

0136 Holzschnitzelwärmeverbund Glarus 1

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Monitoring-Zeitraum: Monitoring von 17.09.2015 bis 31.12.2016

Dokumentversion: 5

Datum: 29.06.2017

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	Kontakt Daten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen	3
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	8
4.3	Parameter und Datenerhebung	10
4.3.1	Fixe Parameter	10
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte	10
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	12
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	16
5.3	Übersicht	16

Monitoringbericht

6	Wesentliche Änderungen.....	17
6.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse	17
6.2	Hemmnisanalyse	17
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 „Pflugeschule“ gestrichen. Wie an der Ortsbegehung festgestellt wurde ist für Kirchstrasse 1 = Pflugeschule und Kirchstrasse 2 = Baudepartement nur ein Heizsystem (Öl) ersetzt worden. Es wird nur der Schlüsselkunde „Baudepartement“ erfasst, über den die Pflugeschule Wärme bezieht.
1. Monitoring (von 17.09.2015 bis 31.12.2016)	Kapitel 4.3.1	Die Werte der fixen Parameter P3 = Wirkungsgrad Heizkessel 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		

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 oder Gregor Lutz Holzenergie Schweiz, Tel. 044 250 88 13, lutz@holzenergie.ch

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

Monitoringbericht

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 17.09.2015 bis 31.12.2016
Monitoring-Zyklus	1. Monitoring

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 2016 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_Holzkes sel
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 geht⁵
 Ja
 Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts der in der Projektbeschreibung?

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

- 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 Wärmezähler 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 (t_0) dem Zählerstand Ende des Kalenderjahrs (t_1) 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 m^3] 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:

$$E_P = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{E_{\text{Gas}}} * E_{F_{\text{Erdgas}}}$$

E_P = Projektemissionen [in t CO₂eq]

4.3 Parameter und Datenerhebung

4.3.1 Fixe Parameter

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

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

Fixer Parameter	P4 EF_{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 η_{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

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

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>2015: [kWh]</p> <table border="1"> <tr><td>A_{nutz}</td><td>729'676</td></tr> <tr><td>A_{WVKanti}</td><td>367'451</td></tr> <tr><td>A_{MFH Asylstrasse}</td><td>56'796</td></tr> <tr><td>A_{Gericht}</td><td>50'416</td></tr> <tr><td>A_{Bibliothek}</td><td>83'061</td></tr> <tr><td>A_{Baudepartement}</td><td>80'488</td></tr> <tr><td>A_{ÜV}</td><td>91'464</td></tr> </table> <p>2016: [kWh]</p> <table border="1"> <tr><td>A_{nutz}</td><td>2'212'397</td></tr> <tr><td>A_{WVKanti}</td><td>964'383</td></tr> <tr><td>A_{MFH Asylstrasse}</td><td>282'028</td></tr> <tr><td>A_{Gericht}</td><td>238'712</td></tr> <tr><td>A_{Bibliothek}</td><td>233'001</td></tr> <tr><td>A_{Baudepartement}</td><td>207'385</td></tr> <tr><td>A_{ÜV}</td><td>286'888</td></tr> </table>	A _{nutz}	729'676	A _{WVKanti}	367'451	A _{MFH Asylstrasse}	56'796	A _{Gericht}	50'416	A _{Bibliothek}	83'061	A _{Baudepartement}	80'488	A _{ÜV}	91'464	A _{nutz}	2'212'397	A _{WVKanti}	964'383	A _{MFH Asylstrasse}	282'028	A _{Gericht}	238'712	A _{Bibliothek}	233'001	A _{Baudepartement}	207'385	A _{ÜV}	286'888
A _{nutz}	729'676																												
A _{WVKanti}	367'451																												
A _{MFH Asylstrasse}	56'796																												
A _{Gericht}	50'416																												
A _{Bibliothek}	83'061																												
A _{Baudepartement}	80'488																												
A _{ÜV}	91'464																												
A _{nutz}	2'212'397																												
A _{WVKanti}	964'383																												
A _{MFH Asylstrasse}	282'028																												
A _{Gericht}	238'712																												
A _{Bibliothek}	233'001																												
A _{Baudepartement}	207'385																												
A _{ÜV}	286'888																												
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																												
Messwert /dynamischer Parameter	P6 A_{EGas}																												
Beschreibung des Parameters	Gaszähler Gaswerke TB Glarus in der Heizzentrale																												

