss Anhang F die Emissionsreduktion bestimmt.
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Ablesen der Menge vor Ort oder Leitsystem
Kalibrierungsablauf	gemäss gesetzlichen Vorschriften (Verordnung des EJPD über Messmittel für thermische Energie)
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Messwert	Verbrauch HEL, Parameter V_{HEL}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Erdöl Spitzenlastkessel
Einheit	L
Datenquelle	Ölzähler (falls kein Ölzähler vorhanden: Rechnung / Buchhaltung)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Ölzähler (falls kein Ölzähler vorhanden: Rechnung / Pegelstandmessung)
Beschreibung Messablauf	-
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	kontinuierlich / periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

Messwert	Verbrauch Gas, Parameter V_{Gas}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Erdgas Spitzenlastkessel
Einheit	Nm ³

Datenquelle	Gaszähler (falls kein Gaszähler vorhanden: Rechnung / Buchhaltung)
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaszähler (falls kein Gaszähler vorhanden: Rechnung / Buchhaltung)
Beschreibung Messablauf	-
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	hoch
Messintervall	-
Verantwortliche Person	Betreiber / Eigner des Fernwärmenetzes

6.3.4 Einflussfaktoren

Einflussfaktor	Kapitalzinssatz
Beschreibung des Einflussfaktors	Gemäss Variationenanalyse ist der Kapitalzinssatz zentral für den Nachweis der Zusatzlichkeit.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusatzlichkeit. und damit auf die Anzahl Vorhaben im Programm
Datenquelle	Vorgaben Bafu, Erfahrungswerte Fachbüros, Publikationen

Einflussfaktor	Siedlungsstruktur
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 Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Das Verhältnis von lieferbarer Wärmemenge zu notwendiger Leitungslänge bestimmt die Wirtschaftlichkeit. Somit wirkt der Einflussfaktor auf die Anzahl additioneller Vorhaben im Programm.
Datenquelle	Eingaben des Vorhabenseigners

Einflussfaktor	Energiepreise (Gas, HEL, Kohle)
Beschreibung des Einflussfaktors	Einflussfaktor (fossile) Energiepreise. Siehe Kapitel 4.2.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusatzlichkeit und damit auf die Anzahl Vorhaben im Programm
Datenquelle	Vorgaben Bafu

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 Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Zusätzlichkeit und damit auf die Anzahl Vorhaben im Programm
Datenquelle	Eingaben des Vorhabenseigners

Einflussfaktor	Gesetzesänderung Anschlusszwang
Beschreibung des Einflussfaktors	Ein Anschlusszwang würde bewirken, dass weniger Bescheinigungen ausgestellt werden können. Es würden sich jedoch mehr Vorhaben anmelden.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Einfluss auf die Anzahl Vorhaben im Programm (mehr) und somit weniger Referenzemissionen
Datenquelle	Publikationen zu Gesetzesänderungen

Einflussfaktor	Wirkungsaufteilung
Beschreibung des Einflussfaktors	Abgabe zusätzlicher Emissionsminderungen an andere Förderer (insbesondere Kanton)
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Kein Einfluss auf die Zusätzlichkeit, aber Abschöpfung der erzielten Emissionsminderung durch andere Förderer, dh. weniger Bescheinigungen.
Datenquelle	Vorgaben und gebräuchliche Handlungsweisen der Kantone. Wegleitung zur Wirkungsaufteilung Bafu. Eingaben des Vorhabenseigners.

