

**0153 Wärmeverbund Wattwil**

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Monitoring-Zeitraum: Monitoring von 26.09.2016 bis 31.12.2016

Dokumentversion: 1.1

Datum: 27.11.2017

## Inhalt

1	Formale Angaben .....	5
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte .....	5
1.2	FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen .....	5
1.3	Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen .....	6
1.4	Zeitliche Angaben zum Projekt .....	6
2	Angaben zum Projekt .....	7
2.1	Beschreibung des Projekts .....	7
2.2	Umsetzung des Projekts .....	8
2.3	Standort und Systemgrenze .....	9
2.4	Eingesetzte Technologie .....	9
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten .....	10
3.1	Finanzhilfen .....	10
3.2	Doppelzahlungen .....	11
3.3	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind .....	11
4	Umsetzung Monitoring .....	12
4.1	Nachweismethode .....	12
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen .....	14
4.3	Parameter und Datenerhebung .....	16
4.3.1	Fixe Parameter .....	16
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte .....	19
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten .....	21
4.4	Ergebnisse des Monitorings und Messdaten .....	22
4.5	Prozess- und Managementstruktur .....	22
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen .....	25
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen .....	25
5.2	Wirkungsaufteilung .....	25
5.3	Übersicht .....	25
6	Wesentliche Änderungen .....	26
6.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse .....	26
6.2	Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen .....	26
7	Sonstiges .....	28

## Anhang

### A.1 Belege für Angaben zum Projekt inkl. Vorhaben.

- A.1\_1\_Verfügung\_BAFU\_0153\_Wärmeverbund\_Wattwil\_18.08.2016.pdf
- A.1\_2\_Validierungsbericht P38555-43 V1.pdf
- A.1\_3\_Beleg\_Wirkungsbeginn\_260916.pdf
- A.1\_4\_0153\_Wattwil\_Projektbeschreibung\_160802\_verfügt.pdf
- A.1\_5\_0153\_Wattwil\_KliK\_Additionalitätstool\_160126.xlsx
- A.1\_6\_ÜP-Fernwärmenetz Wattwil 600x1500\_20170509.pdf

### A.2 Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten.

- A.2\_1\_Finanzhilfen\_Kostenzusammenstellung Fördergelder Kt 2016.xlsx
- A.2\_2\_0153\_Wattwil\_Anhang\_E\_Wirkungsaufteilung\_150814.xlsx
- A.2\_3\_Wirkungsaufteilung WV Wattwil 2015 mit Unterschrift Betreiber und AFU.pdf
- A.2\_4\_Beitragzusicherung\_Kt\_SG\_Altbauten.png
- A.2\_5\_Beitragzusicherung\_Kt\_SG\_Nebauten.png

### A.3 Unterlagen zum Monitoring.

- Belege zu
- A.3\_1\_1\_Messdaten\_Sysboauszug\_Ölkessel (Wärme).png
- A.3\_1\_2\_Messdaten\_Sysboauszug\_Ölkessel (Wärme\_241117).png
- A.3\_1\_3\_Messdaten\_Sysboauszug\_Ölkessel (Foto\_Ölstand\_241117).png
- A.3\_1\_4\_Messdaten\_Sysboauszug\_Ölkessel (Auszug\_Ölstand\_241117).png
- A.3\_2\_Messdaten\_Sysboauszug\_Netzzähler.png
- A.3\_3\_Messdaten\_Elektrozähler\_Heizzentrale.pdf
- A.3\_4\_Messdaten\_Sysboauszug\_Holzkessel.png
- A.3\_5\_Inbetriebnahmeprotokolle Wärmezähler bei bestehenden Gebäude
  - o AR IBS 26.09.16.pdf
  - o AR IBS 27.09.16 (1).pdf
  - o AR IBS 27.09.16 (2).pdf
  - o AR IBS 27.09.16 (6).pdf
  - o AR IBS 27.09.16.pdf
  - o AR IBS 27.09.16 (12).pdf
  - o AR IBS 27.09.16 (13).pdf
  - o AR IBS 06.10.16 (3).pdf
  - o AR IBS 06.10.16 (4).pdf
  - o AR IBS 06.10.16.pdf
  - o AR IBS 07.10.16 (7).pdf
  - o AR IBS 07.10.16 (8).pdf
  - o AR IBS 07.10.16.pdf
  - o AR IBS 12.10.16 (9).pdf
  - o AR IBS 12.10.16.pdf
  - o AR IBS 20.10.16.pdf
  - o AR IBS 20.10.16 (1).pdf
  - o AR IBS 20.10.16 (2).pdf
  - o AR IBS 20.10.16 (5).pdf
  - o AR IBS 20.10.16 (10).pdf
  - o AR IBS 26.10.16 (11).pdf
  - o AR IBS 26.10.16.pdf
  - o AR IBS 27.10.16 (2).pdf
  - o AR IBS 27.10.16 (5).pdf
  - o AR IBS 27.10.16.pdf
  - o AR IBS 03.11.16.pdf
  - o AR IBS 11.11.16.pdf

## Monitoringbericht

- AR IBS 16.11.16 und 21.11.16 (2).pdf
  - AR IBS 16.11.16 und 21.11.16.pdf
  - AR IBS 24.11.16.pdf
  - AR IBS 07.12.16 (4).pdf
  - AR IBS 07.12.16.pdf
  - AR IBS 14.12.16 (3).pdf
  - AR IBS 14.12.16.pdf
  - AR 07.12. u. 14.12.16.pdf
  - AR IBS 22.12.16.pdf
  - A.3\_6\_Inbetriebnahmeprotokolle Wärmezähler bei Neubauten
    - IB Neubau Ebnatersr. 14.pdf
    - IB Neubau Ebnaterstr. 16.pdf
    - IB Neubau Ebnaterstr. 18.pdf
    - IB Neubau Heberlein Areal Bahnhofstr. 34.pdf
- A.4 Unterlagen zur Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.
- A.4\_1\_Monitoring\_Wärmeverbund Wattwil\_261117.xlsx
    - mit folgenden Informationen zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen
      - Liste der Wärmebezüger inkl. vollständiger Adresse, Unterteilung Neubauten / Altbauten, vorherigem Heizsystem und der bezogenen Wärme pro Wärmebezüger
      - Aufteilung in Schlüsselkunde (mit Begründung Anrechenbarkeit), EFH und MFH
      - Plausibilisierung der gemessenen Werte
      - Check wesentliche Änderungen inkl. Begründung
  - A.4\_2\_Werkeleitungen Gas Bahnhofstrasse 34.pdf
  - A.4\_3\_Werkeleitungen Gas Thurhöck\_Ebnaterstrasse 14\_16\_18.pdf
- A.5 Unterlagen zu wesentlichen Änderungen
- A.5\_Übersicht Investitionen, Ausgaben und Einnahmen.pdf

## 1 Formale Angaben

### 1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Monitoringbericht in dem die Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 26.09.2016 bis 31.12.2016)	4.2 4.3.1 und 4.3.2 4.3.3 4.5	Berechnungsformeln werden explizit aufgeführt Detailliertere Beschreibung der fixen und variablen Parameter als in der Projektbeschreibung Erweiterung der plausibilisierten Parameter Prozess- und Managementstrukturen: konkrete Auflistung und Beschreibung.

