

## 0217 Wärmeverbund Rüchi Rheinfelden

Monitoringperiode von **01.01.2022** bis **31.12.2022**

Dokumentversion:	4
Datum:	18.04.2023
Monitoringperiode (Zyklus)	2. Monitoringperiode
Beantragte Emissionsverminderungen <sup>1</sup>	1'178 Tonnen CO <sub>2</sub> eq im Jahr 2022
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) <sup>2</sup>	Kontoinhaber: Stiftung Klik Konto CH-100-1096-0

Datum Eignungsentscheid	25.02.2020
Datum oder Daten erneute Validierung(en)	-
Kreditierungsperiode (aktuell)	05.09.2019 – 04.09.2026
Datum und Version der gültigen Projekt-/Programmbeschreibung	Version 5 vom 20.01.2020

Gesuchsteller (Unternehmen) <sup>3</sup>	AEW Energie AG
Name, Vorname	██████████
Strasse, Nr.	Industriestrasse 20
PLZ, Ort	5001 Aarau
Tel.	██████████
E-Mail-Adresse	██████████

Projektentwickler (Unternehmen)	AEW Energie AG
Name, Vorname	██████████
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	██████████
E-Mail-Adresse	██████████

<sup>1</sup> Im Folgenden wird unter dem Begriff «Emissionsverminderung» auch die vermehrte Speicherung von Kohlenstoff verstanden. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine Nennung beider Konzepte verzichtet, es sei denn, eine Unterscheidung ist explizit notwendig.

<sup>2</sup> Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO<sub>2</sub>-Verordnung.

<sup>3</sup> Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.



## Inhalt

1	Formale Angaben .....	5
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte .....	5
1.2	FARs die für diesen Monitoringbericht gelten .....	6
2	Angaben zum Projekt/Programm.....	7
2.1	Beschreibung des Projekts/Programms .....	7
2.2	Umsetzung des Projekts/Programms .....	7
2.2.1	Zeitliche Aspekte .....	7
2.3	Standort und Systemgrenze .....	8
2.4	Eingesetzte Technologie .....	8
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung .....	9
3.1	Finanzhilfen .....	9
3.2	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind .....	9
3.3	Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts .....	9
4	Umsetzung Monitoring .....	11
4.1	Nachweismethode und Datenerhebung .....	11
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen .....	11
4.3	Parameter und Datenerhebung .....	13
4.3.1	Fixe Parameter .....	13
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	16
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten .....	18
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren.....	19
4.4	Besonderheiten beim Monitoring.....	19
4.5	Wissenschaftliche Begleitung.....	20
4.6	Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten.....	20
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen .....	21
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen .....	21
5.2	Wirkungsaufteilung .....	23
5.3	Übersicht.....	23
6	Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen.....	24
6.1	Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen .....	24
6.2	Vergleich Kosten und Erlöse .....	25
6.3	Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien.....	25
7	Sonstiges .....	25
8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften .....	26
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen .....	26
8.2	Unterschriften .....	27

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der  
Senkenleistung

Anhang ..... 28

# 1 Formale Angaben

## 1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Gab es Änderungen gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Ja  
 Nein

Gab es Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht?

- Ja  
 Nein

Monitoringbericht, in dem Anpassung statt fand	Kapitel, in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 18.01.21 bis 31.12.21)	2.3, 4, 5	<p><i>Es war vorgesehen, den Ölkessel in der Reha-Klinik sowie die Gaskessel Kurzentrum, Parkhotel und Gesundheitszentrum zu ersetzen.</i></p> <p><i>In der aktuellen Monitoringperiode liefen zu Beginn noch alle 4 Kessel. Im Juli 21 wurde der Gaskessel Gesundheitszentrum und im September 21 der Gaskessel Parkhotel ausser Betrieb gesetzt. Da die bestehende Anschlussleitung zu knapp Dimensioniert ist, wurden die Gaskessel im Kurzentrum für Spitzenlastdeckung durch einen neuen ersetzt. Der Ölkessel in der Reha wurde als Backup stehen gelassen. Derzeit ist noch nicht definitiv, ob dieser ebenfalls rückgebaut wird oder nicht.</i></p> <p><i>Die Emissionen aus diesen Kesseln werden im Monitoring entsprechend ausgewiesen. Die Formeln zur Berechnung der Projektemissionen und die entsprechenden Parameter wurden ergänzt</i></p>
1. Monitoring (von 18.01.21 bis 31.12.21)	4, 5	<p><i>Die Berechnung der PE der Wärmepumpe zur Nutzung von Niedertemperaturabwärme der Saline wurde in der Projektbeschreibung nicht berücksichtigt. Die Formel musste dafür nicht angepasst werden, da durch die optionale Wärmepumpe in der Zentrale Rüchi bereits die PE aus Strom enthalten sind, jedoch der Parameter Stromverbrauch um den Verbrauch der Wärmepumpe ergänzt werden</i></p>
1. Monitoring (von 18.01.21 bis 31.12.21)	4, 5	<p><i>Die PE aus dem Frischdampfbezug ab Saline war in der Projektbeschreibung nicht berücksichtigt, Formeln und Parameter wurden ergänzt</i></p>

## 1.2 FARs die für diesen Monitoringbericht gelten

FAR 1 (gem. Verfügung über die Ausstellung von Bescheinigungen für 18.01.2021 bis 31.12.2021 vom 06.02.2023)

Zum Zeitpunkt der Validierung waren Abklärungen im Gange, ob eine zusätzliche Wärmepumpe installiert werden soll (vgl. Ausführungen im Kapitel 1.4.3 der Projektbeschreibung). Im Rahmen des Monitorings soll überprüft werden, ob die thermische Energie der zusätzlichen Wärmepumpe genutzt wird. Sollte dies der Fall sein, ist abzuschätzen wie gross die Wirkung auf die Emissionsrechnung und Kostenrechnung (und somit die Additionalität) ist und ob eine erneute Validierung erforderlich und verhältnismässig ist.

