

## Holz-Heizzentrale Ecublens: Fernwärme und Prozessenergie

### Deckblatt

Dokumentversion	V0.8
Datum	05.09.2022

Gesuchsteller (Unternehmen) <sup>1</sup>	Romande Energie Services SA
Name, Vorname	Kaeuffer Hugo
Strasse, Nr.	Avenue de la Gare 22
PLZ, Ort	1028 Préverenges
Tel.	079 862 62 37
E-Mail-Adresse	<a href="mailto:hugo.kaeuffer@romande-energie.ch">hugo.kaeuffer@romande-energie.ch</a>

Projektentwickler (Unternehmen)	Neosys AG Privatstrasse 10, 4563 Gerlafingen
Name, Vorname	Liechti Jürg
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	032 674 45 25
E-Mail-Adresse	<a href="mailto:juerg.liechti@neosys.ch">juerg.liechti@neosys.ch</a>

### Gesuch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO<sub>2</sub>-Verordnung)  
 erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8a CO<sub>2</sub>-Verordnung)  
 erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO<sub>2</sub>-Verordnung)

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

## Inhalt

1	Angaben zum Projekt/Programm.....	3
1.1	Projekt-/Programmzusammenfassung .....	3
1.2	Typ und Umsetzungsform.....	4
1.3	Projektstandort.....	4
1.4	Beschreibung des Projektes/Programmes .....	5
1.4.1	Ausgangslage .....	5
1.4.2	Projekt-/Programmziel .....	6
1.4.3	Technologie .....	7
1.5	Referenzszenario.....	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 <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind.....	10
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts.....	10
3	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	11
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen.....	11
3.2	Einflussfaktoren .....	12
3.2.1	Politische Rahmenbedingungen.....	12
3.2.2	Veränderte Energiepreise.....	13
3.2.3	Veränderte Emissionsfaktoren .....	13
3.3	Leakage .....	13
3.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben.....	13
3.5	Referenzentwicklung.....	14
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante) .....	16
4	Nachweis der Zusätzlichkeit .....	17
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	23
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode .....	23
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen .....	24
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen .....	24
5.2.2	Wirkungsaufteilung .....	26
5.3	Datenerhebung und Parameter .....	26
5.3.1	Fixe Parameter .....	26
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte .....	28
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen .....	31
5.3.4	Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung.....	32
5.4	Prozess- und Managementstruktur.....	34
6	Sonstiges .....	34
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften .....	35
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen .....	35
7.2	Unterschriften.....	36
	Anhang .....	37

# 1 Angaben zum Projekt/Programm

## 1.1 Projekt-/Programmzusammenfassung

Die Romande Energie SA plant in Partnerschaft mit der JOWA AG (industrielle Grossbäckerei der Migros) den Bau einer neuen Holz-Heizzentrale in Ecublens. Die Heizzentrale soll einerseits Prozesswärme in Form von Wärmeträgeröl in die JOWA AG liefern und damit eine heutige Gasfeuerungsanlage ersetzen. Andererseits soll sie Komfortwärme in Form von Warmwasser in das Fernwärmenetz Ecublens einspeisen. Heute besteht eine Holzfeuerungsanlage mit Bezügern, welche in das Projektszenario (siehe Kapitel 3.1) integriert werden. Diese bestehende Holzfeuerungsanlage versorgt die Gebäude der Migros VD und ein paar weitere Bezüger aus dem Gebiet Ecublens. Es handelt sich also um ein kleines bestehendes Fernwärmenetz. Dieses kann durch die neue Holz-Heizzentrale, welche mehr Komfortwärme liefern kann, stark erweitert werden. Folglich können Heizöl- und Gasfeuerungen im Siedlungsgebiet von Ecublens ersetzt werden.

Als Spezialität des Projektes wird ein Teil der Energie der neuen Holz-Heizzentrale zunächst über eine ORC-Turbinenanlage geführt. Dort wird Strom erzeugt. Die Abwärme wird zur Speisung des Fernwärmenetzes gebraucht. Diese Anlage läuft lediglich, wenn die Abwärme verwertet werden kann. Sie bezieht keine KEV. Einige der vorbestehenden Gaskessel werden zur Spitzenlastabdeckung und als Backup weiterverwendet. Zur Abdeckung der Spitzenlast bei der Migros VD und der anderen bestehenden Bezüger, ist der bestehende Heizölkessel in einem der eigenen Gebäude vorgesehen. In der Nähe befindet sich eine bestehende Zentrale mit einem Gaskessel. Dieser wird im Referenzfall nicht genutzt und wird durch die Erstellung des neuen Fernwärmenetz Ecublens in das System integriert. Die verwendeten Technologien (Holz-Feuerungsanlage, ORC-Turbine, Fernwärmenetz-Komponenten) sind gebräuchlich und auf dem Stand der Technik. Das Projektziel ist, durch den Ersatz fossiler Brennstoffe durch Holz eine möglichst grosse CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion zu erzielen. Diese wird auf ca. 7'000 Tonnen pro Jahr (im Endausbau 2050) geschätzt.

Das Referenzszenario ist, dass sich gegenüber heute nichts ändert. Das heisst, dass JOWA das Wärmeträgeröl für die Produktion weiterhin mit Gas heizen würde. Gleichzeitig würde nebst dem bestehenden Netz aus Migros VD und anderen Bezüger kein Fernwärmenetz in Ecublens gebaut resp. stark erweitert. Folglich würden die Bauten im Einzugsgebiet weiterhin individuell, mit den gegebenen Mix an Energieträgern beheizt werden. Dieses Szenario ist gleich der bestehenden Ausgangslage. Es ist legal und könnte in Zukunft weiter betrieben werden.

Der Zusätzlichkeitsnachweis erfolgt in Form einer vergleichenden Investitionsanalyse (Option 2 gemäss BAFU Vollzugsmittteilung 2021, Version 7). Das Monitoring beruht auf Energiemessungen mit Wärmemählern.

Als neues Fernwärmeprojekt untersteht das Projekt dem Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung (Anhang 3a, Ziff. 1 Bst. a) und das Monitoring wird gemäss der vorgegebenen Lösung für Wärmeverbünde durchgeführt. Zur Bestimmung der Anwendbarkeit des Anhangs 3a auf das bestehende kleine Fernwärmenetz im Projekt, wurde der Entscheidbaum aus dem Anhang F zu Rate gezogen (BAFU Vollzugsmittteilung 2021, Version 7). Folglich wäre der Anhang 3a nicht auf den bestehenden Teil anwendbar, da dieser mit einem erneuerbaren und fossilen Energieträger betrieben wurde. Da die Berechnungsmethode der Emissionsverminderungen mit dem Pauschalfaktor gemäss Anhang 3a jedoch nicht zu einer Überschätzung führt und viel mehr eine konservative Methode darstellt, wurde entschieden, den Anhang 3a auch auf den bestehenden Teil anzuwenden. Somit kann gesagt werden, dass für das gesamte Projekt (neuer und bestehender Teil) dieselbe Berechnungsmethode gemäss Anhang 3a mit dem Pauschalfaktor angewendet wird. Da der Anhang F eine Empfehlung darstellt, stellt die Wahl dieser Berechnungsmethode für den bestehenden Teil kein Widerspruch zum Vollzug in der Praxis dar.

## 1.2 Typ und Umsetzungsform

Typ	
<input type="checkbox"/>	1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme
<input type="checkbox"/>	2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen
<input type="checkbox"/>	2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden
<input type="checkbox"/>	3.1 Nutzung von Biogas <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme
<input type="checkbox"/>	3.3 Nutzung von Umweltwärme
<input type="checkbox"/>	3.4 Solarenergie
<input type="checkbox"/>	3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz
<input type="checkbox"/>	4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme
<input type="checkbox"/>	5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr
<input type="checkbox"/>	5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen
<input type="checkbox"/>	5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen
<input type="checkbox"/>	6.1 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/>	6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen <sup>4</sup>
<input type="checkbox"/>	6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft
<input type="checkbox"/>	7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF <sub>3</sub> , PFC oder SF <sub>6</sub> )
<input type="checkbox"/>	8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N <sub>2</sub> O)
<input type="checkbox"/>	9.1 Biologische CO <sub>2</sub> -Sequestrierung in Holzprodukten
<input type="checkbox"/>	andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>

### Umsetzungsform

Einzelnes Projekt

Projektbündel

Programm

## 1.3 Projektstandort

Der Projektstandort liegt in Ecublens, ca. 6 km westlich vom Stadtzentrum von Lausanne. Die Holzfeuerungsanlage wird auf dem Gelände der JOWA AG, an der Nordwest-Seite des Gebäudes gebaut. Die Gebäude der Migros Vaud liegen direkt nördlich davon in einer Industriezone.

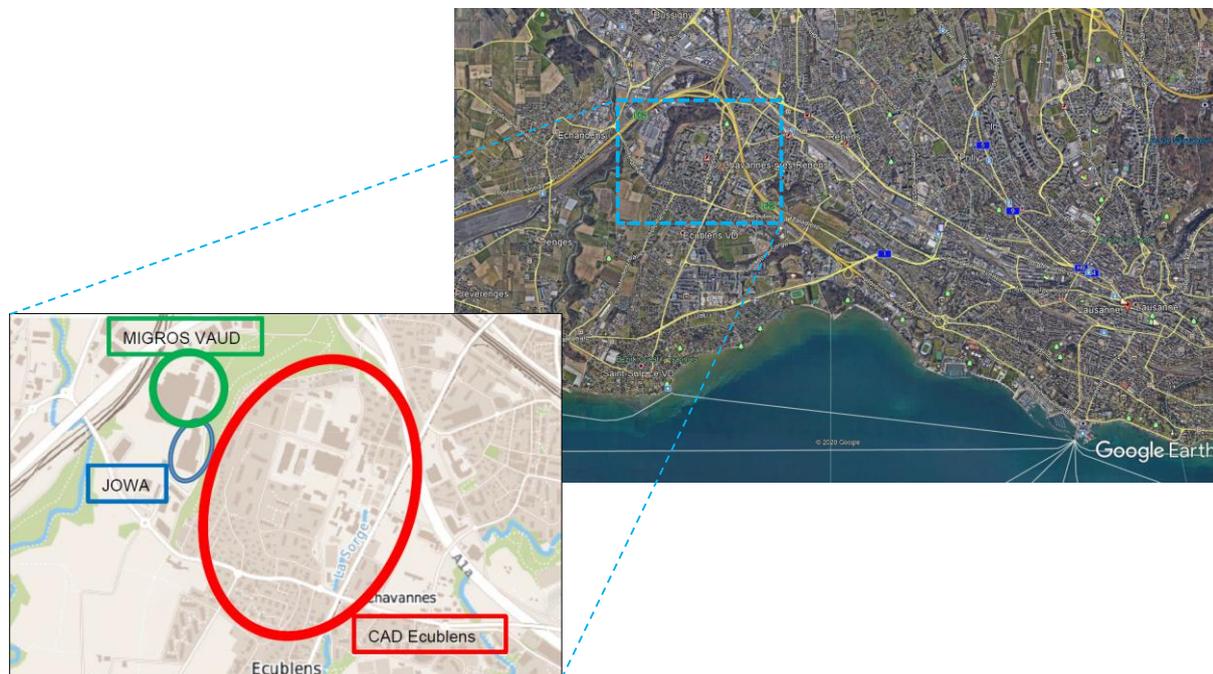


Abbildung 1: Situation des Projektstandorts auf kommunaler Ebene (A1.2b)

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

<sup>4</sup> Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

Das Fernwärmenetz soll etappenweise im Verlauf der nächsten ca. 20 Jahre ausgebaut werden. Das Einzugsgebiet und damit der Projektperimeter ist in der nachfolgenden Karte angegeben, zusammen mit dem Fernwärmepotenzial der entsprechenden Zonen.

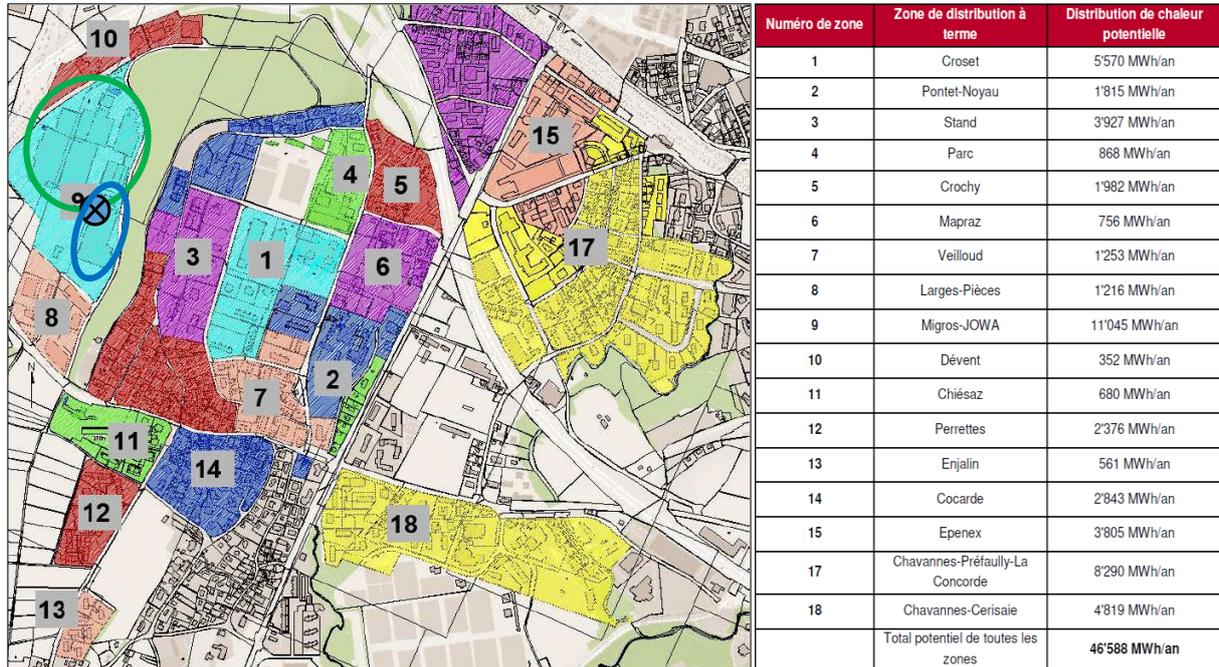


Abbildung 2: Ausbautetappen des Fernwärmenetzes (A1.2a)

