

0130 Wärmeverbund ab ARA, Küsnacht ZH

Deckblatt

Dokumentversion	4
Datum	22.05.2024

Gesuchsteller (Unternehmen)	Werke am Zürichsee AG
Name, Vorname	Sägesser Adrian
Strasse, Nr.	
PLZ, Ort	
Tel.	
E-Mail-Adresse	

Projektentwickler (Unternehmen)	Durena AG
Name, Vorname	Maag Gilles
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	☒ ja ☐ nein
Tel.	
E-Mail-Adresse	

Gesuch

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

Inhalt

1	Angaben zum Projekt/Programm	4
1.1	Projekt-/Programmmzusammenfassung	4
1.1.1	Ausgangslage	4
1.1.2	Typ, Umsetzungsform und eingesetzte Technologie	4
1.1.3	Projektziel	4
1.1.4	Referenzszenarien.....	4
1.1.5	Beschreibung Zusätzlichkeitsnachweis	4
1.1.6	Beschreibung Monitoring	4
1.2	Typ und Umsetzungsform	5
1.3	Projektstandort	6
1.4	Beschreibung des Projektes/Programmes	7
1.4.1	Ausgangslage	7
1.4.2	Projekt-/Programmziel	7
1.4.3	Technologie	7
1.4.4	Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen	7
1.5	Referenzszenario	8
1.5.1	Referenzszenario 1.....	8
1.5.2	Referenzszenario 2.....	8
1.6	Termine.....	9
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	10
2.1	Finanzhilfen	10
2.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	10
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts	10
3	Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen	11
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	11
3.2	Einflussfaktoren	12
3.3	Leakage	13
3.4	Projektemissionen	13
3.5	Referenzentwicklung	14
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)	14
4	Nachweis der Zusätzlichkeit	16
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	19
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	19
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	19
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	19
5.2.2	Wirkungsaufteilung	20
5.3	Datenerhebung und Parameter	20
5.3.1	Fixe Parameter	20

5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	21
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	23
5.3.4	Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung	26
5.4	Prozess- und Managementstruktur	27
6	Sonstiges	28
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften	29
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen	29
7.2	Unterschriften	30
Anhang		31

1 Angaben zum Projekt/Programm

1.1 Projekt-/Programmszusammenfassung

1.1.1 Ausgangslage

Die Gemeinde Küsnacht hat im Energieplan ein Gebiet mit Versorgung aus ARA-Abwärme priorisiert. Die Werke am Zürichsee haben bereits einen ersten Strang mit Nutzung der ARA-Abwärme realisiert (kalte Fernwärme). Seit 2012 wird ebenfalls das Abwasser der Gemeinde Zumikon in der ARA Küsnacht gereinigt. Basierend auf einer Potentialanalyse wurde die maximale Wärmepumpenleistung (zusätzlich zur ausgekoppelten kalten Fernwärme) mit 4.25 MW veranschlagt. Auf dieser Grundlage wurde ein Vorprojekt für ein warmes Fernwärmenetz mit Heizzentrale durchgeführt.

1.1.2 Typ, Umsetzungsform und eingesetzte Technologie

Als Hauptwärmequelle wird das gereinigte und filtrierte Abwasser der ARA Küsnacht genutzt. Es ist ein Nutzungsvertrag mit der ARA geplant. Die Wärme soll kostenlos genutzt werden können. Es werden keine weiteren Bedingungen an die Nutzung geknüpft.

In der Heizzentrale sind eine 1.1 MW NH₃-Wärmepumpe und zwei 2.2 MW Erdgas-Spitzenlastkessel inkl. Abgaswärmetauscher vorhanden. Die minimale Rückgabetemperatur des Abwassers beträgt 2.6 °C. Ein geringer Teil der ARA Abwärme wird heute als "kalte Fernwärme" ausgekoppelt. Dieser Anteil soll auch in Zukunft nicht vergrössert werden, sodass die verbleibende Abwärme vollumfänglich den WP in der Heizzentrale zur Verfügung steht.

Die FW-Temperaturen betragen im VL 70 °C und im RL 50 °C.

Ein Prozessschema ist in Anhang A1.1 ersichtlich.

Im Jahr 2024 soll eine zusätzliche 2.3 MW NH₃-Wärmepumpe mit einer zusätzlichen Nutzung von Seewasser installiert werden.

1.1.3 Projektziel

Durch die Nutzung der ARA-Abwärme via Hochleistungs-Wärmepumpen wurde der spezifische CO₂ Ausstoss pro Nutzenergie im Vergleich zur heutigen dezentralen Wärmeversorgung bereits massiv gesenkt. Mit einem etappenweisen Ausbau des Wärmeverbunds sollen bis 2030 über 9 GWh/a CO₂-arm erzeugte Wärme an die Nutzer geliefert werden. Damit wurden jährlich zwischen 600 und 900 Tonnen CO₂ kompensiert, wobei bis 2030 mit einer praktischen Verdoppelung dieses Wertes gerechnet wird. Der Wärmebedarf im Endausbau beträgt knapp 11 GWh/a bei einer Anschlussleistung von rund 6200 kW. Die Nutzung von Heizöl entfällt innerhalb den Systemgrenzen, da die Spitzenlast mit Erdgas erzeugt wird.

1.1.4 Referenzszenarien

Im Referenzfall würde das Fernwärmenetz nicht existieren und jeder Bezüger hätte sich einen nicht-kondensierenden Gaskessel mit einem Zweistoffbrenner (Öl/Erdgas) angeschafft. Das 1.

Referenzszenario betrachtet somit eine Situation ohne Erstellung des Wärmeverbunds, wobei die Referenzemissionen in der 2. Kreditierungsperiode neu nach Anhang 3a, CO₂-V, berechnet werden, während das 2. Referenzszenario von der Erstellung des Wärmeverbunds, jedoch ohne zukünftige Einnahmen aus dem Zertifikatverkauf ausgeht.

1.1.5 Beschreibung Zusätzlichkeitsnachweis

Die erwartete Wirtschaftlichkeit ohne Förderung liegt weiterhin unter dem Benchmark von ■■■ und somit ist die Zusätzlichkeit weiterhin gegeben. Die Förderbeträge werden weiterhin helfen, die mit den bestehenden Kunden eingegangenen preislichen Abmachungen bei gleichzeitigem wirtschaftlichem Betrieb der Anlage zu erfüllen.

1.1.6 Beschreibung Monitoring

Der Ablauf des Monitorings und die verwendeten Daten bleiben unverändert. Die Berechnung des Referenzszenarios erfolgt neu nach CO₂-Verordnung (CO₂-V), Anhang 3a, was Änderungen im Additionalitäts- und im Monitoringtool zur Folge hat.

1.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	☒ 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme ☐ 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen ☐ 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden ☐ 3.1 Nutzung von Biogas ☐ 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme ☐ 3.3 Nutzung von Umweltwärme ☐ 3.4 Solarenergie ☐ 3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz ☐ 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme ☐ 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr ☐ 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen ☐ 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen ☐ 6.1 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas ☐ 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen ☐ 6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft ☐ 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF ₃ , PFC oder SF ₆) oder CO ₂ ☐ 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O), meist Landwirtschaft ☐ 9.1 Speicherung von Kohlenstoff in Holz ☐ 9.2 Speicherung von Kohlenstoff in Böden ☐ 9.3 Speicherung von Kohlenstoff in nicht-organischen Materialien ☐ 9.4 Speicherung von Kohlenstoff im Untergrund ☐ andere:
------------	--

Umsetzungsform

☒ Einzelnes Projekt

☐ Projektbündel

☐ Programm

1.3 Projektstandort

Der Projektstandort ist die Gemeinde Küsnacht im Kanton Zürich. Der aktuelle Fernwärmeperimeter ist in untenstehender Abbildung ersichtlich.