Monitoringbericht

Wert	2015: 30'414 m ³ 2016: 34'576 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	2015: 0% 2016: 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_Glarus15_16_V4
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	2015: 501'480 kWh	2016: 2'111'910 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	2015: 308'780 kWh	2016: 337'100 kWh

Siehe oben, Kap. 4.3.2

2015

Netzverlust inkl. Wärmeverlust Heizzentrale = $(A_{EGas} + A_{prod, Holz}) - A_{nutz} = (308'780 \text{ kWh} + 501'480 \text{ kWh}) - 729'676 \text{ kWh} = 810'260 \text{ kWh} - 729'676 \text{ kWh} = \mathbf{80'584 \text{ kWh} = 9.95\% \text{ der produzierten Wärme}}$

2016

Netzverlust inkl. Wärmeverlust Heizzentrale = $(A_{EGas} + A_{prod, Holz}) - A_{nutz} = (337'100 \text{ kWh} + 2'111'910 \text{ kWh}) - 2'212'397 \text{ kWh} = 2'449'010 \text{ kWh} - 2'212'397 \text{ kWh} = 236'613 \text{ kWh} = \mathbf{9.66\% \text{ der produzierten Wärme}}$

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

Entsprechen die Einflussfaktoren des umgesetzten Projekts denjenigen in der Projektbeschreibung.

Monitoringbericht

- Prüfung nicht vorgesehen
 Ja
 Nein

Beschreibung siehe oben

4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

Siehe Beilage A3.1_Monitoring_Glarus15_16_V4

Und Anhang 1:

Monitoring Jahr 2015: Tabelle Wärmekundenliste15

Und Anhang 2:

Monitoring Jahr 2016: Tabelle Wärmekundenliste16

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 2015:

Berechnung Emissionsfaktor übriges Versorgungsgebiet

Ausgangslage: Anteil Ölheizungen 15% und Anteil Gasheizungen 85% (davon 5% Biogas)

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Anteil Ölheizungen	15.00%	14.00%	13.00%	12.00%	11.00%	10.00%	9.00%	8.00%	7.00%	6.00%
Anteil Gasheizungen	85.00%	86.00%	87.00%	88.00%	89.00%	90.00%	91.00%	92.00%	93.00%	94.00%
davon Biogas (5%) *	4.25%	4.30%	4.35%	4.40%	4.45%	4.50%	4.55%	4.60%	4.65%	4.70%
Anteil Erdgasheizung	80.75%	81.70%	82.65%	83.60%	84.55%	85.50%	86.45%	87.40%	88.35%	89.30%
EF Öl	0.000224415	0.000223387	0.000222359	0.000221332	0.000220304	0.000219276	0.000218249	0.000217221	0.000216194	0.000215167
FF Gas mit 5% Biogas	0.209									
EF/Wirkungsgrad (Öl)	0.312									
EF/Wirkungsgrad (Gas)	0.22									

* Annahme: 5% vom Gasmix ist Biogas (siehe Projektbeschreibung)

0 Bei jedem Monitoring Zahl überprüfen

Referenzemissionen

Kategorie Heizung	Wärmebezogener Übriges Versorgungsgebiet	A _{UV} = Nutzenergie Übriges Versorgungsgebiet [kWh]	EF = Emissionsfaktor gemäss EF_ÜV	E _{ref} = Emissionen Referenzentwicklung
Nummer	Einheit			[in t CO _{2e}] Einheit
a	Gas / Heizöl EL	91'464	0.000223387	20 [t CO _{2e}]