### 1.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

Es gibt keine offene FARs<sup>1</sup> aus Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen. Aus der Validierung wurde folgende FAR ausgestellt:

FAR 1 (aus Validierung)		Erliegt
5.1.2	Die Monitoringmethode ist vollständig und korrekt beschrieben	
Offene Frage (09.03.2016)		
Die konkrete Umsetzung des Monitorings inkl. Prozess- und Managementstruktur, spezifisch auf das Projekt fehlt aus dargelegten Gründen. Die konkrete Umsetzung der gewählten Nachweismethode (Projektbeschreibung Kapitel 6.1) und der Prozess- und Managementstruktur (Projektbeschreibung Kapitel 6.3) muss noch überprüft werden.		
Antwort Gesuchsteller (27.10.17)		
Die umgesetzte Nachweismethode und Prozess- und Managementstruktur werden im Kapitel 4.1 – 4.4 und Kapitel 4.5. aufgeführt.		

<sup>1</sup> Sollten Sie ein Begleitschreiben zur Verfügung über die Eignung erhalten haben, sind auch die Punkte aus dem Begleitschreiben aufzuführen.

### 1.3 Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen

Gesuchsteller <sup>2</sup>	Thurwerke AG
Kontaktperson Gesuchsteller	Alex Hollenstein Bahnhofstrasse 1, 9630 Wattwil Tel: +41 71 987 15 00, alex.hollenstein@thurwerke.ch
Kontaktperson für Fragen zum Monitoringbericht	Claudio Spiess Bahnhofstrasse 1, 9630 Wattwil Tel: +41 71 987 15 01, claudio.spiess@thurwerke.ch
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) <sup>3</sup>	Stiftung Klimaschutz und CO <sub>2</sub> -Kompensation KliK Konto-Nr. CH-100-1096-0

### 1.4 Zeitliche Angaben zum Projekt

Datum Eignungsentscheid	18.08.2016
Datum und Version der Projektbeschreibung	Version 5 vom 02. August 2016
Monitoring-Zeitraum	Monitoring von 26.09.2016 bis 31.12.2016
Monitoring-Zyklus	1. Monitoring

<sup>2</sup> Hinweis: Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich mitzuteilen.

<sup>3</sup> Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO<sub>2</sub>-Verordnung

## 2 Angaben zum Projekt

### 2.1 Beschreibung des Projekts

Das umgesetzte Projekt ist ein Einzelprojekt und gehört zum Projekttyp 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse.

Eingesetzt wurden zwei Kessel:

- Holzschnitzkessel, Leistung 2'600kW: Grundlastdeckung
- Ölheizkessel, Leistung 4'000kW: Spitzenlast-und Notbetrieb, Redundanz 100%

Es handelt sich somit um eine Zweikesselanlage Holz/Öl bivalent, die ganzjährig in Betrieb ist.

Zusätzlich wurde ein Wärmespeicher mit Inhalt 60'000 Liter als Lastausgleich, speziell auch für den Sommer- und Schwachlastbetrieb installiert. Im Projektbesrieb wurde von 50'000 Liter ausgegangen, dies wurde im Verlauf der Umsetzung des Projekts angepasst.

Ein Nachwärmetauscher und Luftvorwärmer zur Effizienzsteigerung sowie kontinuierlicher Minimalleistung von 15% für den Sommer-und Schwachlastbetrieb gehören zum Projekt.

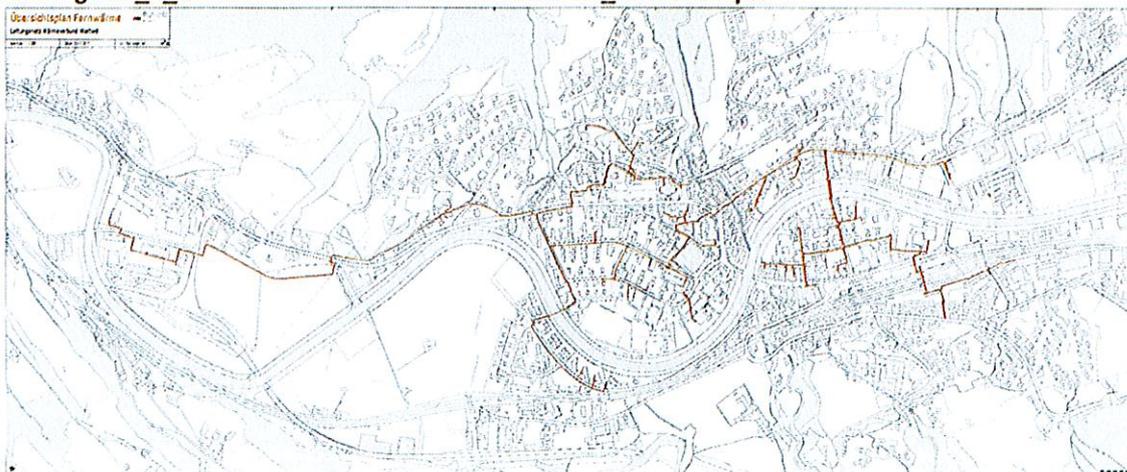
Die Wärmeverteilung erfolgt mittels erdverlegten Fernwärmeleitungen, Doppelrohre mit optimierter Dämmstärke für geringe Wärmeverluste, Meldedrähte für Überwachung, Betriebstemperaturen 85/50°C.

Das Fernwärmenetz befindet sich noch im Auf- und Ausbau. Es werden laufend neue Kunden an das Wärmenetz angeschlossen. Durch die potenziellen Kunden sind Verschiebungen bezüglich Anschlussdatum und Abweichungen im Kundenstamm normal.