## 1.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

### 1.4.1 Ausgangslage

Heute wird das Wärmeträgeröl für die Produktion von JOWA mit 3 Gas-Heizkesseln erzeugt. Diese verbrennen ca. 8.2 GWh Erdgas pro Jahr und liefern damit ca. 7.7 GWh Wärme pro Jahr. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Lastgang dieses Wärmeverbrauchs:

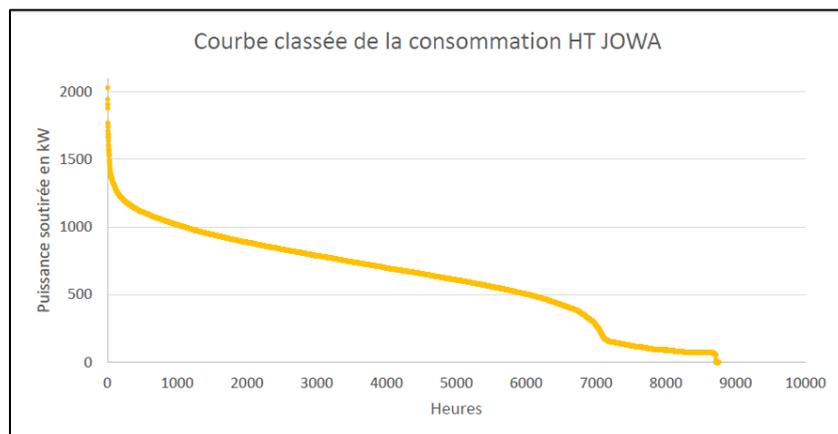


Abbildung 3: Lastgang JOWA (A1.2c)

Heute besteht eine 1.5 MW Holzheizung in der Heizzentrale der Migros Vaud, welche mit naturbelassenem Waldholz beschickt wird. Mit der Wärme werden die Gebäude der Migros Vaud sowie die restlichen bestehenden Bezüger beheizt. Es verbleibt eine Restkapazität, welche in den neu zu erstellenden Wärmeverbund Ecublens geleitet werden kann. Die Restkapazität bezieht sich auf die Waldholz-Anlage, welche vorher nicht voll ausgeschöpft wurde. Es wurde lediglich soviel Wärme produziert, wie das bestehende kleine Fernwärmenetz nutzen konnte. Im Projektfall kann die verbleibende Kapazität der Anlage genutzt werden. Ausser dem Netz mit den bestehenden Bezüger besteht heute kein Wärmeverbund Ecublens. Die Gebäude des betroffenen Siedlungsgebiets werden vorwiegend mit Heizöl und Erdgas beheizt.

### 1.4.2 Projekt-/Programmziel

Das Ziel des Projekts ist, einerseits den Wärmebedarf von JOWA mit einer Holzfeuerungsanlage zu erzeugen und dadurch den CO<sub>2</sub>-Ausstoss der heutigen Gas-Heizkessel zu reduzieren und andererseits mittels eines neuen Fernwärmenetzes, welches ebenfalls durch die Holzfeuerungsanlage gespeist wird, die umliegenden Quartiere mit Komfortwärme zu versorgen. Dadurch wird deren CO<sub>2</sub>-Ausstoss der heutigen Heizöl- und Erdgasfeuerungen eingespart.

Ein Neben-Ziel, das von der CO<sub>2</sub>-Reduktionswirkung her betrachtet untergeordnete Bedeutung hat, ist, erneuerbaren Strom zu produzieren.

Diese Ziele sollen mit folgenden Aggregaten und Installationen erreicht werden:

- 6.0 MW Holzkessel mit Thermoöl-Kreislauf in der neuen Heizzentrale. Als Brennstoff ist Altholz vorgesehen. Die produzierte Wärme kann an die JOWA, in den Wärmeverbund oder an die ORC-Anlage abgegeben werden. Die Abwärme der ORC-Anlage wird wiederum in den Wärmeverbund gespeist. Die ORC-Anlage läuft nur, wenn die Abwärme abgenommen werden kann (keine Rückkühlung!)
- ORC-Turbine<sup>5</sup> und Generator zur Stromgewinnung. Die kalte Seite des ORC-Prozesses ist so dimensioniert, dass die Wärme auf dem korrekten Temperaturniveau (ca. 90 °C) ans Fernwärmenetz abgegeben werden kann.
- Fernwärmenetz in Ecublens. Dieses basiert auf Warmwasser (ca. 90°C Vorlauf / ca. 60°C Rücklauf). Es wird sukzessive im Verlauf der nächsten 20 Jahre aufgebaut und ist für eine Lieferung von ca. 28 GWh/a = ca. 60% des Wärmelieferpotenzials im Einzugsgebiet ausgelegt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Zusammenspiel dieser drei Anlagen. Bei der Komponente «Economiseur chaudière» handelt es sich um einen Economizer, welcher als Speicher für die Rückgewinnung der Abwärme im System dient. Diese Wärme kann anschliessend dem System wieder zurückgegeben werden.

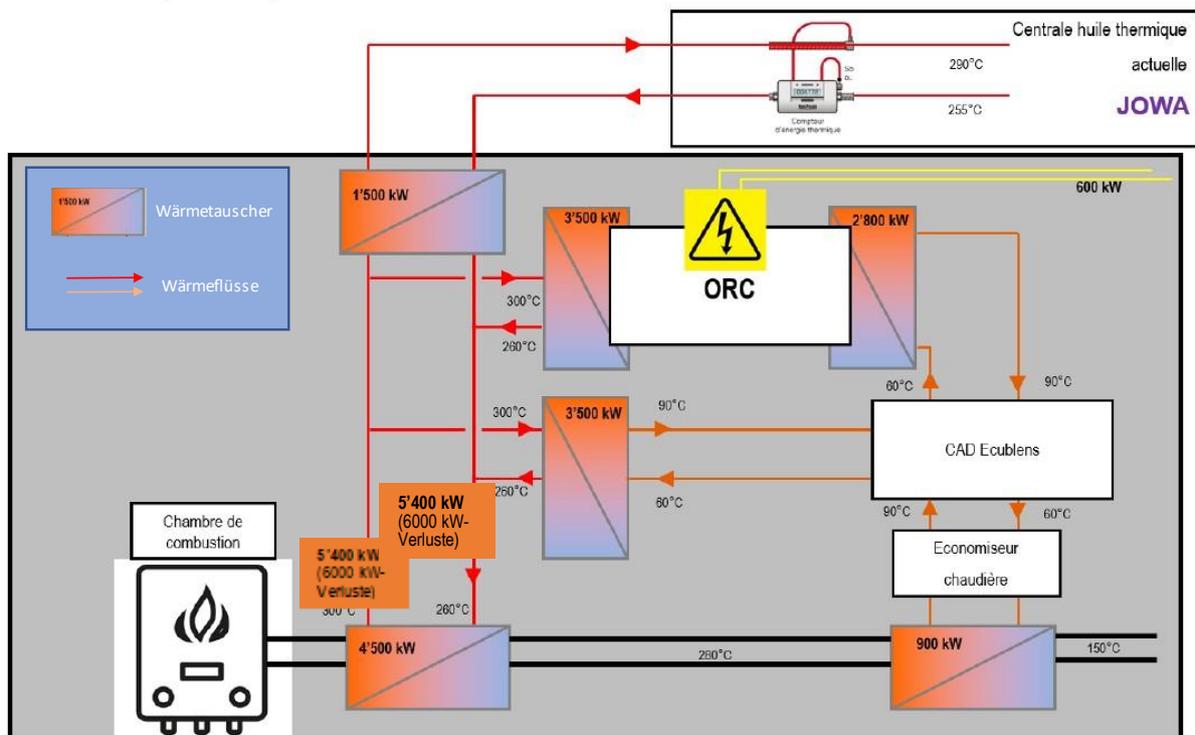


Abbildung 4: Anlagen-Zusammenspiel (A1.2c)

<sup>5</sup> Der Organic Rankine Cycle (Abkürzung ORC) ist ein Verfahren für den Betrieb eines thermodynamischen Kreisprozesses mit einem anderen Arbeitsmedium als Wasserdampf. Er wird oft zum Betrieb von Turbinen unter speziellen Temperatur- und Druckbedingungen verwendet. Im vorliegenden Fall dient er zur Stromproduktion.

### 1.4.3 Technologie

Als Technologie für die 6.0 MW Holzfeuerungsanlage wird eine Altholzfeuerungsanlage mit Schubrost, einem Thermalöl-Wärmetauscher und Abgasfiltern verwendet (vgl. Skizze unten). Als Brennstoff ist Altholz vorgesehen, d.h. die Abgasbehandlung erfolgt so, dass die anwendbaren Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (Beispiele: 150 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> gem. Anhang 1, Ziff. 71, 50 mg/m<sup>3</sup> VOC gem. Anhang 2, Ziff. 281, 20 mg/m<sup>3</sup> Staub gem. Anhang 1, Ziff. 41, usw.) eingehalten sind. Für die Rauchgasreinigung ist ein Denox-System<sup>6</sup> vorgesehen.

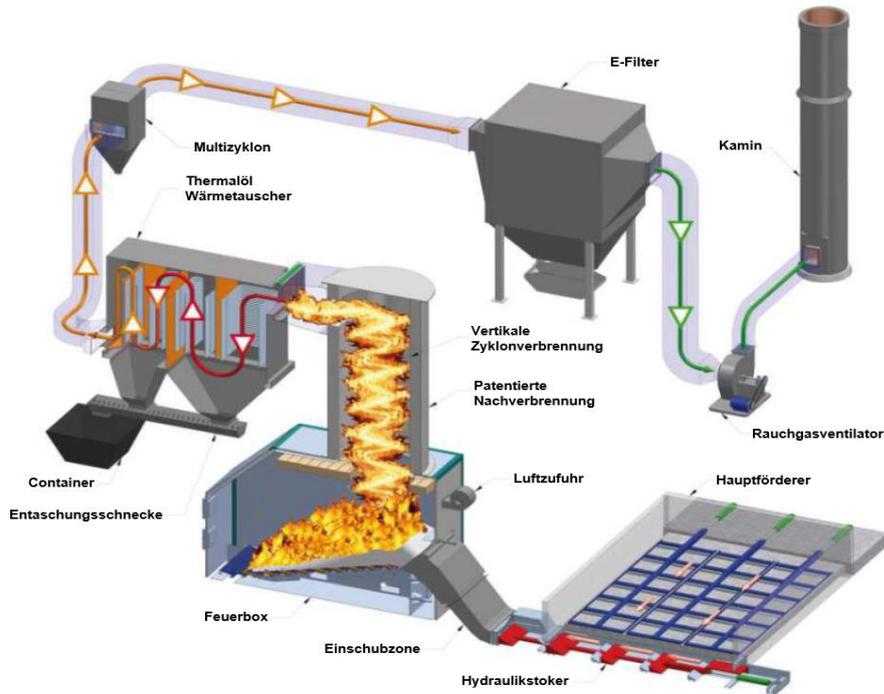


Abbildung 5: Vereinfachte Ansicht des Prinzips eines Holzessels mit Waldhackschnitzeln (A1.2c)

Die ORC-Anlage (vgl. Abbildung unten) ist so ausgelegt, dass der Thermodynamische Arbeitskreis des Wärmeträgermediums eine Kondensation und Rückkühlung bei ca. 90°C erlaubt. So kann die Abwärme immer zur Heizung des Fernwärmenetzes verwendet werden. Aussehen und Funktionsweise gehen aus der untenstehenden Abbildung hervor.

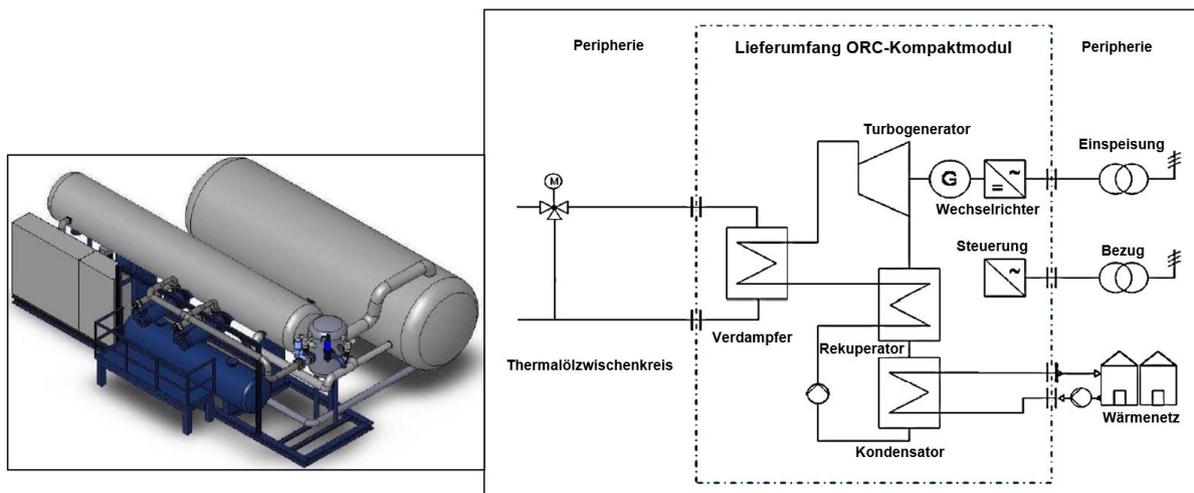


Abbildung 6: 3D-Modell der ORC-Turbine mit 700 kW (links) sowie Prinzipskizze zur Beschreibung der Funktionsweise der ORC-Turbine (rechts) (A1.2c)

<sup>6</sup> Das Denox-System «entstickt» Abgase indem es die NO<sub>x</sub> in ihre Bestandteile N und H<sub>2</sub>O umwandelt. So wird verhindert, dass die entstehenden NO<sub>x</sub> aus Verbrennungsprozessen unter Sonneneinstrahlung in persistente Luftschadstoffe umgewandelt werden.