Nummer	Schlüsselkunde	A _{Nutz} = Nutzenergie [kWh]	EF = Emissionsfaktor Erdgas gemäss Vollzugsmitteilung BAFU Anhang 3: [t CO _{2e} / kWh]	EF = Emissionsfaktor Heizöl EL gemäss Vollzugsmitteilung BAFU Anhang 3: [t CO _{2e} / kWh]	Referenz Sanierungsjahr	Anteil Biogas an Gasmix	η _g = Nutzungsgrad Heizsystem Gas kondensierend	η _o = Nutzungsgrad Heizsystem Öl kondensierend	E _g = Emissionen Referenzentwicklung
									[in t CO _{2e}] Einheit
b		367'451	0.0001980	0.0002650	2015	0	0.90	0.85	88 [t CO _{2e}]
c		56'796	0.0001980		2015	0	0.90		12 [t CO _{2e}]
e		50'416	0.0001980		2015	0	0.90		11 [t CO _{2e}]
e		83'061	0.0001980		2015	0	0.90		18 [t CO _{2e}]
e		80'488	0.0001980		2015	0	0.90		16 [t CO _{2e}]
Teilsumme Schlüsselkunden									147 [t CO _{2e}]
Summe									168 [t CO _{2e}]

a Absenkungspfad: jedes Jahr wechseln 1/15 der Ölheizungen zu Gasheizungen. Nach 15 Jahren sind alle Ölheizungen ersetzt mit Gas, EF_ÜV für jedes Jahr anpassen gemäss Tabellenblatt EF_ÜV.
b 80% Gasmix (76% Erdgas, 4% Biogas) und 20% Öl (kondensierend)

Projektemissionen

Kategorie	A _E = Energieverbrauch Gas [m ³]	Anteil Biogas am Gasmix	EF = Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmitteilung BAFU Anhang 3 [t CO _{2e} / m ³]	PE = Projektemissionen
				[in t CO _{2e}] Einheit
Gas	30'114	0	0.00203	62 [t CO _{2e}]
Summe				62 [t CO _{2e}]

Emissionsreduktionen

Referenzentwicklung	PE = Projektemissionen	EB = Emissionsreduktionen	Einheit
168	62	106	[t CO _{2e}]

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus15_16_V4 Tabellenblätter ER_2015

Monitoringbericht

Emissionsreduktionen 2016:

Berechnung Emissionsfaktor übriges Versorgungsgebiet

Ausgangslage: Anteil Ölheizungen 15% und Anteil Gasheizungen 85% (davon 5% Biogas)

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Anteil Ölheizungen	15.00%	14.00%	13.00%	12.00%	11.00%	10.00%	9.00%	8.00%	7.00%	6.00%
Anteil Gasheizungen	85.00%	86.00%	87.00%	88.00%	89.00%	90.00%	91.00%	92.00%	93.00%	94.00%
Anteil Biogas (5%) [*]	4.25%	4.30%	4.35%	4.40%	4.45%	4.50%	4.55%	4.60%	4.65%	4.70%
Anteil Erdgasheizung	80.75%	81.70%	82.65%	83.60%	84.55%	85.50%	86.45%	87.40%	88.35%	89.30%
EF _{ÜV}	0.000224415	0.000223387	0.000222359	0.000221332	0.000220304	0.000219276	0.000218249	0.000217221	0.000216194	0.000215167
EF Gas mit 5% Biogas	0.209									
EF/Wirkungsgrad (Öl)	0.312									
EF/Wirkungsgrad (Gas)	0.22									

* Annahme: 5% vom Gasmix ist Biogas (siehe Projektbeschreibung)

☐ bei jedem Monitoring-Zahl überprüfen

Referenzemissionen

Kategorie Heizung	Wärmebester Übriges	EF = Emissionsfaktor gemäss	EF _{ÜV}	E _{ref} = Emissionen
Nummer	Versorgungsgebiet	A _{Nutz} = Nutzenergie [kWh]	EF _{ÜV}	Referenzentwicklung
				[in t CO _{2eq}] Einheit
a	Gas / Heizöl EL	286368	0.000223359	64 [t CO _{2eq}]