Der Standort der Fernheizzentrale befindet sich an idealer, peripherer Lage in der Industriezone, direkt angrenzend an eine Recycling-Firma mit guter Zufahrt in unmittelbarer Nähe zur Umfahrungsstrasse mit Adresse:

Heizzentrale Wärmeverbund Wattwil  
Flooz 4274  
9620 Lichtensteig  
Parz. 3286W

Ein Übersichtsplan mit dem Stand des Projekts am Mai 2017 befindet sich in grösserer Auflösung im Anhang A.1\_6\_ÜP-Fernwärmenetz Wattwil 600x1500\_20170509.pdf



Änderungen gegenüber dem Projektbesrieb betreffen Präzisierungen der Emissionsfaktoren und die Berücksichtigung der Wärmepumpen im Referenzszenario. Weiter werden auch Neubauten zu 80% angerechnet sofern sie am Gasnetz liegen. Auf diese Punkte wird am Ende des Kapitels 4.2 detaillierter eingegangen.

## 2.2 Umsetzung des Projekts

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

- Ja  
 Nein

Termine	Datum gemäss Projektbeschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen / sonstige Hinweise
Umsetzungsbeginn <sup>4</sup>	01.01.2016	01.01.2016	Beleg wurde als Anhang der verfügbaren Projektbeschreibung eingereicht.
Wirkungsbeginn <sup>5</sup>	01.10.2016	26.09.2016	Die erste Wärmelieferung und somit die Inbetriebnahme des Wärmenetzes hat am 26.09.17 stattgefunden, 4 Tage vor dem geschätzten Termin. Beleg: Anhang A.1_3
Beginn Monitoring	01.10.2016 (S. 28: Der Beginn des Monitorings erfolgt in der Regel mit dem Wirkungsbeginn des Projekts und er wurde auf den 01.10.2016 geschätzt.)	26.09.2016	Das Monitoring wird zeitgleich mit dem Wirkungsbeginn aufgenommen.
Weitere (z.B. Ausbau, Beginn nächster Etappe etc.)	k.A.	-	-

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

<sup>5</sup> 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 geht<sup>6</sup>
- Ja
- Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts der in der Projektbeschreibung?

- Ja
- Nein

### 2.4 Eingesetzte Technologie

Entspricht das umgesetzte Projekt technisch dem Projekt gemäss Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. letzten Monitoringbericht?

- Ja
- Nein

Siehe Details unter Punkt 2.1 oben.

---

<sup>6</sup> Standort in Programmbeschreibung nicht festgelegt

### 3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

#### 3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen<sup>7</sup>, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

Das Projekt wurde beim Kanton St. Gallen die Förderung "Wärmenetze" beantragt, vorbehältlich der Förderzusage werden die folgenden einmaligen Beiträge erwartet:

<del>2017</del>	<del>2018</del>	<del>2019</del>	<del>2020</del>	<del>2021</del>
<del>7'550 MWh</del>				
Total				

Die effektive Auszahlung richtet sich nach dem effektiven Anschluss-und Witterungsbereinigtem Nutzwärmebedarf, so dass im Additionalitätstool 90% dieses Betrages bzw. Fr. 765'000 berücksichtigt wurden.

Der Kanton St. Gallen erhebt einen Wirkungsanspruch an den CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Fördergelder, so dass die Wirkungsaufteilung gemäss Formular A anteilig erfolgt.

Für das Projekt wurde beim Kanton St. Gallen die Förderung "Wärmenetze" beantragt. Nach Rücksprache mit der Energieagentur konnten Fördergesuche bis zum Jahr 2017 eingereicht werden. Für die weiteren Jahre müssen wieder neue Fördergesuche eingereicht werden.

Bestehende Bauten:	2017:	2023:	Total:
	beantragt: 7'550 MWh	noch offen: 2'450 MWh	10'000 MWh
Neubauten:	2017:	2023:	Total:
	beantragt: 700 MWh	noch offen: 300 MWh	<u>1'000 MWh</u>
			11'000 MWh

s. Beleg A.2\_4\_Beitragzusicherung\_Kt\_SG\_Altbauten.png  
und Beleg A.2\_5\_Beitragzusicherung\_Kt\_SG\_Neubauten.png

<sup>7</sup> von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

### 3.2 Doppelzählungen

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht? Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projektbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

Doppelzählungen fallen keine an, da folgende Mechanismen implementiert sind:

- Wirkungsaufteilung mit dem Kanton
- Kontrolle, ob es Unternehmen gibt die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind (s. unten, es gibt keine)

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

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

Es gibt keine Unternehmen, die am Wärmeverbund angeschlossen sind und die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind. Kontrolle erfolgte über die online-Listen des BAFU:

- Liste abgabebefreite Unternehmen (Emissionsziel) vom 18.01.2017
- Liste abgabebefreiten Unternehmen (Massnahmenziel) vom 07.02.2017

## 4 Umsetzung Monitoring

### 4.1 Nachweismethode

#### Berechnung der Referenzemissionen

Die von den Bezüglern benötigte Nutzenergie wird pro Liegenschaft mit einem geeichten Wärmemessfühler (Parameter ER1-x) erfasst und monatlich in die Energiebuchhaltung übertragen.

Daraus werden unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors des jeweiligen Energieträgers (Heizöl/Erdgas/Strom) sowie des jeweiligen Nutzungsgrades (Heizöl/Erdgas/Strom) aufgeteilt nach Schlüsselkunden, EFH und MFH. Neubauten werden nur in Ausnahmefällen angerechnet.

Die Referenzemissionen der einzelnen Bezüglern werden anhand der Emissionsfaktoren und Wirkungsgrade berechnet und zusammengezählt und als gesamte Referenzemissionen ER (in t CO<sub>2</sub>eq) ausgewiesen.

Es wird unterteilt in:

#### **Schlüsselkunden >150MWh/a Nutzenergie:**

Die Referenzentwicklung wird objektspezifisch anhand Nutzung, Energieträger und Alter des ersetzten Wärmeerzeugers ausgewiesen. Wenn das ersetzte Wärmesystem weniger als 20 Jahre ist, dann wird es zu 100% angerechnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass es sich um nicht kondensierende Heizungssysteme handelt. Wenn das ersetzte Heizsystem älter als 20 Jahre ist wird von kondensierenden Kesseln ausgegangen und diese noch zu 30% angerechnet, ausser es werden Hemmnisse ausgewiesen. Bei sämtlichen Schlüsselkunden ist es so, dass aufgrund der ausgewiesenen Hemmnisse (Vorlauftemperatur>50°C, kein Platz Erdwärmesonde, kein Grundwasser oder anderer Gründe) keine erneuerbaren Systeme angewendet werden können.