ORC-Anlagen dieser Dimension sind im Kanton Waadt bereits einige im Einsatz (z.B. in Puidoux, bei CADCIME oder CRICAD). Es handelt sich um eine erprobte Technologie.

Das Fernwärmenetz besteht aus Leitungen in Trassen, Hausanschlüssen und Wärmeübergabestationen. Dabei handelt es sich um konventionelle, oft verbaute Elemente.

## **1.5 Referenzszenario**

### **Szenario 1:**

In diesem Szenario werden die Anlagen des Projekts nicht gebaut. Folglich würde die Prozesswärme für die Backöfen der JOWA weiterhin mit Gaskesseln erzeugt. Gleichzeitig wird die Komfortwärme der Privathaushalte in Ecublens weiterhin mit den bestehenden, individuellen fossilen Heizungen erzeugt. Der Strom würde auch weiterhin aus dem Netz bezogen werden. Die Liegenschaftsbesitzer würden ihre Heizungen bei anstehendem Sanierungsbedarf ersetzen. Dabei könnte der Ersatz der Heizungen teilweise durch CO<sub>2</sub>-ärmere Technologien geschehen. Gemäss Art. 30b des kantonalen Energiegesetzes (VD) dürfen in Neu- und Erweiterungsbauten bis zu 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizzwecke nach wie vor durch Gasheizungen gedeckt werden. Bei Heizöl bis zu 60%. Bei einem anfallenden Sanierungsbedarf der Heizungen besteht daher die Annahme in diesem Szenario, dass die fossilen Heizungen wiederum durch dieselben ersetzt werden. Dies, weil die Gesetzgebung des Kanton Waadt keine starke Regulierung beim Ersatz von fossilen Heizungen durch dieselben vorsieht. Wir erachten dieses Szenario als das wahrscheinlichste und wählen es daher als Referenzszenario, da es sich um die wirtschaftlich attraktivste Variante handelt.

### **Szenario 2:**

Die Anlagen des Projekts werden trotz schlechter Wirtschaftlichkeit realisiert. Dadurch verringern sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen wie im Projekt vorgesehen. Gemäss einer Erhebung des BFS (2022) unterlag der Preis für Heizöl in der Schweiz grösseren Schwankungen als der Gaspreis. So hat sich der Gaspreis in der Schweiz seit 1970 stetig aber in kleinen Schritten erhöht. Seit ca. 2008 waren die Preise bis und mit 2021 relativ stabil. Hingegen ist der Heizölpreis von 2020 bis 2021 gestiegen. Nichtsdestotrotz bleibt die Möglichkeit der Verlagerung zum fossilen Energieträger Gas, weshalb eine Teuerung des Heizölpreises nicht zu einer erhöhten Nachfrage eines Anschlusses an ein Wärmenetz führen würde. Unabhängig von der Nachfrage der umliegenden Wärmebezügler für einen Anschluss, ist das vorliegende Szenario als unwahrscheinlich einzustufen. Dies, weil der Gesuchstellerin erhebliche finanzielle Investitionen bevorzugen ohne Garantie, dass die Wärme anschliessend verkauft werden könnte. Szenario 2 ist demnach wirtschaftlich weniger attraktiv als Szenario 1.

## 1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	20.6.2022 (geplant)	Vergabe der hauptsächlichen Investitionen
Wirkungsbeginn	1.7.2023 (geplant)	Schätzung aufgrund der Bauzeit

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes in Jahren:	28	Das Projekt ist auf das Jahr 2050 ausgelegt. Das Netz wird sukzessive ausgebaut und der Restwert der jeweiligen Etappe am Ende der Projektlaufzeit gutgeschrieben.

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	20.06.2022	
Ende 1. 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. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen<sup>7</sup>?

- Ja  
 Nein

Gemäss dem Kantonalen Förderreglement, Massnahme M07, werden Anschlussförderbeiträge für den Anschluss an das Fernwärmenetz bezahlt. Diese Gelder gehen nicht an den Projekteigner, sondern an die Hausbesitzer, die sich anschliessen lassen. Um eine Doppelzählung von derartigen Finanzhilfen zu vermeiden, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten einer Wirkungsaufteilung (VoMi-Kop, Kap. 2.6.3.2). Im vorliegenden Fall wird mit der standardisierten Methode gem. Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung gemonitort. Dabei wird die Doppelzählung vermieden, indem ein pauschaler Abschlagfaktor zur Berücksichtigung von erhaltenen Finanzhilfen im Emissionsfaktor enthalten ist. Anschliessend kann auf die Wirkungsaufteilung verzichtet werden, da sie mit der Verrechnung dieses Faktors abgegolten wurde. Auf eine direkte Förderung des Baus des Fernwärmenetzes durch den Kanton (Massnahme M18) wird verzichtet.

Für die Installation der ORC-Turbine und die damit verbundene Stromerzeugung wird ein Förderbeitrag in der Höhe von 20% der Investition in die ORC-Anlage erwartet. Dieser Beitrag wird in der Wirtschaftlichkeitsrechnung einbezogen, d.h. die anrechenbaren Investitionen werden um diesen Beitrag vermindert. Der Förderbeitrag des Kantons ist ein rein elektrizitätsbezogener Förderbeitrag, in dem keine Forderung nach einer CO<sub>2</sub>-Wirkungsaufteilung gestellt wird. Daher rechnen wir keine Wirkungsaufteilung.

### 2.2 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind?

- Ja  
 Nein

Die JOWA AG unterliegt einer Reduktionsverpflichtung im Rahmen der CO<sub>2</sub>-Zielvereinbarung die am 31. Dezember 2021 endete, aber sicher verlängert wird. Das vorliegende Projekt ist nicht Teil der Massnahmen der Zielvereinbarung, womit eine Doppelzählung vermieden wird (Siehe A2.1).

Dasselbe gilt für verschiedene andere potenzielle Kunden wie die Migros Vaud. Ihre Fälle werden von Fall zu Fall im Rahmen des Monitorings behandelt und geprüft.

### 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 CO<sub>2</sub>-Verordnung)?

- Ja  
 Nein

Mit dem Wärmeverkauf an die Kunden ist keine Abgeltung eines ökologischen Mehrwerts verbunden. Die Wärmepreise sind Marktpreise ohne eine solche Anrechnung.

---

<sup>7</sup> 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 nicht rückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 [Subventionsgesetz SR 616.1](#)).

### 3 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

#### 3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

Die Systemgrenze umfasst einerseits die Wärme und Stromerzeugungsanlagen, andererseits die Verbraucher, dh. JOWA für Prozesswärme, das bestehende kleine Fernwärmenetz und die Bauten im Einzugsgebiet des Fernwärmenetzes Ecublens für Komfortwärme.

##### Systemgrenze im Projektszenario

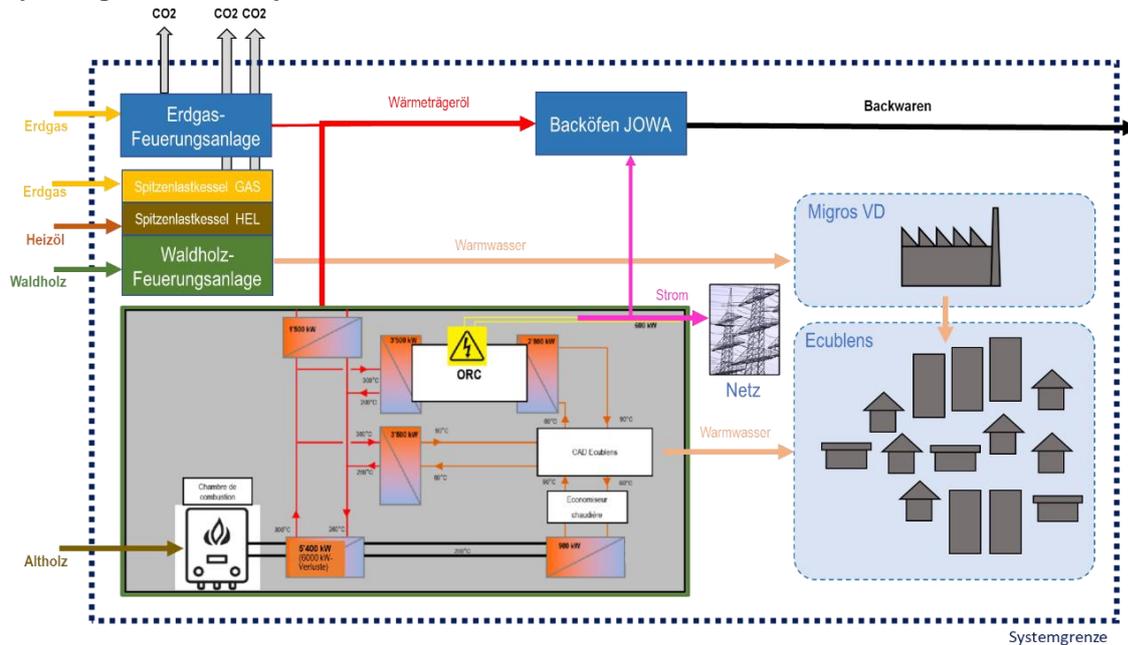


Abbildung 7: Systemgrenze Projektszenario (eigene Darstellung)

Die Emissionsquellen im Projektszenario sind die drei Spitzlastkessel. Ein Gaskessel versorgt JOWA mit der Spitzenlastwärme, welcher im Referenzzustand normal Wärme liefert. Für die Komfortwärme des bestehenden Teiles ist es eine Heizöl-Verbrennungsanlage. Heute wird diese Anlage ebenfalls bereits als Backup für die Waldholz-Feuerungsanlage eingesetzt. Ein weiterer Gaskessel wird im Projektszenario von JOWA übernommen und zur Abdeckung der Spitzenlast für das Fernwärmenetz verwendet. Der Heizölkessel käme erst zum Einsatz, falls der Gaskessel die Spitzenlast nicht genügend abzudecken vermag.

##### Systemgrenze im Referenzszenario

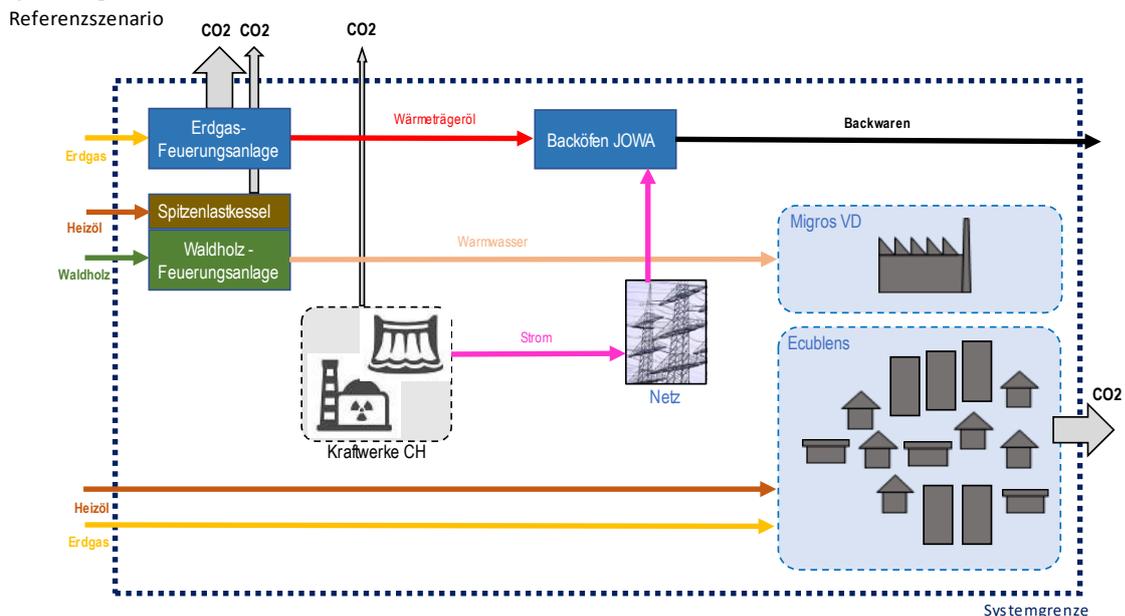


Abbildung 8: Systemgrenze Referenzszenario (eigene Darstellung)

Die Emissionsquellen im Referenzszenario sind nebst den Erdgaskesseln, welche die Prozesswärme für JOWA liefern und dem Heizöl-Spitzenlastkessel der bestehenden Waldholzfeuerung vor allem die privaten Feuerungsanlagen im Fernwärme-Versorgungsgebiet. Hinzu kommt auch noch ein kleiner Anteil Emissionen aus dem Stromnetz, da der Strom, welcher im Projektszenario mit der ORC-Anlage erzeugt wird, im Referenzszenario durch das Schweizer Stromnetz bereitgestellt werden muss.

### Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen/ Emissionen der Vorhaben	Mit fossilen Quellen betriebene Feuerungsanlagen JOWA und Migros (Erdgaskessel, HEL-Spitzenlastkessel)	CO <sub>2</sub>	ja	Direkte Emissionsquelle
	Stromnetz Schweiz	CO <sub>2</sub>	nein	Indirekte Emissionsquelle
		CH <sub>4</sub>	nein	
		N <sub>2</sub> O	nein	
		andere	nein	
Referenzentwicklung des Projekts oder Vorhabens	Mit fossilen Quellen betriebene Feuerungsanlagen JOWA und Migros (Erdgaskessel, HEL-Spitzenlastkessel)	CO <sub>2</sub>	ja	Direkte Emissionsquelle
	Mit fossilen Quellen betriebene Feuerungsanlagen im Einzugsgebiet des Fernwärmenetzes in Ecublens	CO <sub>2</sub>	ja	Direkte Emissionsquelle
	Stromnetz Schweiz	CO <sub>2</sub>	ja	Indirekte Emissionsquelle
		CH <sub>4</sub>	nein	
		N <sub>2</sub> O	nein	
		andere	nein	

## 3.2 Einflussfaktoren

### 3.2.1 Politische Rahmenbedingungen

Eine veränderte Gesetzgebung (z.B. ein Verbot fossiler Gebäude-Heizungen, ein Anschlusszwang ans Fernwärmenetz, o.ä.) könnte das Referenzszenario illegal machen und damit ein verändertes Referenzszenario mit geringeren Emissionen erzwingen. Beispielsweise besagt Art. 30b des kantonalen Energiegesetzes Waadt, dass in Neu- und Erweiterungsbauten bis zu 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizzwecke durch Gasheizungen gedeckt werden dürfen, beziehungsweise 60% im Falle von Ölheizungen. Das heisst, dass die Heizung immer noch durch eine fossile Heizung ersetzt werden darf. Eine Änderung dieser politischen Rahmenbedingung hätte jedoch keinen Einfluss auf das Referenzszenario, da im vorliegenden Projekt Anhang 3a anwendbar ist. Dabei müssen die kantonalen und kommunalen Regelungen nicht berücksichtigt werden. Eine weitere Rahmenbedingung stellt die Anwendung eines konservativen Emissionsfaktors gemäss Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung dar. Auch da können gemäss der Geschäftsstelle Kompensation kantonale oder kommunale Regelungen vernachlässigt werden. Das totalrevidierte CO<sub>2</sub>-Gesetz wurde am 13. Juni 2021 von der Schweizer Stimmbevölkerung abgelehnt. Somit besteht keine gesetzliche Grundlage mehr, auf die sich die

vorgeschlagene Teilrevision der Verordnung stützen könnte. Das bedeutet, dass das bestehende CO<sub>2</sub>-Gesetz bis 2024 in Kraft bleibt. Im Gebäudebereich soll der Maximalsatz der CO<sub>2</sub>-Abgabe wie bisher bei 120 Franken pro Tonne CO<sub>2</sub> liegen. Im Jahr 2024 soll es zu einer erneuten Abstimmung kommen, in der über ein umfassendes CO<sub>2</sub>-Gesetz abgestimmt wird. Darin hält der Bundesrat am Halbierungsziel bis 2030 und an Netto-Null bis 2050 fest. Die Bedingungen des Übergangsgesetzes sowie die Entscheidung der nächsten Abstimmung müssen im Monitoring zu gegebenem Zeitpunkt berücksichtigt werden. Dabei sollen die Auswirkungen auf das Projekt überprüft werden.

### 3.2.2 Veränderte Energiepreise

Eine Änderung bei den Energiepreisen verändert die Konkurrenzsituation zwischen Fernwärme und individueller Heizung. Ein Rückgang der Heizöl- und Erdgaspreise würde zum Beispiel Anschlüsse an das Fernwärmenetz wirtschaftlich uninteressanter machen und dadurch die Anzahl Emissionsreduktionen verringern – insbesondere dann, wenn parallel dazu die Preise für Holz und Altholz noch steigen würden.

### 3.2.3 Veränderte Emissionsfaktoren

Veränderungen bei den Treibhausgas-Emissionsfaktoren der Energieträger wirken sich direkt auf die Emissionen aus. Relevant ist sicher die Änderung des Emissionsfaktors von Schweizer Netzstrom. Im vorliegenden Projekt würde ein Anstieg dieses Emissionsfaktors, nach dem Ende der ersten Kreditierungsperiode, die erwirtschafteten Emissionsreduktionen vergrössern, da das Projekt netto Strom produziert.

## 3.3 Leakage

Führt ein Projekt zu einer Veränderung des Emissionsniveaus außerhalb der Systemgrenze, muss diese Verlagerung bei der Berechnung der Emissionsreduktionen berücksichtigt werden. Das in der BAFU-Mitteilung vom Januar 2021, Version 7, erwähnte Dokument «General guidance on leakage in biomass project activities» identifiziert mögliche Quellen von Leckagen je nach Herkunft der Biomasse. In diesem Fall ist es besonders wichtig, die konkurrierenden Verwendungen von Biomasse zu analysieren. Altholz wird meist als Abfallprodukt oder Nebenprodukt der Holzverwertung betrachtet, dass in der Regel keine weitere Verwendung findet und oft aus der Schweiz exportiert wird. Das für dieses Projekt verwendete Holz würde aus den Wäldern der Region stammen. Die Inbetriebnahme der Projekt-Anlagen ist daher nicht mit einer Beeinflussung von Treibhausgas-Emissionen ausserhalb von der Systemgrenze verbunden. Insbesondere werden die heute verwendeten fossilen Feuerungsanlagen weiterverwendet oder ausser Betrieb gesetzt / entsorgt. Somit besteht kein Risiko für Leakage im vorliegenden Projekt.

## 3.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die Projektemissionen entstehen aus den Spitzenlastkesseln. Die eine Erdgas-Feuerungsanlage deckt die Spitzenlast in Form von Prozesswärme für die Backöfen der JOWA. Zur Abdeckung der Spitzenlast des bestehenden Teiles ist die bestehende Heizöl-Verbrennungsanlage in einer Zentrale der Migros VD vorgesehen. In einer anderen Zentrale, welche im Referenzfalls nicht genutzt wurde, befindet sich ein weiterer Gaskessel, welcher im Projektfall neu eine Abdeckungsfunktion für die Spitzenlast des Fernwärmenetzes hat.

Die ex-ante prognostizierten Projektemissionen berechnen sich nach der folgenden Formel. Verbrauchsangaben gelten alle pro Jahr (auf den Index i wird aus Gründen der Übersicht verzichtet).

Projektemissionen	$PE = \frac{W_{Gas,P,JOWA} \times EF_{Gas}}{ETA_{Gas,JOWA}} + \frac{W_{Gas,P,FWN} \times EF_{Gas}}{ETA_{Gas,FWN}} + \frac{W_{HEL,P} \times EF_{HEL}}{ETA_{HEL}}$
-------------------	--

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
PE	Projektemissionen	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	

$W_{Gas,P,JOWA}$	Gelieferte Wärme aus Gas an JOWA	MWh/a	589	Spitzenlast. Gem. Simulation Projekteigner beträgt diese 11%. Siehe A1.6c_ECU_4_J_Points_charge_jowa_20210317_28GWh
$EF_{Gas}$	Emissionsfaktor Erdgas	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2030	Vollzugsmittteilung BAFU 2021, Version 7, A3
$ETA_{Gas,JOWA}$	Wirkungsgrad Gaskessel JOWA	---	0.850	A1.5d_211221_schhan3_Wirkungsgrad_Gas-Thermoölkessel_Gränichen
$W_{Gas,P,FWN}$	Gelieferte Wärme aus Gas an Fernwärmenetz	MWh/a	895	Spitzenlast auf dem Fernwärmenetz. Gem. Simulation Projekteigner beträgt diese 7%. Siehe A1.6c_ECU_4_J_Points_charge_jowa_20210317_28GWh
$ETA_{Gas,FWN}$	Wirkungsgrad Gaskessel FWN	---	0.900	Gemäss Kap.3.4 im Anhang 3a der CO <sub>2</sub> V 2021
$W_{HEL,P}$	Gelieferte Wärme aus Heizöl	MWh/a	0	Spitzenlast auf dem Fernwärmenetz. Gem. Simulation Projekteigner beträgt diese 7%. Siehe A1.6c_ECU_4_J_Points_charge_jowa_20210317_28GWh, Ab 2039 wird zusätzlich Wärme benötigt, wenn die Altholzfeuerung überlastet ist
$EF_{HEL}$	Emissionsfaktor Heizöl	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2650	Vollzugsmittteilung BAFU 2021, Version 7, A3
$ETA_{HEL}$	Wirkungsgrad HEL-Spitzenlastkessel Migros VD	---	0.850	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021). Anhang 3a, Ziff. 3.4

### 3.5 Referenzentwicklung

Die Referenzemissionen entstehen wiederum aus der Erdgas-Feuerungsanlage, welche die Prozesswärme für die Backöfen der JOWA liefert. Des Weiteren aus dem Heizölkessel, welcher sich in der Zentrale der Migros VD befindet, welcher nebst der Waldholz-Feuerungsanlage die Spitzenlast in Form von Komfortwärme des bsethenden Teiles abdeckt. Der Gaskessel, welcher sich in einer anderen Zentrale als derjenigen der Migros VD befindet und bereits besteht, wird jedoch erst durch die Erstellung des Fernwärmenetzes in das gesamte System integriert. Ausserdem entstehen Emissionen durch die Verbrennung diverser fossiler Energieträger in den privaten Haushalten der Gemeinde Ecublens VD. Schliesslich wird, , Strom vom Schweizer Netz bezogen, was einen kleinen Anteil von Emissionen zur Folge hat.

Die ex-ante prognostizierten Referenzemissionen berechnen sich nach der folgenden Formel. Verbrauchsangaben gelten alle pro Jahr (auf den Index i wird aus Gründen der Übersicht verzichtet).

Referenzemissionen
$RE = \frac{W_{Gas,R,JOWA} \times EF_{Gas}}{ETA_{Gas,JOWA}} + \frac{W_{Gas,R,FWN} \times EF_{Gas}}{ETA_{Gas,FWN}} + \frac{W_{HEL,R} \times EF_{HEL}}{ETA_{HEL}} + \frac{W_{foss,R} \times EF_{Foss}}{ETA_{Foss}} + S_{Mix,R} \times EF_S$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
RE	Referenzemissionen	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	

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

$W_{\text{Gas,R,JOWA}}$	Gelieferte Wärme aus Gas an JOWA	MWh/a	5'355	Erdgas-Feuerungsanlage, Prozesswärme, Erhitzung von Thermoöl für Backöfen der JOWA, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter', Zelle I24
$EF_{\text{Gas}}$	Emissionsfaktor Erdgas	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2030	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3
$ETA_{\text{Gas,JOWA}}$	Wirkungsgrad Gaskessel JOWA	---	0.850	A1.5d_211221_schhan3_Wirkungsgrad_Gas-Thermoölkessel_Gränichen
$W_{\text{Gas,R,FWN}}$	Gelieferte Wärme aus Gas an Migros VD	MWh/a	0	Spitzenlast auf dem Fernwärmenetz, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter', Zeile 27
$ETA_{\text{Gas,FWN}}$	Wirkungsgrad Gaskessel FWN	---	0.900	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
$W_{\text{HEL,R}}$	Gelieferte Wärme aus Heizöl	MWh/a	300	Spitzenlast auf dem Fernwärmenetz, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter', Zeile 26
$EF_{\text{HEL}}$	Emissionsfaktor Heizöl	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2650	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3
$ETA_{\text{HEL}}$	Wirkungsgrad Heizöl-Spitzenlastkessel Migros VD	---	0.850	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
$W_{\text{foss,R}}$	Gelieferte Wärme aus gemischten Quellen	MWh/a	12'787	Dezentrale Wärmeproduktion (Siedlung Ecublens), Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
$EF_{\text{Foss}}$	Mittlerer Emissionsfaktor Siedlung (Monitoring V1)	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2200	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
$ETA_{\text{Foss}}$	Wirkungsgrad dezentrale Heizungen im Netzgebiet	---	0.9000	Standardwert
$S_{\text{Mix,R}}$	Gelieferter Netzstrom inkl. Eigenverbrauch der thermischen Anlagen	MWh/a	1'894	Strombezug aus Netz (Produktionsmix CH), Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'CO <sub>2</sub> Einsparungen'
$EF_{\text{S}}$	Emissionsfaktor Strom (Schweizer Produktionsmix)	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.0298	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3

### 3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die ex-ante prognostizierten Referenzemissionen berechnen sich nach folgender Formel:

Emissionsreduktionen	$ER = RE - PE - LE$
----------------------	---------------------

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
ER	Emissionsreduktionen	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	Erwartet
RE	Emissionen im Referenz-szenario	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	Erwartet
PE	Emissionen im Projekt-szenario	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	Erwartet
LE	Emissionen durch Leakage	tCO <sub>2</sub> /a	0	Erwartet

Die zu erwartenden (ex-ante) Emissionsreduktionen sind im Excel A3.1\_Berechnungsfile\_070622, Blatt 'CO<sub>2</sub>-Einsparungen', berechnet und verhalten sich wie folgt:

Kalenderjahr	Erwartete Referenz-Entwicklung (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO <sub>2</sub> eq)	Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Emissions-verminderungen (in t CO <sub>2</sub> eq)
1. Kalenderjahr 2022 Annahme Zeitpunkt UB: 20.06.2022	0	0	0	0
2. Kalenderjahr: 2023 Annahme Zeitpunkt WB: 01.07.2023	1'671	187	0	1'485
3. Kalenderjahr: 2024	4'555	443	0	4'111
4. Kalenderjahr: 2025	4'555	443	0	4'111
5. Kalenderjahr: 2026	4'555	443	0	4'111
6. Kalenderjahr: 2027	4'555	443	0	4'111
7. Kalenderjahr: 2028	4'555	443	0	4'111
8. Kalenderjahr: 2029	6'044	549	0	5'495
9. Kalenderjahr: 2030	6'044	549	0	5'495
In der 1. Kreditierungs- periode	36'531	3'501	0	33'031
Über die Projektdauer	193'219	27'027	0	166'192

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

- Umsetzungsbeginn am 20.06.2022, Wirkungsbeginn am 01.07.2023
- Aus diesem Grund beginnen die Einsparungen im Jahr 2023 mit 6/12
- Im 9. Kalenderjahr dauert die Kreditierungsperiode bis am 31.12.2030

## 4 Nachweis der Zusatzlichkeit

### Analyse der Zusatzlichkeit

Es wird eine Wirtschaftlichkeitsanalyse als Vergleich der Investitionsalternativen 'Projekt' und 'Referenzszenario' durchgeführt (Investitionsanalyse gemäss BAFU Vollzugsmitteilung 2021, Version 7, Kap. 5.2 Option 2). Dabei dient der interne Zinssatz (IRR = Internal Rate of Return) der Cashflows über die Laufzeit des Projekts als Mass für die Wirtschaftlichkeit. Der IRR wird auf dem Excel-Sheet der jährlichen Cashflows mit der dafür von Excel bereitgestellten Funktion berechnet (Siehe A3.1\_Berechnungsfile\_070622, Blatt 'Wirtschaftlichkeit'). Die durchgeführte Berechnung zeigt, dass das Projektszenario sowohl ohne Erträge aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Kompensationsbescheinigungen als auch mit diesen Erträgen weniger wirtschaftlich ist als das Referenzszenario. Während dieses einen IRR von 10.73% erreicht, beträgt der IRR des Projektszenarios ohne CO<sub>2</sub>-Erträge 1.49% und mit CO<sub>2</sub>-Erträgen 3.41% wie die Abbildung 5 zeigt.