Nummer	Schlüsselkunde	A _{Nutz} = Nutzenergie [kWh]	EF = Emissionsfaktor Erdgas gemäss Vollzugsmittelteilung BAFU Anhang 3: [t CO _{2eq} / kWh]	EF = Emissionsfaktor Heizöl EL gemäss Vollzugsmittelteilung BAFU Anhang 3: [t CO _{2eq} / kWh]	Referenz	Anteil Biogas an Gasmix	η _{th} = Nutzungsgrad Heizsystem Gas kondensierend	η _{th} = Nutzungsgrad Heizsystem Öl kondensierend	E _{ref} = Emissionen
									Referenzentwicklung
									[in t CO _{2eq}] Einheit
b		964383	0.0001980	0.0001650	2015	0	0.90	0.85	230 [t CO _{2eq}]
c		782938	0.0001980		2015	0	0.90		62 [t CO _{2eq}]
c		238712	0.0001980		2015	0	0.90		53 [t CO _{2eq}]
c		233001	0.0001980		2015	0	0.90		51 [t CO _{2eq}]
e		207385	0.0001980		2015	0	0.90		46 [t CO _{2eq}]
Teilsomme Schlüsselkunden									441 [t CO _{2eq}]
Summe									505 [t CO _{2eq}]

a Absenckpfad: jedes Jahr wechseln 1/15 der Ölheizungen zu Gasheizungen. Nach 15 Jahren sind alle Ölheizungen ersetzt mit Gas, EF_{ÜV} für jedes Jahr anpassen gemäss Tabellenblatt EF_{ÜV}.

b 80% Gasmix (76% Erdgas, 4% Biogas) und 20% Öl (kondensierend)

c Gasheizung mit Gasmix (95% Erdgas, 5% Biogas)

Projektemissionen

Kategorie	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
Gas	34576	0	0.00203	70 [t CO _{2eq}]
Summe				70 [t CO _{2eq}]

Emissionsreduktionen

E _{ref} = Emissionen	PE = Projektemissionen	ER = Emissionsreduktionen	Einheit
505	70	435	[t CO _{2eq}]

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus15_16_V4 Tabellenblätter ER_2016

5.2 Wirkungsaufteilung

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

5.3 Übersicht

Der Geschwister 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: 2015	106	106
Kalenderjahr: 2016	435	435

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus15_16_V4

In der Monitoringperiode 17.09.2015 bis 31.12.2016 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 541 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 Eingabe KLIK (Add.-Tool)	Investitionen/ Jahr effektiv	Differenz Investitionen relativ	Betriebskosten gemäss KLIK	Betriebskosten /Jahr effektiv	Differenz Betriebskosten relativ	Erlöse gemäss KLIK	Erlöse/Jahr effektiv	Differenz Erlöse relativ
	Soll	IST	Delta	Soll	IST	Delta		IST	Delta
	CHF	CHF	%	CHF	CHF	%		CHF	%
2014									
2015			-23.4%			31.8%			-72.7%
2016			1.1%			-9.6%			-17.3%
2017	0					-100.0%			-100.0%
2018	0					-100.0%			-100.0%
2019	0					-100.0%			-100.0%
2020	0					-100.0%			-100.0%
2021	0					-100.0%			-100.0%
2022	0					-100.0%			-100.0%
2023	0					-100.0%			-100.0%
Total			-3.5%			0.7%			-45.9%

Nachvollziehbare Begründung:
falls Differenz >20% ?

Investitionskosten 15 und 16: Netto: Bruttoinvestition abzüglich bezahlte Anschlussbeiträge der Bezüger (Kto. 60300038, Fr. 223'450 (2015))
 Betriebskosten 15: Hoher Personalaufwand wegen Inbetriebsetzung und Anlernphase
 Erlöse 15: Inbetriebsetzung Schrittwise Sept. bis Ende Dez. --> kein volles Betriebsjahr
 Erlöse 15/16: Gemäss Erfolgsrechnung 2016, ohne Abschreibungen
 Ertrag 15/16: Gemäss Erfolgsrechnung ohne Aktivierung Eigenleistungen

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus15_16_V4
 Tabellenblatt Wesentliche Änderungen

6.2 Hemmnisanalyse

Keine Hemmnisanalyse durchgeführt.