Antwort Gesuchsteller (22.03.23)

Die Nutzung des Thermalwassers zur Wärmeproduktion mit einer Wärmepumpe wurde bisher nicht umgesetzt. Im 2023 ist geplant, die Quelle aufzusprengen und Pumpversuche durchzuführen.

## 2 Angaben zum Projekt/Programm

### 2.1 Beschreibung des Projekts/Programms

Die bestehenden Wärmeverbände

- Rheinfelden Engerfeld (3.35 MW / 5'600 MWh / Holzschnittel/Öl)
- Rheinfelden Ost (4.95 MW / 18'600 MWh / Auskopplung Saline/Öl/Gas)

Sind an ihrer Kapazitätsgrenze angelangt und benötigen bereits grosse Mengen fossiler Energie. Ein Weiterausbau würde überwiegend mit fossiler Energie versorgt. Zudem besteht Erneuerungsbedarf bei diversen Wärmeerzeugern.

Die Überbauungen [REDACTED] werden mit Gasfeuerungen versorgt, welche die maximale Lebensdauer bald erreicht haben.

Die Gesamtbetrachtung zeigte, dass durch eine neue, leistungsfähige Zentrale am Standort "Rüchi" die fossile Wärmeversorgung minimieren lässt und ein Weiterausbau ebenfalls grösstenteils ohne fossil erzeugte Wärme möglich ist. Konkret war geplant mit zwei neuen Holzkesseln (5 MW + 2 MW) und zwei Ölkesseln à 5 MW (plus die bestehende Wärmeerzeugung in der Saline) den ganzen Projektperimeter mit mindestens 80% CO<sub>2</sub>-neutral erzeugter Wärme zu versorgen und die dezentralen Gas- und Ölkessel des Wärmeverbundes Rheinfelden Ost, Rheinfelden Engerfeld und Theodorshof zu eliminieren.

Für den aktuellen Projektstand reicht der 5MW Holzkessel, die Abwärmenutzung der Saline und die Spitzenlastkessel aus. Der 2 MW-Holzkessel wird nachgerüstet, sobald weitere Gebiete erschlossen sind.

Zudem besteht die Option eine in der Nähe liegende Thermalquelle über eine Wärmepumpe zu nutzen. Hier laufen derzeit erste Abklärungen und Voruntersuchungen, die Realisierung ist noch offen.

Die Gaskessel [REDACTED] wurden abgebaut, es musste aber aufgrund der knapp dimensionierten Anschlussleitung [REDACTED] werden. Die Gaskessel im [REDACTED] und [REDACTED] konnten im Laufe des 2021 demontiert werden, ebenso die Ölkessel im [REDACTED] (WV Engerfeld). Der Ölkessel [REDACTED] bleibt vorerst noch als Sicherheit bestehen, ein definitiver Abbruchentscheid ist noch nicht gefällt. Die Gaskessel im [REDACTED] werden erst bei dessen Anschluss 2023 abgebrochen.

Projekttyp 3.2, Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme 2022 wurden zwei Bezüger neu in Betrieb genommen:

- [REDACTED]
- [REDACTED]

### 2.2 Umsetzung des Projekts/Programms

#### 2.2.1 Zeitliche Aspekte

Konnte das Projekt/Programm bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings umgesetzt werden, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen?

- Ja  
 Nein

Termine	Datum gemäss Projekt-/Programm-beschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn	01.08.19	05.09.19	<i>Werkvertrag Holzkessel (A3 Monitoringbericht Version 2)</i>
Wirkungsbeginn <sup>4</sup>	01.10.20	18.01.21	<i>Inbetriebnahme Holzkessel leicht verzögert</i>

<sup>4</sup> Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang A3 beilegen.

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Beginn Monitoring	01.10.20	18.01.21	<i>Wirkungsbeginn</i>
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)		01.10.23 2023-2024	<i>IBS Ast Theodorshof Verdichtungen im Projektperimeter, Details siehe Anhang 3)</i>

### 2.3 Standort und Systemgrenze

Wurde das Projekt oder Programm am Standort gemäss der Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

Nicht relevant, weil es um Projekte eines Programms geht und dies in der Programmbeschreibung nicht festgelegt wurde

Ja

Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts bzw. des Programms und der Projekte des Programms der in der Projekt-/Programmbeschreibung?

Ja

Nein

### 2.4 Eingesetzte Technologie

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss Projekt-/Programmbeschreibung?

Wenn weitere (nicht erste) Monitoringperiode: Entspricht das umgesetzte Projekt/Programm technisch dem Projekt/Programm gemäss dem letzten Monitoringbericht?

Ja

Nein

### 3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

#### 3.1 Finanzhilfen

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben in der Projekt-/Programmbeschreibung überein?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

Keine Finanzhilfe, gem. Projektbeschreibung

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

Wenn erster Monitoringbericht nach einer Validierung: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der in der Projekt-/Programmbeschreibung dargelegten Abgrenzung überein?

Wenn weiterer (nicht erster nach einer Validierung) Monitoringbericht: Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

[REDACTED]

[REDACTED]

#### 3.3 Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Projekt-/Programmbeschreibung

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung im letzten Monitoringbericht?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Werden die Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss letztem Monitoringbericht umgesetzt?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

## 4 Umsetzung Monitoring

### 4.1 Nachweismethode und Datenerhebung

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung beschriebenen Methode, wenn nötig auch in Bezug auf die wissenschaftliche Begleitung?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode, wenn nötig auch in Bezug auf die wissenschaftliche Begleitung?

- Ja  
 Nein

### 4.2 Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im Monitoringkonzept der Projekt-/Programmbeschreibung beschriebenen Methode?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja  
 Nein

Die tatsächlichen jährlichen Emissionsverminderungen werden wie folgt berechnet: Den Emissionen aus dem Referenzszenario werden die Projektemissionen abgezogen. Es ist kein Leakage zu erwarten.