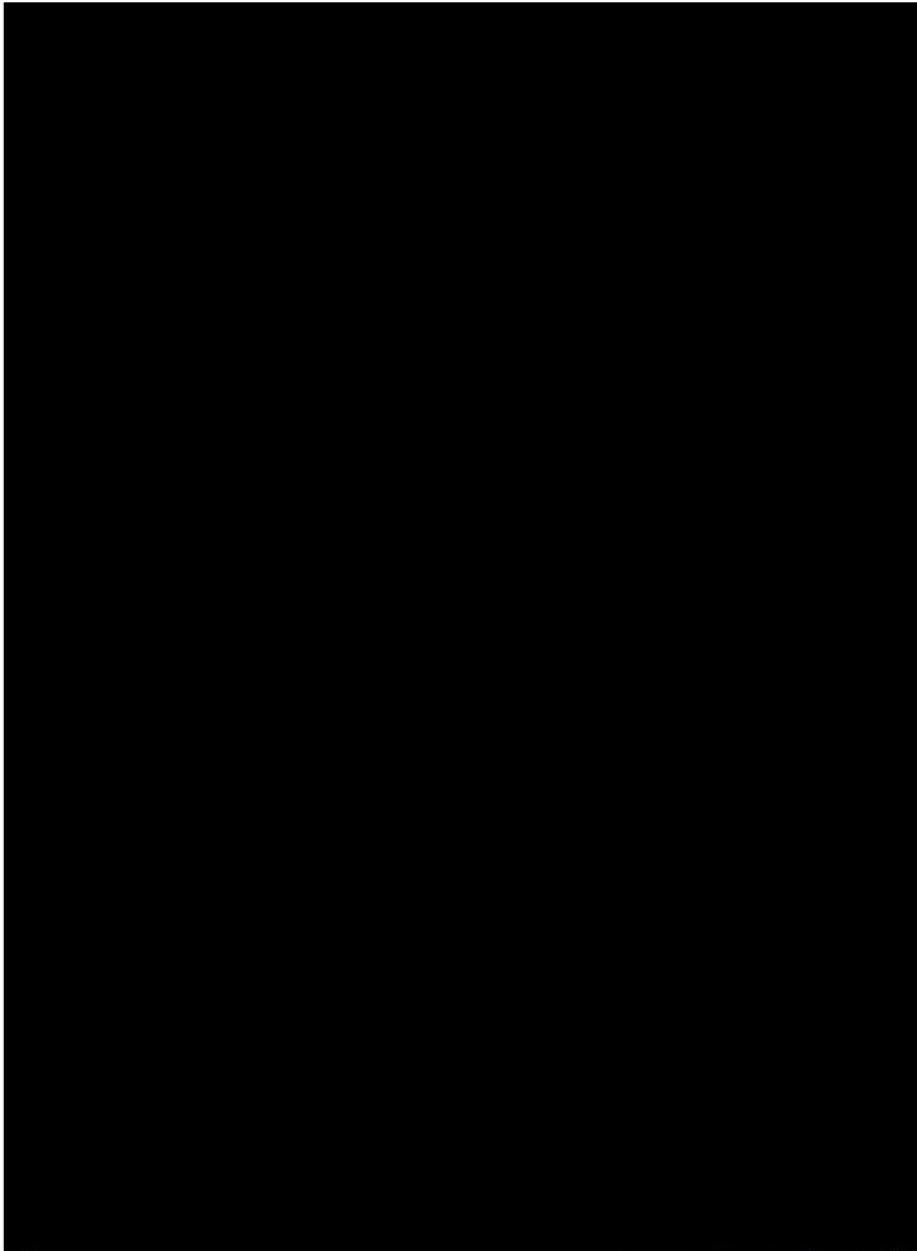


Abbildung 1: Situationsplan

Die Gebäude sind nummeriert und entsprechen der Objekt Nr. in der Objektliste (siehe Anhang A3.1 Monitoring-Tool).

Die aufgelisteten Punkte liegen, falls nicht anders erwähnt, innerhalb den Systemgrenzen des Projektszenario. Die grafische Darstellung zeigt, dass die Auskopplung der kalten Fernwärme ausserhalb des Bilanzierungsgebiets liegt.

- Systemgrenzen: Heizzentrale, Hausstationen bei den Kunden
- Investitionen: die neue Heizzentrale, neu zu bauende Fernwärmeleitungen, Hausstationen
- Betriebskosten: sämtliche budgetierte Betriebskosten (Personal, Betriebsmittel, Energie, Wartung & Unterhalt etc.)
- Wärme: Objekte, die bereits am bestehenden kalten Wärmeverbund angeschlossen sind, sind ausgeschlossen

- Emissionsreduktionen: Objekte, die bereits am bestehenden kalten Wärmeverbund angeschlossen sind, sind ausgeschlossen
- Die geografische Systemgrenze ist im vorliegenden Fall dynamisch, da immer neue Fernwärmeanschlüsse hinzukommen. Das Referenzszenario wird entsprechend angepasst und entspricht immer denselben Systemgrenzen wie das Projekt.

1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

1.4.1 Ausgangslage

Die Gemeinde Küsnacht hat im Energieplan ein Gebiet mit Versorgung aus ARA-Abwärme priorisiert. Die Werke am Zürichsee haben bereits vor Projektbeginn einen ersten Strang mit Nutzung der ARA-Abwärme realisiert (kalte Fernwärme). Seit 2012 wird ebenfalls das Abwasser der Gemeinde Zumikon in der ARA Küsnacht gereinigt. Basierend auf einer Potentialanalyse wurde die maximale Wärmepumpenleistung (zusätzlich zur ausgekoppelten kalten Fernwärme) mit 4.25 MW veranschlagt. Auf dieser Grundlage wurde ein Vorprojekt für ein warmes Fernwärmenetz mit Heizzentrale durchgeführt.

1.4.2 Projekt-/Programmziel

Durch die Nutzung der ARA-Abwärme via Hochleistungs-Wärmepumpen wurde der spezifische CO₂ Ausstoss pro Nutzenergie im Vergleich zur heutigen dezentralen Wärmeversorgung massiv gesenkt. Mit einem etappenweisen Ausbau des Wärmeverbunds sollen bis 2030 über 9 GWh/a CO₂-arm erzeugte Wärme an die Nutzer geliefert werden. Damit wurden in der 1. Kreditierungsperiode jährlich zwischen 600 und 900 Tonnen CO₂ kompensiert, wobei in der 2. Kreditierungsperiode bis 2030 mit einer praktischen Verdoppelung dieses Wertes gerechnet wird. Der Wärmebedarf im Endausbau beträgt 11 GWh/a bei einer Anschlussleistung von rund 6200 kW. Die Nutzung von Heizöl entfällt innerhalb den Systemgrenzen, da die Spitzenlast mit Erdgas erzeugt wird.

Im Jahr 2024 soll eine zusätzliche 2.3 MW NH₃-Wärmepumpe mit einer zusätzlichen Nutzung von Seewasser (falls die ARA-Abwassermenge unzureichend ist) installiert werden. Beide Wärmepumpen werden mit dem gleichen Wasser betrieben, bei hoher Last wird dem ARA-Abwasser bis zu ca. 1/3 Seewasser beigemischt.

1.4.3 Technologie

Als Hauptwärmequelle wird das gereinigte und filtrierte Abwasser der ARA Küsnacht genutzt. Es besteht ein Nutzungsvertrag mit der ARA. Die Wärme wird kostenlos genutzt. Es werden keine weiteren Bedingungen an die Nutzung geknüpft.