Das Projekt ist in seiner jetzigen Form aufgrund der Komplexität der erforderlichen technischen Anlagen und der niedrigen Energiepreise für Erdgas oder Öl bei weitem weniger rentabel als die fossile Referenz. Das Projekt ist somit zusätzlich. Durch den Verkauf von Kompensationsbescheinigungen für die CO<sub>2</sub>-Reduktionen kann die Rentabilität des Projekts auf einen Wert >3% gesteigert werden. Dies macht es dem Energieversorger Romande Energie wirtschaftlich tragbar, wenn auch immer noch grosse Rendite-Einbussen gegenüber der Referenz in Kauf genommen werden.

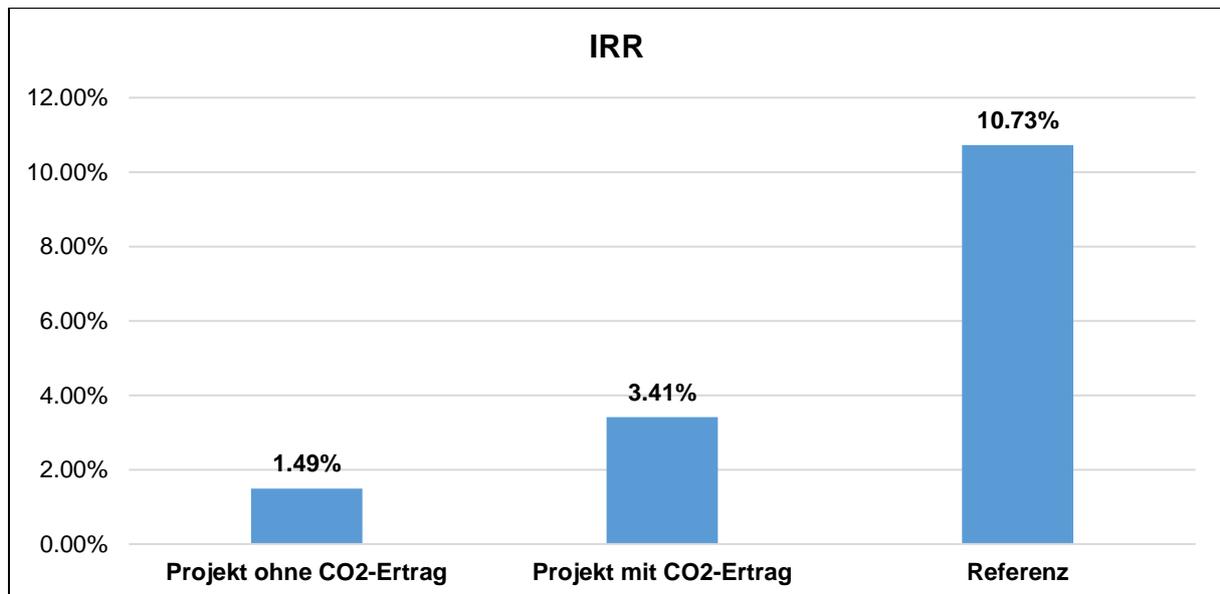


Abbildung 9: Vergleich der Wirtschaftlichkeiten anhand des berechneten IRR

### Wirtschaftlichkeitsanalyse

Der Nachweis der Zusatzlichkeit wird in der Excel-Datei A34\_Berechnungsfile\_250422, Blatt 'Wirtschaftlichkeit' erbracht und beruht auf den folgenden Annahmen:

Parameter	Einheit	Wert	Erläuterung, Referenz
Gesamtsumme der Investitionen Projekt, für die Heizungen und Leitungen (Unterhalt)	CHF	45'785'460	Basierend auf Kostenvoranschlägen Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Investitionen+Kosten'
Energiepreis Gas JOWA	CHF/MWh <sub>Hu</sub>	42.95	Durchschnittspreis der Jahre 2020 + 2021, A4.1_Belege_Strom_Gas_JOWA, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Herleitungen'

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

Energiepreis Gas Fernwärme	CHF/MWh	94	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, Anhang C Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
Energiepreis Heizöl	CHF/MWh	84	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, Anhang C Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
Energiepreis Netzstrom	CHF/MWh	116.25	A4.7b_ECU_02_A_Plan_Financier_Global, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
Preis Waldholz	CHF/MWh	52	A4.4_Kaufvertrag_Waldholz Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
Preis Altholz	CHF/MWh	27	A4.5_Kaufvertrag_Altholz, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Herleitungen'
Verkaufspreis Wärme Netz (90°C)	CHF/MWh	140	A4.2_Wärmepreis_ECUCAD_90, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
Verkaufspreis Wärme JOWA (290°C)	CHF/MWh	106.19	A4.3_Wärmepreis_JOWA_290, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Herleitungen'
EF <sub>Gas</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2030	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3
EF <sub>HEL</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2650	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3
EF <sub>Foss</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2200	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
EF <sub>S</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.0298	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3
ETA <sub>Gas,JOWA</sub>	---	0.85	Wirkungsgrad Erdgas-Feuerungsanlage, A1.5d_211221_schhan3_Wirkungsgrad_Gas-Thermoölkessel_Gränichen
ETA <sub>Gas,FWN</sub>	---	0.900	CO <sub>2</sub> -Verordnung (2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
ETA <sub>HEL</sub>	---	0.850	CO <sub>2</sub> -Verordnung (2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
ETA <sub>Foss</sub>	---	0.900	Wirkungsgrad fossile Heizungen im Fernwärmenetz Ecublens, Standardwert
V <sub>FWN</sub>	---	0.1200	Verluste auf dem Wärmenetz, A4.7b_ECU_02_A_Plan_Financier_Global, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Inputgrössen und Parameter'
Betriebskosten Heizzentralen pro Investitionssumme	%	3.0000	Erfahrungswert Romande Energie mit Holzheizzentralen, A4.6_Betriebskosten_Heizzentralen, Siehe A3.1_Berechnungsfile_070622, Blatt 'Herleitungen'
Betriebskosten Leitungen pro Investitionssumme	%	0.5000	Erfahrungswert. S. Programm Wärmeverbände TP5 (KliK)
Eigenstromverbrauch pro erzeugte Wärmemenge total	---	0.0200	Erfahrungswert für die eingesetzten Aggregate
Kapitalzins	%	3.00	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7
Preis CO <sub>2</sub> -Kompensationsrecht	CHF/tCO <sub>2</sub> eq	100.00	Angabe KliK
Wirkungsaufteilung: Anteil Gesuchsteller	-	1.00	Angabe Gesuchsteller (keine Förderung durch Dritte)

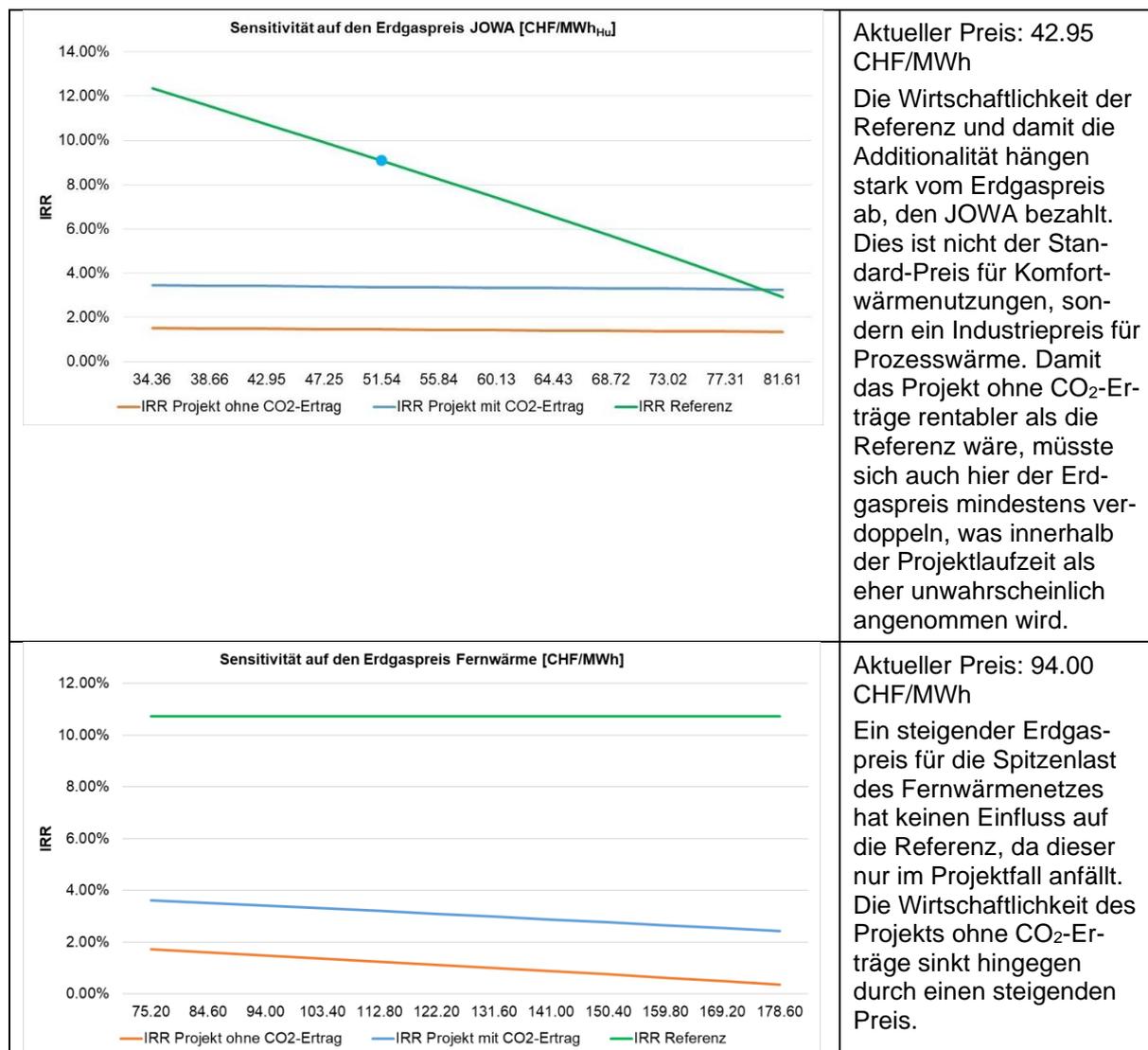
### Sensitivitätsanalyse

Für die Parameter, bei welchen das Ergebnis der Zusätzlichkeitsanalyse potenziell empfindlich auf Schwankungen reagiert, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt (siehe Anhang A3.1). Die Resultate und die Interpretation und Schlussfolgerungen daraus gehen aus der folgenden Tabelle hervor:

<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf die Investitionskosten [Mio. CHF]</b></p> <p style="text-align: center;">— IRR Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Projekt mit CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Referenz</p>	<p><b>Aktuelle Kosten:</b> 45'785'460 CHF</p> <p>Tiefere Investitionskosten für die Anlagen des Projekts machen dieses wirtschaftlicher. Erst bei einer Minderinvestition von mindestens 50% liegt die Wirtschaftlichkeit des Projekts ohne CO<sub>2</sub>-Erträge knapp über jener der Referenz. Es ist jedoch höchst unwahrscheinlich, dass das Projekt so viel weniger kostet.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf den Wärmeverkaufspreis (Netz 90°C) [CHF/MWh]</b></p> <p style="text-align: center;">— IRR Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Projekt mit CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Referenz</p>	<p><b>Aktueller Preis:</b> 140 CHF / MWh</p> <p>In allen drei Fällen steigt die Wirtschaftlichkeit durch höhere Wärmeverkaufskosten. Das Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Erträge würde, auch bei einer massiven Senkung des Verkaufspreises, nicht wirtschaftlicher als die Referenz werden. Die Veränderung dieses Parameters beeinflusst die Wirtschaftlichkeit des Referenzszenarios stärker als diejenige des Projektes, was die Veränderung des IRR in der Grafik links zeigt.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf den Wärmeverkaufspreis (290°C) [CHF/MWh]</b></p> <p style="text-align: center;">— IRR Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Projekt mit CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Referenz</p>	<p>Aktueller Preis: 106.19 CHF / MWh</p> <p>In allen Fällen steigt die Wirtschaftlichkeit durch höhere Wärmeverkaufskosten. Die Sensitivität auf diesen Preis ist für die Referenz ausgeprägt und für das Projekt gering. Das Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Erträge würde erst nach einer Preissenkung um mehr als 50% (roter Punkt) wirtschaftlicher als die Referenz werden.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf den Altholzpreis [CHF/MWh]</b></p> <p style="text-align: center;">— IRR Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Projekt mit CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Referenz</p>	<p>Aktueller Preis: 27 CHF /MWh</p> <p>Eine Erhöhung des Altholzpreises hat keine Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit der Referenz, weil die Anlage nur im Projektfall vorhanden ist. Hingegen sinkt die Wirtschaftlichkeit im Projektfall mit und ohne CO<sub>2</sub>-Erträge bei Preiserhöhungen. Auch bei einer Variation um 50% (rote Punkte) wäre der Referenzfall immer noch rentabler als der Projektfall ohne CO<sub>2</sub>-Erträge.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf den Strompreis (ORC) [CHF/MWh]</b></p> <p style="text-align: center;">— IRR Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Projekt mit CO<sub>2</sub>-Ertrag — IRR Referenz</p>	<p>Aktueller Preis: 82.5 CHF / MWh</p> <p>Die Sensitivität auf den Strompreis, für den Strombezug von JOWA aus der ORC-Turbine ist gering. Die Referenz ist von einer Variation dieses Preises nicht betroffen. Das Projekt wird bei höheren Strompreisen etwas wirtschaftlicher. Damit das Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Erträge wirtschaftlicher würde als die Referenz wäre eine völlig unrealistische Steigerung des ORC-Strompreises nötig. Der ORC-Strom kann aber nicht massiv teurer als der Netzstrom werden.</p>