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

dabei bedeuten:

$ER_y$  = Erwartete Emissionsverminderungen im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

$RE_y$  = Erwartete Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

$PE_y$  = Erwartete Projektemissionen des Wärmeverbundes im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

#### Projektemissionen

$$PE_y = EF_{2Heizöl} * M_{Heizöl,y} + EF_{2Gas} * M_{Gas,y} + EF_{el} * M_{el,y} + PE_{0121,y} + PE_{Frischdampf}$$

wobei

$$PE_{Frischdampf} = m_{Frischdampf} * E_{Frischdampf} / \eta_{Frischdampfkessel} * EF_{1Heizöl}$$

dabei bedeuten:

$PE_y$  = Erwartete Projektemissionen des Projektes im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ]

$M_{Heizöl,y}$  = Erwartete Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale Rüchi und Reha-Klinik im Jahr y [l]

$M_{Gas,y}$  = Erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale Kurzentrum im Jahr y [MWh]

$M_{el,y}$  = Erwartete Menge an elektrischer Energie zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentralen Rüchi und Saline im Jahr y [MWh]

$EF_{2Gas}$  = Emissionsfaktor Erdgas, dieser beträgt  $0.203 t_{CO_2eq}/MWh$

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

$EF_{2\text{Heizöl}}$  = Emissionsfaktor Heizöl; dieser beträgt 2,65 tCO<sub>2eq</sub>/1000 l

$EF_{1\text{Strom}}$  =  $EF_{\text{el}}$  = Emissionsfaktor elektrischer Strom; dieser beträgt 0.0298 tCO<sub>2eq</sub>/MWh

$PE_{0121,y}$  = Projektemissionen [tCO<sub>2eq</sub>] aus Projekt Wärmeverbund Rheinfelden Meyer Rail, BAFU-Projekt Nummer 0121 im Jahr y

$PE_{\text{Frischdampf}}$  = Projektemissionen aus Frischdampfbezug Saline [tCO<sub>2eq</sub>]

$m_{\text{Frischdampf}}$  = Bezug Frischdampfmenge [kg<sub>Dampf</sub>]

$E_{\text{Frischdampf}}$  = Energieinhalt Frischdampf, fixer Faktor 0.00066 MWh /kg<sub>Dampf</sub>

$\eta_{\text{Frischdampfkessel}}$  = Wirkungsgrad Frischdampfkessel, fixer Faktor 85%

$EF_{1\text{Heizöl}}$  = Emissionsfaktor Heizöl, dieser beträgt 0.265 tCO<sub>2eq</sub>/MWh

### Referenzemissionen:

Die jährlichen Gesamtemissionen in der Referenzentwicklung werden wie folgt berechnet:

$$RE_y = (RE_{\text{neu},y} + RE_{\text{bestehend},y}) * F_{KEV,y}$$

dabei bedeuten:

$RE_y$  = Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].

$RE_{\text{neu},y}$  = Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezüger im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>], s. Gleichung (1)

$RE_{\text{bestehend},y}$  = Emissionen des Referenzszenarios von bestehenden Bezüger im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>] s.

Gleichung (2)

$F_{KEV,y}$  = Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) des Pelletvergaser im Jahr y.

Der Parameter wird wie folgt bestimmt:

$$F_{KEV,y} = 1 - (W_{\text{mind. Pelletvergaser},y} / W_{\text{tot},y})$$

$W_{\text{mind. Pelletvergaser},y}$  = Mindestabwärmenutzung des Pelletvergaser [MWh] im Jahr y gemäss Energieförderungsverordnung, EnFV

$W_{\text{tot},y}$  = Wärmeproduktion [MWh] aller Wärmeproduzenten des Wärmeverbundes Rheinfelden Rüchi im Jahr y

Wobei:

$$W_{\text{mind. Pelletvergaser},y} = P_{\text{mind Pelletvergaser}} * W_{\text{Pelletvergaser},y}$$

$P_{\text{mind. Pelletvergaser}}$  = Mindestabwärmenutzung des Pelletvergaser [%] gemäss Energieförderungsverordnung, EnFV, Anhang 1.5 (Biomasseanlagen im Einspeisevergütungssystem), Abs. 2.2.4 b), Punkt 2: Bei den übrigen Anlagen (dazu gehört der Pelletvergaser) muss der Anteil der extern, d. h. ohne Eigenverbrauch der Energieanlage, genutzten Wärme mindestens 40 Prozent der Brutto-Wärmeproduktion betragen.

d.h.  $P_{\text{mind. Pelletvergaser}} = 40 \%$

$W_{\text{Pelletvergaser},y}$  = Wärmeproduktion des Pelletvergaser [MWh]

So ergibt sich:

$$F_{KEV,y} = 1 - (P_{\text{mind. Pelletvergaser}} * W_{\text{Pelletvergaser},y} / W_{\text{tot},y})$$

Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen:

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

dabei bedeuten:

$W_{\text{neu},i,y}$  = Gemessene Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]

i = Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO<sub>2</sub>-Verordnung.

$EF_{WV}$  = Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 tCO<sub>2eq</sub>/MWh.

$$RE_{\text{bestehend},y} = \sum_k W_{\text{bestehend},k,y} * EF_{\text{bestehend}} * RF_y * 1 / (1 - WV_N) \quad (2)$$

dabei bedeuten:

$W_{\text{bestehend},k,y}$  = Gemessene Wärmelieferungen an bestehende Bezüger im Jahr y [MWh]

k = Alle bestehenden Wärmebezüger ohne von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen.

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

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

WVN = Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 %.

$EF_{\text{bestehend}}$  = Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels.

Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes  $EF_{1\text{Gas}}$  / 90 %.

Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes  $EF_{1\text{Heizöl}}$  / 85 %.

$EF_{1\text{Gas}}$  = Emissionsfaktor von Erdgas; dieser beträgt 0,203 tCO<sub>2eq</sub>/MWh.

$EF_{1\text{Heizöl}}$  = Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 0.265 tCO<sub>2eq</sub>/MWh.

