

0136 Holzschnitzelwärmeverbund Glarus 1

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Monitoring-Zeitraum: Monitoring von 01.01.2017 bis 31.12.2017

Dokumentversion: 8

Datum: 26.04.2018

[am Schluss: Inhaltsverzeichnis – Feld aktualisieren]

Inhalt

1	Formale Angaben	3
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte	3
1.2	FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen	3
1.3	Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen	4
1.4	Zeitliche Angaben zum Projekt.....	4
2	Angaben zum Projekt	5
2.1	Beschreibung des Projekts.....	5
2.2	Umsetzung des Projekts.....	5
2.3	Standort und Systemgrenze	5
2.4	Eingesetzte Technologie	6
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten	7
3.1	Finanzhilfen	7
3.2	Doppelzählungen.....	7
3.3	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	7
4	Umsetzung Monitoring	8
4.1	Nachweismethode	8
4.2	Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen	9
4.3	Parameter und Datenerhebung	10
4.3.1	Fixe Parameter	10
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	11
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	13
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen.....	13
4.4	Ergebnisse des Monitorings und Messdaten	14
4.5	Prozess- und Managementstruktur	14
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen	15
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen.....	15
5.2	Wirkungsaufteilung	15

Monitoringbericht

5.3	Übersicht.....	15
6	Wesentliche Änderungen.....	16
6.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse	16
6.2	Hemmnisanalyse	16
6.3	Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	17

1 Formale Angaben

1.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 17.09.2015 bis 31.12.2016)	Kapitel 4	Formel für Projektemissionen wurde angepasst: Berechnung der Emissionen aus dem Stromverbrauch der Anlage wird weggelassen, da vernachlässigbar.
1. Monitoring (von 17.09.2015 bis 31.12.2016)	Kapitel 4.3.4	Biogasanteil der Referenzentwicklung der Schlüsselkunden und der Projektemissionen wurde angepasst.
1. Monitoring (von 17.09.2015 bis 31.12.2016)	Kapitel 4	Schlüsselkunde „Pflegeschule“ gestrichen. Wie an der Ortsbegehung festgestellt wurde ist für Kirchstrasse 1 = Pflegeschule und Kirchstrasse 2 = Baudepartement nur ein Heizsystem (Öl) ersetzt worden. Es wird nur der Schlüsselkunde „Baudepartement“ erfasst, über den die Pflegeschule Wärme bezieht.
1. Monitoring (von 17.09.2015 bis 31.12.2016)	Kapitel 4.3.1	Die Werte der fixen Parameter P3 = Wirkungsgrad Heizölkessel und P4 = Emissionsfaktor Erdgas wurden der Vollzugsmitteilung 2015 angepasst.

1.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

FAR 1 aus Eignungsentscheid		Erledigt	
Ref. Nr.	Holzliefervertrag		
Offene Frage (10.11.2015) Der Holzliefervertrag (Anhang 10) ist als Entwurf vorhanden. Der definitive Vertrag soll während dem ersten Monitoring nachgereicht werden.			
Antwort Gesuchsteller (14.06.2017) Der Holzliefervertrag ist als Anhang A1.2_Vertrag_Energieholzlieferung_20150923 des Monitoringberichts aufgeführt			
FAR 1 aus BAFU-Verfügung vom 12. Oktober 2017		Erledigt	
Ref. Nr.	Holzliefervertrag		
Offene Frage (12.10.2017) Die effektiven Investitionen und Betriebskosten für die Jahre 2014 bis 2016 sind nicht belegt und daher nicht abschliessend verifiziert. Dies soll bei der nächsten Verifizierung nachgeholt werden.			
Antwort Gesuchsteller (12.02.2018) Die Investitionskosten, Betriebskosten und Erlöse sind im Ordner A3.2_Kosten_Erträge zu finden.			