<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf Strompreis, der für den Anlagenbetrieb bezahlt wird [CHF/MWh]</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Electricity Price Sensitivity</caption> <thead> <tr> <th>Strompreis [CHF/MWh]</th> <th>IRR Projekt ohne CO2-Ertrag</th> <th>IRR Projekt mit CO2-Ertrag</th> <th>IRR Referenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>46.5</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~11.5%</td></tr> <tr><td>58.1</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~11.3%</td></tr> <tr><td>69.8</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~11.1%</td></tr> <tr><td>81.4</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~10.9%</td></tr> <tr><td>93.0</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~10.7%</td></tr> <tr><td>104.6</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~10.5%</td></tr> <tr><td>116.25</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~10.3%</td></tr> <tr><td>127.9</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~10.1%</td></tr> <tr><td>139.5</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~9.9%</td></tr> <tr><td>151.1</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~9.7%</td></tr> </tbody> </table>	Strompreis [CHF/MWh]	IRR Projekt ohne CO2-Ertrag	IRR Projekt mit CO2-Ertrag	IRR Referenz	46.5	~1.8%	~3.8%	~11.5%	58.1	~1.8%	~3.8%	~11.3%	69.8	~1.8%	~3.8%	~11.1%	81.4	~1.8%	~3.8%	~10.9%	93.0	~1.8%	~3.8%	~10.7%	104.6	~1.8%	~3.8%	~10.5%	116.25	~1.8%	~3.8%	~10.3%	127.9	~1.8%	~3.8%	~10.1%	139.5	~1.8%	~3.8%	~9.9%	151.1	~1.8%	~3.8%	~9.7%	<p>Aktueller Preis: 116.25 CHF /MWh</p> <p>In allen 3 Fällen wird auch Strom aus dem Netz für den Anlagenbetrieb benötigt, welcher zu einem anderen Preis (CHF 116.25) eingekauft wird. Eine Erhöhung des Strompreises um 20% betrifft den Referenzfall etwas stärker als das Projekt, und hat aber nur eine Änderung des IRR um rund 1% zur Folge. Dieser Parameter ist nicht als sensitiv einzustufen.</p>								
Strompreis [CHF/MWh]	IRR Projekt ohne CO2-Ertrag	IRR Projekt mit CO2-Ertrag	IRR Referenz																																																		
46.5	~1.8%	~3.8%	~11.5%																																																		
58.1	~1.8%	~3.8%	~11.3%																																																		
69.8	~1.8%	~3.8%	~11.1%																																																		
81.4	~1.8%	~3.8%	~10.9%																																																		
93.0	~1.8%	~3.8%	~10.7%																																																		
104.6	~1.8%	~3.8%	~10.5%																																																		
116.25	~1.8%	~3.8%	~10.3%																																																		
127.9	~1.8%	~3.8%	~10.1%																																																		
139.5	~1.8%	~3.8%	~9.9%																																																		
151.1	~1.8%	~3.8%	~9.7%																																																		
<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf den Waldholzpreis [CHF/MWh]</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Wood Price Sensitivity</caption> <thead> <tr> <th>Waldholzpreis [CHF/MWh]</th> <th>IRR Projekt ohne CO2-Ertrag</th> <th>IRR Projekt mit CO2-Ertrag</th> <th>IRR Referenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>41.6</td><td>~1.8%</td><td>~3.8%</td><td>~12.5%</td></tr> <tr><td>46.8</td><td>~1.7%</td><td>~3.7%</td><td>~11.8%</td></tr> <tr><td>52.0</td><td>~1.6%</td><td>~3.6%</td><td>~11.1%</td></tr> <tr><td>57.2</td><td>~1.5%</td><td>~3.5%</td><td>~10.4%</td></tr> <tr><td>62.4</td><td>~1.4%</td><td>~3.4%</td><td>~9.7%</td></tr> <tr><td>67.6</td><td>~1.3%</td><td>~3.3%</td><td>~9.0%</td></tr> <tr><td>72.8</td><td>~1.2%</td><td>~3.2%</td><td>~8.3%</td></tr> <tr><td>78.0</td><td>~1.1%</td><td>~3.1%</td><td>~7.6%</td></tr> <tr><td>83.2</td><td>~1.0%</td><td>~3.0%</td><td>~6.9%</td></tr> <tr><td>88.4</td><td>~0.9%</td><td>~2.9%</td><td>~6.2%</td></tr> <tr><td>93.6</td><td>~0.8%</td><td>~2.8%</td><td>~5.5%</td></tr> <tr><td>98.8</td><td>~0.7%</td><td>~2.7%</td><td>~4.8%</td></tr> </tbody> </table>	Waldholzpreis [CHF/MWh]	IRR Projekt ohne CO2-Ertrag	IRR Projekt mit CO2-Ertrag	IRR Referenz	41.6	~1.8%	~3.8%	~12.5%	46.8	~1.7%	~3.7%	~11.8%	52.0	~1.6%	~3.6%	~11.1%	57.2	~1.5%	~3.5%	~10.4%	62.4	~1.4%	~3.4%	~9.7%	67.6	~1.3%	~3.3%	~9.0%	72.8	~1.2%	~3.2%	~8.3%	78.0	~1.1%	~3.1%	~7.6%	83.2	~1.0%	~3.0%	~6.9%	88.4	~0.9%	~2.9%	~6.2%	93.6	~0.8%	~2.8%	~5.5%	98.8	~0.7%	~2.7%	~4.8%	<p>Aktueller Preis: 52 CHF /MWh</p> <p>In allen drei Fällen sinkt die Wirtschaftlichkeit mit einer Erhöhung des Waldholzpreises. Damit das Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Erträge jedoch wirtschaftlicher als die Referenz wäre, müsste sich der Waldholzpreis mindestens verdoppeln. Dies wird als unwahrscheinlich erachtet.</p>
Waldholzpreis [CHF/MWh]	IRR Projekt ohne CO2-Ertrag	IRR Projekt mit CO2-Ertrag	IRR Referenz																																																		
41.6	~1.8%	~3.8%	~12.5%																																																		
46.8	~1.7%	~3.7%	~11.8%																																																		
52.0	~1.6%	~3.6%	~11.1%																																																		
57.2	~1.5%	~3.5%	~10.4%																																																		
62.4	~1.4%	~3.4%	~9.7%																																																		
67.6	~1.3%	~3.3%	~9.0%																																																		
72.8	~1.2%	~3.2%	~8.3%																																																		
78.0	~1.1%	~3.1%	~7.6%																																																		
83.2	~1.0%	~3.0%	~6.9%																																																		
88.4	~0.9%	~2.9%	~6.2%																																																		
93.6	~0.8%	~2.8%	~5.5%																																																		
98.8	~0.7%	~2.7%	~4.8%																																																		
<p style="text-align: center;"><b>Sensitivität auf die Unterhalts-/Betriebskosten der Heizzentralen [%]</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Heating Plant Costs Sensitivity</caption> <thead> <tr> <th>Unterhalts-/Betriebskosten [%]</th> <th>IRR Projekt ohne CO2-Ertrag</th> <th>IRR Projekt mit CO2-Ertrag</th> <th>IRR Referenz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.50</td><td>~2.5%</td><td>~4.5%</td><td>~11.5%</td></tr> <tr><td>2.25</td><td>~2.2%</td><td>~4.2%</td><td>~11.2%</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>~1.9%</td><td>~3.9%</td><td>~10.9%</td></tr> <tr><td>3.75</td><td>~1.6%</td><td>~3.6%</td><td>~10.6%</td></tr> <tr><td>4.50</td><td>~1.3%</td><td>~3.3%</td><td>~10.3%</td></tr> </tbody> </table>	Unterhalts-/Betriebskosten [%]	IRR Projekt ohne CO2-Ertrag	IRR Projekt mit CO2-Ertrag	IRR Referenz	1.50	~2.5%	~4.5%	~11.5%	2.25	~2.2%	~4.2%	~11.2%	3.00	~1.9%	~3.9%	~10.9%	3.75	~1.6%	~3.6%	~10.6%	4.50	~1.3%	~3.3%	~10.3%	<p>Aktueller Unterhaltskostensatz: 3%</p> <p>Steigende Unterhalts- bzw. Betriebskosten machen das Projekt und die Referenz insgesamt weniger rentabel. Der Einfluss auf die relativen Wirtschaftlichkeiten ist marginal. Bei einem Anstieg des Kostensatzes um 25% (rote Punkte), liegt die Veränderung des IRR &lt; 1%. Daher wird die Sensitivität dieses Parameters als gering betrachtet.</p>																												
Unterhalts-/Betriebskosten [%]	IRR Projekt ohne CO2-Ertrag	IRR Projekt mit CO2-Ertrag	IRR Referenz																																																		
1.50	~2.5%	~4.5%	~11.5%																																																		
2.25	~2.2%	~4.2%	~11.2%																																																		
3.00	~1.9%	~3.9%	~10.9%																																																		
3.75	~1.6%	~3.6%	~10.6%																																																		
4.50	~1.3%	~3.3%	~10.3%																																																		



### Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Mit anderen als wirtschaftlichen Hemmnissen ist für dieses Projekt nicht zu rechnen.

### Übliche Praxis

Die Standardlösung für die Erzeugung von Hochtemperatur-Thermoöl in der Industrie ist der Einsatz von Gaskesseln. Dies ist die bei weitem häufigste Lösung. Die Verwendung von holzbefeuerten Fernwärmenetzen zur Komfortbeheizung ganzer Quartiere stellt nach allgemeiner Übereinkunft in der Schweiz noch keine übliche Praxis dar. Der Verband Fernwärme Schweiz gab im Jahr 2018 einen ausführlichen Bericht heraus, der aufzeigt, dass Holz nur 10% der erneuerbaren Wärmequellen der Fernwärme ausmacht. Zudem besagt Art. 30b des kantonalen Energiegesetzes (VD), dass immer noch bis zu 80% der Heizungen in Neubauten und Erweiterungen Gasheizungen sein dürfen. Bei der Ölheizung sind bis zu 60% erlaubt. Die fossilen Heizungen stellen somit immer noch die übliche Praxis dar, wenn die Heizung ersetzt werden muss.

## 5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

#### Monitoringprozedur

Mit Hilfe des Monitorings sollen die Emissionsreduktionen gemessen werden, welche durch die Realisierung des Projektes erzielt wurden. Dies im Vergleich zum Referenzprojekt. Die Monitoringprozedur sieht vor, dass der Gesuchsteller jährlich das Formular «*Monitoring-Formular.xlsx*» ausfüllt und bereitstellt. Zusätzlich muss der Gesuchsteller folgende Belege sammeln und für die Verifizierung bereithalten:

- Messprotokoll der verbrauchten Mengen an Heizöl und Gas für die Spitzenlastkessel
- Alle Eichprotokolle der vier Wärmefluss-Zähler
- Alle Eichprotokolle der Wärmezähler der Siedlung Ecublens
- Alle Eichprotokolle des Stromzählers der Stromeinspeisung ab ORC-Anlage

Sollten Daten fehlen, inkonsistent oder unplausibel sein, so prüft der Monitoringverantwortliche (Neosys AG im Auftrag der Gesuchstellerin) die Ursachen und führt Verbesserungsmaßnahmen durch und diskutiert diese mit der Gesuchstellerin. Anschliessend wird ein Monitoringbericht für die Verifizierung (Dritte) verfasst. Die im Excel hinterlegten Formeln zur Berechnung der Emissionsreduktionen sind im Kapitel 5.2 beschrieben. Der Plausibilitätscheck der Daten wird gemäss dem Beschrieb im Kapitel 5.3.3 durchgeführt.

#### Monitoringmethode

Die Monitoring-Methode besteht in der Messung der verbrauchten Mengen an fossilen Energieträgern für die Spitzenlastkessel. Weiter werden die gelieferten Wärmemengen an JOWA, Migros VD resp. den bestehenden Teil sowie der «neuen» Wärmebezüger in Ecublens gemessen. Ebenfalls gemessen wird die Menge des gelieferten Stroms aus der ORC Turbine. Die vorgesehenen Messpunkte bzw. Zähler sind im folgenden Projektschema mit gelben Kreisen markiert.

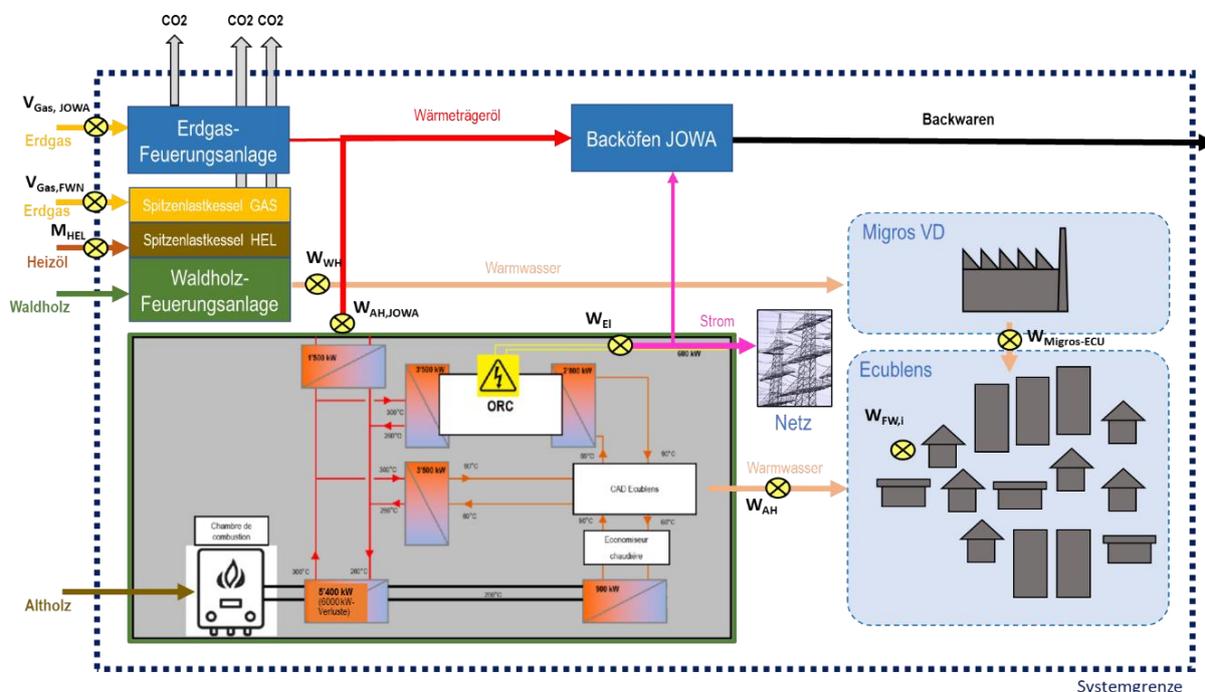


Abbildung 10: Projektschema mit eingezeichneten Messpunkten/Zählern (eigene Darstellung)

## Beginn des Monitorings

Das Monitoring beginnt ab Wirkungsbeginn des Projekts.