$EF_{\text{Strom}} = EF_{\text{el}}$  = Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt  $29,8 \cdot 10^{-6}$  tCO<sub>2eq</sub>/kWh

In der Beilage A6 Bezügerliste und Berechnungen Monitoring sind

- Der Wärmebezug aller neuen und bestehenden Bezüger mit Angabe der Art des Bezügers erfasst; mit Zuordnung zu Gruppe A-F gem. untenstehender Liste.
- Die Produktionsdaten erfasst
- Die Berechnungen gemäss ober stehender Beschreibung sowie die Plausibilisierung durchgeführt

Gruppen

A) Wärmeverbund Engerfeld

B) Wärmeverbund Rheinfeld Ost

C) Überbauung Theodorshof I und II

D) Verdichtung Engerfeld

E) Verdichtung Rheinfeld Ost

F) Alte Saline

### 4.3 Parameter und Datenerhebung

#### 4.3.1 Fixe Parameter

<b>Parameter</b>	$EF_{1\text{Heizöl}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Wert	0.265 t CO <sub>2</sub> /MWh
Einheit	t CO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	$EF_{1\text{Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.203 tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Einheit	tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Datenquelle	BAFU Vollzugsmitteilung 2017 gemäss CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	$EF_{1\text{Strom}} = EF_{\text{el}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor elektrischer Strom
Wert	0.0298 t CO <sub>2</sub> /MWh
Einheit	t CO <sub>2</sub> /MWh

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019
-------------	--

<b>Parameter</b>	EF <sub>2Heizöl</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Wert	2.65 t CO <sub>2eq</sub> / 1000l
Einheit	t CO <sub>2eq</sub> /l
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	EF <sub>2Gas</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.203 tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Einheit	tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Datenquelle	BAFU Vollzugsmittelteilung 2017 gemäss CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019, Anhang 10

<b>Parameter</b>	EF <sub>WV</sub>
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes
Einheit	tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Wert	0.22 t CO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	EF <sub>bestehend, Theodorshof</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor des bestehenden Wärmeverbundes Theodorshof I und II mit Ersatz Erdgaskessel EF <sub>bestehend, Theodorshof</sub> = EF <sub>1Gas</sub> / 90 %
Einheit	tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Wert	0.226 t CO <sub>2</sub> /MWh = 0.203 tCO <sub>2eq</sub> /MWh / 90 %
Datenquelle	EF <sub>1Gas</sub> gemäss CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	EF <sub>bestehend, Engerfeld</sub> = P <sub>Heizöl Engerfeld</sub> * EF <sub>1Heizöl</sub> / 85 %
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor des bestehenden Wärmeverbundes Engerfeld EF <sub>bestehend, Engerfeld</sub> = P <sub>Heizöl Engerfeld</sub> * EF <sub>1Heizöl</sub> / 85 % P <sub>Heizöl Engerfeld</sub> siehe in Parameter unten
Einheit	tCO <sub>2eq</sub> /MWh
Wert	0.063 t CO <sub>2</sub> /MWh = 20.2 % * 0.265 t CO <sub>2</sub> /MWh / 85 %
Datenquelle	EF <sub>1Heizöl</sub> gemäss CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019 Anhang P <sub>Heizöl Engerfeld</sub> gemäss Anhang 190118 Auswertung WV Engerfeld und Beschreibung Parameter unten

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

<b>Parameter</b>	EF <sub>bestehend, Rheinfelden Ost</sub>
Beschreibung des Parameters	<p>Emissionsfaktor des bestehenden Wärmeverbundes Rheinfelden Ost</p> <p>Die Wärmeverluste (WVN) sind bei diesem Emissionsfaktor bereits mitberücksichtigt, d.h. integriert, da die CO<sub>2</sub>-Emissionen im bestehenden Wärmeverbund Rheinfelden Ost, selbst durchgeführtes Projekt, KliK-Nummer 10161, mit Wärmeverlusten berechnet werden.</p> <p>Der Faktor <math>1/(1-WVN)</math> ist also bereits im Parameter EF<sub>bestehend, Rheinfelden Ost</sub> enthalten und muss zur Berechnung der Referenzemissionen des Wärmeverbundes Rheinfelden Ost daher nicht mehr mitberücksichtigt werden.</p>
Einheit	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Wert	0.102 t CO <sub>2</sub> /MWh
Datenquelle	Anhang 190227 Auswertung WV Rheinfelden Ost & Überprüfung gem. FAR 3

<b>Parameter</b>	P <sub>Heizöl Engerfeld</sub>
Beschreibung des Parameters	Anteil Heizöl an der Wärmeproduktion des bestehenden Wärmeverbundes Engerfeld
Einheit	%
Wert	20.2 %
Datenquelle	Anhang 190118 Auswertung WV Engerfeld

<b>Parameter</b>	RF <sub>Engerfeld</sub>
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor Engerfeld
Einheit	%
Wert	100 %, da der Umstieg auf mehrheitlich erneuerbare Energieträger (Holzschnitzel) bereits beim früheren Anschluss der Bezüger an den bestehenden Wärmeverbund Engerfeld stattgefunden hat.
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	RF <sub>Rheinfelden Ost</sub>
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor Rheinfelden Ost
Einheit	%
Wert	100 %, da der Umstieg auf mehrheitlich erneuerbare Energieträger bereits beim früheren Anschluss der Bezüger an den bestehenden Wärmeverbund Rheinfelden Ost stattgefunden hat.
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

<b>Parameter</b>	RF <sub>Theodorshof</sub>
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor Theodorshof I und II
Einheit	%
Wert	70 %, da Heizung älter 20 Jahre
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	WVN
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes
Einheit	%
Wert	10 %
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung vom 19. Februar 2019

<b>Parameter</b>	P <sub>mind. Pelletvergaser</sub> = 40 %
Beschreibung des Parameters	Mindestabwärmennutzung des Pelletvergasers
Einheit	%
Wert	40 %
Datenquelle	EnFV, Anhang 1.5, Abs 2.2.4 Bst b) 2

<b>Parameter</b>	$\eta_{\text{Frischdampfkessel}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad des Frischdampfkessels
Einheit	%
Wert	85 %
Datenquelle	Selbst durgeführtes Projekt 10161

<b>Parameter</b>	E <sub>Frischdampf</sub>
Beschreibung des Parameters	Energieinhalt Frischdampf
Einheit	MWh/kg
Wert	0.00066
Datenquelle	Selbst durgeführtes Projekt 10161

#### 4.3.2 Dynamische<sup>5</sup> Parameter und Messwerte

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entsprechen die dynamischen Parameter (nicht Messwerte!) zur Berechnung der Emissionsverminderungen denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entsprechen die dynamischen Parameter zur Berechnung der Emissionsverminderungen denjenigen gemäss letztem Monitoringbericht?