1.3 Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen

Gesuchsteller ¹	Technische Betriebe Glarus, Feldstrasse 1, 8750 Glarus
Kontaktperson Gesuchsteller	Thomas Küng, Tel. 058 611 87 46, thomas.kueng@glarus.ch
Kontaktperson für Fragen zum Monitoringbericht	Thomas Küng und Gregor Lutz Holzenergie Schweiz, Tel. 044 250 88 13, lutz@holzenergie.ch (Bitte per E-Mail an beide)
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) ²	Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation (KliK) Freiestrasse 167 8032 Zürich Kontonr. EHR: CH-100-1096-0

1.4 Zeitliche Angaben zum Projekt

Datum Eignungsentscheid	9. Dezember 2015
Datum und Version der Projektbeschreibung	Version 3, 10. November 2015
Monitoring-Zeitraum	Monitoring von 01.01.2017 bis 31.12.2017
Monitoring-Zyklus	2. Monitoring

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

² Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO2-Verordnung

2 Angaben zum Projekt

2.1 Beschreibung des Projekts

Dies ist ein Einzelprojekt vom Projekttyp 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennung von Biomasse mit und ohne Fernwärme. Das Projekt besteht aus einem neuen Holzwärmeverbund in Glarus.

Die Wärmeerzeugung der Fernwärmeversorgung erfolgt in der Heizzentrale an der Winkelstrasse 1 in 8750 Glarus bivalent, zur Grundlastabdeckung mit einem neuen Holzkessel, 550 kW, und zur Spitzenlastabdeckung mit zwei modulierenden Gaskesseln von je 460 kW Nennwärmeleistung. Die Waldhackschnitzel stammen aus der Gemeinde selber (Schnitzelliefervertrag, Anhang 2) die Wärme wird mit über 80% durch den Holzkessel abgedeckt. Die Abgase werden durch einen Elektrofilter zur Reinigung geleitet. Die produzierte Wärme wird an ein Leitungsnetz abgegeben, an dem Ende 2017 15 Liegenschaften angeschlossen sind. Die Länge des gesamten Leitungsnetzes beträgt 800 m. Bei jedem Kunden befindet sich ein geeichter Wärmezähler. Ein lokales Leitsystem erfasst alle Wärmedaten und speichert Minutenwerte.

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 Projektbeschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn ³	23.04.2015	23.04.2015	Vergabeentscheid Holzkesselbestellung: Anhang A1.1_Vergabeentscheid_Holzkessel
Wirkungsbeginn ⁴	Oktober 2015	17.09.2015	Inbetriebnahme erster Anschluss, etwas früher als in der Projektbeschreibung definiert.
Beginn Monitoring		17.09.2015	Mit Wirkungsbeginn

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 gehts
 Ja
 Nein

³ Sofern bereits im Rahmen der Validierung Belege zum Umsetzungsbeginn geprüft wurden, müssen keine Belege beigelegt werden.

⁴ Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang A.1 beilegen.

⁵ Standort in Programmbeschreibung nicht festgelegt

Monitoringbericht

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

3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen⁶, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben⁷ in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

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

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 in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
 Ja
 Nein

1) Ist der Projektbetreiber bzw. die ans Netz angeschlossenen Bezüger ein CO₂-abgabebefreites Unternehmen?

Nein, weder der Projektbetreiber noch die ans Netz angeschlossenen Bezüger sind CO₂-abgabebefreite Unternehmen.

2) Nimmt der Projektbetreiber bzw. die ans Netz angeschlossenen Bezüger am Emissionshandelssystem (EHS) teil?

Nein, weder der Projektbetreiber noch die ans Netz angeschlossenen Bezüger nehmen am Emissionshandelssystem (EHS) teil.

3) Ist der Projektbetreiber bzw. die ans Netz angeschlossenen Bezüger ein Unternehmen mit Verminderungspflicht?

Nein, weder der Projektbetreiber noch die ans Netz angeschlossenen Bezüger sind Unternehmen mit Verminderungspflicht.

⁶ von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

⁷ 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

Bei jedem Wärmekunden wird die Nutzwärme kontinuierlich mittels Wärmehähler gemessen und in das lokale Leitsystem übertragen und dort gespeichert. Auch in der Heizzentrale werden die verbrauchten Gasmengen und die produzierten Energiemengen von Gas- und Holzheizung gemessen.

Im Anhang 3.2 wird der Verbrauch für die einzelnen Kunden ermittelt indem der Zählerstand zu Monitoringbeginn bzw. zu Jahresanfang (t0) dem Zählerstand Ende des Kalenderjahrs (t1) abgezogen wird. Die Summe aller Wärmekundenzahlen ergibt den Parameter A_{nutz} .

Der Wärmeverbrauch der Kunden wird verschiedenen Kategorien gemäss Wärmeverbrauch (<150 MWh/a oder >150MWh/a), Gebäudeart (EFH oder MFH/NWB) und Referenzentwicklung (Gas oder Heizöl oder individuelles Referenzszenario) zugeteilt (siehe Tabellenblatt Wärmekundenliste und Kapitel 4.3.2).