**EFH:** bis zum Ende der Projektlaufzeit (15 Jahre) werden 40% der Wärmebezüglern auf erneuerbare Heizsysteme umstellen.

**MFH:** bis zum Ende der Projektlaufzeit (15 Jahre) werden 30% der Wärmebezüglern auf erneuerbare Heizsysteme umstellen.

Wird bei einem Kunden ein bivalentes Heizsystem ersetzt, so werden die Emissionen anteilmässig dem jeweils ersetzten System angerechnet.

**Neubauten** die an den Wärmeverbund anschliessen, werden in den CO<sub>2</sub>-Wirkungsberechnungen nicht berücksichtigt, ausser es liegen Gründe vor, die sie dafür berechtigen, z.B. ein bestehendes Gasnetz. Da wo das Gasnetz vorhanden ist, werden Neubauten mit 80% angerechnet. Grund: Der Kanton St. Gallen verlangt: „Neubauten werden so ausgerüstet, dass höchstens 80 Prozent des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbaren Energien gedeckt sind.“ Art. 5 des Energiegesetzes sGS 741.1 vom 26.05.2000, Erlassdatum 05.07.2016. Dasselbe steht schon in der vorherigen Fassung, welche zum Zeitpunkt der Validierung gültig war.

Den Ersatz von Holzheizungen oder Heizsysteme basierend auf anderen erneuerbaren Energieträglern werden nicht berücksichtigt für die Berechnung von CO<sub>2</sub>-Emissionsverminderungen.

Massgebende Punkte für das Referenzszenario:

- Vollständige Liste der Wärmebezüglern mit Adresse, Gebäudeart (Umbau, Neubau), Schlüsselkunde oder nicht, Gründe für die Anrechenbarkeit, Gebäudenutzung (EFH, MFH), bisheriger Energieträglern, Neuanschlüsse, Zählerstand, Zählereichung (Datum)
- Ausfälle von Messungen, Berechnung anhand Vorjahreswerte oder aufgrund Heizgradtagen
- Datenerhebung, 4-Augenprinzip und Qualitätskontrolle, Plausibilisierung
- Verhinderung von Doppelzählungen

### **Berechnung der Projektemissionen**

Biomasse (Holzbrennstoffe) Grundlastdeckung:

Im Monitoring nicht berücksichtigt, da Emissionen 0.000 t CO<sub>2</sub>/MWh. Die erzeugte Nutzenergie wird trotzdem mit einem geeichten Wärmezähler (Parameter EP1) erfasst und monatlich in die Energiebuchhaltung übertragen.

Heizöl EL (Spitzen- und Redundanzdeckung):

Die erzeugte Nutzenergie wird mit einem geeichten Wärmezähler (Parameter EP2) erfasst und monatlich in die Energiebuchhaltung übertragen. Daraus werden unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors und Nutzungsgrades die resultierenden Emissionen berechnet

Der Heizölverbrauch wird mit einem geeichten Durchflusszähler (Parameter EP3) erfasst und monatlich in die Energiebuchhaltung übertragen. Im Monitoring nicht berücksichtigt, dient lediglich als Kontrollgrösse. Zusammen mit den Werten des Wärmezählers (Parameter EP2) kann der Nutzungsgrad Ölheizung überprüft werden und EP3 plausibilisiert werden.

Elektrizität (Hilfsenergie):

Die benötigte elektrische Hilfsenergie wird mit einem geeichten Elektrozähler (Parameter EP4) erfasst und monatlich in die Energiebuchhaltung übertragen. Daraus werden unter Berücksichtigung des Emissionsfaktors die resultierenden Emissionen berechnet

Massgebende Punkte für das Projektszenario:

- Veränderung von Anlageteilen
- Zählerstand und Zählereichung (Datum)
- Ausfälle von Messungen, Berechnung anhand Vorjahreswerte oder aufgrund Heizgradtagen
- Datenerhebung, 4-Augenprinzip und Qualitätskontrolle, Plausibilisierung

### **Anrechenbare Emissionsverminderungen oder Emissionsbescheinigungen (E<sub>B</sub>)**

Die anrechenbaren Emissionsverminderungen berechnen sich aus der Multiplikation der Emissionsverminderungsanteil Bescheinigungen (A<sub>B</sub>) und den gesamten Emissionsverminderungen, die aus der Differenz der Referenzemissionen und der Projektemissionen entstehen.

Der Kanton St. Gallen erhebt einen Wirkungsanspruch an den CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Fördergelder, so dass die Wirkungsaufteilung gemäss Formular A anteilig erfolgt.

Massgebende Punkte Emissionsverminderungsanteil:

- Veränderung nicht rückzahlbarer Geldleistungen Kanton
- Wärmebezüger mit CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiung
- Veränderungen der Gesetzgebungen

Jährlich werden folgende Aspekte überprüft und insbesondere bei Änderungen im Monitoringbericht festgehalten

- Status der Umsetzung des Projekts innerhalb der Kreditierungsperiode
- Informationen zum Aufbau von Infrastrukturen oder zur Anpassungen von Prozessen und Organisationsformen
- Standort und Datum der Inbetriebnahme der Projektteile
- Abnahmeprotokolle
- Detaillierte Darstellung von eventuellen Unterschieden zwischen umgesetztem Projekt und in der Projektbeschreibung beschriebenem Projekt:
  - Technologie, Verfahren, technische Kennzahlen
  - Energieträger und Input-Materialien inkl. Kosten, etc.
  - Analyse der Einflüsse auf die Zusätzlichkeit des Projekts, die Referenzentwicklung und die erwarteten Emissionsverminderungen
  - Darstellung von entsprechenden Anpassungen zur Berechnung der Referenzentwicklung und der erwarteten Emissionsverminderungen inklusive Begründung des Ansatzes
- Spezielle Vorkommnisse, Anlagenstillstand, reduzierter Betrieb, Unterhaltsarbeiten
- Darstellung von Ereignissen oder Situationen während der Kreditierungsperiode, die einen Einfluss auf die Anwendbarkeit der Methoden haben könnten:
  - Beschrieb der möglichen Folgen dieser Ereignisse oder Situationen
  - Beschrieb, ob und wie diese Folgen allenfalls korrigiert wurden, um eine konservative Abschätzung der Emissionsverminderungen zu erhalten

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja  
 Nein

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

In der Projektbeschreibung wurde für die Berechnungen und die dazu benutzten Formeln mehrheitlich auf das Additionalitätstool (Version 3.1, erarbeitet von Econcept AG, 3. März 2015) verwiesen. Folgend sind nun alle Formeln zur Berechnungen der ex-post erzielten Emissionsverminderungen explizit angeben inkl. Beschreibung der jeweiligen Parameter der Formel.

