

Projekttitel und Projektnummer hier eingeben:
0013¹ Wärmeverbund Rheinfelden Mitte

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Monitoring-Zeitraum: *Monitoring vom 01.01.2016 bis 31.12.16*

Dokumentversion: *14*

Datum: *09.01.2018*

[am Schluss: Inhaltsverzeichnis – Feld aktualisieren]

Inhalt

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Formale Angaben | 2 |
| 1.1 | Anpassungen im Bericht gegenüber der Projekt-/Programmbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte | 2 |
| 1.2 | FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen | 3 |
| 1.3 | Kontakt- und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen | 3 |
| 1.4 | Zeitliche Angaben zum Projekt/Programm | 3 |
| 2 | Angaben zum Projekt | 4 |
| 2.1 | Beschreibung des Projekts | 4 |
| 2.2 | Umsetzung des Projekts | 4 |
| 2.3 | Standort und Systemgrenze | 5 |
| 2.4 | Eingesetzte Technologie | 5 |
| 3 | Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten | 6 |
| 3.1 | Finanzhilfen | 6 |
| 3.2 | Doppelzahlungen | 6 |
| 3.3 | Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind | 6 |
| 4 | Umsetzung Monitoring | 7 |
| 4.1 | Nachweismethode | 7 |
| 4.2 | Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen | 7 |
| 4.3 | Parameter und Datenerhebung | 8 |
| 4.3.1 | Fixe Parameter | 8 |
| 4.3.2 | Dynamische Parameter und Messwerte | 9 |
| 4.3.3 | Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten | 16 |
| 4.3.4 | Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen | 18 |
| 4.4 | Ergebnisse des Monitorings und Messdaten | 18 |

¹ Laut Verfügung über die Eignung des Projektes.

| | | |
|-----|--|----|
| 4.5 | Prozess- und Managementstruktur | 19 |
| 5 | Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen | 20 |
| 5.1 | Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen | 20 |
| 5.2 | Wirkungsaufteilung | 20 |
| 5.3 | Übersicht..... | 20 |
| 6 | Wesentliche Änderungen..... | 21 |
| 6.1 | Wirtschaftlichkeitsanalyse | 22 |
| 6.2 | Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen | 22 |
| 7 | Sonstiges | 23 |

Anhang

A.1 Belege für Angaben zum Projekt/Programm inkl. Vorhaben.

- - Verfügung BAFU für die Monitoringperiode 2015

A.2 Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten.

- Übersicht Netzplan (keine Verbindungen zu anderen Wärmeverbänden)

A.3 Unterlagen zum Monitoring.

- Kommunikation BAFU Monitoringperiode 2015
- Monitoringbericht Excel Version 14 (enthält Objektliste, Monitoringplan, Monitoringbericht Plausibilisierung Monitoring und Prozess Plausibilisierung Messwerte)

A.4 Unterlagen zur Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.

A.5 Unterlagen zu wesentlichen Änderungen

1 Formale Angaben

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

| Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand | Kapitel in dem die Anpassung statt fand | Beschreibung der Anpassung |
|---|---|--|
| 1.1.15-31.12.15 | 4.2 3.1 2.2 | Formel zur Berechnung der Emissionsverminderung eindeutig dargestellt Effektive Finanzhilfe Kanton (0.-) dokumentiert Terminliche Abweichungen vom Projektbeschrieb dokumentiert und kommentiert |
| 01.01.16-31.12.16 | 4.3.1 4.3.2 | P1 – P3 Datenquelle konkretisiert P0 (aktuelles Monitoringjahr) und P4 (Verluste Wärmenetz) explizit aufgeführt |
| 01.01.16-31.12.16 | 4.2 und A3.2 (Monitoring Excel) | Berechnungsformel für E2 (Emissionsfaktor Perimeter Schifflande) hatte im Monitoring-Jahr 2015 noch einen Fehler (Klammersetzung). Dies wurde korrigiert. |

2 Angaben zum Projekt

2.1 Beschreibung des Projekts

Erstellung eines neuen Wärmeverbundes zur Versorgung Stadt Rheinfelden Gebiet Salmenpark – Schifflande – Altstadt. Nutzung von Abwärme aus dem Produktionsprozess der Feldschlösschen Getränke AG (Brauerei) mittels zwei Wärmepumpen. Spitzenlast Wärme aus Gaskessel bei Feldschlösschen Getränke AG.

2.2 Umsetzung des Projekts

Nur relevant für Erstverifizierung: Konnte das Projekt bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings oder Ausbau wie in der Projekt-/Programmbeschreibung umgesetzt werden?

- Ja
 Nein

| Termine | Datum gemäss Projekt-/Programm-beschreibung | Datum effektive Umsetzung | Bemerkungen zu Abweichungen |
|--|---|---------------------------|--|
| Umsetzungsbeginn ⁴ | 1. Quartal 2013 | April 2013 | keine |
| Wirkungsbeginn ⁵ | Januar 2014 | Jan. 2015 | Beginn des Monitorings |
| Beginn Monitoring | Januar 2014 | 1.1.2015 | Ab März 2014 erfolgten erste Wärme-Lieferungen ab dem Erdgas-Spitzenlastkessel. Die Wärmepumpen wurden im Laufe von November 2014 in Betrieb genommen. Der Regelbetrieb erfolgte ab dem 1.1.15. Die Emissionen aus dem Jahr 2014 werden nicht berücksichtigt, weil dies konservativ ist. |
| Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.) | 2015 | 2018 | Der Ausbau auf 5'900kW / 12GWh gem. Projektantrag wird sich bis 2018 hinziehen aufgrund Verzögerungen bei Bauvorhaben Neubauten/Sanierungen und Abhängigkeit vom Bauprogramm der Stadt Rheinfelden Konzept Oberflächen Altstadt |

Ausbau: Im Jahr 2016 konnten drei neue Bezüger angeschlossen werden (siehe auch Objektliste Monitoring Bericht Excel):

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| US 49 Salmenpark West, Malzturm | 40kW / 76 MWh/a |
| US 64 Quellenstrasse 20 | 12kW / 25 MWh/a |
| US 68 Gartenweg 38 | 48kW / 103 MWh/a |
| Total | 100 kW / 204 MWh/a |

⁴ Sofern bereits im Rahmen der Validierung Belege zum Umsetzungsbeginn geprüft wurden, müssen keine Belege beigelegt werden.

⁵ Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang A.1 beilegen.

2.3 Standort und Systemgrenze

Nur relevant für Erstverifizierung: Wurde das Projekt am in der Projektbeschreibung Standort umgesetzt?

- Nicht relevant, weil es um Vorhaben eines Programms geht⁶
- Ja
- Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts der in der Projektbeschreibung?