## 5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

### 5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Die Projektemissionen stammen aus den drei Spitzenlastkesseln, welche mit Heizöl und Gas betrieben werden. Die eine Erdgas-Feuerungsanlage deckt die Spitzenlast in Form von Prozesswärme für die Backöfen der JOWA. Die Heizöl-Verbrennungsanlage deckt die Spitzenlast des bestehenden Teiles. Der bestehende Gaskessel in einer anderen Zentrale, welcher für den Projektfall in das System aufgenommen wird, wird für das Projekt neu von Romande Energie erworben und betrieben. Dieser Gaskessel deckt die Spitzenlast des Fernwärmenetzes. Der Heizölkessel käme im Projekt erst zum Einsatz, falls der Gaskessel die Spitzenlast nicht genügend abzudecken vermag.

Die ex-post Berechnung der Projektemissionen im Monitoring geschieht nach der folgenden Formel. Verbrauchsangaben gelten alle pro Jahr (auf den Index *i* wird aus Gründen der Übersicht verzichtet).

Projektemissionen
$PE = (V_{Gas,JOWA} \times H_{Gas} \times EF_{Gas}) + (V_{Gas,FWN} \times H_{Gas} \times EF_{Gas}) + (M_{HEL} \times H_{HEL} \times EF_{HEL})$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
PE	Projektemissionen	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	
V <sub>Gas,JOWA</sub>	Verbrauch Erdgas im Projektfall, JOWA Bäckerei	Nm <sup>3</sup> /a	Monitoring-parameter	Spitzenlastabdeckung, Ablesung Gaszähler Erdgas-Feuerungsanlage
H <sub>Gas</sub>	Heizwert Gas	MWh/Nm <sup>3</sup>	0.0101	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3
EF <sub>Gas</sub>	Emissionsfaktor Erdgas	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2030	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3
V <sub>Gas,FWN</sub>	Verbrauch Erdgas im Projektfall, Fernwärmenetz	Nm <sup>3</sup> /a	Monitoring-parameter	Spitzenlastabdeckung, Ablesung Gaszähler Erdgas-Feuerungsanlage
M <sub>HEL</sub>	Verbrauch Heizöl im Projektfall	L/a	Monitoring-parameter	Spitzenlastabdeckung, Ablesung Öl-Durchflusszähler Spitzenlastkessel
H <sub>HEL</sub>	Heizwert Heizöl	MWh/L	0.0100	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3
EF <sub>HEL</sub>	Emissionsfaktor Heizöl	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2650	Vollzugsmittelung BAFU 2021, Version 7, A3

Die Referenzemissionen entstehen wiederum aus der Erdgas-Feuerungsanlage, welche die Prozesswärme für die Backöfen der JOWA liefert. Des Weiteren aus dem Heizölkessel, welcher (wie im Projektfall) die Spitzenlast für die Waldholz-Feuerungsanlage für das bestehende Netz abdeckt. Ausserdem entstehen Emissionen durch die Verbrennung diverser fossiler Energieträger in den privaten Haushalten der Gemeinde Ecublens VD. Schliesslich wird ohne Bau der ORC-Anlage der entsprechende Strom vom Schweizer Netz bezogen, was einen weiteren kleinen Anteil von Emissionen zur Folge hat.

Die ex-post berechneten Referenzemissionen berechnen sich nach der folgenden Formel. Verbrauchsangaben gelten alle pro Jahr (auf den Index *i* wird aus Gründen der Übersicht verzichtet).

Referenzemissionen
$RE = \left[ V_{Gas,JOWA} \times H_{Gas} + \frac{W_{AH,JOWA}}{ETA_{Gas,JOWA}} \right] \times EF_{Gas} + \frac{M_{HEL} \times H_{HEL} \times EF_{HEL} \times (W_{WH} - W_{Migros-ECU})}{W_{WH}} + \frac{\sum \{W_{FW,i} \times RF_i\} \times EF_{Foss}}{ETA_{Foss}} + W_{El} \times EF_S$

mit

Parameter	Name	Einheit	Wert	Erläuterungen
RE	Referenzemissionen	tCO <sub>2</sub> /a	berechnet	
W <sub>AH,JOWA</sub>	Gelieferte Wärme Altholz-anlage für Wärmeträgeröl	MWh/a	Monitoring-parameter	Anteil Wärme aus der Altholz-anlage, Ablesung Wärmezähler
V <sub>Gas,JOWA</sub>	Verbrauch Erdgas im Projektfall (=Verbrauch für Spitzenlast)	Nm <sup>3</sup> /a	Monitoring-parameter	Spitzenlastabdeckung, Ablesung Gaszähler Erdgas-Feuerungs-anlage
H <sub>Gas</sub>	Heizwert Gas	MWh/Nm <sup>3</sup>	0.0101	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 27, A3
ETA <sub>Gas,JOWA</sub>	Wirkungsgrad Gaskessel JOWA	---	0.850	A1.5d_211221_schhan3_Wirkungs-grad_Gas-Thermoöl-kessel_Gränichen
EF <sub>Gas</sub>	Emissionsfaktor Erdgas	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2030	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3
M <sub>HEL</sub>	Verbrauch Heizöl im Projektfall	L/a	Monitoring-parameter	Spitzenlastabdeckung, Ablesung Öl-Durchflusszähler Spitzenlast-kessel
H <sub>HEL</sub>	Heizwert Heizöl	MWh/L	0.0100	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3
EF <sub>HEL</sub>	Emissionsfaktor Heizöl	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2650	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3
W <sub>WH</sub>	Gelieferte Wärme Waldholz für Migros VD	MWh/a	Monitoring-parameter	Wärme aus Waldholz-Feuerungsanlage, Ablesung Wärmezähler
W <sub>Migros-ECU</sub>	Gelieferte Wärme von Migros VD an Ecublens	MWh/a	Monitoring-parameter	Wärme aus Waldholz-Feuerungsanlage, Ablesung Wärmezähler
W <sub>FW,i</sub>	Heizenergieverbrauch berechnete Gebäude	MWh/a	Monitoring-parameter	Heizenergieverbrauch berechnete Gebäude Ecublens (i), Ablesung Wärmezähler
RF <sub>i</sub>	Referenzfaktor (Methode 1)	---	0 oder 1	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a
EF <sub>Foss</sub>	Emissionsfaktor fossile Heizungen (Methode 1)	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.2200	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4
ETA <sub>Foss</sub>	Wirkungsgrad dezentrale Heizungen im Netzgebiet	---	0.9000	Standardwert
W <sub>El</sub>	Stromproduktion der ORC-Anlage	MWh/a	Monitoring-parameter	Strombezug aus ORC-Turbine von JOWA

EFs	Emissionsfaktor Strom (Schweizer Produktionsmix)	tCO <sub>2</sub> /MWh	0.0298	Vollzugsmittteilung BAFU 2021, Version 7, A3
-----	--	-----------------------	--------	--

## 5.2.2 Wirkungsaufteilung

Es besteht eine Finanzhilfe in Bezug auf die Stromproduktion. Diese wird in der Investitionsrechnung einbezogen. Hingegen bestehen keine Finanzhilfen, welche eine Wirkungsaufteilung zur Folge hätten. Der Kanton zahlt Förderbeiträge an die Anschlussförderung der privaten Abnehmer. Da für das Monitoring im vorliegenden Projekt die standardisierte Methode gemäss Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung (Stand 2021) angewandt wird, hat dies jedoch keine Wirkungsaufteilung zur Folge (siehe diesbezüglich die Ausführungen in Kap. 2 oben).

## 5.3 Datenerhebung und Parameter

### 5.3.1 Fixe Parameter

<b>Parameter</b>	H <sub>Gas</sub>
Beschreibung des Parameters	Heizwert Gas
Wert	0.0101
Einheit	MWh/Nm <sup>3</sup>
Datenquelle	Vollzugsmittteilung BAFU 2021, Version 7, A3

<b>Parameter</b>	H <sub>HEL</sub>
Beschreibung des Parameters	Heizwert Heizöl
Wert	0.0100
Einheit	MWh/L
Datenquelle	Vollzugsmittteilung BAFU 2021, Version 7, A3

<b>Parameter</b>	ETA <sub>Gas,JOWA</sub>
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Gaskessel JOWA
Wert	0.850
Einheit	---
Datenquelle	A1.5d_211221_schhan3_Wirkungsgrad_Gas-Thermoölkessel_Gränichen

<b>Parameter</b>	ETA <sub>Gas,FWN</sub>
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Gaskessel Fernwärmenetz (Spitzenlast)
Wert	0.900
Einheit	---
Datenquelle	Gemäss Kap.3.4 im Anhang 3a der CO <sub>2</sub> V 2021

<b>Parameter</b>	ETA <sub>HEL</sub>
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Heizölkessel (Spitzenlast)

Wert	0.850
Einheit	---
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4

<b>Parameter</b>	ETA <sub>Foss</sub>
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad fossile Heizungen im FWN
Wert	0.900
Einheit	---
Datenquelle	Standardwert

<b>Parameter</b>	EF <sub>Gas</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.2030
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3

<b>Parameter</b>	EF <sub>HEL</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Wert	0.2650
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3

<b>Parameter</b>	EF <sub>Foss</sub>
Beschreibung des Parameters	EF fossile Heizungen (Methode 1)
Wert	0.2200
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a, Ziff. 3.4

<b>Parameter</b>	RF <sub>i</sub>
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor pro Wärmebezüger (i)
Wert	0 oder 1
Einheit	---
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), Anhang 3a

<b>Parameter</b>	EF <sub>S</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Strom (Schweizer Produktionsmix)
Wert	0.0298
Einheit	tCO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2021, Version 7, A3

### 5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$V_{\text{Gas,JOWA}}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Erdgas im Projektfall, JOWA Bäckerei
Einheit	Nm <sup>3</sup>
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaszähler
Beschreibung Messablauf	Der Gaszähler misst die durchgesetzte Gasmenge in Normkubikmeter im Betriebszustand. Die Werte werden im Datenerfassungssystem dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±3%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$V_{\text{Gas,FWN}}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Erdgas im Projektfall, Fernwärmenetz
Einheit	Nm <sup>3</sup>
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaszähler
Beschreibung Messablauf	Der Gaszähler misst die durchgesetzte Gasmenge in Normkubikmeter im Betriebszustand. Die Werte werden im Datenerfassungssystem dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±3%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$M_{\text{HEL}}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Verbrauch Heizöl im Projekt
Einheit	L
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Öl-Durchflusszähler

Beschreibung Messablauf	Der Öl-Durchflusszähler misst den Durchfluss der Heizölmenge in Liter im Betriebszustand. Die Werte werden in einem Erfassungsblatt dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±3%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	wie
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Strom-Produktion der ORC-Anlage
Einheit	MWh
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Stromzähler
Beschreibung Messablauf	Der Stromzähler misst die produzierte Strommenge aus der ORC-Turbine im Betriebszustand. Die Werte werden im Datenerfassungssystem dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach EMmV SR 941.251
Genauigkeit der Messmethode	±1%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$W_{FW,i}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Heizenergieverbrauch des berechtigten Gebäudes (i)
Einheit	MWh
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter Wärmezähler bei jedem Abnehmer
Beschreibung Messablauf	Der Zähler läuft kontinuierlich und wird periodisch von Hand oder durch ein Leitsystem abgelesen. Die Werte werden in einem Erfassungsblatt dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±2%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$W_{AH,JOWA}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gelieferte Wärme Wärmeträgeröl ab Altholzanlage
Einheit	MWh

Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter Wärmehzähler
Beschreibung Messablauf	Der Zähler läuft kontinuierlich und wird periodisch von Hand oder durch ein Leitsystem abgelesen. Die Werte werden in einem Erfassungsblatt dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±2%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$W_{WH}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gelieferte Wärme Migros VD ab Waldholzanlage
Einheit	MWh
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter Wärmehzähler
Beschreibung Messablauf	Der Zähler läuft kontinuierlich und wird periodisch von Hand oder durch ein Leitsystem abgelesen. Die Werte werden in einem Erfassungsblatt dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±2%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$W_{AH}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gesamte gelieferte Wärme ans Fernwärmenetz ab Altholz-anlage (incl. ORC-Abwärme)
Einheit	MWh
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter Wärmehzähler
Beschreibung Messablauf	Der Zähler läuft kontinuierlich und wird periodisch von Hand oder durch ein Leitsystem abgelesen. Die Werte werden in einem Erfassungsblatt dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	±2%
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$W_{\text{Migros-ECU}}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gelieferte Wärme Migros VD an FWN
Einheit	MWh
Datenquelle	---
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Geeichter Wärmehzähler
Beschreibung Messablauf	Der Zähler läuft kontinuierlich und wird periodisch von Hand oder durch ein Leitsystem abgelesen. Die Werte werden in einem Erfassungsblatt dokumentiert/gespeichert und jährlich ausgewertet in die Excel-Datei «A5.1_Monitoring-File» übertragen.
Kalibrierungsablauf	Nach MessMV SR 941.210
Genauigkeit der Messmethode	$\pm 2\%$
Messintervall	Kontinuierlich / Ablesung periodisch mind. 1x pro Jahr
Verantwortliche Person	Monitoringverantwortlicher

### 5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Im Rahmen des Monitorings werden vier Plausibilisierungen vorgenommen um die Konsistenz der Daten zu prüfen und / oder mögliche Fehlfunktionen von Zählern oder von Anlagen zu erkennen.