### Berechnung der Emissionsverminderungen ( $E_V$ )

$$E_V = E_R - E_P$$

$E_V$  Emissionsverminderungen [t CO<sub>2</sub>]  
 $E_R$  Emissionen Referenzszenario [t CO<sub>2</sub>]  
 $E_P$  Emissionen Projektentwicklung [t CO<sub>2</sub>]

### Berechnung der Emissionsbescheinigungen ( $E_B$ )

$$E_B = (E_R - E_P) \times A_B$$

$E_B$  Emissionsbescheinigungen [t CO<sub>2</sub>]  
 $E_R$  Emissionen Referenzszenario [t CO<sub>2</sub>]  
 $E_P$  Emissionen Projektentwicklung [t CO<sub>2</sub>]  
 $A_B$  Emissionsverminderungsanteil Bescheinigungen (74.5% s. Kapitel 5.2 Wirkungsaufteilung)

### Berechnung der Referenzentwicklung ( $E_R$ )

Die Referenzentwicklungen berechnen sich nach den Angaben des Referenzszenarios mit dem Ersatz der jeweiligen dezentralen Wärmeerzeuger.

$$E_R = E_{RE\ SK} + E_{RE\ EFH} + E_{RE\ MFH}$$

#### Schlüsselkunden ( $E_{RE\ SK}$ )

Begründungen für die Anrechenbarkeit werden im Anhang A.4\_1 aufgelistet.

$$E_{RE\ SK} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\text{Nutzenergie}}{\text{Wirkungsgrad}} \times \text{Emissionsfaktor}$$

#### Übriges Versorgungsgebiet EFH (Anteil EE nach 15 Jahren 40%) ( $E_{RE\ EFH}$ )

$$E_{RE\ EFH} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\text{Nutzenergie}}{\text{Wirkungsgrad}} \times \text{Emissionsfaktor} \times \frac{[1 - (\text{Jahr}_{\text{Monitoring}} - \text{Jahr}_{\text{Inbetriebn.WV}} + 1)]}{15} \times 0.4$$

#### Übriges Versorgungsgebiet MFH (Anteil EE nach 15 Jahren 30%) ( $E_{RE\ MFH}$ )

$$E_{RE\ MFH} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{\text{Nutzenergie}}{\text{Wirkungsgrad}} \times \text{Emissionsfaktor} \times \frac{[1 - (\text{Jahr}_{\text{Monitoring}} - \text{Jahr}_{\text{Inbetriebn.WV}} + 1)]}{15} \times 0.3$$

Wird bei einem Kunden ein **bivalentes Heizsystem** ersetzt, so werden die Emissionen anteilmässig dem jeweils ersetzten System angerechnet.

Im Monitoringjahr 2016 ist ein Kunde davon betroffen:

Bezüger Nr.	Adresse	Ersetztes Heizsystem	Annahme
1	Büelstrasse 10	Holz / Gas	50% / 50%

Der Teil der Gleichung

$$\frac{\text{Nutzenergie}}{\text{Wirkungsgrad}} \times \text{Emissionsfaktor} =$$

wird wie folgt ersetzt:

$$= \sum_{\text{aller Energieträger } i} \frac{\text{Nutzenergie} \times \text{Anteil Energieträger}_i}{\eta_i} \times EF_i$$

Neubauten werden grundsätzlich nicht angerechnet ausser sie befinden sich in unmittelbarer Nähe eines Gasnetzes, dann wird die Nutzenergie mit  $A_{\text{Neubau\_Gas}}$  multipliziert:

$$\text{Nutzenergie} \times A_{\text{Neubau\_Gas}}$$

**Berechnung der Projektemissionen ( $E_p$ )**

$$E_p = EP2 \times EF_{HEL} + EP4 \times EF_{Strom}$$

Entsprechen die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

Ja

Nein, es gab folgende Änderungen, vor allem Präzisierungen:

Angabe in Projektbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
Neubauten werden nicht berücksichtigt	Neubauten werden berücksichtigt sofern sie begründet werden, z.B. wenn sie am Gasnetz liegen.	Zuzug vom Anhang F – Ausnahmefälle für Abweichungen von der Referenzentwicklung
Der Ersatz von Wärmepumpen wird nicht explizit erwähnt, aber Elektrizität wird im Referenzszenario erwähnt (S. 14 & 19)	Wärmepumpen werden mit dem Emissionsfaktor für Strom im Referenzszenario berücksichtigt	
Emissionsfaktor Strom im Text mit 0.024 angegeben	Emissionsfaktor Strom 0.0242 kg CO <sub>2</sub> / kWh	Fehlende Kommastelle ergänzt
Zwei Emissionsfaktoren für Heizöl eingesetzt: Projektbeschreibung: 0.265 t CO <sub>2</sub> / MWh Additionalitätstool: 0.2653 t CO <sub>2</sub> / MWh	Emissionsfaktor Heizöl 0.265 kg CO <sub>2</sub> / kWh	Vereinheitlichung auf die geltende Vollzugsmittteilung

### 4.3 Parameter und Datenerhebung

#### 4.3.1 Fixe Parameter

Fixe Parameter wurden bei der Registrierung einmalig festgelegt und bleiben über die laufende Kreditierungsperiode konstant (z.B. Emissionsfaktoren). In der Projektbeschreibung wurde auf das Additionalitätstool verwiesen. Nun sind die fixen Parameter in der Formel zur Berechnung der Emissionsverminderungen in nachstehender Tabelle ausgefüllt.