- Ja
- Nein

Es besteht keine Verbindung zum Wärmeverbund Rheinfelden Ost (Projekt 10161) oder anderen Wärmeverbänden in Rheinfelden ohne Eignung für Bescheinigungen. Das Netz des vorliegenden Projekts 0013 ist unabhängig und in sich geschlossen (siehe auch Netzübersicht Anhang A2)

2.4 Eingesetzte Technologie

Entspricht das umgesetzte Projekt technisch dem Projekt gemäss dem letzten Monitoringbericht?

- Ja
- Nein

⁶ Standort in Programmbeschreibung nicht festgelegt

3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen⁷, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben⁸ im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

Der beantragte Förderbeitrag durch den Kanton Aargau wurde nie ausbezahlt. Eine Wirkungsaufteilung ist nicht notwendig.

3.2 Doppelzählungen

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung im letzten Monitoringbericht? Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projektbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

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

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

⁷ von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

⁸ Für Programme umfassen diese Angaben auch die für die Umsetzung einzelner Vorhaben bezogenen Geldleistungen. Erhalten in das Programm aufgenommene Vorhaben noch weitere, in der Programmbeschreibung nicht aufgeführte Finanzhilfen oder Geldleistungen, muss der Monitoringbericht entsprechende Angaben enthalten.

4 Umsetzung Monitoring

4.1 Nachweismethode

a) Referenzemissionen

- Erfassen der gelieferten Nutzwärme je Perimeter
- Ermittlung der gewichteten Emissionsfaktoren je Perimeter unter Berücksichtigung von ersetztem Heizsystem (Primärenergieträger) und Absenkpfad. Neubauten werden in Perimeter 4 zusammengefasst mit Referenzemission 0
- Summenprodukt aus Nutzwärme Perimeter x Emissionsfaktor Perimeter ergibt Referenzemissionen.

b) Projektemissionen

- Erfassung Stromverbrauch WP 1 + 2
- Erfassung Bezug ab Spitzenlastkessel (Gas)
- Stromverbrauch mit Emissionsfaktor Strom und Gasverbrauch (inkl. Berücksichtigung Jahresnutzungsgrad) mit Emissionsfaktor Gas multiplizieren und addieren ergibt Projektemissionen

c) Anrechenbare Emissionsreduktionen:

Projektemissionen von Referenzemissionen abziehen ergibt die anrechenbare Emissionsreduktion.

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

Berechnungsart durch BAFU genehmigt im Rahmen der Prüfung des Monitorings 2015 (vgl. auch FAR1 aus Verfügung über die Ausstellung von Bescheinigungen 2015)

4.2 Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Referenzemissionen RE

$$RE = E1 \times W1 + E2 \times W2 + E3 \times W3 + E4 \times W4$$

| | | |
|----|---|---|
| E1 | Emissionsfaktor Perimeter Altstadt | Jährliche Aktualitätsprüfung |
| E2 | Emissionsfaktor Perimeter Schifflande | Jährliche Aktualitätsprüfung |
| E3 | Emissionsfaktor restlicher Perimeter | Jährliche Aktualitätsprüfung |
| E4 | Emissionsfaktor Neubauten | Jährliche Aktualitätsprüfung |
| W1 | Summe verkaufte Wärme Perimeter Altstadt | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten Wärmehähler) |
| W2 | Summe verkaufte Wärme Perimeter Schifflande | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten Wärmehähler) |
| W3 | Summe verkaufte Wärme restlicher Perimeter | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten Wärmehähler) |
| W4 | Summe verkaufte Wärme Neubauten | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten Wärmehähler) |

Berechnungsformel Emissionsfaktoren (jährlich):

Beschreibung der Formelzeichen in Abs. 4.3.1 und 4.3.2

$E1 = (\text{Anteil_HEL,Ref} \cdot P1/n_HL + \text{Anteil_Gas,Ref} \cdot P2/n_Gas) \cdot g1$ wobei

$g1 = \text{Absenkpfad Perimeter Altstadt} = (1 - (P0 - 2015 + 1) / 15) \cdot 0.05$

$E2 = E3 = (\text{Anteil_HEL,Ref} \cdot P1/n_HL + \text{Anteil_Gas,Ref} \cdot P2/n_Gas) \cdot g2$ wobei

$g2 = \text{Absenkpfad Perimeter Schifflande und restlicher Perimeter} = (1 - (P0 - 2015 + 1) / 15) \cdot 0.4$

$E4 = 0$ (Neubauten)

Projektemissionen PE

$$PE = (P5+P6) \times P3 + (P2 \times P7 / P8)$$

- P3 = Emissionsfaktor Elektrizität [0.024 t_{CO2}/MWh]
- P5 = Wärmeerzeugung WP1 (Strombezug) [MWh]
- P6 = Wärmeerzeugung WP2 (Strombezug) [MWh]
- P2 = Emissionsfaktor Erdgas [0.198 t_{CO2}/MWh]
- P8 = Jahresnutzungsgrad Gaskessel inkl. Umformer)
- P7 = Bezug ab Gaskessel

Anrechenbare Emissionsreduktion AN

$$AN = RE - PE$$

Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
- Nein

Die Excel-Berechnungsformel für E2 hatte im Monitoring-Jahr 2015 noch einen Fehler (Klammersetzung). Dies wurde korrigiert.

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

Änderungen gegenüber Monitoring 2015:
Emissionsfaktoren P1 – P3, Datenquelle korrigiert und konkretisiert (2015: „BAFU“)

| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Fixer Parameter | P1 |
| Beschreibung des Parameters | Emissionsfaktor Heizöl HEL |
| Wert | 0.265 |
| Einheit | t/MWh |
| Datenquelle | Projektantrag, BAFU (UV-0826-D) |

| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Fixer Parameter | P2 |
| Beschreibung des Parameters | Emissionsfaktor Erdgas |
| Wert | 0.198 |
| Einheit | t/MWh |
| Datenquelle | Projektantrag, BAFU (UV-0826-D) |

| | |
|-----------------------------|--|
| Fixer Parameter | P3 |
| Beschreibung des Parameters | Emissionsfaktor Elektrizität |
| Wert | 0.024 |
| Einheit | t/MWh |
| Datenquelle | Verfügung Übergangslösung vom 10.12.2014 |

| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Fixer Parameter | n_Gas |
| Beschreibung des Parameters | Wirkungsgrad Gasfeuerung |
| Wert | 88% |
| Einheit | |
| Datenquelle | Projektantrag |

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Fixer Parameter | n_HL |
| Beschreibung des Parameters | Wirkungsgrad Ölfeuerung |
| Wert | 84% |
| Einheit | - |
| Datenquelle | Projektantrag |

| | |
|-----------------------------|---|
| Fixer Parameter | P8 |
| Beschreibung des Parameters | Jahresnutzungsgrad Gaskessel inkl. Umformer |
| Wert | 0.8955 |
| Einheit | - |
| Datenquelle | BAFU (Kessel) & AEW (Umformer) |

4.3.2 Dynamische⁹ Parameter und Messwerte

Änderungen gegenüber Monitoring 2015:

Parameter P0 (aktuelles Monitoringjahr) explizit aufgeführt (keine Anpassung in der Berechnung)

Parameter P4 explizit aufgeführt, dieser dient der Plausibilisierung

Erfolgte die Datenerhebung der dynamischen Parameter wie im letzten Monitoringbericht vorgesehen?