In der Heizzentrale sind eine 1.1 MW NH₃-Wärmepumpe und zwei 2.2 MW Erdgas-Spitzenlastkessel inkl. Abgaswärmetauscher installiert. Die minimale Rückgabetemperatur des Abwassers beträgt 2.6 °C. Ein geringer Teil der ARA Abwärme wird heute als "kalte Fernwärme" ausgekoppelt. Dieser Anteil soll in Zukunft nicht vergrössert werden, sodass die verbleibende Abwärme vollumfänglich den WP in der Heizzentrale zur Verfügung steht.

Die FW-Temperaturen betragen im VL 70 °C und im RL 50 °C. Im Vollausbau ist ein Leitungsnetz mit einer gesamthaften Trasseelänge von rund 5'300 Trasseemetern (Tm) erforderlich. Ebenfalls im Vollausbau sind rund 130 Übergabestationen vorgesehen.

1.4.4 Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen

Die Wärmezentrale und das Netz entsprechen dem Stand der Technik und erfüllen schweizweit gültige Richtlinien und Normen.

1.5 Referenzszenario

1.5.1 Referenzszenario 1

Das Referenzszenario 1 betrachtet die angeschlossenen Kunden und bewertet diese mit den pauschalen Emissionsfaktoren aus CO₂-V, Anhang 3a. Da es sich um ein neu erstelltes Netz handelt, welches bei Umsetzungsbeginn nicht existierte, gelten die pauschalen Faktoren von 0.211 tCO₂eq/MWh für bestehende Bauten und 0 tCO₂eq/MWh für Neubauten.

1.5.2 Referenzszenario 2

Umsetzung des hier beschriebenen Projekts, jedoch ohne zukünftige Einnahmen aus dem Zertifikatverkauf.

1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	28.11.2017	Gemäss 1. Verifizierung
Beginn des Monitorings	01.10.2019	Wie Wirkungsbeginn

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes/Programms (in Jahren)	15 Jahre	Seit Wirkungsbeginn

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	28.11.2017	
Ende 1. Kreditierungsperiode:	27.11.2024	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	28.11.2024	
Ende 2. Kreditierungsperiode	31.12.2030	

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

2.1 Finanzhilfen

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

- ☐ Ja
☒ Nein

Es wird zum heutigen Zeitpunkt davon ausgegangen, dass während der 2. Kreditierungsperiode keine Fördergelder bezogen werden, die eine Wirkungsaufteilung erfordern. Ebenfalls wurden in der 1. Kreditierungsperiode keine solchen Gelder bezogen.

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

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

- ☐ Ja
☒ Nein

Der Projekteigner ist nicht von der CO₂-Abgabe befreit. Das Projekt weist keine bekannten Schnittstellen zu abgabebefreiten Unternehmen auf. Die Schnittstelle wird jährlich im Rahmen des Monitorings anhand der Listen des BAFU überprüft.

2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

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

- ☐ Ja
☒ Nein

Direkte Förderungen des Kantons an Wärmeabnehmer sind beim Monitoring nach der Methode gemäss Anhang 3a CO₂-V nicht mehr relevant, da keine Wirkungsaufteilung vorgenommen werden muss.

Die Schnittstelle zu CO₂-abgabebefreiten Unternehmen ist in Kap. 2.2 beschrieben.

Es sind keine Mechanismen bekannt, welche zu einer anderweitigen Abgeltung des ökologischen Mehrwerts führen würden.

3 Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen

3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Systemgrenze

Folgende technischen und wirtschaftlichen Systemgrenzen liegen dem vorliegenden Projektantrag zugrunde:

- Systemgrenzen: Fernwärmeleitung und Hausstationen bei den Kunden.
- Investitionen: die Heizzentrale, Fernwärmeleitungen, Hausstationen
- Betriebskosten: Sämtliche budgetierte Betriebskosten (Personal, Betriebsmittel, Energie, Wartung&Unterhalt etc.).
- Wärme: Objekte, die bereits am bestehenden kalten Wärmeverbund angeschlossen sind, sind ausgeschlossen
- Die geografische Systemgrenze ist im vorliegenden Fall dynamisch, da immer neue Fernwärmeanschlüsse hinzukommen. Das Referenzszenario wird entsprechend angepasst und entspricht immer denselben Systemgrenzen wie das Projekt.

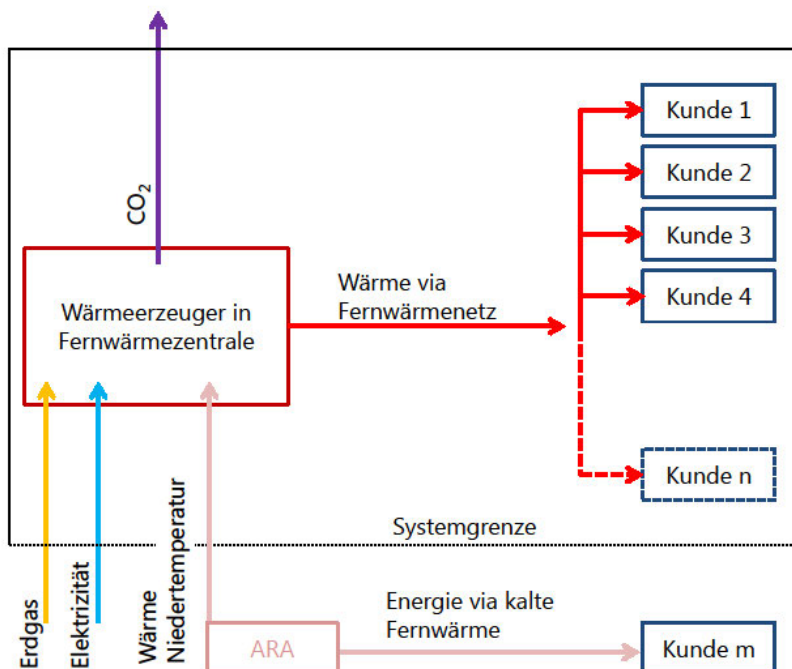


Abbildung 2: Grafische Darstellung Systemgrenze

Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektemissionen/ Emissionen der Projekte	Wärmeerzeugung	CO ₂	Ja	Die Wärmepumpen als Hauptwärmeerzeuger werden über den CH-Strommix betrieben, welcher aus Importgründen ebenfalls ein CO ₂ Emissionsfaktor zugrunde liegt. Desweiteren werden die Spitzenlastkessel mit Erdgas betrieben.
	Wärmeerzeugung	CH ₄	Nein	Es wird davon ausgegangen, dass das Erdgas vollständig verbrannt wird.
	Wärmeerzeugung	N ₂ O	Nein	Laut Angabe Lieferant der Feuerung emittiert diese kein N ₂ O. Stickstoffdünger wird keiner eingesetzt.
	Wärmeerzeugung	andere	Nein	HFC und PFC treten bei sachgemässer Wartung nicht aus. SF ₆ und NF ₃ werden nicht eingesetzt.
Referenzentwicklung des Projekts oder der in dem Programm enthaltenen Projekte	Wärmeerzeugung	CO ₂	Ja	Aktuell wird in Küsnacht laut Studie 49 % der Wärme über Heizöl und 39% über Erdgas erzeugt. Aufgrund des Erdgasanschluss ist in der Referenzentwicklung davon auszugehen, dass der Erdgasanteil steigen wird.
	Wärmeerzeugung	CH ₄	Nein	Es wird davon ausgegangen, dass das Erdgas vollständig verbrannt wird.
	Wärmeerzeugung	N ₂ O	Nein	Laut Angabe Lieferant der Feuerung emittiert diese kein N ₂ O.
	Wärmeerzeugung	andere	Nein	HFC und PFC treten bei sachgemässer Wartung nicht aus. SF ₆ und NF ₃ werden nicht eingesetzt.