<sup>5</sup> Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Ja

Nein

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$M_{\text{Heizöl},y} = \text{Heizölverbrauch [l]}$
Beschreibung des Parameters	Heizölverbrauch Ölkessel, inkl. Reha
Gemessener Wert und Einheit	237'921 Liter
Datenquelle / Beleg	Messung

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$W_{\text{neu},i,y}$
Beschreibung des Parameters	Erwartete Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]
Gemessener Wert und Einheit	309 MWh
Datenquelle / Beleg	Messung

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$W_{\text{bestehend},k,y}$
Beschreibung des Parameters	Wärmelieferungen an bestehende Bezüger im Jahr y [MWh] aufgeteilt auf die bestehenden Netze Rheinfelden Ost, Engerfeld und Theodorshof.
Gemessener Wert und Einheit	21'633 MWh
Datenquelle / Beleg	Messung

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$PE_{0121,y}$
Beschreibung des Parameters	Projektemissionen aus Projekt 0121 Wärmeverbund Rheinfelden Meyer Rail, BAFU-Projekt Nummer 0121, im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	205 t <sub>CO2</sub>
Datenquelle / Beleg	Berechnung, Monitoringbericht Projekt 0121 Version 20

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$W_{\text{Pelletvergaser},y}$
Beschreibung des Parameters	Wärmeproduktion des Pelletvergasers [MWh] im Jahr y
Gemessener Wert und Einheit	2'432 MWh
Datenquelle / Beleg	Wärmezähler Pelletvergaser

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$W_{\text{tot},y}$
Beschreibung des Parameters	Wärmeproduktion [MWh] im Jahr y aller Wärmeproduzenten des Wärmeverbundes Rheinfelden Rüchi

Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

Gemessener Wert und Einheit	24'382 MWh
Datenquelle / Beleg	Wärmezähler je Wärmeproduzent

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$M_{\text{Gas}, y}$
Beschreibung des Parameters	Gemessene Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale Kurzentrum im Jahr y. Es war kein Gaskessel vorgesehen im Projekt.
Wert	41
Einheit	MWh Hu
Datenquelle / Beleg	Gasrechnungen

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$M_{\text{El}, y}$
Beschreibung des Parameters	Gemessene Menge an elektrischer Energie zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentrale Rüchi und Saline im Jahr y. Die Emissionen aus dem Stromverbrauch der Wärmepumpe in der Saline war in der Projektbeschreibung untergegangen.
Wert	0 (Die WP stand im 2022 still wegen eines Schadens in der Kaltkondensatleitung. Infolge juristischer Aufarbeitung wurde diese noch nicht repariert, es wurde ganz wenig Strom verbraucht zum Betrieb von Steuerung etc., jedoch nicht für die Wärmeproduktion, daher nicht anzurechnen an PE und Wert 0 in Berechnung; die Leitung wird voraussichtlich im Laufe von 2023 erneuert und die WP wieder in Betrieb genommen)
Einheit	MWh
Datenquelle / Beleg	Stromrechnungen

<b>Messwert / dynamischer Parameter</b>	$m_{\text{Frischdampf}}$
Beschreibung des Parameters	Gemessene Menge bezogener Frischdampf aus der Saline
Wert	0
Einheit	Kg
Datenquelle / Beleg	Dampfzähler

#### 4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Wurde die Plausibilisierung gemäss der Vorgabe der Projekt-/Programmbeschreibung vorgenommen?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Wurde die Plausibilisierung auf die gleiche Art und Weise wie gemäss letztem Monitoringbericht vorgenommen?

- Ja  
 Nein

*Neben der Plausibilisierung des Ölverbrauchs über den thermischen Wirkungsgrad der Ölkessel werden Cross-Checks über Zentralen- sowie Netzverluste sowie über den Emissionsfaktor des Wärmeverbundes gemacht.*

<b>Parameter zur Plausibilisierung</b>	$\eta_{TH, \text{Heizöl}}$
Beschreibung des Parameters	Nutzungsgrad Heizölkessel
Wert	92%
Einheit	-
Datenquelle	Wärmezähler Heizölkessel und Heizölzähler Heizzentrale
Mit diesem Parameter plausibilisierter Parameter	$M_{\text{Heizöl},y}$

#### Cross-Checks

##### Plausibilisierung

	Erwartungswert		2021	2022
$\eta_{TH, \text{Heizöl}}$		-	86%	92%
Beurteilung	85%		plausibel	plausibel

##### Cross-Checks

Verluste Heizzentrale	1-5%		1.3%	1.6%
Netzverluste	10-20%		10%	8.4%
Emissionsfaktor Wärmeverbund	0.03-0.05 tCO <sub>2</sub> /MWh		0.041	0.039

Sind alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja  
 Nein

Beim Ölzähler Kessel 1 werden die Werte nicht korrekt ausgelesen. Die Berechnung für den Ölverbrauch im Monitoring siehe «A5 Plausibilisierung Ölzähler 2022». Auf diesem Dokument ist auch ersichtlich, dass ein Wirkungsgrad von 92% plausibel ist. Die Netzverluste sind wahrscheinlich aufgrund der Anschlussdichte eher tief.

#### 4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren

Entspricht die Situation der Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts/Programms derjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung?