- Ja
 Nein

Liste aller Wärmebezüger inkl. vollständiger Adresse, vorherigem Heizsystem und der bezogenen Wärme pro Wärmebezüger siehe Monitoringbericht Excel, Register Objektliste.

⁹ Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

| | |
|---|--------------------------|
| Messwert /dynamischer Parameter | P0 |
| Beschreibung des Parameters | Aktuelles Monitoringjahr |
| Wert | 2016 |
| Einheit | - |
| Datenquelle | - |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | - |
| Beschreibung Messablauf | - |
| Kalibrierungsablauf | - |
| Genauigkeit der Messmethode | - |
| Messintervall | Jährliche Aktualisierung |
| Verantwortliche Person | - |

| | |
|---|---|
| Messwert /dynamischer Parameter | W1 |
| Beschreibung des Parameters | Summe verkaufte Wärme Perimeter Altstadt |
| Wert | 1645.978 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Wärmezähler |
| Beschreibung Messablauf | Auslesen der Werte, Übertrag ins Abrechnungssystem |
| Kalibrierungsablauf | Zähler sind kalibriert und geeicht, Nacheichung gemäss Vorgaben Metas |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|---|
| Messwert /dynamischer Parameter | W2 |
| Beschreibung des Parameters | Summe verkaufte Wärme Perimeter Schifflande |
| Wert | 4336.839 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Wärmezähler |
| Beschreibung Messablauf | Auslesen der Werte, Übertrag ins Abrechnungssystem |
| Kalibrierungsablauf | Zähler sind kalibriert und geeicht, Nacheichung gemäss Vorgaben Metas |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|---|
| Messwert /dynamischer Parameter | W3 |
| Beschreibung des Parameters | Summe verkaufte Wärme restlicher Perimeter |
| Wert | 31.436 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Wärmezähler |
| Beschreibung Messablauf | Auslesen der Werte, Übertrag ins Abrechnungssystem |
| Kalibrierungsablauf | Zähler sind kalibriert und geeicht, Nacheichung gemäss Vorgaben Metas |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

Monitoringbericht

| | |
|---|---|
| Messwert /dynamischer Parameter | W4 |
| Beschreibung des Parameters | Summe verkaufte Wärme Neubauten |
| Wert | 2596.183 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Wärmezähler |
| Beschreibung Messablauf | Auslesen der Werte, Übertrag ins Abrechnungssystem |
| Kalibrierungsablauf | Zähler sind kalibriert und geeicht, Nacheichung gemäss Vorgaben Metas |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|--|
| Messwert /dynamischer Parameter | Anteil HEL,Ref |
| Beschreibung des Parameters | Anteil Heizöl am Energieverbrauch des Referenzszenarios |
| Wert | 34.2% |
| Einheit | - |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Berechnung |
| Beschreibung Messablauf | Berechnung anhand Nutzenergieverbrauch und Energieträger des ersetzten Heizsystems |
| Kalibrierungsablauf | - |
| Genauigkeit der Messmethode | Geschätzt +/- 3% |
| Messintervall | jährlich |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|--|
| Messwert /dynamischer Parameter | Anteil Gas,Ref |
| Beschreibung des Parameters | Anteil Erdgas am Energieverbrauch des Referenzszenarios |
| Wert | 65.8% |
| Einheit | - |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Berechnung |
| Beschreibung Messablauf | Berechnung anhand Nutzenergieverbrauch und Energieträger des ersetzten Heizsystems |
| Kalibrierungsablauf | - |
| Genauigkeit der Messmethode | Geschätzt +/- 3% |
| Messintervall | jährlich |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|---|
| Messwert /dynamischer Parameter | P4 |
| Beschreibung des Parameters | Netzverluste |
| Wert | 11% |
| Einheit | [-] |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Wärmezähler |
| Beschreibung Messablauf | Wärmezähler Produktion / Summe Wärmezähler Kunden |
| Kalibrierungsablauf | |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | jährlich |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|-----------------------------------|
| Messwert /dynamischer Parameter | P5 |
| Beschreibung des Parameters | Wärmeerzeugung WP1 (Strombezug) |
| Wert | 1036.75 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Rechnung Strom |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Stromzähler des EVU (AEW) |
| Beschreibung Messablauf | Erfassen der Werte gem. Rechnung |
| Kalibrierungsablauf | (Verantwortung EVU) |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise (Abrechnungsturnus) |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

| | |
|---|-----------------------------------|
| Messwert /dynamischer Parameter | P6 |
| Beschreibung des Parameters | Wärmeerzeugung WP2 (Strombezug) |
| Wert | 925.71 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Rechnung Strom |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Stromzähler des EVU (AEW) |
| Beschreibung Messablauf | Erfassen der Werte gem. Rechnung |
| Kalibrierungsablauf | (Verantwortung EVU) |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise (Abrechnungsturnus) |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

Monitoringbericht

| | |
|---|---|
| Messwert /dynamischer Parameter | P7 |
| Beschreibung des Parameters | Wärmebezug Umformer ab Gaskessel (FGG) |
| Wert | 2616.62 |
| Einheit | MWh |
| Datenquelle | Objektliste |
| Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument | Wärmezähler |
| Beschreibung Messablauf | Auslesen der Werte, Übertrag ins Abrechnungssystem |
| Kalibrierungsablauf | Zähler sind kalibriert und geeicht, Nacheichung gemäss Vorgaben Metas |
| Genauigkeit der Messmethode | < 1% |
| Messintervall | Quartalsweise |
| Verantwortliche Person | ██████████ |

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

Die Messwerte der Wärmezähler werden wie folgt verarbeitet

- Prüfung auf Vollständigkeit
- Abweichung zwischen gelieferter und beim Kunden angekommener Werte wird ermittelt (Wärmeverluste Netz, Siehe Parameter P4)
- Vergleich der Werte mit Vorperioden

Der Standardprozess AEW Plausibilisierung ist in Anhang 3 im Monitoring Excel, Register Prozess Plausibilisierung WZ, abgebildet.