3.2 Einflussfaktoren

Verschiedene mögliche Faktoren, welche aber in der Referenzentwicklung berücksichtigt wurden oder nicht zum Tragen kommen, könnten das Projekt beeinflussen:

- **Entwicklung der Nachfrage:** Eine negative Entwicklung der Nachfrage durch energetische Sanierungen kommt in der Referenzentwicklung nicht zum Tragen, da davon ausgegangen wird, dass über die momentane Wärmebedarfsabschätzung hinaus das Netz langfristig weiter verdichtet werden wird. Eine negative Entwicklung der Nachfrage infolge Konkurrenz durch das Gasnetz kommt nicht zum Tragen, da dieser Faktor bereits bei der Abschätzung des Wärmeabsatzpotentials berücksichtigt wurde. Alternativen erneuerbarer Art, sind zwar theoretisch im Wärmeversorgungsgebiet möglich, jedoch praktisch nicht überall umsetzbar (z.B. Platzverhältnisse für Erdsondenbohrungen oder Grundwasserbrunnen oder Mächtigkeit des Grundwassers). Zudem bietet der Wärmeverbund eine preislich attraktive Alternative zu anderen Wärmeversorgungen mit erneuerbarer Energie, welche üblicherweise bei [REDACTED] [REDACTED]. Deshalb kommt dieser Faktor in der Referenzentwicklung nicht zum Tragen
- **Energiepreise:** Die Wärmepreise des Wärmeverbundes orientieren sich an den allgemeinen Preisen für Primärenergie und sind deshalb einer Energiepreissteigerung nicht wesentlich anders ausgesetzt als die Wärmepreise einer einzelnen Heizungsanlage. Deshalb kommt die Energiepreissteigerung bei der Referenzentwicklung nicht zum Tragen.
- **Abkühlung Abwasser:** Sollten die Wärmepumpen merklich tiefere Quellentemperaturen erhalten, sinkt deren Wärmeleistung und es wird mehr fossile Zusatzenergie benötigt. Aufgrund des vorgeschalteten ARA-Reinigungsprozess sind jedoch ähnliche Temperaturen

wie in der 1. Kreditierungsperiode zu erwarten. Das gereinigte Wasser, dem die Wärme entzogen wurde, wird wieder an die Umgebung abgegeben

3.3 Leakage

Es wird keine Verlagerung der Emissionen erwartet.

Der Ausbau der kalten Fernwärme ist in der Auslegung der warmen Fernwärme berücksichtigt

Die übrigen Objekte im Versorgungsgebiet der bestehenden kalten Fernwärme sollen allenfalls später an die warme Fernwärme angeschlossen werden.

Der Ausbau der ARA könnte dazu führen, dass mehr Klärgas produziert und genutzt würde, was jedoch als CO₂-neutral betrachtet werden kann

Eine Leakage könnte zudem dadurch zustande kommen, dass die ausrangierten Ölbrenner beispielsweise in einem Entwicklungs- oder Schwellenland weiterverwendet würden und dort nicht-fossile Brennstoffe ersetzen könnten. Dies wurde und wird verhindert, indem die Bezüger dazu verpflichtet werden, die alten Installationen fachgerecht zu entsorgen.

3.4 Projektemissionen

Die ex-ante erwarteten und ex-post erzielten Emissionen des Projektes in einem beliebigen Jahr y (PE_y) werden somit im beigelegten Monitoringtool (Anhang A3.1) gemäss Anhang 3a CO₂-V, wie folgt berechnet:

$$PE_y = EF_{1_{Gas}} \cdot M_{Gas,y} + EF_{Strom} \cdot M_{Strom,y}$$

wobei:

PE_y	Erwartete Projektemissionen des Projektes im Jahr y [tCO ₂ eq]
$M_{Gas,y}$	Erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [MWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.
$EF_{1_{Gas}}$	Emissionsfaktor von Erdgas; dieser beträgt 0.203 tCO ₂ eq/MWh (s. . CO ₂ -V Anhang 10)
$M_{Strom,y}$	Erwartete Menge an verbrauchtem Strom für den Betrieb der Wärmepumpe in der Heizzentrale im Jahr y [MWh]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.
EF_{Strom}	Emissionsfaktor von Strom; dieser beträgt 0.0296 tCO ₂ eq/MWh (s. CO ₂ -V, Anhang 3a, Abs. 3.5)

Es befinden sich keine ölbetriebenen Wärmeerzeuger innerhalb der Systemgrenze. Die entsprechenden Terme wurden daher nicht in die obenstehende Gleichung übernommen.

3.5 Referenzentwicklung

Die Referenzentwicklung im Jahr y (RE_y) wird gemäss CO₂-V, Anhang 3a, Abschnitt 3.4, ex-ante folgendermassen berechnet:

$$RE_y = RE_{neu,y} \cdot FKEV + RE_{bestehend,y}$$

Die Referenzemissionen von neuen Bezüger im Jahr y berechnen sich wie folgt:

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

Wobei $W_{neu,i,y}$ die erwartete (oder im Monitoring gemessene) Wärmelieferung an Neubezüger i im Jahr y ist. Für diese Berechnung relevant sind nur Neubezüger ohne Neubauten und/oder von der CO₂-Abgabe befreite Unternehmen.

EF_{WV} ist der pauschale Emissionsfaktor des Wärmeverbundes. Gemäss Anhang 3a, CO₂-Verordnung, wird ein pauschaler Wert von 0.211 tCO₂eq/MWh verwendet.

$FKEV$ ist der pauschale Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV); dieser Parameter ist gleich 1 zu setzen, weil keine KEV bezogen wird.

Als Neubezüger gelten alle Kunden, welche bei Umsetzungsbeginn (in diesem Fall am 28.11.2017) noch nicht an das Netz angeschlossen waren. Da das plausibelste Referenzszenario eine Beibehaltung der Bezüger von dezentralen fossilen Lösungen beinhaltet und das Projekt einen Neubau des Wärmeverbunds darstellt, werden alle Bezüger als Neubezüger betrachtet. Somit existieren bei Umsetzungsbeginn keine bestehenden Bezüger und die Referenzemissionen von bestehenden Bezüger betragen in jedem Jahr y jeweils 0:

$$RE_{bestehend,y} = 0$$

Ein Absenkpfad ist nach Anhang 3a, CO₂-Verordnung nicht vorgesehen und wird deswegen nicht berücksichtigt.

3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die im Jahr y ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen berechnen sich wie folgt:

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

Daraus ergeben sich folgende erwartete Emissionsverminderungen für die 2. Kreditierungsperiode (ohne abgabebefreite Bezüger):

Projektbeschreibung von Projekten zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Kalenderjahr der Kreditierungsperiode Annahme Zeitpunkt Wirkungsbeginn: 01.10.2019	Erwartete Referenz-entwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissions-verminderungen (in t CO ₂ eq)
2024	1'354	555	0	799
2025	1'719	121	0	1'597
2026	1'824	133	0	1'691
2027	1'866	140	0	1'726
2028	1'908	148	0	1'761
2029	1'951	156	0	1'795
2030	1'993	164	0	1'829

In der Kreditierungs- periode (= Summe Kalenderjahre)	12'615	1'418	0	11'198
Über die Projektdauer	17'736	3'448	0	14'288

4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Das vorliegende Projekt wurde bereits umgesetzt und liefert seit 2019 Wärme an seine Kunden. Es wurde ein Vorprojekt inkl. Wirtschaftlichkeitsrechnung durchgeführt. Darin wurden die KliK-Fördergelder bereits als fester Bestandteil berücksichtigt. Das aktuelle Additionalitätstool ist in Anhang A4.1 ersichtlich.

Die Erträge durch den Verkauf von CO₂-Zertifikaten wurden bereits früh in der Planungsphase berücksichtigt. Sie halfen bisher, die Wärmekosten in ein erträgliches Mass zu senken, womit das Kriterium „wirtschaftlich lohnend“ überhaupt erfüllt werden konnte.