Für jeden Schlüsselkunden werden die Emissionen der Referenzentwicklung einzeln ausgerechnet. Für den Schlüsselkunden alter Fernwärmeverbund Kanti wird der 80% des Wärmeverbrauchs mal den Emissionsfaktor für Erdgas minus der Anteil Biogas multipliziert und dann durch den Nutzungsgrad für Gaseheizsysteme dividiert und 20% des Wärmeverbrauchs wird mal den Emissionsfaktor für Heizöl multipliziert und dann durch den Nutzungsgrad für eine Ölheizung (kondensierend) dividiert. Für die übrigen Schlüsselkunden wird der Wärmeverbrauch wird mal den Emissionsfaktor für Erdgas minus der Anteil Biogas multipliziert und dann durch den Nutzungsgrad für Gaskessel dividiert.

Für alle Anschlüsse des übrigen Versorgungsgebiets wird der Wärmeverbrauch multipliziert mit dem spezifischen Emissionsfaktor für übriges Versorgungsgebiet gerechnet multipliziert. Dieser Emissionsfaktor wird über einen Absenkpfad, der den Anteil beider Brennstoffe (Heizöl und Gasmix) graduell angepasst und beinhaltet bereits den Nutzungsgrad beider Heizsysteme. Er gibt das Referenzszenario wieder, wo alle Ölheizungen bis Ende der Projektlaufzeit durch Gasheizungen ersetzt werden und damit jedes Jahr 1/15 der bestehenden Ölheizungen mit Gasheizungen ersetzt werden.

Die Projektemissionen berechnen sich aus dem Gasverbrauch [in m³] der Gasheizung gemäss Gasrechnungen des Vorlieferanten, an welchem der Anteil Biogas abgezogen wird, multipliziert mit dem Emissionsfaktor für Erdgas.

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

- Ja
 Nein

Angabe in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
Den Projektemissionen wurden auch die Emissionen aus dem Stromverbrauch der Anlage angerechnet.	Berechnung der Emissionen aus dem Stromverbrauch der Anlage wird weggelassen.	Die Emissionen aus dem Stromverbrauch der Anlage sind vernachlässigbar.

4.2 Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

Berechnung der Projektemissionen:

$$E_P = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{\text{Erdgas}} * EF_{\text{Erdgas}}$$

E_P = Projektemissionen [in t CO₂eq]

A_{Biogas} = Anteil an Biogas im Gasmix

A_{Erdgas} = Gasverbrauch Gasheizungen [m³]

EF_{Erdgas} = spezifischer Emissionsfaktor Erdgas [tCO₂/ m³]

Berechnung Referenzentwicklung:

$$A = \text{Zählerstand}_{t1} - \text{Zählerstand}_{t0}$$

Formel Referenzentwicklung Kantonsschule:

$$E_{RE, WVKanti} = 0.2 * A_{WVKanti} * (EF_{\text{Öl}} / \eta_{\text{TH, Öl, kondensierend}}) + 0.8 * (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{WVKanti} * (EF_{\text{Erdgas}} / \eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}})$$

Formeln Referenzentwicklung Schlüsselkunden (SK):

$$\text{Übrige Schlüsselkunden: } E_{RE, SK} = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{SK} * EF_{\text{Erdgas}} / \eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}}$$

Formel Referenzentwicklung übriges Versorgungsgebiet:

$$E_{RE, \text{ÜV}} = A_{\text{ÜV}} * EF_{\text{ÜV}}$$

$EF_{\text{ÜV}}$ = Spezifischer Emissionsfaktor über einen Absenkungspfad, der den Anteil beider Brennstoffe graduell anpasst gemäss Anhang 3.1 (beinhaltet auch den Nutzungsgrad)

Die erwarteten Emissionen Referenzentwicklung [in t CO₂eq] der einzelnen Wärmebezüger werden zu den totalen erwarteten Emissionen Referenzentwicklung [in t CO₂eq] zusammengezählt:

$$E_{RE, total} = \sum (E_{RE, \text{Wärmebezüger}})$$

E_R = Emissionsverminderungen

A_{Nutz} = Nutzenergie [MWh]

η_{TH} = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger

Emissionsreduktionen :

$$E_R = E_{RE} - E_P - L$$

E_P = Projektemissionen

L = Leckage

-> keines vorhanden also = 0

E_{RE} = Emissionen

Referenzentwicklung

Berechnungen siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017

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

- Ja
 Nein

Angabe in Projekt-/Programmbeschreibung	Effektive Umsetzung	Begründung/Beurteilung der Abweichung
$E_P = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{E_{\text{Gas}}} * E_{F_{\text{Erdgas}}} / (\eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}} / \eta_{\text{FW}} + A_{E_{\text{Strom}}}) * E_{F_{\text{Strom}}}$	Berechnung der Emissionen aus dem Stromverbrauch der Anlage wird weggelassen.	Die Emissionen aus dem Stromverbrauch der Anlage sind vernachlässigbar.