Wärmeverluste im Netz

Als Referenzwert für die Wärmeverluste des Netzes werden die Erfahrungswerte aus dem Bericht "Analyse und Optimierung von Fernwärmenetzen" ¹⁰ des BFE herangezogen. Untenstehende Abbildung entstammt diesem Bericht. Die Werte, auch die starke Streuung von 6% bis 20%, decken sich zudem mit unserer Erfahrung.

Es ist im Bild eine Abhängigkeit von der Anschlussdichte erkennbar. Die Anschlussdichte liegt beim vorliegenden Projekt bei knapp 3 MWh/(a x Trm) (Nutzwärme 2016 8'610 MWh, Netz 3'000 Trm). Daher liegt die Referenz für das vorliegende Projekt bei 8-10%.

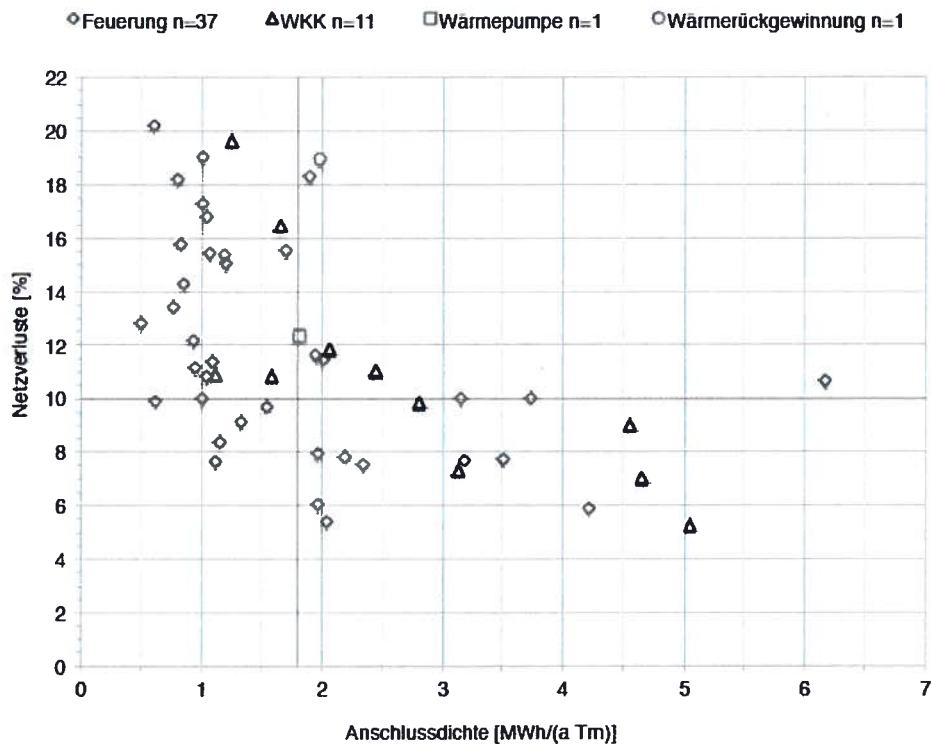


Bild 3.3 Netzverluste in Funktion der Anschlussdichte. Die Daten sind unterschieden nach der primären Wärmeerzeugungstechnologie. Datenmenge: 50 Anlagen.

Beurteilung

Die Wärmeverluste (Parameter P4) liegen mit 11% nur leicht über dem Erfahrungswert und werden daher als plausibel bewertet.

¹⁰

http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiE8dWF4MrYAhUCjiwKHZ_2D2wQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bfe.admin.ch%2Fphp%2Fmodules%2Fpublikationen%2Fstream.php%3Fextlanq%3Dde%26name%3Dde_11477087.pdf&usq=AOvVaw0kyV3JBj5iXeIKUrCHXJZO

Zählerwerte, Vergleich mit Vorjahreswerten

Aufgrund des Umstandes, dass erst ein Betriebsjahr vorüber ist, in welchem zudem noch nicht alle Zähler das ganze Jahr über in Betrieb waren, wurde noch keine Plausibilisierung der einzelnen Zählerwerte vorgenommen. Ab Monitoring 2017 wird in der Objektliste eine Spalte Plausibilisierung ergänzt.

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja
- Nein

Plausibilisierung Zählerwerte wird erst ab Monitoringjahr 2017 vorgenommen.

4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen

| | |
|--|---|
| Einflussfaktor | Energiepreise |
| Beschreibung des Einflussfaktors | Energiepreise für fossile Brennstoffe und Strom |
| Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung | Tiefere Energiepreise verschlechtern die Wirtschaftlichkeit des Projekts gegenüber Referenz. Einfluss auf Emissionsverminderung indirekt, da die Kundenakquisition durch tiefe Preise für fossile Energie erschwert wird und sich der Ausbau verzögert. |
| Datenquelle, Referenzen | Sensitivitätsanalyse Projektantrag, BFS Statistik Energiepreise |
| Beschreibung des Einflussfaktors | Investitionskosten |
| Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung | Gegenüber Plan erhöhte Investitionskosten haben einen negativen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts. |
| Datenquelle, Referenzen | Sensitivitätsanalyse Projektantrag CR 8 Verifizierungsbericht |
| Beschreibung des Einflussfaktors | Finanzierungszinssatz |
| Wirkungsweise auf Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung | Höherer Finanzierungszinssatz wirkt sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts aus. Projektantrag: ■ Benchmark Wärmeverbünde: ■ |
| Datenquelle, Referenzen | Sensitivitätsanalyse Projektantrag Newsletter CO2-Kompensation vom 01.07.16 |

Entsprechen die Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts/Programms denjenigen in der Projekt-/Programmbeschreibung.

- Prüfung nicht vorgesehen
 Ja
 Nein

4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

Referenzemissionen: 1'477 t CO₂

Projektemissionen: 625 t CO₂

Anrechenbare Emissionsreduktion: 852 t CO₂

Berechnung siehe Monitoringbericht Excel Version 14 (Anhang A3)

4.5 Prozess- und Managementstruktur

- Datenerhebung: die Wärmezähler werden 1x täglich zentral ausgelesen [REDACTED] die Werte werden Quartalsweise ins SAP eingelesen, plausibilisiert und archiviert [REDACTED] 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 (Netzverluste) und Vergleich mit Vorjahresquartal.
- Die Erstellung des Monitoringberichtes erfolgt durch die AEW Energie AG im Auftrag der WV Rheinfelden AG.
- 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.

Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den in der Projektbeschreibung definierten Strukturen?

- Ja
- Nein

Verantwortlichkeiten

| | |
|---------------|-------------------------|
| Datenerhebung | AEW Energie AG, abt. NM |
| Kontakt | [REDACTED] |

| | |
|-------------------------------|------------|
| Ersteller Monitoringdokumente | Durena AG |
| Kontakt | [REDACTED] |

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Verfasser Monitoringbericht | AEW Energie AG |
| Kontakt | [REDACTED] |

| | |
|--------------------|----------------|
| Qualitätssicherung | AEW Energie AG |
| Kontakt | [REDACTED] |

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Datenarchivierung | AEW Energie AG, Abt. FI |
| Kontakt | [REDACTED] |

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 Monitoringbericht Excel Version 14, Register Monitoringbericht (Anhang A3)

5.2 Wirkungsaufteilung

keine

5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

| Kalenderjahr ¹¹ | <i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq | <i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen mit Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq |
|----------------------------|---|--|
| 2015 | 848 | 848 |
| 2016 | 852 | 852 |
| 2017 | | |

In der Monitoringperiode 01.01.2016 bis 31.12.2016 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 852 t CO₂ erzielt.

¹¹ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

6 Wesentliche Änderungen

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

- Ja
 Nein

Änderungen unwesentlich. Erläuterungen:

- Investitionskosten: Abweichung von 43% gegenüber Projektantrag. Begründung und Einfluss siehe CR8 Verifizierungsbericht 2015:

| | | |
|---|---|---|
| CR 8 | Erledigt | X |
| Ref. Nr. | 5.1.1b Falls 5.1.1a nicht zutrifft. Abweichungen sind begründet und nachvollziehbar (→ in diesem Fall Begründung erläutern / kommentieren) | |
| Frage (14.3.16) | | |
| Bitte begründen Sie im Detail, wie eine Investitionsabweichung von 40% zustande gekommen ist. Sind noch Investitionen ausstehend oder ist das Projekt vollständig umgesetzt? (kann vor Ort geklärt werden) | | |
| Antwort Gesuchsteller (27.05.16) | | |
| <p>In der abgegebenen Investitionsabrechnung per Ende 15 zum Projekt haben sich zwei Fehler eingeschlichen, es waren Abgrenzungen in der Höhe von ██████ nicht rückgebucht und es waren Kostenbeiträge im 2016 in der Höhe von ██████ enthalten; eine korrigierte Kostenaufstellung liegt bei Die Investitionssumme per 31.12.15 beträgt somit ██████. Per Ende 2015 war eine Anschlussleistung von 3,8 MW (Projektantrag: 5,9 MW, also - 36%) angeschlossen.</p> <p>Das Projekt ist noch nicht vollständig umgesetzt, bis 2018 werden noch rund ██████ investiert (Gesamtinvestition ██████). Dann wird auch die geplante Anschlussleistung von 5,9 MW erreicht sein.</p> <p>Hauptgründe für die Mehrkosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiefbau; es mussten mehrere Leitungsführungen geändert werden (z.B. wegen Einsturzgefahr oder Altstadt-Gegebenheiten), teilweise mussten Leitungen in Fels gebaut werden • Ausbau der Altbau-Zentrale im Keller der Feldschlösschen Getränke AG war aufwändiger als geplant <p>Im Projektantrag wurde eine Sensitivitätsanalyse Investitionen mit einer Überschreitung von ██████ gemacht (Kap. C.3.5 Abb. 6). Aufgrund dieser Abbildung kann abgeschätzt werden, dass der Kapitalwert des Projektes (████████████████████) tiefer als ██████ zu liegen kommt.</p> | | |
| Fazit Verifizierer | | |
| Begründung ist hinreichend. Keine wesentliche Änderung. CR erledigt | | |

- Ausfall Wärmepumpen: Die WP2 stand infolge Undichtigkeit Wärmetauscher und weiterer technischer Mängel von April – November 2016 still. Aufgrund der festgestellten technischen Mängel bei WP 2 wurde auch WP 1 einer Überprüfung und Reparatur unterzogen und Stand dafür von Mai – August still. Diese Stillstände bedingten einen massiv erhöhten Wärmebezug ab Gaskessel, was sich negativ auf die Betriebskosten und die Projektmissionen auswirkte.
 - o Daher Betriebskosten: ██████ gegenüber Projektantrag trotz noch nicht voll ausgebautem Netz
 - o Daher Emissionsverminderung ██████ gegenüber Projektantrag

6.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Gegenüberstellung der effektiven Kosten und Erträge gegenüber den entsprechenden Annahmen in der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Projekts, des Programms oder der Vorhaben des Programms.

| | Kosten / Erträge gemäss Projekt-/Programm-beschreibung | Effektive Kosten / Erträge ¹² | Begründung und Beurteilung der Änderung |
|--------------------------|--|--|---|
| Investitionskosten | ██████████ | ██████████ | Siehe Abs 6. |
| Jährliche Betriebskosten | ██████████ | ██████████ | Siehe Abs. 6 |
| Jährliche Erträge | ██████████ | ██████████ | |


6.2 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

| Kalenderjahr ¹³ | Ex-post erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungs-aufteilung in t CO ₂ eq | Ex-ante erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungs-aufteilung in t CO ₂ eq | Abweichung und Begründung/Beurteilung (ausführlich, wenn die Abweichung >20% beträgt) |
|----------------------------|---|--|---|
| 1. Kalenderjahr: 2015 | 848 | 1242 | |
| 2. Kalenderjahr: 2016 | 851 | 1202 | Siehe Abs. 6. (Ausfall WP aufgrund techn. Mängel) |
| 3. Kalenderjahr: 2017 | | 1170 | |
| 4. Kalenderjahr: 2018 | | 1139 | |
| 5. Kalenderjahr: 2019 | | 1108 | |
| 6. Kalenderjahr: 2020 | | 1073 | |
| 7. Kalenderjahr: 2021 | | 1040 | |

¹² Erträge aus dem Verkauf von Bescheinigungen müssen nicht angegeben werden.