<b>Fixer Parameter</b>	<b>EF<sub>Gas</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.198
Einheit	kg CO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015

<b>Fixer Parameter</b>	$EF_{HEL}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl EL
Wert	0.265
Einheit	kg CO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015

<b>Fixer Parameter</b>	$EF_{Strom}$
Beschreibung des Parameters	Produktionsmix CH
Wert	0.0242
Einheit	kg CO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015

<b>Fixer Parameter</b>	$\eta_{Gas\_k}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad kondensierender Gaskessel
Wert	0.90
Einheit	-
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015, Anhang F

<b>Fixer Parameter</b>	$\eta_{HEL\_k}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad kondensierender Ölkessel
Wert	0.85
Einheit	-
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015, Anhang F

<b>Fixer Parameter</b>	$\eta_{\text{Gas\_nk}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad nicht kondensierender Gaskessel
Wert	0.85
Einheit	-
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015, Anhang F

<b>Fixer Parameter</b>	$\eta_{\text{HEL\_nk}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad nicht kondensierender Ölkessel
Wert	0.85
Einheit	-
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015, Anhang F

<b>Fixer Parameter</b>	$\eta_{\text{WP}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Wärmepumpe
Wert	4.00
Einheit	-
Datenquelle	Übliche Werte für JAZ

<b>Fixer Parameter</b>	$A_{\text{Neubau\_Gas}}$
Beschreibung des Parameters	Anrechenbarkeit Neubauten in unmittelbarer Nähe eines Gasnetzes
Wert	0.80
Einheit	-
Datenquelle	Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland", ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO <sub>2</sub> -Verordnung, Stand Januar 2015, Anhang F – Begründung für Ausnahmefälle und Art. 5 des Energiegesetzes sGS 741.1 vom 26.05.2000, Erlassdatum 05.07.2016.

#### 4.3.2 Dynamische<sup>8</sup> Parameter und Messwerte

Erfolgte die Datenerhebung der dynamischen Parameter wie im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht vorgesehen?

- Ja  
 Nein

Parameter ER1-x	Nutzenergie Wärmebezüger
Beschreibung des Parameters	Benötigte Nutzenergie jedes einzelnen Wärmebezügers (x) aus dem Fernwärmenetz für Raumheizung und Wassererwärmung
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Werte werden automatisch ausgelesen und elektronisch abgespeichert
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss Herstellerangaben bzw. gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	laufend, Abspeicherung monatlich, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Heizwärter der Thurwerke AG Namentlich: Walter Tschumper, Claudio Spiess, Hansruedi Wälle (Hansruedi Wälle ab 2017)

Parameter EP1	Nutzenergie Holzschnitzelheizung (Biomasse)
Beschreibung des Parameters	produzierte Nutzenergie des Holzschnitzelheizkessels zur Grundlastdeckung
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Werte werden automatisch ausgelesen und elektronisch abgespeichert
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss Herstellerangaben bzw. gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	laufend, Abspeicherung monatlich, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Heizwärter der Thurwerke AG Namentlich: Walter Tschumper, Claudio Spiess, Hansruedi Wälle (Hansruedi Wälle ab 2017)

<sup>8</sup> Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

<b>Parameter EP2</b>	<b>Nutzenergie Ölheizung (Heizöl)</b>
Beschreibung des Parameters	produzierte Nutzenergie des Ölheizkessels zur Spitzen- und Redundanzdeckung
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument	Wärmezähler
Beschreibung Messablauf	Werte werden automatisch ausgelesen und elektronisch abgespeichert
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss Herstellerangaben bzw. gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	laufend, Abspeicherung monatlich, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Heizwärter der Thurwerke AG Namentlich: Walter Tschumper, Claudio Spiess, Hansruedi Wälle (Hansruedi Wälle ab 2017)

<b>Parameter EP3</b>	<b>Heizölverbrauch (Ölheizung)</b>
Beschreibung des Parameters	Heizölverbrauch des Ölheizkessels zur Spitzen- und Redundanzdeckung
Einheit	Liter
Datenquelle	Durchflusszähler
Erhebungsinstrument	Durchflusszähler
Beschreibung Messablauf	Werte werden periodisch (mindestens auf Ende Jahr) ausgelesen und elektronisch abgespeichert
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss Herstellerangaben bzw. gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	laufend, Abspeicherung mind. jährlich, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Heizwärter der Thurwerke AG Namentlich: Walter Tschumper, Claudio Spiess, Hansruedi Wälle (Hansruedi Wälle ab 2017)

<b>Parameter EP4</b>	<b>Elektrizitätsverbrauch (Hilfsenergie)</b>
Beschreibung des Parameters	benötigte Hilfsenergie des Wärmeverbundes für Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung
Einheit	MWh
Datenquelle	Elektrozähler
Erhebungsinstrument	Elektrozähler
Beschreibung Messablauf	Werte werden automatisch ausgelesen und elektronisch abgespeichert
Kalibrierungsablauf	Eichung gemäss Herstellerangaben bzw. gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-5%
Messintervall	laufend, Abspeicherung monatlich, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Heizwärter der Thurwerke AG Namentlich: Walter Tschumper, Claudio Spiess, Hansruedi Wälle (Hansruedi Wälle ab 2017)

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

Gemäss Projektbeschreibung ist lediglich die Plausibilisierung von EP2 vorgesehen. Aufgrund weiterer vorhandenen Angaben werden 3 weitere Werte untereinander verglichen Wärmeverkauf (Nutzenergie Wärmebezügler ER1-x) mit der produzierten Wärme (EP1+EP2) und mit der ans Netz abgegebene Wärme (Zählernummer 78108813)

<b>Parameter zur Plausibilisierung</b>	<b>EP3</b>
Beschreibung des Parameters	Heizölverbrauch (Ölheizung)
Einheit	Liter
Datenquelle	Durchflusszähler

<b>Parameter zur Plausibilisierung</b>	<b>Netzzähler</b>
Beschreibung des Parameters	Wärme, die ans Wärmenetz abgegeben wird.
Einheit	kWh
Datenquelle	Wärmezähler Nummer 78108813

## Monitoringbericht

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja  
 Nein

Die Plausibilisierung wurde wie folgt vorgenommen (Blatt „Crosschecks“ aus Anhang A.4\_1.). Da zum Ende des Jahres 2016 der Zählerstand des Ölverbrauchs nicht abgelesen wurde und dieser rückwirkend nicht abgelesen werden kann (sowohl der Durchflusszähler als auch das System registrieren nur die kumulierten Werte), wurde der aktuelle Wert vom 24.11.17 plausibilisiert. Für die nächsten Jahre wird jeweils Ende Jahr ein Foto des Zählers gemacht und Auszug aus dem System gezogen, um einen Beleg für den Crosscheck vorlegen zu können.