6.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Dynamischer Parameter / Messwert	Transferfaktor FWN
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Produzierte Wärme / abgegebene Wärme
Einheit	[MWh/MWh]
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner

Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren. Zielwert ca. 1.1
---------------------------	--

Dynamischer Parameter / Messwert	Spitzenlastabdeckung
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Produzierte Wärme mit fossilem Spitzenlastkessel, falls Heizsystem bivalent
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme, ehemals Gas
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an Abnehmer geliefert wird, welche vormals mit Gas geheizt haben.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme, ehemals HEL
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an Abnehmer geliefert wird, welche vormals mit HEL geheizt haben.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme, ehemals CO2-neutral
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an Abnehmer geliefert wird, welche vormals mit CO2-neutral geheizt haben.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme an fossile EFH
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an EFH-Abnehmer geliefert wird, welche vormals fossil geheizt haben.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme an fossile MFH/NWB
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an MFH/NWB-Abnehmer geliefert wird, welche vormals fossil geheizt haben.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

Dynamischer Parameter / Messwert	Anteil abgegebene Wärme an fossile Schlüsselkunden
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Wärme, welche an Schlüsselkunden geliefert wird, welche vormals fossil geheizt haben.
Einheit	MWh
Datenquelle	Angabe Vorhaben-Eigner
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit vergangenen Jahren

6.5 Prozess- und Managementstruktur

6.5.1 Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen zur Datenerhebung

Verantwortlich für die Datenerhebung sind die im Aufnahmeantrag angegebenen Eigner / Betreiber des Fernwärmenetzes. Diese werden jährlich mittels des Formulars "Monitoring-Formular.xlsx" die gemessenen Werte an die Geschäftsstelle des Programms schicken. Die Geschäftsstelle wird in der Folge die Daten im Dokument "Monitoringplan-Programm.xlsx" aggregieren und einen Monitoringbericht zuhanden des Bafu erstellen.

6.5.2 Beschreibung der Kontrollpraxis der zu erfassenden Daten und Parameter (Qualitätskontrolle)

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

- Stichprobenkontrollen vor Ort.
- Plausibilisierung der Daten gemäss Kapitel 6.4.

6.5.3 Prozess- und Managementstruktur zur Erstellung des Monitoringberichts

Der Monitoringbericht wird von den Eignern / Betreibern gemäss Monitoring-Formular erstellt. Die Geschäftsstelle des Programms aggregiert die Daten. Dafür sind je Excel-Dateien ausgearbeitet worden. Siehe dazu Beilagen A6.

6.5.4 Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen zur Qualitätssicherung

Die erhobenen Daten werden auch zur Rechnungsstellung verwendet. Die Qualitätssicherung ist dementsprechend.

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.

6.5.5 Prozess für die Archivierung der Daten

Die Daten werden elektronisch für mindestens 10 Jahre gesichert.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Vorhaben-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

7 Sonstiges

-

8 Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Der Text wird von der Geschäftsstelle Kompensation im Rahmen der Prüfung des Eignungsentscheids geliefert und enthält die FAR (Forward Action Requests) aus dem Validierungsbericht und/oder gegebenenfalls zusätzliche Punkte aus der Beurteilung durch die Geschäftsstelle Kompensation, die für die Verifizierung des ersten Monitoringberichts zu berücksichtigen sind.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Anhang

Anhang-Nr. (vgl. Legende)	Name Dokument
A2	0_A2_BE-Weissbuch_VFS.pdf
A2	0_A2_Bericht_ExPostAnalysePHH2010_20111130.pdf
A2	0_A2_Durena_20140328_Jahresdauerlinie.pdf
A2	0_A2_Vertrag-InfraWatt.pdf
A4	0_A4_Verenum Wärmeverluste in Fernwärmenetzen.pdf
A4	0-A4_Potentialabschätzung.xlsx
A4	4-A4_Formelsammlung ex-ante.pdf
A5	0_A5_Durena_20151008_Wärmeerzeugung_Investitionen_red_rev2.pdf
A5	0-A5_Erläuterungen-Fits-V1-2-1.pdf
A5	4-A5_Wirtschaftlichkeitsrechnung.xlsx
A5	4-A5_Härtetest-████████.xlsx
A5	4-A5_Variationenanalyse.xlsx
A6	4-A6_Monitoring-Formular.xlsx
A6	4-A6_Monitoringplan-Programm.xlsx
A6	4-A6_Programmantrag.docx
A6	4-A6_Formelsammlung ex-post.pdf

A1. Unterlagen zu den Angaben zum Projekt, Programm inkl. Vorhaben

A2. Unterlagen zur Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Vorhaben (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