¹³ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

7 Sonstiges

| Ort, Datum | Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers |
|------------|--|
| |  |

MONITORING-PLAN

| | |
|--|--|
| Titel des Projekts | Wärmeverbund Rheinfelden Mitte |
| Projektstandort | Rheinfelden |
| Projek ID / BAfU-Nummer | 10211 / 013 |
| Ersteller Monitoringdokumente | |
| Erstelldatum Monitoringplan / Aktualisierung Monitoringplan | 12.05.2017 / 09.01.2018 |
| Datum Eignungsentscheid | 08.03.2013 |
| Version Monitoringplan | Version 14 |
| Monitoringjahr | 2016 |
| Datum der Betriebsaufnahme | November 2014 Inbetriebnahme Wärmepumpen |
| Geschäftsführer | Wärmeverbund Rheinfelden AG |
| Verantwortlicher für Erfassung | |
| Besonderes | Gemäss "Verfügung Übergangslösung für das Projekt Wärmeverbund Rheinfelden Mitte" des BAfU vom 10.12.2014 (Aktizen: N949-0888) startet Kreditierungsperiode gleichzeitig mit dem Beginn des Monitorings (01.01.2015) |

Legende:
 Angaben gemäss Anhang F, Vollzugsweisung & Objektliste & Projektantrag
 jährlich auszufüllende Felder durch Projekteigner
 Vorgaben BAfU
 Berechnung

1. Zur Bestimmung der CO2-Emissionen im Projekt- sowie im Referenzfall benötigte Daten

a) Emissionsfaktoren BAfU

gemäss Vollzugsweisung 26-08 und Verfügung Übergangslösung vom 10.12.14

| | | |
|------------------------------|----------------|---------|
| Emissionsfaktor Heizöl HEL | [l CO2/MWh hu] | 0.26500 |
| Emissionsfaktor Erdgas | | 0.19600 |
| Emissionsfaktor Biomasse | | 0.00000 |
| Emissionsfaktor Elektrizität | | 0.02400 |

b) Herleitung Emissionsfaktoren Projekt

| Kunden | Emissionsfaktor gewichtet, Formel | Emissionsfaktor im Monitoringjahr gewichtet, EF_CO2.gew | Prozentsatz Ersatz fossile Energie, gewichtet nach verkaufter Energie pro Objekt aus 70% oder 100% [f] | Absenkpfad gemäss Projektantrag [g] | Anteil Heizöl am Energieverbrauch des Referenzszenarios, Quelle: Objektliste | Anteil Erdgas am Energieverbrauch des Referenzszenarios, Quelle: Objektliste | Anteil CO2-frei am Energieverbrauch des Referenzszenarios, Quelle: Objektliste |
|-----------------------|---|---|--|---------------------------------------|--|--|--|
| | | [EF_CO2.gew] | [f] | [g] | [Anteil_Hel_Ref] | [Anteil_Gas_Ref] | [Anteil_frei_Ref] |
| Perimeter Altstadt | $EF_{CO2.gew} \cdot (Anteil_{HEL,Ref} \cdot P1/n_{HL} + Anteil_{Gas,Ref} \cdot P2/n_{Gas}) \cdot g$ | 0.254 | | $= (1 - (PO_{2015+1}) / 15^{(t-05)})$ | 34.2% | 65.8% | 0% |
| Perimeter Schifflande | $EF_{CO2.gew} \cdot (Anteil_{HEL,Ref} \cdot P1/n_{HL} + Anteil_{Gas,Ref} \cdot P2/n_{Gas}) \cdot g$ | 0.242 | | $= (1 - (PO_{2015+1}) / 15^{(t-04)})$ | | | 0% |
| Neubauten | $EF_{CO2.gew} = 0$ | 0.000 | | | 0% | 0% | 100% |

c) Wirkungsgrade gemäss Projektantrag Kapitel C.5.2.

| | |
|----------------------------|-----|
| Wirkungsgrad Gas, [n_Gas] | 88% |
| Wirkungsgrad Heizöl [n_HL] | 84% |

d) Wirkungsgrad Herleitung

| | | | |
|-------------------------------------|--------|---------------|---------------|
| | auf hu | auf Heizöl hu | auf Erdgas hu |
| Öl-&Gasfeuerung mit BWW [n_fossBWW] | 79% | 84% | 88% |
| Öl-&Gasfeuerung ohne BWW [n_foss] | 85% | 91% | 94% |

d) Variable

| Variable | Definition | Datenerhebung / Qualitätssicherung | Wert | Einheit | Erhebungsart | Quelle |
|----------|---|--|----------|---------|----------------------|--------------------------------|
| P0 | Monitoringjahr | Jährliche Aktualisierungsprüfung | 2016 | Jahr | Definition | BAfU Vollzugsweisung 26-08 |
| P1 | Emissionsfaktor Heizöl HEL | Vollzugsmitteilung BAfU | 0.265 | l/MWh | Definition | BAfU Vollzugsweisung 26-08 |
| P2 | Emissionsfaktor Erdgas | Vollzugsmitteilung BAfU | 0.196 | l/MWh | Definition | BAfU Vollzugsweisung 26-08 |
| P3 | Emissionsfaktor Elektrizität | Verfügung Übergangslösung | 0.024 | l/MWh | Definition | Verfügung Übergangslösung |
| P4 | Netzverluste | Jährliche Aktualisierungsprüfung | | % | Berechnung / Messung | Leitsystem |
| P5 | Wärmeerzeugung WP1 (Strombezug) | Jährl. Nachführung anhand geeichteter Zähler | | MWh | Messung | Leitsystem |
| P6 | Wärmeerzeugung WP2 (Strombezug) | Jährl. Nachführung anhand geeichteter Zähler | | MWh | Messung | Leitsystem |
| P7 | Umformer ab Gaskessel (FGG) | Jährl. Nachführung anhand geeichteter Zähler | | MWh | Messung | Leitsystem |
| P8 | Jahresnutzungsgrad Gaskessel inkl. Umformer | Annahme | 0.896 | | Berechnung | BAfU (Kessel) & AEW (Umformer) |
| E1 | Emissionsfaktor Perimeter Altstadt | Jährliche Aktualisierungsprüfung | 0.25424 | l/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| E2 | Emissionsfaktor Perimeter Schifflande | Jährliche Aktualisierungsprüfung | 0.242293 | l/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| E3 | Emissionsfaktor restlicher Perimeter | Jährliche Aktualisierungsprüfung | 0.242 | l/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| E4 | Emissionsfaktor Neubauten | Jährliche Aktualisierungsprüfung | 0.000 | l/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| W1 | Summe verkaufte Wärme Perimeter Altstadt | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichten Wärmehählern) | | MWh | Messung | Objektliste |
| W2 | Summe verkaufte Wärme Perimeter Schifflande | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichten Wärmehählern) | | MWh | Messung | Objektliste |
| W3 | Summe verkaufte Wärme restlicher Perimeter | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichten Wärmehählern) | | MWh | Messung | Objektliste |
| W4 | Summe verkaufte Wärme Neubauten | Jährl. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichten Wärmehählern) | | MWh | Messung | Objektliste |