Plausibilisierung von...	Zählernummer	Einheiten	2016	Quelle	Zahlen plausibel?
<b>...Wärmeverkauf</b>					
Nutzenergie Wärmebezügler ER1-x	div	kWh	2'002'223	Aus Blatt Wärmebezügler	
Ans Netz abgegebene Wärme	78108813	kWh	2'309'730	Beleg Nr. A.3_2	
Differenz in %			13%		Verluste -> Plausibel ja
<b>... Wärme Ökessel</b>					
Nutzenergie Ölheizung (Holzöl) EP2	78096307	kWh	136'410	Beleg Nr. A.3_1_1	
Heizölverbrauch (Ölheizung) EP3		l		leider nicht registriert Ende 2016	
Umrechnung Ölverbrauch -> Wärme		kWh	0		
Differenz in %			#DIV/0!		-> Plausibilisierung Ende 2016 nicht möglich, daher werden aktuelle Daten zum Vergleich herangezogen
<b>... Wärme Ökessel (Stand 24.11.17)</b>					
Nutzenergie Ölheizung (Holzöl) EP2	78096307	kWh	236'960	Beleg Nr. A.3_1_2	
Heizölverbrauch (Ölheizung) EP3		l	25'800	Beleg Nr. A.3_1_3 und A.3_1_4	
Umrechnung Ölverbrauch -> Wärme		kWh	268'000		
Differenz in %			12%		-> leicht >10%, aber plausibel bis dato.
<b>... produzierte Wärme</b>					
Nutzenergie Holzschnitzelheizung (Biomasse) EP1	78108805	kWh	2'226'470	Beleg Nr. A.3_4	
Nutzenergie Ölheizung (Holzöl) EP2	78096307	kWh	136'410	Beleg Nr. A.3_1_1	
Produzierte Wärme (EP1+EP2)			2'362'880	Holz+Öl	
Ans Netz abgegebene Wärme	78108813	kWh	2'309'730	Beleg Nr. A.3_2	
Differenz in %			2%		Verluste in der Heizzentrale -> Plausibel ja

## 4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse des Monitorings und der gemessenen Daten befinden sich im Anhang A.4\_1.

## 4.5 Prozess- und Managementstruktur

Der Wärmeverbund wird durch den Gesuchsteller betrieben, dieser ist auch verantwortlich für die gesamte Datenerhebung und das Monitoring.

Im konkreten sind folgende Prozesse und Strukturen umgesetzt:

### Datenerhebung und Plausibilisierung der Monitoringdaten des Projektes

Die Thurwerke AG verfügt über ein übergeordnetes Leitsystem zur Steuerung der Heizzentrale und zur automatischen Speicherung der Messgrößen. Die Wärmedaten werden primär im Leitsystem gespeichert und monatlich an das Verrechnungssystem (ISE) weitergegeben. Die automatische Auslesung funktioniert nur in Verbindung mit einem Glasfaseranschluss. Die Erschließung ist aber technisch nicht überall sofort umsetzbar. So ist es möglich, dass in einigen wenigen Fällen der Anschluss ans Glasfasernetz etwas verzögert (wenige Monate) im Vergleich zum Anschluss ans Wärmenetz eintritt. In diesen Fällen ist dann eine vorübergehende manuelle Ablesung nötig. Auch bei Störungen, würde eine manuelle Ablesung stattfinden.

## Monitoringbericht

Alle Wärmekunden werden so schnell als möglich an das Leitsystem angeschlossen. Die manuellen Ablesungen werden vom Team Wärme (drei Mitarbeiter: Walter Tschumper, Claudio Spiess, (Hansruedi Wälle ab 2017) der Thurwerke AG durchgeführt.

Im Monitoringjahr 2016 gab es keine Messausfälle oder sonstige Fehler oder berechnete Werte zu bezeichnen.

Die Plausibilisierung der Daten basiert auf dem Vergleich zum Vormonat und Vorjahresmonat (ab dem zweiten Betriebsjahr). Auch in der Buchhaltung werden die Werte nochmals kontrolliert und somit das 4-Augen Prinzip gewährleistet.

Bei grossen Abweichungen (z.B. Ausfall Datenübermittlung) werden die Zählerstände zusätzlich manuell abgelesen.

### Erstellung des Monitoringberichts

Die Daten für den Monitoringbericht wurden von Claudio Spiess innerhalb der Thurwerke AG gesammelt, in der Tabelle A.4\_1 gebündelt und an Thalia Meyer von Spektrum-Energie GmbH weitergeleitet für die Erstellung des Monitoringberichts.

### Qualitätssicherung (4-Augen-Prinzip bei Datenerhebung und Erstellung des Monitoringberichts)

Alle Energieerzeuger und Verbrauchstellen haben eigene Zähleinrichtungen. Alle Wärmebezügler im Fernwärmenetz sind mit geeichten Wärmezählern ausgerüstet.

Die Zähler werden periodisch und nach gesetzlichen vorgegebenen Fristen (alle 5 Jahre) geeicht.

Dies wird durch das Eidgenössische Institut für Metrologie METAS beaufsichtigt.

Bei der Datenerhebung wird das 4-Augen-Prinzip gewährleistet wie oben beschrieben. Der Monitoringbericht wird von der Thurwerke AG gegengelesen, bevor er verifiziert wird. So wird der Qualitätssicherung Rechnung getragen.

### Datenarchivierung

Es werden unterschiedliche Datensicherungen vorgenommen:

- täglich: auf einem Server
- 1 x pro Woche: auf einer externen Festplatte
- halbjährlich: auf einer zweiten externen Festplatte

Die Daten werden elektronisch für mindestens 10 Jahre gesichert. Die Datenarchivierung basiert auf den gesetzlichen Grundlagen für Energieversorger.

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

- Ja  
 Nein

Angabe in Projektbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
Angaben zu Prozess- und Managementstrukturen waren nicht präzisiert, da diese noch nicht genau bekannt waren.	Siehe Beschreibung oben und Verantwortlichkeiten unten.	Präzisierung der Verantwortlichkeiten sowie detailliertere Angaben zu den Prozess- und Managementstrukturen.

**Verantwortlichkeiten**

Datenerhebung	Thurwerke AG Bahnhofstrasse 1, 9630 Wattwil
Kontakt	Claudio Spiess Tel: +41 71 987 15 01, claudio.spiess@thurwerke.ch

Verfasser Monitoringbericht	Spektrum-Energie GmbH Kehlhofstrasse 35a, 8552 Felben-Wellhausen
Kontakt	Thalia Meyer Tel: +41 52 770 11 07, info@spektrum-energie.ch

Qualitätssicherung	Thurwerke AG Bahnhofstrasse 1, 9630 Wattwil
Kontakt	Alex Hollenstein Tel: +41 71 987 15 00, alex.hollenstein@thurwerke.ch

Datenarchivierung	Thurwerke AG Bahnhofstrasse 1, 9630 Wattwil
Kontakt	Claudio Spiess Tel: +41 71 987 15 01, claudio.spiess@thurwerke.ch

Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung), bzw. im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja  
 Nein, im Projektbeschrieb, waren die Verantwortlichkeiten noch nicht bekannt in diesem Detaillierungsgrad.