- Prüfung nicht vorgesehen  
 Ja  
 Nein

#### 4.4 Besonderheiten beim Monitoring

Die Wärmeproduktion der Wärmepumpe in der Saline fiel Ende Oktober 2021 aufgrund eines Schadens in der Zuleitung der Mutterlauge aus. Aufgrund juristischer Abklärungen steht sie zum Zeitpunkt des Monitorings immer noch still, eine Reparatur wird zurzeit projektiert und voraussichtlich im 2023 realisiert.

#### 4.5 Wissenschaftliche Begleitung

Falls das Projekt/Programm eine wissenschaftliche Begleitung eingeführt hat, hat diese die Unsicherheit bei der Quantifizierung der Emissionsreduktion so weit verringert, dass die wissenschaftliche Begleitung eingestellt werden konnte?

- Ja  
 Nein

Keine wissenschaftliche Begleitung

#### 4.6 Prozess- und Managementstruktur, Verantwortlichkeiten

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den in der Projektbeschreibung definierten Strukturen?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen?

- Ja  
 Nein

- Datenerhebung die Wärmezähler werden 1x täglich zentral ausgelesen (AEW, Abt. NM),
- Die Werte werden Quartalsweise ins SAP eingelesen, plausibilisiert und archiviert (AEW, Abt. EW). Die tägliche Auslesung garantiert, dass ein allfälliger Zählerausfall zeitnah bemerkt wird und behoben werden kann. Die Plausibilisierung der Messwerte erfolgt quartalsweise, es werden 2 Kriterien ausgewertet: Verhältnis gesamt abgegebene Nutzenergie zu produzierter Energie und Vergleich mit Vorjahresquartal.
- Die Erstellung des Monitoringberichtes erfolgt durch die AEW Energie AG, Abt. EW (Projekteignerin).
- Die Kontrolle und Plausibilisierung der Messdaten unterliegen dem 4-Augen-Prinzip (AEW, Abt. EW, 2MA)
- Die automatische Auslesung der Messwerte und die quartalsweise, ebenfalls automatische, Übertragung ins SAP garantiert eine hohe Datenqualität und verhindert Abschreibfehler. Die Daten werden zentral bei einem professionell betriebenen Datacenter archiviert.

#### Verantwortlichkeiten

Wenn erste Monitoringperiode nach einer Validierung: Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie in der Projekt-/Programmbeschreibung festgelegt?

Wenn weitere (nicht erste nach einer Validierung) Monitoringperiode: Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja  
 Nein

## 5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

### 5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Berechnung siehe auf Monitoring-Excel (A6)

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

dabei bedeuten:

$ER_y$  = Erwartete Emissionsverminderungen im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

$RE_y$  = Erwartete Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

$PE_y$  = Erwartete Projektemissionen des Wärmeverbundes im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

#### Projektemissionen

$$PE_y = EF_{2Heizöl} * M_{Heizöl,y} + EF_{2Gas} * M_{Gas,y} + EF_{el} * M_{el,y} + PE_{0121,y} + PE_{Frischdampf}$$

wobei

$$PE_{Frischdampf} = m_{Frischdampf} * E_{Frischdampf} / \eta_{Frischdampfkessel} * EF_{1Heizöl}$$

dabei bedeuten:

$PE_y$  = Erwartete Projektemissionen des Projektes im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ]

$M_{Heizöl,y}$  = Erwartete Menge an verbranntem Heizöl zum Betrieb der Heizzentrale Rüchi und Reha-Klinik im Jahr y [l]

$M_{Gas,y}$  = Erwartete Menge an verbranntem Gas zum Betrieb der Heizzentrale Kurzentrum im Jahr y [MWh]

$M_{el,y}$  = Erwartete Menge an elektrischer Energie zum Betrieb von Wärmepumpen in der Heizzentralen Rüchi und Saline im Jahr y [MWh]

$EF_{2Gas}$  = Emissionsfaktor Erdgas, dieser beträgt 0.203  $t_{CO_2eq}/MWh$

$EF_{2Heizöl}$  = Emissionsfaktor Heizöl; dieser beträgt 2,65  $t_{CO_2eq}/1000$  l

$EF_{1Strom} = EF_{el}$  = Emissionsfaktor elektrischer Strom; dieser beträgt 0.0298  $t_{CO_2eq}/MWh$

$PE_{0121,y}$  = Projektemissionen [ $t_{CO_2eq}$ ] aus Projekt Wärmeverbund Rheinfelden Meyer Rail, BAFU-Projekt Nummer 0121 im Jahr y

$PE_{Frischdampf}$  = Projektemissionen aus Frischdampfbezug Saline [ $t_{CO_2eq}$ ]

$m_{Frischdampf}$  = Bezug Frischdampfmenge [kg<sub>Dampf</sub>]

$E_{Frischdampf}$  = Energieinhalt Frischdampf, fixer Faktor 0.00066 MWh/kg<sub>Dampf</sub>

$\eta_{Frischdampfkessel}$  = Wirkungsgrad Frischdampfkessel, fixer Faktor 85%

$EF_{1Heizöl}$  = Emissionsfaktor Heizöl, dieser beträgt 0.265  $t_{CO_2eq}/MWh$

#### Referenzemissionen:

$$RE_y = (RE_{neu,y} + RE_{bestehend,y}) * F_{KEV,y}$$

dabei bedeuten:

$RE_y$  = Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ].

$RE_{neu,y}$  = Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezügern im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ], s. Gleichung (1)

$RE_{bestehend,y}$  = Emissionen des Referenzszenarios von bestehenden Bezügern im Jahr y [ $t_{CO_2eq}$ ] s.