2. Massnahmen zur Qualitätskontrolle

a) Beschreibung des Qualitätssicherungssystems

Der Anlagenunterhalt wird durch die Abteilung Betrieb Warmeanlagen der AEW Energie AG durchgeführt (im Auftrag der Wärmeverbund Rheinfelden AG). Verantwortlich ist der Leiter Betrieb Warmeanlagen (A. Wunderlin).

b) Eichung der Messinstrumente

Keine Eichung notwendig. Die Zähler sind ab Werk geeicht.

c) Ausrüstung, Instrumente und Personal zur Durchführung des Monitorings (Bereitstellung, Betrieb, Unterhalt):

Die Monitorings werden durch die Diener AG erstellt. Hauptverantwortlicher für das Monitoring ist die AEW Energie AG im Auftrag der Wärmeverbund Rheinfelden AG.

d) Vorgehensweise bei der Archivierung der Messdaten

Das Zeitintervall der Speicherung beträgt ca. 15 Minuten. Die Auswertungsintervalle können frei definiert werden. Der Anlagenbetreiber (AEW Energie AG) übernimmt die Funktion der Datenkontrolle und führt Plausibilitätschecks durch. Für das Monitoring der Anlage erhobene Daten werden bei der AEW Energie AG archiviert. Dafür ist ein Zeitraum von mindestens 2 Jahren nach Erhalt der letzten Berechnungen vorgesehen.

a) Regelungen im Zusammenhang mit der Kommunikation von Messresultaten

Im Wärmeverbund ist ein übergeordnetes Leitsystem zur Steuerung der Heizzentrale installiert.

4. Berechnung der Emissionsreduktion

a) Beschreibung der Berechnungsweise

| | |
|--|--|
| Berechnung der Referenzentwicklung (RE), vom BAfU im Rahmen der Prüfung des Monitorings 2015 genehmigt (Verfügung vom 20.10.16, Dokumentnummer P394-0535) | Berechnung der Projektemissionen (PE), vom BAfU im Rahmen der Prüfung des Monitorings 2015 genehmigt (Verfügung vom 20.10.16, Dokumentnummer P394-0535) |
| $RE = E1 \cdot W1 + E2 \cdot W2 + E3 \cdot W3 + E4 \cdot W4$ | $PE = P2 \cdot P7 / P8 + P3 \cdot P5 + P3 \cdot P6$ |

Bezeichnung der Variablen siehe auch Tabelle Abs. 1d

Berechnung der Emissionsfaktoren E1-E4

Perimeter Altstadt
 Perimeter Schifflande
 restlicher Perimeter
 Neubau
 dabei gilt:

$E1 = EF_{CO2.gew.E1} = (Anteil_{HEL,Ref} \cdot P1/n_{HL} + Anteil_{Gas,Ref} \cdot P2/n_{Gas}) \cdot g, E1$
 $E2 = EF_{CO2.gew.E2} = (Anteil_{HEL,Ref} \cdot P1/n_{HL} + Anteil_{Gas,Ref} \cdot P2/n_{Gas}) \cdot g, E2$
 $E3 = E2$
 $E4 = 0$
 $g = \text{Absenkpfad gemäss Projektantrag}$
 $g, E1 = (1 - (PO_{2015+1}) / 15^{(t-05)})$
 $g, E2 = (1 - (PO_{2015+1}) / 15^{(t-04)})$

Bezeichnung der Variablen gem. Tabelle Abs. 1d

Anpassungen gegenüber Projektantrag (vgl. Abs. 4b)
 Emissionen Elektrizität ist mit Emissionsfaktor $24g_{CO2}/kWh$ berücksichtigt (Verfügung Übergangslösung vom 10.12.2014, Abs. 6c)
 Kein Biogas- und Alkoholannteil an Wärme ab Umformer ($I_{gas/alkoh} = 1$)
 Projektemissionen werden auch für Neubauten berechnet ($P_{neu}/P_{hu} = 1$)
 Keine Umrechnung Ho/Hu (Faktor "Eta" fällt weg), bezogene Warmemenge ab Umformer ist massgebend

| Parameter | Beschreibung | Einheit |
|------------------|--|-----------------------|
| EF_CO2.gew.E1-E4 | Emissionsfaktor des Parameters im Monitoringjahr gewichtet nach Anteil des substituierten Brennstoffes mit Einberechnung des Absenkpades (siehe Parameter g, E1 und g, E2) | l _{CO2} /MWh |
| Anteil_Hel_Ref | Anteil Heizöl am Energieverbrauch des Referenzszenarios (Berechnung gem. Objektliste) | % |
| Anteil_Gas_Ref | Anteil Erdgas am Energieverbrauch des Referenzszenarios (Berechnung gem. Objektliste) | % |
| PO_P1_P2 | siehe Tabelle Abs. 1d | gem. Tabelle Abs. 1d |
| n_HL | Wirkungsgrad Ölfeuerung mit BWW bezogen auf Hu, Wert gem. Projektantrag 84% | % |
| n_Gas | Wirkungsgrad Gasfeuerung mit BWW bez. auf Hu, Wert gem. Projektantrag 88% | % |
| g_E1 bzw. E2 | Absenkpfad E1 = Perimeter Altstadt E2 = Perimeter Schifflande | |

[Anpassungen gegenüber Projektantrag (vgl. Abs. 4b)]
 Warmemenge je Objekt: Es wird der Wert des Wärmehählers verwendet, keine Umrechnung über Anteil an Gesamtenergieabgabe und angenommener Verlust
 Emissionsfaktor wird je Perimeter (gewichtete Berechnung) und nicht je Objekt ermittelt
 Berechnung des Absenkpades gem. Anhang F (2013) mit 40% nicht fossil bei Sanierungen bzw. 5% im Perimeter Altstadt (ohne Berücksichtigung Schlüsselkunden)

[b) Berechnungsweise gem. Projektantrag

Für bestehende Objekte: $A_{Obj,x} = \frac{E_{Obj,x}}{e_{t0} + n_{Obj,x}} \cdot EF_{Obj,x} \cdot (1 - W_{Obj,x})^n$

Für Neubauten: $A_{Obj,x} = 0$

- $A_{Obj,x}$: Referenz-CO₂-Ausstosses des Objektes x
- $E_{Obj,x}$: Nutzenergie des Objektes x
- e_{t0} : Wirkungsgrade (bez. Ho) des Objektes x gemäss folgender Tabelle (Quelle: SIA 380/1 2009)
- ETA: Umrechnungsfaktor Ho/Hu gemäss folgender Tabelle
- $EF_{Obj,x}$: Emissionsfaktor vom Objekt x
- $W_{Obj,x}$: Wahrscheinlichkeit, dass das Objekt x nach Ende der technischen Lebensdauer von fossil zu erneuerbar wechselt.
- n: Angenommene Anzahl Sanierungen seit dem Anschluss an das Fernwärmenetz.