Falls die KliK-Beiträge nicht mehr gesprochen würden, wird riskiert, dass das Projekt an Wirtschaftlichkeit einbüsst und somit die prognostizierten Anschlussentwicklung und Emissionsminderungen in Frage gestellt würden. Im Rahmen der Revalidierung wurde die Wirtschaftlichkeit über die Projektdauer anhand der ex-post erfassten Daten, des Erdgaspreises 2024 gemäss Vollzugsanweisung BAFU, Anhang C, sowie der Berechnung des Referenzszenarios gemäss CO₂-V, Anhang 3a, neu überprüft.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Der Projekteigner hat sich einen IRR-Benchmark von [REDACTED] gesetzt. Dieser Wert wird nur mit Fördergeldern über die ganze Projektdauer annähernd erreicht.

Die CO₂-Zertifikate über die Projektdauer haben einen Wert von rund [REDACTED]. Dank diesen Erträgen kann die Internal Rate of Return (IRR) des Projektes verbessert werden. Die Differenz zwischen IRR Projekt mit Abgeltung bis Projektende zu IRR Projekt ohne Abgeltung beträgt [REDACTED], was eine [REDACTED] darstellt. [REDACTED]

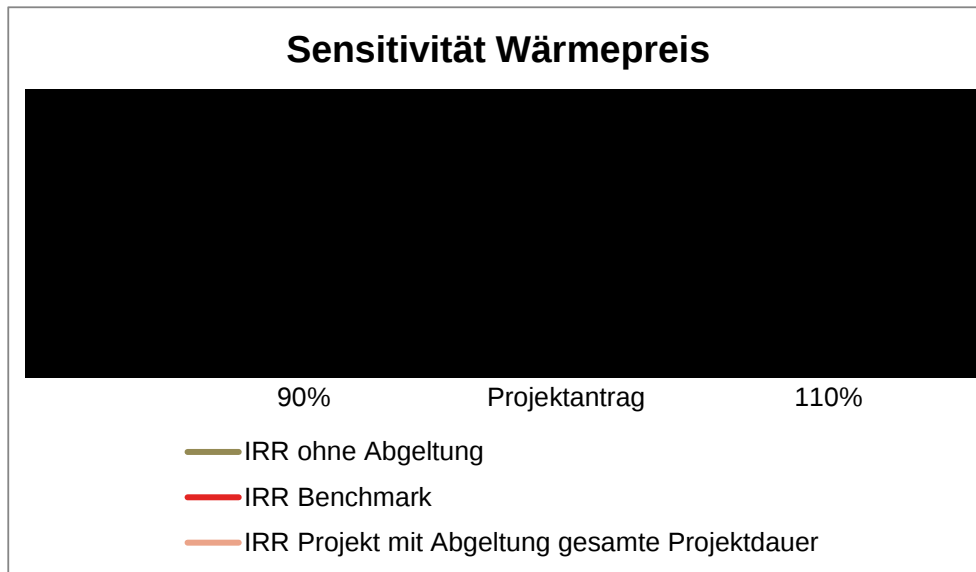
[REDACTED] Der erwartete IRR des Projekts (ohne Abgeltung) liegt bei [REDACTED].

Vergleich IRR

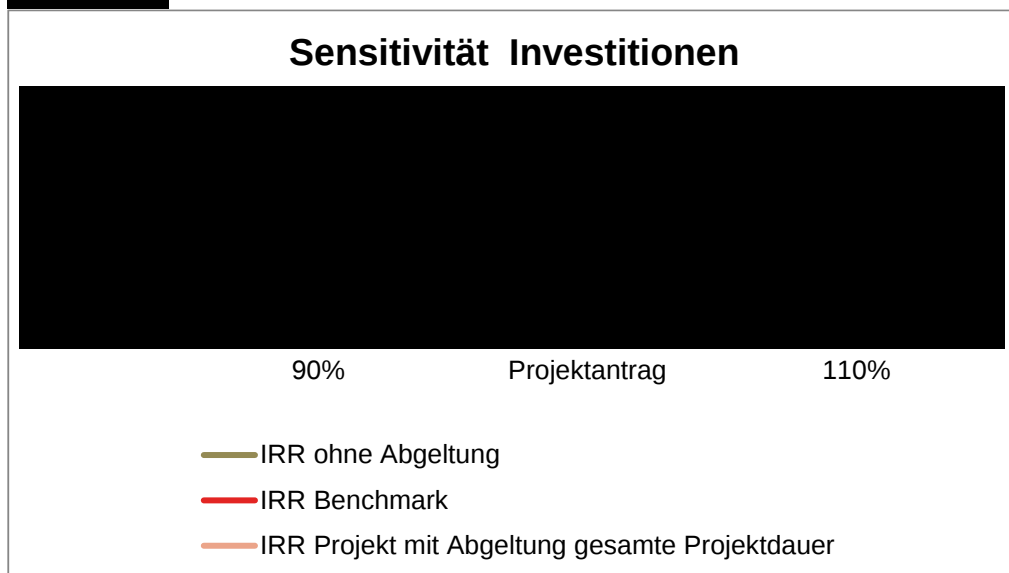
IRR Benchmark des Projekteigners	[REDACTED]
IRR Projekt mit Abgeltung KliK	[REDACTED]
IRR Projekt mit Abgeltung gesamte Projektdauer	[REDACTED]
IRR Projekt ohne Abgeltung	[REDACTED]

Sensitivitätsanalyse

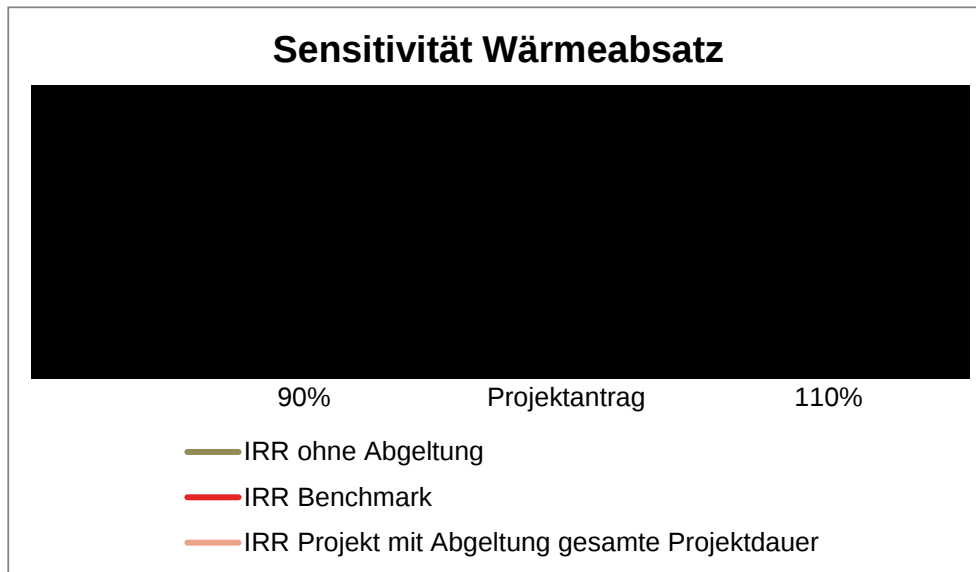
Folgende Grafik zeigt eine Sensitivitätsanalyse auf den Wärmepreis. Die Sensitivitätsanalyse des Wärmepreises +10% ist rein theoretischer Natur, weil eine Steigerung des Wärmepreises um 10% von den Kunden nicht akzeptiert würde.



Folgende Grafik zeigt eine Sensitivitätsanalyse auf die Investitionssumme. [REDACTED]



Folgende Grafik zeigt eine Sensitivitätsanalyse auf den Wärmeabsatz. Ein um mehr als 10% höherer Wärmeabsatz als projiziert ist kaum möglich, da nur eine beschränkte Wärmequelle zur Verfügung steht.