## 5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

### 5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

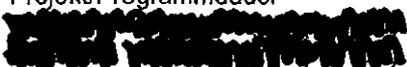
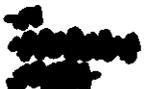
Berechnung der erzielten Emissionsverminderung gemäss den Vorgaben. Die detaillierte Berechnung der Emissionsverminderung ist im Anhang A.4\_1 zu finden.

### 5.2 Wirkungsaufteilung

Die Aufteilung der Wirkung wurde wie im Monitoringkonzept vorgesehen vorgenommen (25.5% für das Gemeinwesen und 74.5% für den Gesuchsteller) und am 14.04.2016 vom Gesuchsteller und vom Kanton St. Gallen unterzeichnet.

Zur Berechnung wurde das Formular A eingesetzt. Belege siehe Anhänge A.2 (für unterzeichnete Wirkungsaufteilung) und A.4\_1 (für die Berechnung der Emissionen nach Wirkungsaufteilung).

Der Kanton St. Gallen erhebt einen Wirkungsanspruch an den CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Fördergelder, so dass die Wirkungsaufteilung gemäss Formular A anteilig erfolgt.

Projekt/Programmdauer			
Erwartete Emissionsverminderungen		30'000	t CO <sub>2</sub> eq(Total)
Erwartete Emissionsverminderungen		2'000	t CO <sub>2</sub> eq/a
Erwarteter Erlös pro Bescheinigung		100	sFr./t CO <sub>2</sub> eq

Wirkungsaufteilung:

Emissionsverminderungsanteil Kanton	25.5	%
Emissionsverminderungsanteil Bescheinigungen (A <sub>B</sub> )	74.5	%

Berechnung der Emissionsbescheinigungen:

$$E_B = (E_R - E_P) \times A_B$$

E <sub>B</sub>	Emissionsbescheinigungen (t CO <sub>2</sub> )
E <sub>R</sub>	Emissionen Referenzszenario (t CO <sub>2</sub> )
E <sub>P</sub>	Emissionen Projektentwicklung (t CO <sub>2</sub> )
A <sub>B</sub>	Emissionsverminderungsanteil Bescheinigungen

### 5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr <sup>9</sup>	Erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Anrechenbare Emissionsverminderungen mit Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq
Kalenderjahr: 2016	376	280
Kalenderjahr: 2017		

In der Monitoringperiode 26.09.2016 bis 31.12.2016 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 280 t CO<sub>2</sub>eq erzielt.

<sup>9</sup> Anhang 2 des Monitoringkonzeptes, das am 14.04.2016 zwischen dem Kanton St. Gallen und dem Gesuchsteller unterzeichnet wurde. Das Monitoringkonzept ist im Anhang A.2 des Monitoringberichts zu finden.

## 6 Wesentliche Änderungen

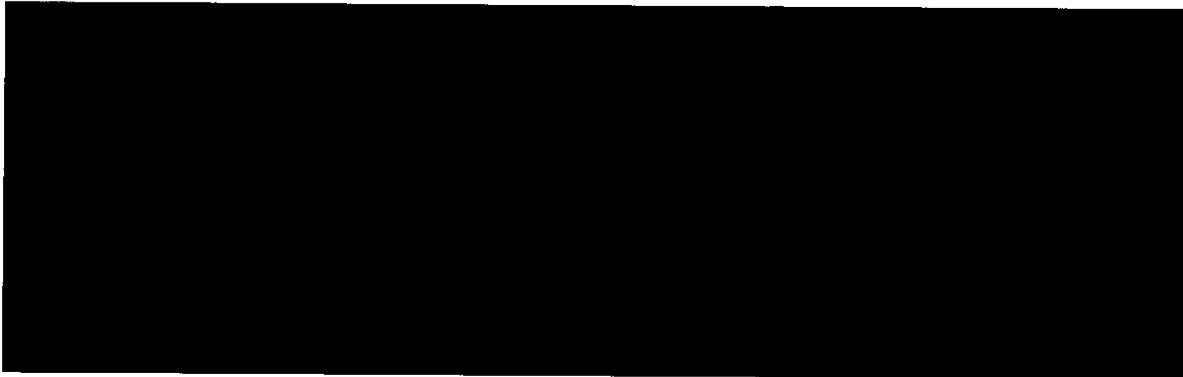
Kam es in der Monitoringperiode zu wesentlichen Änderungen mit Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsanalyse oder die erzielten Emissionsverminderungen?

- Ja  
 Nein

Die wesentlichen Änderungen sind in den beiden folgenden Kapiteln detaillierter beschrieben. Es gilt zu erwähnen, dass es sich beim Kalenderjahr 2016, um die ersten drei Betriebsmonate des Wärmeverbunds handelt.

### 6.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Gegenüberstellung der effektiven Kosten und Erträge gegenüber den entsprechenden Annahmen in der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Projekts.



Die Änderungen sind zwar wesentlich, weil sie über den 20% liegen, die für die Definition von Wesentlichkeit benutzt wird, aber dafür, dass es sich um die ersten drei Betriebsmonate des Wärmeverbunds handelt liegen die Abweichungen im akzeptablen Rahmen.

Zu den Investitionen: die Investitionen bis Ende 2016 fallen um 12% geringer aus als erwartet. Dafür wurde ein Teil der Investitionen, die ursprünglich im Jahr 2016 geplant waren, ins Jahr 2017 verschoben.

Jährliche Betriebskosten und Erträge: Die Kosten fallen niedriger aus als erwartet. Effektiv lag der Ausbaugrad des Wärmeverbunds erst bei 18% Ende 2016. Die jährlichen Erträge hingegen fallen höher aus als erwartet, da die Einnahmen durch die Anschlussgebühren höher ausgefallen sind als im Kalenderjahr 2016 erwartet.

### 6.2 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

Die folgende Tabelle zeigt die bisher ex-post erzielten und ex-ante erwarteten Emissionsverminderungen pro Kalenderjahr bis zum Ende der Kreditierungsperiode.

<sup>10</sup> *Die ...*



## 7 Sonstiges

Keine weiteren Anmerkungen.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Wattwil, 27.11.2017	Alex Hollenstein, Geschäftsführer, Thurwerke AG 