6.3 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

Jahr	Erwartete Emissions- verminderungen ohne Wirkungs- aufteilung in t CO ₂ eq	Erzielte Emissionsvermin- derungen ohne Wirkungsaufteilu- ng in t CO ₂ eq	Differenz relativ	Begründung falls Differenz > 20%
	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	0	-100.0%	
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	541	-21.2%	

Monitoringbericht

Siehe auch Beilage A3.1_Monitoring_Glarus15_16_V4
 Tabellenblatt Wesentliche Änderungen

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Glarus 31.10.17	 ib.glarus Martin Zopfi-Glarner Geschäftsführer Feldstrasse 1 8750 Glarus Tel. 058 611 88 88 martin.zopfi@glarus.ch

Anhang

Anhang 1: Tabelle Wärmekundenliste15

Objekt	Adresse	Bemerkung	Wärmezähler	Seriennr.	Datum Inbetriebnahme	Messwert 01.01.2016 [kWh]	Bezug 2015	nächste Eichung	Schlüssel- kunde	MFH / NW	EFH	Neubau	Ersetztes Heizsystem	Einbaujahr	Bemerkung
		Holzschnitzkessel		5353946	05.11.2015	501'480	501'480	2021				Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Gaskessel		5353828	17.09.2015	308'780	308'780	2021				Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Heizung		5353827	17.09.2015	260'370	260'370	2021	x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Brauchwarmwasser (BWW)		69919437	05.11.2015	18'511	18'511		x			Nein	Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Heizung		69825262	19.09.2015	25'242	25'242	2021		x		Nein	Gasheizung	> 20 Jahre	
		Wärmezähler Heizung		69825264	14.12.2015	3'729	3'729	2021		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	
		Wärmezähler Heizung		69844742	17.11.2015	56'796	56'796	2021		x		Nein	Ölheizung	1988	
		Wärmezähler Heizung		69825260	22.09.2015	19'667	19'667	2021	x			Nein	Fernwärme Kantonsschule		
		Wärmezähler Heizung		69848400	16.09.2015	68'903	68'903	2021	x			Nein	Fernwärme Kantonsschule		
		Wärmezähler Heizung		69815999	20.11.2015	50'416	50'416	2021		x		Nein	Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Heizung		69844744	18.09.2015	166'122	83'061	2021		x		Nein	Ölheizung	1991 *	
		Wärmezähler Heizung		69848403	17.09.2015	22'074	44'148	2021		x		Nein	Ölheizung	1978 **	
		Wärmezähler Heizung		69844743	18.09.2015	80'488	80'488	2021		x		Nein	Fernwärme Pflegechule		
		Unterzähler von													
				69854209	21.09.2015	52'597	52'597	2021		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre ***	
		Wärmezähler Heizung		69825261	29.09.2015	18'345	18'345	2021			x	Nein	Gasheizung	> 20 Jahre	

* Dieser Zählerstand muss durch 2 dividiert werden

** Dieser Zählerstand muss mit 2 multipliziert werden

...weil die Durchflussmesser der beiden Wärmezähler um den Faktor 2 unterschiedlich kalibriert sind und bei der Montage fälschlicherweise vertauscht wurden. Ab 01.01.2016 beheben

*** Dieser Zählerstand wird für die Berechnungen nicht berücksichtigt, da ein Unterzähler von Kirchstrasse 2

Wärmebezüger-Gruppe	Bezug 2015 [kWh]	Bemerkung
A _{WZ}	729'676	alle Wärmebezüger
A _{WZ15m}	367'451	
A _{WZ in Asylstrasse}	56'796	
A _{Gerricht}	50'416	
A _{Pflegechule}	83'061	
A _{Bauderlement}	80'488	
A _{NV}	91'464	Übriges Versorgungsgebiet (MFH / NW und EFH)