Beurteilung Wirtschaftlichkeit und Sensitivität

Die wirtschaftliche Additionalität ist gegeben und robust.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Es wurden keine anderen Hemmnisse identifiziert.

5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

Grundsätzlich erfolgt das Monitoring gemäss CO₂-V, Anhang 3a. Das bisher verwendete Monitoringtool wurde entsprechend angepasst (Anhang A3.1).

Die Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen geschieht folgendermassen:

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

wobei alle Variablen gleich wie in Kapitel 4 definiert werden.

5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Dem Monitoringbericht wird eine Liste mit allen Wärmebezügern mit der in der Monitoringperiode gelieferten Wärmemenge in MWh beigelegt. Die gemessenen Parameter umfassen:

$W_{neu,i}$	Gelieferte Wärme an jeden Neubezüger i [MWh].
$M_{Gas,y}$	Verbrannte Menge Erdgas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [MWh].
$EF1_{Gas}$	Emissionsfaktor von Erdgas [tCO ₂ eq/MWh].
$M_{Strom,y}$	Verbrauchte Menge Strom zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [MWh].
EF_{Strom}	Emissionsfaktor von Strom [tCO ₂ eq/MWh].

5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die ex-post erzielten Emissionen des Projektes im Jahr y (PE_y) werden wie folgt berechnet:

$$PE_y = EF1_{Gas} \cdot M_{Gas,y} + EF_{Strom} \cdot M_{Strom,y}$$

wobei:

$M_{Gas,y}$	Erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale im Jahr y [Nm ³]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.
$EF1_{Gas}$	Emissionsfaktor von Erdgas; dieser beträgt 0.203 tCO ₂ eq/MWh (s. CO ₂ -V Anhang 10)
$M_{Strom,y}$	Erwartete Menge an verbrauchtem Strom für den Betrieb der Wärmepumpe in der Heizzentrale im Jahr y [Nm ³]; dieser Parameter wird im Monitoring durch den gemessenen Wert ersetzt.
EF_{Strom}	Emissionsfaktor von Strom; dieser beträgt 0.0296 tCO ₂ eq/MWh (s. CO ₂ -V, Anhang 3a, Abs. 3.5)

Die ex-post Referenzentwicklung im Jahr y (RE_y) wird folgendermassen berechnet:

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

Die Referenzemissionen von Neubezügern im Jahr y berechnen sich wie folgt:

$$RE_{neu,y} = \sum_i W_{neu,i,y} \cdot EF_{WV} + \sum_i W_{Neubauten,i,y} \cdot EF_{Neubauten}$$

wobei:

$W_{neu,i,y}$	Gelieferte Wärme an jeden Neubezüger i (ohne Neubauten und von CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen) [MWh].
EF_{WV}	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbunds [0.211 tCO ₂ eq/MWh].

$W_{Neubauten,i,y}$	Gelieferte Wärme an jeden Neubezüger j (nur Neubauten und von CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen) [MWh].
$EF_{Neubauten}$	Anrechenbarer Emissionsfaktor Neubauten und von CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen [0 tCO ₂ eq/MWh].

5.2.2 Wirkungsaufteilung

Die Wirkungsaufteilungen werden im Monitoring nicht mehr berücksichtigt, da bereits im pauschalen Emissionsfaktor enthalten.

5.3 Datenerhebung und Parameter

5.3.1 Fixe Parameter

Parameter	F_{KEV} ; Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung
Beschreibung des Parameters	Abschlagfaktor. Falls keine KEV bezogen wird, beträgt dieser 1.
Einheit	1
Datenquelle	CO ₂ -V, Anhang 3a, Abschnitt 3.4

Parameter	EF_{WV} ; Emissionsfaktor Wärmeverbund
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Wärmeverbund pauschal (Neubezüger ohne Neubauten und von CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen)
Einheit	0.211 tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung, Anhang 3a, Abschnitt 3.4

Parameter	$EF_{Neubauten}$; Emissionsfaktor Neubauten im Wärmeverbund
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Neubauten und von CO ₂ -Abgabe befreite Unternehmen
Einheit	0.0 tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung, Anhang 3a, Abschnitt 3.4

Parameter	$EF_{1_{Gas}}$; Emissionsfaktor Erdgas
Beschreibung des Parameters	Die bei der Verbrennung von Erdgas freigesetzte Menge CO ₂ pro MWh (unterer Heizwert).
Einheit	0.203 tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung, Anhang 10

Parameter	Umrechnungsfaktor TJ/MWh
Beschreibung des Parameters	Faktor zur Umrechnung von tCO ₂ eq/TJ in tCO ₂ eq/MWh
Einheit	0.0036 tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung, Anhang 3a, Abschnitt 3.4

Parameter	EF_{Gas} ; Emissionsfaktor Erdgas
Beschreibung des Parameters	Die bei der Verbrennung von Erdgas freigesetzte Menge CO ₂ pro TJ (unterer Heizwert).
Einheit	56.4 tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung, Anhang 10

Parameter	EF_{Strom} ; Emissionsfaktor Strom
Beschreibung des Parameters	Die beim Verbrauch von Strom freigesetzte Menge CO ₂ pro MWh.
Einheit	0.0296 tCO ₂ /MWh
Datenquelle	CO ₂ -Verordnung, Anhang 3a, Abschnitt 3.5

5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Messwert	$\sum_i W_{neu,i,y}$ Summe verkaufte Wärme an neue Bezüger
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Summe aller gelieferten Wärmemengen an neue Bezüger (ohne Neubauten und abgabebefreite Betreiber von Anlagen), Messort ist die Übergabestelle des Wärmeverbundes zum Bezüger
Einheit	MWh
Datenquelle	Sie wird in der Heizzentrale des Wärmebezügers vor der Verteilung im Haus gemessen, wo im Referenzszenario der Kessel eingebunden ist.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler an Übergabestationen (Typen s. A5.2, Datenblatt A5.3).
Beschreibung Messablauf	Der Durchfluss und die VL/RL Temperaturen werden kontinuierlich gemessen. Erhoben werden die Daten via Fernauslesung. Die Messdaten bilden auch die Basis für die Rechnungsstellung.
Kalibrierungsablauf	Die Kalibrierung und Eichung der Wärmezähler erfolgt im Werk des Lieferanten. Die Eichung wird periodisch wiederholt für die gelieferte Wärme. Eichverfahren gemäss Anforderungen der Messmittelverordnung vom 15. Februar 2006 (MessMV)
Genauigkeit der Messmethode	Als Technologien kommen magnetisch induktive und Ultraschallmessgeräte für grössere Nennweiten zum Einsatz. Beide weisen einen Fehler von max. +/- 0.5% auf und sind eichfähig. Bei kleinen Nennweiten werden meist Flügelradzähler eingesetzt. Diese sind auch eichfähig und weisen einen Fehler von maximal +/- 1%. Die Zähler werden zur Abrechnung der verkauften Wärme verwendet und müssen gemäss gesetzlichen Bestimmungen entsprechend geeicht sein.
Messintervall	Mindestens jährlich
Verantwortliche Person	Betriebsleiter