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

Fixer Parameter	P2 $E_{F_{\text{Öl}}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl EL
Wert	0.000265
Einheit	Tonnen CO ₂ /kWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P3 $\eta_{\text{TH, Öl, nicht-kondensierend}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Heizölkessel
Wert	85%
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P4 $E_{F_{\text{Erdgas}}}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.00203 Tonnen CO ₂ /m ³ oder 0.000198 Tonnen CO ₂ /kWh
Einheit	Tonnen CO ₂ /m ³ oder Tonnen CO ₂ /kWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P5 $\eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}}$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Erdgasfeuerung
Wert	90%
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

4.3.2 Dynamische⁸ Parameter und Messwerte

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

- Ja
 Nein

Messwert /dynamischer Parameter	A _{Nutz} oder P1														
Beschreibung des Parameters	<p>A_{Nutz}=Nutzwärme gemäss Zählerstand der Wärmebezüger</p> <p>A_{WVKanti} = Summe der Nutzwärme aller Wärmebezüger des alten Wärmeverbundes der Kanti</p> <p>A_{SK} = Nutzwärme gemäss Zählerstand der übrigen Schlüsselkunden</p> <p>A_{ÜV} = Nutzwärme gemäss Zählerstand der Anschlüsse im übrigen Versorgungsgebiet</p>														
Wert	<p>2017: [kWh]</p> <table border="1"> <tr> <td>A_{nutz}</td> <td>2'358'268</td> </tr> <tr> <td>A_{WVKanti}</td> <td>1'057'436</td> </tr> <tr> <td>A_{MFH Asylstrasse}</td> <td>279'264</td> </tr> <tr> <td>A_{Gericht}</td> <td>260'551</td> </tr> <tr> <td>A_{Bibliothek}</td> <td>221'480</td> </tr> <tr> <td>A_{Baudepartement}</td> <td>218'198</td> </tr> <tr> <td>A_{ÜV}</td> <td>321'339</td> </tr> </table>	A _{nutz}	2'358'268	A _{WVKanti}	1'057'436	A _{MFH Asylstrasse}	279'264	A _{Gericht}	260'551	A _{Bibliothek}	221'480	A _{Baudepartement}	218'198	A _{ÜV}	321'339
A _{nutz}	2'358'268														
A _{WVKanti}	1'057'436														
A _{MFH Asylstrasse}	279'264														
A _{Gericht}	260'551														
A _{Bibliothek}	221'480														
A _{Baudepartement}	218'198														
A _{ÜV}	321'339														
Einheit	kWh														
Datenquelle	Wärmezähler bei jedem Kunden														
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler bei jedem Kunden														
Beschreibung Messablauf	Auszug der Werte der Wärmezähler im Leitsystem in ein Excel-Dokument														
Kalibrierungsablauf	Eichung der Wärmezähler alle 5 Jahre														
Genauigkeit der Messmethode	Ultraschall Wärmezähler, Messgenauigkeit: +- 2-4%														
Messintervall	Kontinuierlich														
Verantwortliche Person	TB Glarus, Thomas Küng														

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

Messwert /dynamischer Parameter	P6 A_{EGas}
Beschreibung des Parameters	Gaszähler Gaswerke TB Glarus in der Heizzentrale
Wert	2017: 31'868 m ³
Einheit	m ³
Datenquelle	Gasabrechnungen des Vorlieferanten
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gaszähler Gaswerke TB Glarus in der Heizzentrale
Beschreibung Messablauf	Zuständigkeit Gaswerk TB Glarus
Kalibrierungsablauf	Eichung der Gaszähler, Zuständigkeit Gaswerk TB Glarus
Genauigkeit der Messmethode	Gaszähler, Messgenauigkeit: besser als +- 2-4%
Messintervall	Monatlich durch Gasabrechnungen des Vorlieferanten
Verantwortliche Person	TB Glarus, Thomas Küng