Gleichung (2)

$F_{KEV,y}$  = Abschlagfaktor kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) des Pelletvergaser im Jahr y.

$$F_{KEV,y} = 1 - (W_{mind. Pelletvergaser,y} / W_{tot,y})$$

$W_{mind. Pelletvergaser,y}$  = Mindestabwärmenutzung des Pelletvergaser [MWh] im Jahr y gemäss Energieförderungsverordnung, EnFV

$W_{tot,y}$  = Wärmeproduktion [MWh] aller Wärmeproduzenten des Wärmeverbundes Rheinfelden Rüchi im Jahr y

Wobei:

## Monitoringbericht von Projekten/Programmen zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung

$$W_{\text{mind. Pelletvergaser},y} = P_{\text{mind. Pelletvergaser}} * W_{\text{Pelletvergaser},y}$$

$P_{\text{mind. Pelletvergaser}}$  = Mindestabwärmenutzung des Pelletvergasers [%] gemäss Energieförderungsverordnung, EnFV, Anhang 1.5 (Biomasseanlagen im Einspeisevergütungssystem), Abs. 2.2.4 b), Punkt 2: "Bei den übrigen Anlagen (dazu gehört der Pelletvergaser) muss der Anteil der extern, d. h. ohne Eigenverbrauch der Energieanlage, genutzten Wärme mindestens 40 Prozent der Brutto-Wärmeproduktion betragen".

d.h.  $P_{\text{mind. Pelletvergaser}} = 40 \%$

$W_{\text{Pelletvergaser},y}$  = Wärmeproduktion des Pelletvergasers [MWh]

So ergibt sich:

$$F_{\text{KEV},y} = 1 - (P_{\text{mind. Pelletvergaser}} * W_{\text{Pelletvergaser},y} / W_{\text{tot},y})$$

Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen:

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

dabei bedeuten:

$W_{\text{neu},i,y}$  = Gemessene Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]

i = Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO<sub>2</sub>-Verordnung.

$EF_{\text{WV}}$  = Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0,22 tCO<sub>2eq</sub>/MWh.

$$RE_{\text{bestehend},y} = \sum_k W_{\text{bestehend},k,y} * EF_{\text{bestehend}} * RF_y * 1/(1-WVN) \quad (2)$$

dabei bedeuten:

$W_{\text{bestehend},k,y}$  = Gemessene Wärmelieferungen an bestehende Bezüger im Jahr y [MWh]

k = Alle bestehenden Wärmebezüger ohne von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen.

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

$WVN$  = Pauschaler Abzug für Wärmeverluste des Wärmenetzes von 10 %.

$EF_{\text{bestehend}}$  = Emissionsfaktor des Wärmeverbundes, abhängig von der Art des zu ersetzenden zentralen Heizkessels.

Bei Ersatz eines Erdgaskessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes  $EF_{1\text{Gas}} / 90 \%$ .

Bei Ersatz eines Heizölkessels beträgt der Emissionsfaktor des Wärmeverbundes  $EF_{1\text{Heizöl}} / 85 \%$ .

$EF_{1\text{Gas}}$  = Emissionsfaktor von Erdgas; dieser beträgt 0,203 tCO<sub>2eq</sub>/MWh.

$EF_{1\text{Heizöl}}$  = Emissionsfaktor von Heizöl; dieser beträgt 0.265 tCO<sub>2eq</sub>/MWh.

$EF_{\text{Strom}} = EF_{\text{el}}$  = Emissionsfaktor von elektrischem Strom; dieser beträgt  $29,8 * 10^{-6}$  tCO<sub>2eq</sub>/kWh

In der Beilage A6 Bezügerliste und Berechnungen Monitoring sind

- Der Wärmebezug aller neuen und bestehenden Bezüger mit Angabe der Art des Bezügers erfasst; mit Zuordnung zu Gruppe A-F gem. untenstehender Liste.
- Die Produktionsdaten erfasst
- Die Berechnungen gemäss ober stehender Beschreibung sowie die Plausibilisierung durchgeführt

Gruppen

A) Wärmeverbund Engerfeld

B) Wärmeverbund Rheinfeld Ost

C) Überbauung Theodorshof I und II

D) Verdichtung Engerfeld

E) Verdichtung Rheinfeld Ost

F) Alte Saline

<b>Dynamische Parameter und Messwerte</b>				
Jahr		Einheit	2021	2022
$M_{\text{Heizöl},y}$		Liter	148'954	237'921
$W_{\text{neu},i,y}$		MWh	194	309
$W_{\text{bestehend},k,y}$	k=Engerfeld	MWh	5'554	5'266
	k=Rheinfelden O	MWh	16'160	16'367
	k=Theodorshof	MWh		
$PE_{0121,y}$		$t_{\text{CO}_2}$	75	205
$W_{\text{Pelletvergaser},y}$		MWh	2'106	2'432
$W_{\text{tot},y}$		MWh	24'560	24'382
$M_{\text{Gas},y}$		MWh (Hu)	1'998	41
$M_{\text{El},y}$		MWh	282	0
$m_{\text{Frischdampf}}$		kg	200	0
<b>Berechnung Emissionsreduktion</b>				
			2021	2022
$PE_y$		$t_{\text{CO}_2}$	883.00	844
$F_{\text{KEV},y}$		-	0.9657	0.9601
$RE_{\text{neu},y}$		$t_{\text{CO}_2}$	43	68
$RE_{\text{bestehend},y}$		$t_{\text{CO}_2}$	2'037	2'038
$RE_y$		$t_{\text{CO}_2}$	2'009	2'022
$ER_y$		$t_{\text{CO}_2}$	1'126	1'178

## 5.2 Wirkungsaufteilung

Keine Wirkungsaufteilung

## 5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr <sup>6</sup>	<i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen <i>ohne</i> Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	<i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen <i>mit</i> Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq
2022	1'178	1'178

<sup>6</sup> Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms nicht am 1.1. eines Jahres, sind das erste und letzte Kalenderjahr dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

## 6 Emissionsverminderungen und wesentliche Änderungen

Kam es in der Monitoringperiode zu wesentlichen Änderungen mit Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsanalyse, die erzielten Emissionsverminderungen oder die eingesetzte Technik oder Technologie?