Messwert	$\sum_i W_{bestehend,i,y}$ Summe verkaufte Wärme an bestehende Bezüger
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Summe aller gelieferten Wärmemengen an bestehende Bezüger (ohne abgabebefreite Betreiber von Anlagen), Messort ist die Übergabestelle des Wärmeverbundes zum Bezüger
Einheit	MWh
Datenquelle	Sie wird in der Heizzentrale des Wärmebezügers vor der Verteilung im Haus gemessen, wo im Referenzszenario der Kessel eingebunden ist.
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler an Übergabestationen (Typen s. A5.2, Datenblatt A5.3).
Beschreibung Messablauf	Der Durchfluss und die VL/RL Temperaturen werden kontinuierlich gemessen. Erhoben werden die Daten entweder von Hand bei periodischen, mindestens jährlichen, Auslesungen oder via Fernauslesung. Die Messdaten bilden auch die Basis für die Rechnungsstellung.
Kalibrierungsablauf	Die Kalibrierung und Eichung der Wärmezähler erfolgt im Werk des Lieferanten. Die Eichung wird periodisch wiederholt für die gelieferte Wärme. Eichverfahren gemäss Anforderungen der Messmittelverordnung vom 15. Februar 2006 (MessMV)
Genauigkeit der Messmethode	Als Technologien kommen magnetisch induktive und Ultraschallmessgeräte für grössere Nennweiten zum Einsatz. Beide weisen einen Fehler von max. +/- 0.5% auf und sind eichfähig. Bei kleinen Nennweiten werden meist Flügelradzähler eingesetzt. Diese sind auch eichfähig und weisen einen Fehler von maximal +/- 1%. Die Zähler werden zur Abrechnung der verkauften Wärme verwendet und müssen gemäss gesetzlichen Bestimmungen entsprechend geeicht sein.
Messintervall	Mindestens jährlich
Verantwortliche Person	Betriebsleiter

Messwert	$M_{Gas,y}$ Bezogene Gasmenge
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Ist der geschätzte Gasverbrauch der Spitzenlastkessel des Fernwärmeverbundes. Im Monitoring wird der Schätzwert durch den Messwert P20 ersetzt.
Einheit	MWh
Datenquelle	Erdgasrechnung, Gaszähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	██████████ (s. Anhang A5.6)

Beschreibung Messablauf	Der Gaszähler wird mindestens jährlich abgelesen und erfasst. Oft kann er auch vom Leitsystem direkt oder über die Brennersteuerung automatisch ausgelesen werden. Die Messdaten bilden auch die Basis für die Rechnungsstellung für das gelieferte Erdgas.
Kalibrierungsablauf	Im Werk kalibriert
Genauigkeit der Messmethode	maximal +/- 1%.
Messintervall	Mindestens jährlich
Verantwortliche Person	Betriebsleiter

Messwert	$M_{Strom,y}$ Bezogene Strommenge
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Ist der geschätzte Stromverbrauch der FW-Heizzentrale und der Wärmepumpe. Im Monitoring wird der Schätzwert durch den Messwert P22 ersetzt. Dieser wird von einem Stromzähler erfasst.
Einheit	MWh
Datenquelle	Stromzähler, Stromrechnung
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Landis&Gyr ZMD410CT44 (s. Anhang A5.5)
Beschreibung Messablauf	Der Stromverbrauch wird über einen üblichen, vom Stromlieferanten gestellten, Stromzähler gemessen.
Kalibrierungsablauf	Diese sind kalibriert und geeicht. Zur Kontrolle werden die Messwerte anhand der Stromrechnungen verifiziert.
Genauigkeit der Messmethode	maximal +/- 1%.
Messintervall	Der Stromzähler wird mindestens jährlich abgelesen und erfasst. Oft kann er auch vom Leitsystem direkt ausgelesen werden.
Verantwortliche Person	Betriebsleiter

5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Messwert	$PL_{Strom,y}$ Bezogene Strommenge
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Aus Rechnungen des Stromlieferanten entnommene Menge an Strom
Einheit	MWh
Datenquelle	Abrechnungen Lieferant
Art der Plausibilisierung	Wird zur Plausibilisierung von JAZ_y verwendet.

Messwert	$W_{Strom,y}$ Wärmeerzeugung aus Strom
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Gemessene Wärmeerzeugung aus Strom
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmemessung nach Wärmepumpe, s. Datenblatt A5.4
Art der Plausibilisierung	Wird mit $PL_{Strom,y}$ verglichen. Die beiden Werte sollten gleich sein. Wird zur Berechnung von JAZ_y verwendet.

Dynamischer Parameter	JAZ_y Jahresarbeitszahl Wärmepumpen
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen. Diese wird vom Leitsystem gebildet und kann dort ausgelesen werden. Es handelt sich lediglich um einen Plausibilisierungs-Wert, da für die Berechnung der CO ₂ -Einsparung der gesamthaft bezogene Strom ausschlaggebend ist.
Einheit	-
Datenquelle	Stromzähler, Wärmezähler
Art der Plausibilisierung	$JAZ_y = \frac{Q_{WP,y}}{M_{Strom,y}}$ sollte in einem typischen Rahmen liegen. Die JAZ der Wärmepumpe erlaubt es, die in das Netz eingespeiste Wärmemenge über den Stromverbrauch zu plausibilisieren. Der Erwartungswert für die JAZ der ARA-WP liegt gemäss Herstellerangaben bei ca. 3.4, jener für Seewassernutzung bei ca. 3. Über alle Wärmepumpen ist mit einer JAZ von ca. 3.3 zu rechnen. Plausibilisiert $Q_{WP,y}$

Messwert	$PL_{Gas,y}$ Bezogene Gasmenge
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Aus Rechnungen des Gaslieferanten entnommene Menge an Gas
Einheit	MWh
Datenquelle	Abrechnungen Lieferant
Art der Plausibilisierung	Wird zur Plausibilisierung von $M_{Gas,y}$ verwendet. Die beiden Werte sollten gleich sein.

Messwert	$Q_{Gas,y}$ Wärmeerzeugung aus Gas
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Gemessene Wärmeerzeugung aus Gas
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmemessung nach Kessel, s. Datenblatt A5.4

Art der Plausibilisierung	Wird zur Berechnung von $\eta_{\text{Gas},y}$ verwendet.
---------------------------	--

Dynamischer Parameter	$\eta_{\text{Gas},y}$ Jahresnutzungsgrad Gaskessel
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Jahresnutzungsgrad des Gaskessels (auf oberen Heizwert des Gases bezogen)
Einheit	-
Datenquelle	Berechnung
Art der Plausibilisierung	$\eta_{\text{Gas},y} = \frac{Q_{\text{Gas},y}}{M_{\text{Gas},y}}$ sollte im Rahmen der Herstellerangabe (88.5-97%) liegen. Plausibilisiert $Q_{\text{Gas},y}$

Messwert	$\sum W_{\text{WE},y}$ Wärmeabgabe durch alle Wärmeerzeuger
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Summe der durch die Wärmeerzeuger an das Netz abgegebene Wärme
Einheit	MWh
Datenquelle	Summe aus allen Wärmeerzeugern in der Zentrale in MWh/a.
Art der Plausibilisierung	Wird zur Berechnung von WVN_y verwendet.

Messwert	$\sum W_{\text{alle Bezüger},y}$ Wärmeabgabe an alle Bezüger
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Summe aller gelieferten Wärmemengen an alle an das Netz angeschlossene Bezüger im Jahr y
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmemessungen bei Übergabestationen
Art der Plausibilisierung	Wird zur Berechnung von WVN_y verwendet.