dynamischer Parameter	P7 A_{Biogas}
Beschreibung des Parameters	Anteil Biogas an den gelieferten Gasmix von TB Glarus
Wert	2017: 0%
Einheit	%
Datenquelle	Gasabrechnungen des Vorlieferanten
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gasabrechnungen des Vorlieferanten
Beschreibung Messablauf	Berechnung aus Bilanzierung
Verantwortliche Person	Tb Glarus, Thomas Küng

dynamischer Parameter	P13 EF_{ÜV}
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor über einen Absenkungspfad, der den Anteil beider Brennstoffe graduell anpasst gemäss Anhang 3.1 (beinhaltet auch den Nutzungsgrad)
Wert	Siehe Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017
Einheit	Tonnen CO ₂ /kWh
Datenquelle	Berechnung aus P7, P5 und dem Reduktionsfaktor von Öl auf Gas über 15 Jahre
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Berechnung
Beschreibung Messablauf	Jedes Jahr neu berechnet
Verantwortliche Person	TB Glarus, Thomas Küng

4.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

Die produzierte Wärme wird ab den Heizungen gemessen und mit den gelieferten Wärmemengen verglichen. Die Differenz ergibt den Netzverlust:

Messwert /dynamischer Parameter	A_{prod, Holz}
Beschreibung des Parameters	Produzierte Wärme aus Holzkessel
Wert	2017: 2'281'250 kWh
Einheit	kWh
Datenquelle	Wärmezähler Gaskessel in der Zentrale
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler in der Zentrale nach dem Gaskessel
Beschreibung Messablauf	Auszug der Werte der Wärmezähler im Leitsystem in ein Excel-Dokument
Kalibrierungsablauf	Eichung der Wärmezähler alle 5 Jahre
Verantwortliche Person	TB Glarus, Thomas Küng

Messwert /dynamischer Parameter	P8 A_{EGasWärme}
Beschreibung des Parameters	Wärmeproduktion aus Gas in der Heizzentrale
Wert	2017: 312'000 kWh

Siehe oben, Kap. 4.3.2

2017

Netzverlust inkl. Wärmeverlust Heizzentrale = $(A_{EGas} + A_{prod, Holz}) - A_{nutz} = (312'000 \text{ kWh} + 2'281'250 \text{ kWh}) - 2'358'268 \text{ kWh} = 234'982 \text{ kWh} = \mathbf{9.06\% \text{ der produzierten Wärme}}$

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja
 Nein

4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen

Einflussfaktor	Biogasanteil
Beschreibung des Einflussfaktors	Anteil von Biogas am Heizgasmix
Wirkungsweise auf Projektmissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Wie sich während der Verifizierung gezeigt hat, war die Jubiläumsaktion mit 5% Biogas Anteil für das Kundensegment des Wärmeverbundes nicht gültig. Somit wurde der Anteil Biogas im Monitoringbericht auf 0% gesetzt. Die Aktion von 5% Biogasanteil beschränkte sich auf Privatkunden für die Jahre 2015 und 2016.
Datenquelle, Referenzen	Abrechnung Gaslieferant – Anteil Biogas

Monitoringbericht

Entsprechen die Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts denjenigen in der Projektbeschreibung.

- Prüfung nicht vorgesehen
 Ja
 Nein

Beschreibung siehe oben

4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

Siehe Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017

Und Anhang 1:

Monitoring Jahr 2017: Tabelle Wärmekundenliste17

4.5 Prozess- und Managementstruktur

Die TB Glarus betreiben ein lokales Leitsystem zur Steuerung der Heizzentrale, alle Daten werden regelmässig auf einem Server gespeichert. Die notwendigen Angaben für den Monitoringbericht können aus den verfügbaren Daten des Leitsystems zur Verfügung gestellt werden. Die Auswertung der Anlagedaten ist jederzeit und für frei wählbare Zeitintervalle möglich.

Die Daten werden mindestens 2 Jahre nach der letzten Ausgabe der Emissionsgutschriften für diese Projektaktivität bei der TB Glarus archiviert.