Der Referenz-CO₂-Ausstoss eines Neubaus beträgt 0

Berechnung $E_{Obj,x}$

$$E_{Obj,x} = E_{Wärz,Prod} \cdot (1 - G\%) \cdot \frac{E_{Wärz,Obj,x}}{\sum_{k=0}^n E_{Wärz,Obj,x}}$$

- $E_{Wärz,Prod}$: Energie gemäss geeichtem Wärmemengenzähler Produktion
- $E_{Wärz,Obj,x}$: Energie gemäss nicht geeichtem Wärmemengenzähler Objekt
- G%: Fernwärmeverlust

Projekt-Emissionen

Der CO₂-Ausstoss der Projektaktivitäten wird wie folgt gerechnet:

$$A_{Proj} = \frac{E_{Wärz,Obj,x}}{e_{t0} + n_{Obj,x}} \cdot EF_{Obj,x} \cdot \frac{I_{Gas}}{I_{Total}} \cdot \frac{P_{BWW}}{P_{Total}}$$

- A_{Proj} : CO₂-Ausstosses des Projektes
- $E_{Wärz,Obj,x}$: Nutzwärme aus den Gaskesseln gemäss Wärmemengenzähler
- e_{t0} : Wirkungsgrad der Kesselanlage: 92% bezogen auf Ho
- ETA: Umrechnungsfaktor Ho/Hu für Gas: 1.11
- $EF_{Obj,x}$: Emissionsfaktor Erdgas
- I_{Gas} : Erdgas-Inputenergie in den Gaskesseln
- I_{Total} : Totale Inputenergie in den Gaskesseln: Erdgas + Biogas + Alkohol
- P_{BWW} : Anschlussleistung der bestehenden Gebäuden bei Erschliessung
- P_{Total} : Gesamte Anschlussleistung Wärmeverbund.

MONITORING Bericht

Titel des Projekts: Wärmeverbund Rheinfelden Mitte
 Projektstandort: Rheinfelden
 Projekt ID / BAFU-Nummer: 10211 / 013
 Ersteller Monitoringdokumente: [REDACTED]
 Erstelldatum Monitoringplan / Aktualisierung Monitoringplan: 12.05.2017 / 09.01.2018
 Datum Eignungsentscheid: 08.03.2013
 Version Monitoringplan: Version 14
 Monitoringjahr: 2015
 Datum der Betriebsaufnahme: November 2014
 Geschwister: Wärmeverbund Rheinfelden AG
 Verantwortlicher für Erfassung: [REDACTED]
 Besonderes:

Wärmeverbund Rheinfelden Mitte
 Rheinfelden
 10211 / 013

12.05.2017 / 09.01.2018
 08.03.2013
 Version 14

November 2014
 Wärmeverbund Rheinfelden AG

Gemäss "Verfügung Übergangslösung für das Projekt Wärmeverbund Rheinfelden Mitte" des BAFU vom 10.12.2014 (Aktenz. N949-0888) startet
 Kreditierungsperiode gleichzeitig mit dem Beginn des Monitorings (01.01.2015)

Legende:

jährlich auszufüllende Felder durch Projekteigner
 Vorgaben BAFU
 Berechnung

1. Berechnung der Emissionsreduktion

a) Emissionsfaktoren & gemessene Wärme:

| Variablen/Definition | Datenerhebung / Qualitätssicherung | Wert | Einheit | Erhebungsart | Quelle: |
|--|---|-----------|---------|---------------------|--------------------------------|
| P0 Monitoringjahr | Jährliche Aktualitätsprüfung | 2015 | Jahr | Definition | BAFU Vollzugsweisung 26-08 |
| P1 Emissionsfaktor Heizöl HEL | Vollzugsmittellung BAFU | 0.26530 | t/MWh | Definition | BAFU Vollzugsweisung 26-08 |
| P2 Emissionsfaktor Erdgas | Vollzugsmittellung BAFU | 0.19800 | t/MWh | Definition | BAFU Vollzugsweisung 26-08 |
| P3 Emissionsfaktor Elektrizität | Verfügung Übergangslösung | 0.02400 | t/MWh | Definition | Verfügung Übergangslösung |
| P4 Netzverluste | Jährliche Aktualitätsprüfung | 8% | | Berechnung/ Messung | Leitsystem |
| P5 Wärmeerzeugung WP1 (Strombezug) | Jähr. Nachführung anhand geeichteter Zähler | 927.492 | MWh | Messung | Leitsystem |
| P6 Wärmeerzeugung WP2 (Strombezug) | Jähr. Nachführung anhand geeichteter Zähler | 488.137 | MWh | Messung | Leitsystem |
| P7 Umformer ab Gaskessel (FGG) | Jähr. Nachführung anhand geeichteter Zähler | 322.086 | MWh | Messung | Leitsystem |
| P8 Jahresnutzungsgrad Gaskessel inkl. Umformer | Annahme | 0.896 | | Berechnung | BAFU (Kessel) & AEW (Umformer) |
| E1 Emissionsfaktor Perimeter Altstadt | Jährliche Aktualitätsprüfung | 0.251 | t/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| E2 Emissionsfaktor Perimeter Schifflände | Jährliche Aktualitätsprüfung | 0.247 | t/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| E3 Emissionsfaktor restlicher Perimeter | Jährliche Aktualitätsprüfung | 0.000 | t/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| E4 Emissionsfaktor Neubauten | Jährliche Aktualitätsprüfung | 0.000 | t/MWh | Berechnung | Monitoringplan |
| W1 Summe verkaufte Wärme Perimeter Altstadt | Jähr. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichteten Wärmehählern) | 1'143.853 | MWh | Messung | Objektliste |
| W2 Summe verkaufte Wärme Perimeter Schifflände | Jähr. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichteten Wärmehählern) | 2'699.754 | MWh | Messung | Objektliste |
| W3 Summe verkaufte Wärme restlicher Perimeter | Jähr. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichteten Wärmehählern) | 0.000 | MWh | Messung | Objektliste |
| W4 Summe verkaufte Wärme Neubauten | Jähr. Nachführung anhand Objektliste (Daten von geeichteten Wärmehählern) | 870.060 | MWh | Messung | Objektliste |

b) Berechnung der Emissionsreduktion

| | | |
|---------------------------------------|-----|--------|
| RE: Referenzemissionen | 954 | ICO2eq |
| PE: Projektemissionen | 105 | ICO2eq |
| AN: Anrechenbare Emissionsreduktionen | 848 | ICO2eq |