- Ja  
 Nein

### 6.1 Vergleich ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

Kalenderjahr <sup>7</sup>	Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungs aufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen <sup>8</sup> ohne Wirkungs aufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Abweichung und Begründung / Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt)
2022	0	0	
2023	0	350	-100%, Wirkungsbeginn mit IBS Holzkessel erst 18.01 2021
2024	1'126	1051	+7.1%
2025	1'178	1879	-37%, Ausbau verzögert
2026		1879	
2027		1879	
2028		1879	
2029		939	

<sup>7</sup> Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, sind das erste und letzte Kalenderjahr dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

<sup>8</sup> Grundsätzlich ist die ex-ante erwartete Emissionsverminderung aus der Projekt-/Programmbeschreibung zu übernehmen. Wurde diese ex-ante-Schätzung jedoch überarbeitet, z.B. wegen Bauverzögerungen/späterer Inbetriebnahme der Anlage, kann zusätzlich eine neue Spalte eingefügt werden mit einer aktualisierten Prognose, damit bei der Begründung der Abweichungen einfacher ersichtlich ist, was nur Verzögerungen sind und was andere Gründe hat. Eine aktualisierte Prognose ist entsprechend zu kennzeichnen. Aktualisierte Prognosen sind in jedem Fall zu begründen und von der VVS zu beurteilen.

## 6.2 Vergleich Kosten und Erlöse

Vergleich Kosten - Erlöse WV Rüchi			
<b>Investition</b>			
Projektantrag			
Ist Cashout			
Ist Übernahme Anlagenrestwert			
Ist Erweiterungen + Optimierungen			
Ist total			
Abweichung Ist - Projektantrag			
<b>Prognose</b>			
Prognose Cashout			
Prognose Übernahme Anlagenrestwert			
Prognose Erweiterungen			
Prognose Gesamtinvest			
Abweichung Prognose - Projektantrag Gesamtinvest			
<b>Kosten</b>			
Projektantrag Betrieb und Unterhalt			
Projektantrag Brennstoffkosten			
Projektantrag Summe			
Ist Betrieb und Unterhalt			
Ist Brennstoffkosten			
Ist Summe			
Abweichung Ist - Projektantrag			
<b>Erlöse</b>			
Erlöse ohne Zertifikate Projektantrag			
Erlöse ohne Zertifikate Ist			
Abweichung Ist - Projektantrag			

Der ausgewiesene Erlös ist zu tief abgegrenzt, korrekt würde dieser etwa [REDACTED] und damit leicht über Vorjahresniveau liegen. Da der Ausbau langsamer voranschreitet als im Projektantrag vorgesehen, liegt der korrekte Erlös immer noch etwa [REDACTED] dem Projektantrag. Damit ist das keine wesentliche Änderung.

## 6.3 Vergleich geplante und eingesetzte Technik und Technologien

*Keine Änderungen in Technik und Technologie gegenüber dem Monitoring 2021*

## 7 Sonstiges

Übersicht über die nächsten geplanten Erweiterungsetappen siehe Beilage A3  
Zur Nutzung von Thermalwasser als Wärmequelle für eine Wärmepumpe sind Abklärungen und Versuche projektiert, der Entscheid zur Realisierung hängt von deren Resultate ab.

## 8 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  
 Verifizierungsstelle  ja  nein  
 Standortkanton  ja  nein

### 8.1 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 *(Zutreffendes bitte ankreuzen)*

- Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegender Monitoringbericht) 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 A1.

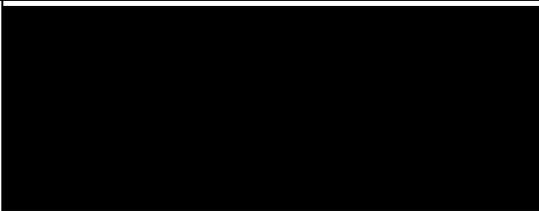
Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	V1	20.04.2023	Swiss Climate AG  (im Auftrag der AEW Energie AG)

Zustimmung zur Veröffentlichung *(Zutreffendes bitte ankreuzen)*

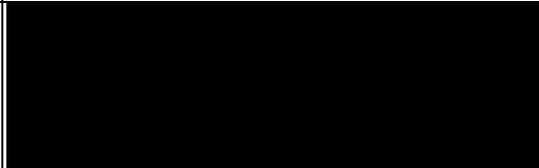
- Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A2.

## 8.2 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. Geschwätzte Fassung Monitoringbericht  
*A1 230418 Monitoringbericht Version 4 geschwätzt.pdf*
- A2. Geschwätzte Fassung Verifizierungsbericht  
*A2 VB\_Swiss Climate\_0217\_M22 geschwätzt.pdf*
- A3. Belege für Angaben zum Projekt und den in dem Programm enthaltenen Projekten.  
(z. B. Umsetzungsbeginn, Protokolle Inbetriebnahme, Standort und Systemgrenzen, Produkteblätter und technische Datenblätter, Grundlagen zur Prüfung der Aufnahmekriterien von Projekten)  
*A3 Übersicht Erweiterungsetappen WV Rüchi.pdf*
- A4. Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten  
(z.B. Finanzhilfen, Doppelzählungen, Wirkungsaufteilung)  
Keine
- A5. Unterlagen zum Monitoring.  
(z.B. Informationen zur Nachweismethode, Belege zu Parametern und zur Datenerhebung, Belege zu Messdaten und den in dem Programm enthaltenen Projekten)  
*A5 Rheinfelden Rüchi Messkonzept Abrechnung V1.5.0.pdf*  
*A5 Plausibilisierung Oelzähler 2022.xlsx*  
*A5 Öleinkäufe und Lagerbewirtschaftung.pdf*  
*A5 Belege Öleinkauf.zip*  
*A5 Übersicht Energiebezug ab Meyer Rail.pdf*  
*A5 Belege Wärmebezug ab Meyer Rail*  
*A5 Übersicht Gaseinkauf 2022 WV Rüchi.pdf*  
*A5 Belege Gaseinkauf.zip*  
*A5 Übersicht Strombezug WP Saline.pdf*  
*A5 Belege Stromeinkauf WP.zip*  
*A5 Übersicht Wärmebezug ab Pelletvergaser.pdf*  
*A5 Konformitätserklärungen.zip*
- A6. Unterlagen zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen  
*A6 Bezügerliste und Berechnungen Monitoring V1.xlsx*
- A7. Unterlagen zu wesentlichen Änderungen  
Keine