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

- Ja
 Nein

Verantwortlichkeiten

Datenerhebung	TB Glarus
Kontakt	Thomas Küng

Verfasser Monitoringbericht	TB Glarus
Kontakt	Thomas Küng

Qualitätssicherung	TB Glarus
Kontakt	Martin Zopfi

Datenarchivierung	TB Glarus
Kontakt	Siehe oben

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

- Ja
 Nein

5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

Emissionsreduktionen 2017:

Berechnung Emissionsfaktor übriges Versorgungsgebiet												
Ausgangslage: Anteil Ölheizungen 15% und Anteil Gasheizungen 85%												
Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Anteil Ölheizungen	15.00%	14.00%	13.00%	12.00%	11.00%	10.00%	9.00%	8.00%	7.00%	6.00%	5.00%	4.00%
Anteil Gasheizungen	85.00%	86.00%	87.00%	88.00%	89.00%	90.00%	91.00%	92.00%	93.00%	94.00%	95.00%	96.00%
savon Biogas (5%) *	4.25%	4.30%	4.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Anteil Erdgasheizung	80.75%	81.70%	82.65%	83.00%	83.00%	90.00%	91.00%	92.00%	93.00%	94.00%	95.00%	96.00%
EF Öl	0.000224415	0.000223387	0.000222359	0.000221331	0.000220304	0.000219276	0.000218249	0.000217221	0.000216194	0.000215166	0.000214138	0.000213110
EF Gas mit 5% Biogas	0.209											
EF/Wirkungsgrad (Öl)	0.312											
EF/Wirkungsgrad (Gas)	0.22											
Anteil Biogas am Erdgas [%]:												
0 bei jedem Monitoring Zahl überprüfen												
Referenzemissionen												
Kategorie Heizung	Wärmebezogener übriges Versorgungsgebiet											
Nummer	A _{Übriges} = Nutzenergie: [kWh]											
a Gas / Heizöl Öl	0.000221012											
E _{ref} = Emissionen Referenzentwicklung [in t CO _{2eq}] Einheit												
542												
Referenzentwicklung												
Nummer	Schlüsselkunde											
A _{Übriges} = Nutzenergie: [kWh]												
EF = Emissionsfaktor Erdgas gemäss Vollzugsmitteilung BAFU Anhang 3: [t CO _{2eq} / kWh]												
EF = Emissionsfaktor Heizöl Öl gemäss Vollzugsmitteilung BAFU Anhang 3: [t CO _{2eq} / kWh] Sanierungsjahr												
Referenz Anteil Biogas an Gasmix												
η _{gas} = Nutzungsgrad Heizsystem Gas kondensierend												
η _{öl} = Nutzungsgrad Heizsystem Öl kondensierend												
E _{ref} = Emissionen Referenzentwicklung [in t CO _{2eq}] Einheit												
252												
252 [t CO _{2eq}]												
61												
61 [t CO _{2eq}]												
57												
57 [t CO _{2eq}]												
48												
48 [t CO _{2eq}]												
48												
48 [t CO _{2eq}]												
Teilsomme Schlüsselkunden												
468												
468 [t CO _{2eq}]												
Summe												
542												
542 [t CO _{2eq}]												
a Abrenkungspfad: jedes Jahr wechseln 1/15 der Ölheizungen zu Gasheizungen. Nach 15 Jahren sind alle Ölheizungen ersetzt mit Gas, EF Öl für jedes Jahr anpassen gemäss Tabellenblatt EF Öl.												
b 80% Erdgas und 20% Öl (kondensierend)												
c Gasheizung mit 100% Erdgas												
Projektemissionen												
Kategorie	A _p = Energieverbrauch: Gas [m ³]											
Anteil Biogas am Gasmix												
EF = Emissionsfaktor gemäss Vollzugsweisung BAFU Anhang 3 [t CO _{2eq} / m ³]												
PE = Projektemissionen [in t CO _{2eq}] Einheit												
66												
66 [t CO _{2eq}]												
Summe												
66												
66 [t CO _{2eq}]												
Emissionsreduktionen												
E _g = Emissionen												
Referenzentwicklung PE = Projektemissionen ER = Emissionsreduktionen Einheit												
542												
66												
477												
477 [t CO _{2eq}]												

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017 Tabellenblätter ER_2017

5.2 Wirkungsaufteilung

Es wurden keine anderen Fördergelder bezogen, darum ist keine Wirkungsaufteilung erforderlich.

5.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr ⁹	Erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO _{2eq}	Anrechenbare Emissionsverminderungen mit Wirkungsaufteilung in t CO _{2eq}
Kalenderjahr: 2017	477	477

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017

In der Monitoringperiode 01.01.2017 bis 31.12.2017 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 477 t CO_{2eq} erzielt.