- Die erste Plausibilisierung betrifft die erreichte Menge von CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen. Die Menge wird mit der Prognosemenge verglichen. Abweichungen müssen begründet werden, insbesondere wenn sie über 20% betragen.
- Zur Plausibilisierung der verbrauchten Wärmemengen im Fernwärmegebiet der Siedlung Ecublens, wird diese Menge mit den ins Netz eingespeisten Wärmemengen verglichen und der Wärmeverlust auf dem Netz wie folgt berechnet:

$$V_{FWN} = 1 - \frac{\sum W_{FW,i}}{(W_{AH} + W_{\text{Migros-ECU}})}$$

Wärmeverluste auf dem Fernwärmenetz ( $V_{FWN}$ ) zwischen 9% und 15% sind akzeptabel. Gezählt werden dabei alle Wärmelieferungen, nicht bloss jene an Bauten, die zu Kompensationen führen. Wenn der Parameter  $V_{FWN}$  ausserhalb der Akzeptanzgrenzen ist, geht der Monitoringverantwortliche den Ursachen nach und begründet die Abweichungen von der ursprünglichen Annahme.

- Zur Plausibilisierung der als Wärmeträgeröl verbrauchten Wärmemengen der JOWA-Backöfen wird ebenfalls der Anteil Wärme aus dem Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung wie folgt berechnet:

$$SL_{WTÖ} = \frac{(V_{\text{Gas},JOWA} \times H_{\text{Gas}})}{((V_{\text{Gas},JOWA} \times H_{\text{Gas}}) + W_{AH,JOWA} \div ETA_{\text{Gas},JOWA})}$$

Eine Abdeckung der Spitzenlast zwischen 5% und 9% der Wärmemengen durch den Gaskessel ( $SL_{WTÖ}$ ) für die Erhitzung des Wärmeträgeröls zur JOWA Bäckerei, ist akzeptabel. Liegt der Parameter  $< 5\%$ , so muss die Nutzung des Gaskessels für die weiteren Jahre unter Berücksichtigung der Leakage-Thematik geprüft werden. Liegt der Parameter  $> 9\%$ , geht der Monitoringverantwortliche den Ursachen nach und begründet die Abweichungen von der

ursprünglichen Annahme.

- Zur Plausibilisierung der Wärmemengen zur Spitzenlastabdeckung des Fernwärmenetzes wird im Monitoring der Spitzenlast-Anteil wie folgt berechnet:

$$SL_{FWN} = \frac{(V_{Gas,FWN} \times H_{Gas} \times ETA_{Gas,FWN}) + (M_{HEL} \times H_{HEL} \times ETA_{HEL})}{(W_{AH} + W_{WH})}$$

Eine Abdeckung der Spitzenlast zwischen 8% und 14% der Wärmemengen durch den Gaskessel ( $SL_{FWN}$ ) für die Abdeckung der Spitzenlast des Fernwärmenetzes, ist akzeptabel. Dabei wird die gelieferte Wärmemenge der Spitzenlastkessel durch die Summe der insgesamt gelieferten Wärmemenge zum Fernwärmenetz geteilt. Liegt der Parameter ausserhalb des vorgegebenen Intervalls, so geht der Monitoringverantwortliche den Ursachen nach und begründet die Abweichungen von der ursprünglichen Annahme.

NB.: Es ist das erklärte Ziel des Projektbetreibers, möglichst nur den Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung zu verwenden, nicht den Heizöl-Kessel. Ausgeschlossen ist ein Betrieb des Heizöl-Kessels indessen nicht.

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$V_{FWN}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Verlust auf dem Fernwärmenetz
Einheit	%
Datenquelle	Berechnet
Art der Plausibilisierung	Siehe Formel oben

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$SL_{WTÖ}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Anteil Spitzenlast für Wärmeträgeröl
Einheit	%
Datenquelle	Berechnet
Art der Plausibilisierung	Siehe Formel oben

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	$SL_{FWN}$
Beschreibung des Parameters / Messwerts	Anteil Spitzenlast für das Fernwärmenetz
Einheit	%
Datenquelle	Berechnet
Art der Plausibilisierung	Siehe Formel oben

### 5.3.4 Überprüfung der Einflussfaktoren und der ex-ante definierten Referenzentwicklung

<b>Einflussfaktor</b>	Gesetzesänderungen
Beschreibung des Einflussfaktors	Gesetzesänderungen im Energie- und CO <sub>2</sub> -Bereich

Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Gesetzesänderungen im Energie- und CO <sub>2</sub> -Bereich können sich negativ auf die Referenzemissionen auswirken. Das heisst, dass die CO <sub>2</sub> -Emissionen im Referenzfall tiefer liegen, als prognostiziert wurde oder sie sogar 0 Tonnen CO <sub>2</sub> /a betragen. Folglich verkleinert sich der Minderungseffekt oder bleibt vollständig aus.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Eine Anpassung der Referenzentwicklung ist erforderlich, falls ein Verbot von fossilen Energieträgern für Heizungen oder eine Anschlusspflicht verordnet wird. Die aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen gelten indessen für die ganze Kreditierungsperiode. Änderungen werden anlässlich einer erneuten Validierung analysiert und vorgenommen. Aufgrund der Gültigkeit des Anhang 3a der CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 2021), müssen kantonale und kommunale Gesetzgebungen nicht berücksichtigt und gemonitort werden. Änderungen des Anhangs hingegen schon.
Datenquelle	---

<b>Einflussfaktor</b>	Energiepreise
Beschreibung des Einflussfaktors	Veränderung der Energiepreise
Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Änderungen bei den Energiepreisen haben keinen direkten Einfluss auf die CO <sub>2</sub> -Minderungen. Indirekt können sie jedoch zu einer Veränderung der Anschlussbereitschaft von potenziellen Abnehmern führen.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Die Wirkung von Preisänderungen der fossilen sowie erneuerbaren Energieträger wurde mit Hilfe der Sensitivitätsanalysen in Kapitel 4 überprüft. Die aktuelle Wirtschaftlichkeit gilt indessen für die ganze Kreditierungsperiode. Änderungen werden anlässlich einer erneuten Validierung analysiert. Wo keine Preise für die Anwendung in der Referenzentwicklung in der aktuellen Version 7 der BAFU Vollzugsmittelteilung (2021) vorgegeben werden, sind die Preise bei der Gesuchstellerin nachzufragen oder aus zuverlässigen Quellen zu recherchieren.
Datenquelle	---

<b>Einflussfaktor</b>	Emissionsfaktoren
Beschreibung des Einflussfaktors	Veränderung der Treibhausgas-Emissionsfaktoren
Wirkungsweise auf die Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Veränderungen der Emissionsfaktoren wirken sich direkt auf die Referenz- sowie Projektmissionen auf. Dabei könnte sich der Minderungseffekt verkleinern sowie vergrössern. Ein Augenmerk wird dabei auf eine Änderung des Emissionsfaktors von Schweizer Netzstrom gelegt. Im vorliegenden Projekt würde ein Anstieg dieses Emissionsfaktors, nach dem Ende der ersten Kreditierungsperiode, die erwirtschafteten Emissionsreduktionen <u>vergrössern</u> , da das Projekt netto Strom produziert.
Vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung	Die Emissionsfaktoren werden im Monitoring verfolgt und entsprechend angepasst. Die Wirkung von Veränderungen geht in die Berechnung der erzielten Emissionsminderungen ein und wird in der Verifizierung überprüft. Die Emissionsfaktoren werden jeweils aus dem Anhang A3 in der aktuellen Version 7 der BAFU Vollzugsmittelteilung (2021) übernommen.
Datenquelle	---

## 5.4 Prozess- und Managementstruktur

### Monitoringprozess

Verantwortlich für die Datenerhebung ist die im Aufnahmeantrag angegebene Betreiberin des Projektes, dh. Romande Energie Services SA. Diese ernennt eine Person als Monitoringverantwortliche. Diese Person ist für das Erheben, Sammeln, sowie für das Plausibilisieren der Messdaten verantwortlich. Zum Zeitpunkt der Validierung ist diese Person Herr Hugo Kaeuffer.

Der Monitoringverantwortliche übergibt die Messdaten einmal pro Monitoringperiode an die beauftragte Firma Neosys AG. Diese erstellt den Monitoringbericht. Dabei kontrolliert sie die Daten auf ihre Konsistenz. Die Neosys AG stellt der Verifizierungsstelle rechtzeitig vor der Verifizierung einen Monitoringbericht unter Verwendung des Formulars «A5.1\_Monitoring-File.xlsx» zur Verfügung.

Die Verifizierungsstelle darf nicht mit der Validierungsstelle identisch sein. Sie hält das Ergebnis der Prüfung in einem Verifizierungsbericht fest. Der Rhythmus der Verifizierungen wird innerhalb des Rahmens, der von der CO<sub>2</sub>-Verordnung (Stand 2021) abgesteckt ist, von der Projekteignerin selbst bestimmt. Der erste Monitoringbericht und der dazugehörige fertige Verifizierungsbericht sind dem BAFU spätestens drei Jahre nach Umsetzungsbeginn einzureichen. Die nachfolgenden Monitoring- und Verifizierungsberichte sind mindestens alle drei Jahre – gerechnet ab dem Ende der vorangegangenen Monitoringperiode – einzureichen.

### Qualitätssicherung und Archivierung

Der Monitoringverantwortliche sorgt dafür, dass die verwendeten Messzähler entsprechend den gesetzlichen Anforderungen periodisch geeicht werden und somit die erforderliche Messgenauigkeit haben. Er bewahrt die Eichprotokolle auf. Die Eichgültigkeit der Zähler für kommerzielle Zwecke wird im Rahmen des Monitorings geprüft.

Alle geleisteten Arbeiten und Resultate des Monitorings werden seitens der Neosys AG durch eine unabhängige Qualitätssicherungs-Person überprüft und damit unter Anwendung des 4-Augen-Prinzips qualitätsgesichert.

Die Daten werden elektronisch für mindestens 10 Jahre gesichert. Die Datenarchivierung erfolgt redundant, bei Romande Energie SA und bei Neosys AG.

### Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Romande Energie Services SA / Hugo Kaeuffer Projektleiter
Verfasser des Monitoringberichts	Neosys AG / Sabrina Fürst Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Qualitätssicherung	Neosys AG / Dr. Jürg Liechti Projektleiter
Datenarchivierung	Romande Energie Services SA und Neosys AG

## 6 Sonstiges

Es gibt keine weiteren relevanten Punkte.

## 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 CO<sub>2</sub>-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 A6.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	1.0	14.06.2022	EBP Schweiz AG Mühlebachstrasse 11, 8008 Zürich (Im Auftrag von Romande Energie Services SA)

#### 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	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
	

*Gegebenenfalls 2. Unterschrift*

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

## Anhang

- A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts, Programms inkl. Vorhaben (z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)
- A1.1a\_ECU\_07\_A3\_C\_BE\_CO2\_20200401*
  - A1.1b\_20191223\_reponse\_BAFU\_von HP MFP*
  - A1.2a\_ECU\_04\_B\_04\_Descriptif\_du\_projet\_V05\_20200527\_cmg\_KRH*
  - A1.2b\_ECU\_05\_A\_esquisse\_projet\_JOWA\_V4\_20200407*
  - A1.2c\_ECU\_01\_I\_etude\_faisabilite\_JOWA\_20190613\_V05*
  - A1.3\_3056\_HEI\_03\_RI\_Heizung\_Dampf\_Thermooel-168\_75*
  - A1.4\_Prüfnachweise\_Kessel*
  - A1.5a\_Lastgang\_Gas\_Thermoöl\_2019*
  - A1.5b\_schhan3\_Lastgang\_Gas\_Thermoöl\_2017-2018*
  - A1.5c\_schhan3\_Lastgang\_Gas\_Thermoöl\_2019-2020*
  - A1.5d\_211221\_schhan3\_Wirkungsgrad\_Gas-Thermoölkessel\_Gränichen*
  - A1.6a\_ECU\_4\_J\_Points\_charge\_jowa\_20210317\_12GWh*
  - A1.6b\_ECU\_4\_J\_Points\_charge\_jowa\_20210317\_20GWh*
  - A1.6c\_ECU\_4\_J\_Points\_charge\_jowa\_20210317\_28GWh*
  - A1.7\_Wärmeverbrauch\_RBVD\_2019*
  - A1.8\_ECU\_10\_01\_03\_Analyse\_efficacité\_chaudière\_Gränichen\_calcul\_rendement\_20210118*
- A2. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten (z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)
- A2.1\_Zielvereinbarung\_2022-03-25\_Jowa AG\_2013-20262*
- A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
- A3.1\_Berechnungsfile\_070622*
- A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse
- A4.1\_Belege\_Strom\_Gas\_JOWA*
  - A4.2\_Wärmepreis\_ECUCAD\_90*
  - A4.3\_Wärmepreis\_JOWA\_290*
  - A4.4\_Kaufvertrag\_Waldholz*
  - A4.5\_Kaufvertrag\_Altholz*
  - A4.6\_Betriebskosten\_Heizzentralen*
  - A4.7a\_ECU\_02\_A\_Plan\_Financier\_ECUCAD*
  - A4.7b\_ECU\_02\_A\_Plan\_Financier\_Global*
  - A4.7c\_ECU\_02\_A\_Plan\_Financier\_JOWA*
  - A4.8\_ECU\_08\_C\_03\_JOWA\_Contrat\_chaleur\_20200312\_signéJowa*
  - A4.9\_CED - 20190808 - Bail Romande Energie\_CMG\_Maire*
- A5. Unterlagen zum Monitoring
- A5.1\_Monitoring-File*
- A6. Geschwärzte Fassung Projekt-/Programmbeschreibung
- Keine / Dateinamen aus E-Mail an die Geschäftsstelle [Nichtzutreffendes löschen]*
- A7. Geschwärzte Fassung Validierungsbericht
- Keine / Dateinamen aus E-Mail an die Geschäftsstelle [Nichtzutreffendes löschen]*