Anhang 2: Tabelle Wärmekundenliste16

Objekt	Adresse	Bemerkung Wärmezähler	Seriennr.	Datum		Messwert 01.01.2016	Messwert 01.01.2017	Bezug 2016 [kWh]	nächste Eichung	Schlüssel- kunde	MFH / NW	EFH	Neubau	Ersetztes Heizsystem	Einbaujahr	Bemerkung
				Inbetrieb- nahme	01.01.2017											
		Holzschnitzkessel	5353946	05.11.2015		501'480	2'613'390	2'111'910	2021				Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Gaskessel	5353828	17.09.2015		308'780	645'880	337'100	2021				Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Heizung	5351827	17.09.2015		260'370	911'270	650'900	2021	x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Brauchwasser (BWW)	69919437	05.11.2015		18'511	116'558	98'047		x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Heizung	69825262	19.09.2015		75'242	92'168	66'926	2021		x		Nein	Gasheizung	> 20 Jahre	
		Wärmezähler Heizung	69825264	14.12.2015		3'729	43'264	39'535	2021		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	
		Wärmezähler Heizung	69844742	17.11.2015		56'796	338'824	282'028	2021	x			Nein	Ölheizung	1988	
		Wärmezähler Heizung	69825260	22.09.2015		19'667	61'050	41'383	2021	x			Nein	Fernwärme Kantonsschule		
		Wärmezähler Heizung	69848400	16.09.2015		68'903	242'956	174'053	2021	x			Nein	Fernwärme Kantonsschule		
		Wärmezähler Heizung	69815999	20.11.2015		50'416	289'128	238'712	2021	x			Nein	Kombiheizung Öl / Gas	1995	
		Wärmezähler Heizung	69844744	18.09.2015		166'122	399'123	233'001	2021	x			Nein	Ölheizung	1991	
		Wärmezähler Heizung	69848403	17.09.2015		22'074	143'081	121'007	2021		x		Nein	Ölheizung	1978	
		Wärmezähler Heizung Lagerabteilung	69844743	18.09.2015		80'488	287'873	207'385	2021	x			Nein	Fernwärme Pflegschele		
		Wärmezähler Heizung	69854209	21.09.2015		52'597	195'168	142'521	2021		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre ***	
		Wärmezähler Heizung	69825261	29.09.2015		18'345	70'395	52'050	2021		x		Nein	Gasheizung	> 20 Jahre	
		Wärmezähler Heizung	78121092	30.09.2016		0	6150	6150	2022		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	
		Wärmezähler Heizung	78121091	20.12.2016		0	3220	1'220	2022		x		Nein	Ölheizung	> 20 Jahre	

*** Dieser Zählerstand wird für die Berechnungen nicht berücksichtigt, da ein Untenzähler von Kirchstrasse 2

Wärmebesitzer-Gruppe	Bezug 2015 (kWh)	Bemerkung
A _{ges}	2'212'397	alle Wärmebesitzer
A _{Industrie}	964'383	
A _{Handel}	282'028	
A _{Öffentl.}	238'712	
A _{Wohnst.}	233'001	
A _{Industrie}	207'385	
A _{Öffentl.}	286'888	Übriges Versorgungsgebiet (MFH / NW und EFH)

Beilagen

A.1 Belege für Angaben zum Projekt

- Umsetzungsbeginn
 - A1.1_Vergabeentscheid_Holzkessel
- Vertrag Schnitzzellieferung
 - A1.2_Vertrag_Energieholzlieferung_20150923
- Standort und Systemgrenze
 - A1.3_Schema_Hydraulik_Fernwaerme
- Eignungsentscheid Verfügung BAFU
 - A1.4_Eignungsentscheid_BAFU_0136_Verfügung
- Protokolle der Inbetriebnahme
 - A1.5_20151123_Montage_Rapport
 - A1.6_20161223_Montage_Rapport
- FAR und Fragen BAFU an Projekteigner
 - A1.7_0136_Fragen_PE1_151110_Antworten

A.3 Unterlagen zum Monitoring.

- Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen
 - A3.1_Monitoring_Glarus15_16
- Kosten- und Ertragsrechnungen
 - A3.2_Kosten_Erträge (Ordner)
- Abrechnungen Erdgasverbrauch
 - A3.3_Abrechnungen_Gasverbrauch (Ordner)
- Rohdaten Wärmezählerauslesung
 - A4.3_Rohdaten_Zählerauslesung (Ordner)