⁹ 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

6.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Jahr	Investitionen/ Jahr gemäss Projekteingabe	Investitionen/ Jahr effektiv	Differenz Investitionen relativ	Betriebskosten gemäss Projekteingabe	Betriebskosten/ Jahr effektiv	Differenz Betriebskosten relativ	Erlöse gemäss Projekteingabe	Erlöse/Jahr effektiv	Differenz Erlöse relativ
	Soll	IST	Delta	Soll	IST	Delta		IST	Delta
	CHF	CHF	%	CHF	CHF	%		CHF	%
2014	0	480'615					0	51'797	-
2015	2'495'700	1'894'878	-24.1%	92'707	122'176	31.8%	466'246	350'628	-24.8%
2016	277'300	329'075	18.7%	278'049	251'316	-9.6%	439'168	403'346	-8.2%
2017	0	100'423		278'049	259'185	-6.8%	439'168	473'817	7.9%
2018	0			278'049		-100.0%	439'168		-100.0%
2019	0			278'049		-100.0%	439'168		-100.0%
2020	0			278'049		-100.0%	439'168		-100.0%
2021	0			278'049		-100.0%	439'168		-100.0%
2022	0			278'049		-100.0%	439'168		-100.0%
2023	0			278'049		-100.0%	439'168		-100.0%
Total	2'773'000	2'804'991	1.2%	648'805	632'677	-2.5%	1'344'582	1'279'588	-4.8%

Nachvollziehbare Begründung: falls Differenz >20% ?	Investitionskosten effektiv: Bruttoinvestitionen ohne Abzug der bezahlten Anschlussbeiträge der Bezüger und ohne Rückerstattungen gemäss Investitionskostenrechnungen 2014 - 2017 Erlöse gemäss Projekteingabe 2015: Anschlussgebühren: CHF 239'810.- und Wärmeverkauf: CHF 146'436.- und Subventionen Kanton CHF 80'000.- (siehe Projektbeschreibung, Kapitel 3.) Erlöse gemäss Projekteingabe ab 2016: Wärmeverkauf CHF 439'168.- Erlöse 2014: Rückerstattung Kanton und Gemeinde CHF 51'797.- gemäss Investitionskostenrechnung 2014 Betriebskosten 2015: Hoher Personalaufwand wegen Inbetriebsetzung und Anlernphase Erlöse 2015: Inbetriebsetzung Schrittwise Sept. bis Ende Dez. --> kein volles Betriebsjahr Erlöse 2015: Gemäss Erfolgsrechnung 2016, ohne Aktivierung Eigenleistungen: CHF 127'178.-, Anschlussgebühren: CHF 223'450.- gemäss Investitionskostenrechnung 2015 Erlöse 2016: Gemäss Erfolgsrechnung 2016 Betriebskosten 2015 und 2016: Gemäss Erfolgsrechnung 2016, ohne Abschreibungen Betriebskosten 2017: Gemäss Erfolgsrechnung 2017, ohne Abschreibungen
--	--

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017
 Tabellenblatt Wesentliche Änderungen

6.2 Hemmnisanalyse

Keine Hemmnisanalyse durchgeführt.

6.3 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

	Erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	Differenz relativ	Begründung falls Differenz > 20%
Jahr	Soll	IST	Delta	
	t CO ₂ eq	t CO ₂ eq	%	
2015	172	106	-38.5%	Das Jahresende 15 war relativ warm. In der Planung wurde mit mehr Anschlüssen zu diesem Zeitpunkt gerechnet.
2016	514	435	-15.4%	
2017	513	477	-7.0%	
2018	513	0	-100.0%	
2019	512	0	-100.0%	
2020	512	0	-100.0%	
2021	511	0	-100.0%	
2022	476	0	-100.0%	
Total	686	1'018	48.4%	

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus_2017
 Tabellenblatt Wesentliche Änderungen