Dynamischer Parameter	WVN_y Wärmeverluste Netz
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Dies ist der Quotient aus erzeugter Wärme in der Zentrale über die gesamte verkaufte Wärme bei den Kunden. Es handelt sich lediglich um einen Plausibilisierungs-Wert.
Einheit	-
Datenquelle	Messwerte erzeugte Wärme und Nutzwärme
Art der Plausibilisierung	$WVN = 1 - \frac{\sum W_{\text{alle Bezüger},y}}{\sum W_{\text{WE},y}}$ Der Wert sollte in einem typischen Rahmen für ein Fernwärmenetz dieser Grösse liegen (ca. 5-15%). Plausibilisiert $\sum_i W_{\text{neu},i,y}$ und $\sum_i W_{\text{bestehend},i,y}$

5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Einflussfaktor	Entwicklung der Nachfrage
Beschreibung des Einflussfaktors	
Wirkungsweise auf die Projektemissionen oder die Referenzentwicklung	Eine negative Entwicklung der Nachfrage infolge Konkurrenz durch das Gasnetz kommt nicht zum Tragen, da dieser Faktor bereits bei der Abschätzung des Wärmeabsatzpotentials berücksichtigt wurde. Alternativen erneuerbarer Art, sind zwar theoretisch im Wärmeversorgungsgebiet möglich, jedoch praktisch nicht überall umsetzbar (z.B. Platzverhältnisse für Erdsondenbohrungen oder Grundwasserbrunnen oder Mächtigkeit des Grundwassers). Zudem bietet der Wärmeverbund eine preislich attraktive Alternative zu anderen Wärmeversorgungen mit erneuerbarer Energie, welche üblicherweise bei [REDACTED] liegen. Deshalb kommt dieser Faktor in der Referenzentwicklung nicht zum Tragen. Eine negative Entwicklung der Nachfrage durch energetische Sanierungen kommt in der Referenzentwicklung nicht zum Tragen, da davon ausgegangen wird, dass über die momentane Wärmebedarfsabschätzung hinaus das Netz langfristig weiter verdichtet werden wird.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Keine notwendig
Datenquelle	

Einflussfaktor	Energiepreise
Beschreibung des Einflussfaktors	Preisentwicklung der Energieträger zur Wärmeerzeugung
Wirkungsweise auf die Projektemissionen oder die Referenzentwicklung	Die Wärmepreise des Wärmeverbundes orientieren sich an den allgemeinen Preisen für Primärenergie und sind deshalb einer Energiepreissteigerung nicht wesentlich anders ausgesetzt als die Wärmepreise einer einzelnen Heizungsanlage. Deshalb kommt die Energiepreissteigerung bei der Referenzentwicklung nicht zum Tragen.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Keine notwendig
Datenquelle	

Einflussfaktor	Abkühlung Abwasser
Beschreibung des Einflussfaktors	Tiefere Quellentemperaturen

Wirkungsweise auf die Projektemissionen oder die Referenzentwicklung	Sollten die Wärmepumpen merklich tiefere Quellentemperaturen erhalten, sinkt deren Wärmeleistung und es wird mehr fossile Zusatzenergie benötigt. Aufgrund des vorgeschalteten ARA-Reinigungsprozess sind jedoch ähnliche Temperaturen wie in der 1. Kreditierungsperiode zu erwarten. Das gereinigte Wasser, dem die Wärme entzogen wurde, wird wieder an die Umgebung abgegeben.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Keine notwendig
Datenquelle	

5.4 Prozess- und Managementstruktur

Monitoringprozess

Der Wärmeverbund wird durch den Projekteigner betrieben. Verantwortlich für die ganze Erfassung ist der Projekteigner, der bereits die bestehenden Anlagen betreibt.

Folgende Schritte werden angewendet:

- Ablesung der Nutzwärme für jedes Objekt anhand der geeichten Zähler
- Berechnen der Summe der verkauften Wärme pro Kundengruppe und eintragen in die Excel Monitoring Tabelle, erstellt und geschützt von Durena AG (siehe Anhang A3.1)
- Ablesen des Strom- und Gasverbrauches der Zentrale und eintragen in Excel Monitoring Tabelle
- Excel Monitoring Tabelle berechnet die anrechenbare CO₂ Einsparung
- Ausdruck und Archivierung des Eintrags in die Monitoring Tabelle
- Digitale Sicherungskopie der Excel Tabelle auf einem redundanten Datenträger

Der Wärmeverbund wird durch den Projekteigner betrieben. Verantwortlich für die ganze Erfassung des Monitorings ist der Projekteigner. Die Erfassung erfolgt durch Prozesse der Qualitätssicherung. Die Qualitätskontrolle des Monitoring-planes erfolgt im Rahmen der Verifizierung durch eine vom BAFU zugelassene Verifizierungsstelle.

In der Excel Monitoring Tabelle befindet sich auch die Beschreibung des Monitoringplans. Darin aufgeführt sind alle Parameter, deren Erhebungsart und Quelle.

Qualitätssicherung und Archivierung

Verantwortlich für die Qualitätssicherung ist der Projekteigner. Für die Daten-sammlung wird vom Betreiber eine verantwortliche Person benannt, welche die vor Ort vorhandenen Daten sammelt und abspeichert. Es handelt sich hierbei vor allem um die Wärmemengen, die mit den Verbrauchern abgerechnet werden. Nebst der regelmässigen, fachmännischen Kalibrierung der Messinstrumente werden Plausibilitäts-Checks der wichtigsten gemessenen Parameter durchgeführt. Mit den erhobenen Messdaten lassen sich folgende Kennwerte ermitteln:

Gemessene Werte:

- Genutzte Abwärme gesamt
- Erzeugte Wärmeenergie (pro Wärmeerzeuger)
- Verkaufte Wärmeenergie (pro Wärmeabnehmer)
- Stromverbrauch Energiezentrale
- Stromverbrauch pro Wärmepumpe
- Gasverbrauch

Berechnete Werte:

- Genutzte Abwärme für die Wärmepumpen
- Genutzte Abwärme für die kalte Fernwärme
- Effizienz Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl)
- Wärmeverluste Energiezentrale/Wärmenetz
- Anteil fossil erzeugter Wärmeenergie

Die Aufwand- und Ertragsseite des Wärmenetzbetreibers findet ihren Niederschlag und die entsprechende gesetzlich vorgeschrieben Archivierung in der Buchhaltung. Darin enthalten sind die für das Monitoring relevanten Daten wie verkaufte Wärme, eingekaufte Primärenergieträger etc. Zusätzlich werden die für die Durchführung des Monitorings aufbereiteten Daten und die Monitoring- und Verifikationsberichte mit allen Unterlagen archiviert.

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	
Verfasser des Monitoringberichts	
Qualitätssicherung	
Datenarchivierung	

6 Sonstiges

Kein Inhalt.

7 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

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

Projektentwickler ☒ ja ☐ nein

Validierungsstelle ☒ ja ☐ nein

Standortkanton ☒ ja ☐ nein

7.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO₂-Verordnung).

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

Zustimmung zur Veröffentlichung

- ☐ Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegende Projekt-/Programmbeschreibung) einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind. Ich bin damit einverstanden, dass meine Kontaktdaten veröffentlicht werden.
- ☒ Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang 0.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	final	23.05.2024	SGS Société Générale de Surveillance SA  (im Auftrag der Werke am Zürichsee AG)

Zustimmung zur Veröffentlichung

- ☐ Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.
- ☒ Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit

der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A7
--

7.2 Unterschriften

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

Ort, Datum	Andreas Ausborn, Abteilungsleiter Netze

Ort, Datum	Adrian Sägesser, Geschäftsleiter

Anhang

- A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. der darin enthaltenen Projekte
(z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)
A1.1_Wärmeverbund_ARA_Küsnacht_20_H_Schema_105704H001_Layout2
- A2. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten
(z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)
Keine
- A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
A3.1 WaZ_20240412_Anhang_M_Kuesnacht_ZH_Rev.4.xlsx
- A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
A4.1 WaZ_20240410_Additionalitaet_Kuesnacht_ZH_Rev.3.xlsx
- A5. Unterlagen zum Monitoring
A5.1_██████_Eigenschaften Erdgas_2022.pdf
A5.2_Zusammenstellung installierte Fernwärmezähler_Küsnacht.pdf
A5.3_Datenblatt ██████.pdf
████████████████████.pdf
A5.5_████████████████████ Brochure
A5.6_██████_Datenblatt_de-1
- A6. Geschwärzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung
A6.1 WaZ_20240522_Projektbeschreibung Revalidierung_v4_geschw.pdf
- A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht
A7.1 0130_WV_ARA_Küsnacht_Validierungsbericht_final_geschw.pdf