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers

Anhang

Anhang 1: Tabelle Wärmekundenliste17

Objekt	Adresse	Bemerkung Wärmezähler	Seriennr.	Datum Inbetriebnahme	Messwert 01.01.2017	Messwert 01.01.2018	Bezug 2017 [kWh]	nächste Eichung	Schlüsselkunde	MFH / NW	EFH	Neubau	Ersetztes Heizsystem	Einbaujahr	Bemerkung
Kantonsschule	Winkelstrasse 1	Holzschnitzkessel	5353946	05.11.2015	2'613'390	4'894'640	2'281'250	2021				Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
Kantonsschule	Winkelstrasse 1	Gaskessel	5353828	17.09.2015	645'880	957'880	312'000	2021				Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
Kantonsschule	Winkelstrasse 1	Wärmezähler Heizung	5353827	17.09.2015	911'270	1'669'960	758'690	2021	x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
Kantonsschule	Winkelstrasse 1	Wärmezähler	69919437	05.11.2015	116'558	204'589	88'031		x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
Burgschule	Burstrasse 78	Wärmezähler Heizung	69825262	19.09.2015	92'168	156'611	64'443	2021		x		Nein	Gasheizung	> 20 Jahre	
Sozialamt	Winkelstrasse 22	Wärmezähler Heizung	69825264	14.12.2015	43'264	82'965	39'701	2021		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	
MFH	Asylstrasse 1-9	Wärmezähler Heizung	69844742	17.11.2015	338'824	618'088	279'264	2021	x			Nein	Ölheizung	1988	
Kindergarten Löwen	Winkelstrasse 9	Wärmezähler Heizung	69825260	22.09.2015	61'050	100'298	39'248	2021	x			Nein	Fernwärme Kantonsschule		
Mercierhaus	Spielhof 12	Wärmezähler Heizung	69848400	16.09.2015	242'956	414'423	171'467	2021	x			Nein	Fernwärme Kantonsschule		
Gericht	Spielhof 6	Wärmezähler Heizung	69815999	20.11.2015	289'128	549'679	260'551	2021	x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
Bibliothek	Postgasse 29	Wärmezähler Heizung	69844744	18.09.2015	399'123	620'603	221'480	2021	x			Nein	Ölheizung	1991	
MFH	Postgasse 27	Wärmezähler Heizung	69848403	17.09.2015	143'081	277'227	134'146	2021		x		Nein	Ölheizung	1978	
Baudepartement	Kirchstrasse 2	Wärmezähler Heizung	69844743	18.09.2015	287'873	506'071	218'198	2021	x			Nein	Fernwärme Pflegeschule		
Pflegeschule	Kirchstrasse 1	Kichstrasse 2	69854209	21.09.2015	195'168	340'314	145'146	2021		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	***
REFH	Burgstrasse 30	Wärmezähler Heizung	69825261	29.09.2015	70'395	121'042	50'647	2021			x	Nein	Gasheizung	> 20 Jahre	
REFH	Postgasse 50	Wärmezähler Heizung	78121092	30.09.2016	6150	20092	13'942	2022			x	Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	
REFH	Postgasse 54	Wärmezähler Heizung	78121091	20.12.2016	1220	19680	18'460	2022			x	Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	
***	Dieser Zählerstand wird für die Berechnungen nicht berücksichtigt, da ein Unterzähler von Kirchstrasse 2														
Wärmebezüger-Gruppe	Bezug 2015 [kWh]	Bemerkung													
A_{Wärme}	2'358'268	alle Wärmebezüger													
A_{Wärme}	1'057'436	Fernwärme Kantonsschule (Kantonsschule, Kindergarten Löwen, Mercierhaus)													
A_{MFH}	279'264	MFH Asylstrasse 1-9													
A_{Gericht}	260'551	Gericht Spielhof 6													
A_{Bibliothek}	221'480	Bibliothek Postgasse 29													
A_{Baudepartement}	218'198	Baudepartement Kirchstrasse 2													
A_{ÖV}	321'339	Übriges Versorgungsgebiet (MFH / NW und EFH)													

Beilagen

A.1 Belege für Angaben zum Projekt

- Umsetzungsbeginn
A1.1_Vergabeentscheid_Holzkessel
- Schnitzellieferung
A1.2_Vertrag_Energieholzlieferung_20150923
A1.3_WVG1_Rechnungen_Holz
- Leitungsplan
A1.4_WVG1_Leitungsplan

A.3 Unterlagen zum Monitoring.

- Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen
A3.1_Monitoring_Glarus_2017
- Kosten- und Ertragsrechnungen
A3.2_Kosten_Erträge (Ordner)
- Abrechnungen Erdgasverbrauch
A3.3_Abrechnungen_Gasverbrauch (Ordner)
- Rohdaten Wärmezählerauslesung
A4.3_Rohdaten_Zählerauslesung (Ordner)