

## 0136 Holzschnitzelwärmeverbund Glarus 1

Monitoringbericht vom **01.01.2018** bis **31.12.2018**

### Deckblatt

Dokumentversion:	V2
Datum:	07.08.2019
Monitoringperiode	3. Monitoringperiode
Beantragte Emissionsverminderungen	<b>443</b> Tonnen CO <sub>2</sub> eq im Jahr <b>2018</b>
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) <sup>1</sup>	Stiftung Klimaschutz und CO <sub>2</sub> -Kompensation KliK, Freiestrasse 167 8032 Zürich Nr. CH-100-1096-0
Gesuchsteller (Unternehmen) <sup>2</sup>	Technische Betriebe Glarus
Name, Vorname	Thomas Küng
Strasse, Nr.	Feldstrasse 1
PLZ, Ort	8750 Glarus
Tel.	058 611 87 46
E-Mail-Adresse	<a href="mailto:thomas.kueng@glarus.ch">thomas.kueng@glarus.ch</a>
Projektentwickler (Unternehmen)	Holzenergie Schweiz
Name, Vorname	Gregor Lutz
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	044 250 88 13
E-Mail-Adresse	<a href="mailto:lutz@holzenergie.ch">lutz@holzenergie.ch</a>

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

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

## **Vorgehen zur Gesuchseinreichung**

– So reichen Sie Ihr Gesuch korrekt ein:

1. *Inhaltsverzeichnis des Worddokuments aktualisiert und alle Verweise kontrolliert;*
2. *dieses Dokument vollständig ausgefüllt und rechtsgültig unterschrieben, ohne Anhänge **per Post** an Bundesamt für Umwelt BAFU, Geschäftsstelle Kompensation, Abteilung Klima, 3003 Bern (Poststempel gilt als Datum der Gesuchseinreichung);*
3. *die folgenden Dateien **per E-Mail** an [kop-ch@bafu.admin.ch](mailto:kop-ch@bafu.admin.ch) gesendet:*
  - a. *dieses Dokument (wenn Scan, dann möglichst elektronisch durchsuchbar);*
  - b. *Verifizierungsbericht der Verifizierungsstelle (möglichst elektronisch durchsuchbar);*
  - c. *Anhänge als separate Dateien (wenn anwendbar, siehe Anhang).*

## Inhalt

1	Formale Angaben .....	4
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte .....	4
1.2	FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen .....	5
1.3	Zeitliche Angaben zum Projekt/Programm .....	5
2	Angaben zum Projekt .....	6
2.1	Beschreibung des Projekts.....	6
2.2	Umsetzung des Projekts.....	6
2.3	Standort und Systemgrenze .....	6
2.4	Eingesetzte Technologie .....	8
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten .....	9
3.1	Finanzhilfen .....	9
3.2	Doppelzählungen.....	9
3.3	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind.....	9
4	Umsetzung Monitoring .....	10
4.1	Nachweismethode und Datenerhebung .....	10
4.2	Formeln zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen .....	10
4.3	Parameter und Datenerhebung .....	11
4.3.1	Fixe Parameter .....	11
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	12
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten.....	14
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen.....	15
4.4	Ergebnisse des Monitorings und Messdaten .....	15
4.5	Prozess- und Managementstruktur .....	15
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen .....	17
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen.....	17
5.2	Wirkungsaufteilung .....	17
5.3	Übersicht.....	18
5.4	Vergleich Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	18
6	Wesentliche Änderungen.....	19
7	Sonstiges .....	19
8	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften .....	20
8.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen .....	20
8.2	Unterschriften .....	21
	Anhang .....	22

# 1 Formale Angaben

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

Gab es Änderungen gegenüber der Projektbeschreibung?

- Ja  
 Nein

Gab es Änderungen gegenüber dem letzten Monitoringbericht?

- Ja  
 Nein

Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 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 „[REDACTED]“ gestrichen. Wie an der Ortsbegehung festgestellt wurde ist für [REDACTED] nur ein Heizsystem (Öl) ersetzt worden. Es wird nur der Schlüsselkunde [REDACTED] erfasst, über den die [REDACTED] 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 Vollzugsmittelung 2015 angepasst.
Monitoring 2018	Kapitel 4.1	<p>Markierte Textpassage verständlicher formuliert:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

## 1.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

keine

## 1.3 Zeitliche Angaben zum Projekt/Programm

Datum Eignungsentscheid	09.12.2015
Datum und Version der Projektbeschreibung	Version 3 vom 10. November 2015
Monitoring-Zeitraum	Monitoring von 01.01.2018 bis 31.12.2018
Monitoringperiode	3. Monitoring

## 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 2018 19 Liegenschaften angeschlossen sind. Die Länge des gesamten Leitungsnetzes beträgt 1200 m. Bei jedem Kunden befindet sich ein geeichter Wärmezähler. Ein lokales Leitsystem erfasst alle Wärmedaten und speichert Minutenwerte.

Bei den Neuanschlüssen 2018 wurden überall bestehende, sehr alte Gas- oder Ölheizungen (älter 20 Jahre) ersetzt. Beim Objekt [REDACTED] handelt es sich um einen Ersatzneubau wobei das Objekt in seiner ursprünglichen Form ein Teil des Objektes [REDACTED] bildete. Wegen dem Altbauteil ([REDACTED]) sind hohe Vorlauftemperaturen notwendig und daher sind Wärmepumpen als nichtfossile Wärmeerzeuger ungeeignet. Aus Verkehrs- und platztechnischen Gründen konnte auch keine Hackschnitzel oder Pelletheizung erstellt werden. Dank dem Fernwärmeanschluss war es möglich beide Objekte mit erneuerbarer Holzenergie zu beheizen. Nur ein Objekt alleine zu beliefern wäre von den Erschliessungskosten her wirtschaftlich nicht sinnvoll und tragbar gewesen. Der Bauherr hätte somit Erdgas als Energiequelle für beide Objekte gewählt.

### 2.2 Umsetzung des Projekts

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
Umsetzungsbeginn <sup>3</sup>	23.04.2015	23.04.2015	Vergabeentscheid Holzkesselbestellung
Wirkungsbeginn <sup>4</sup>	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

Wurde das Projekt am Standort gemäss der Projektbeschreibung umgesetzt?

- Ja  
 Nein

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

<sup>4</sup> Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang A.1 beilegen.

## Monitoringbericht von Projekten zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts bzw. der Vorhaben des Programms der in der Projektbeschreibung?

- Ja
- Nein

## 2.4 Eingesetzte Technologie

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

- Ja
- Nein



### 3 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

#### 3.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen<sup>5</sup>, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben<sup>6</sup> im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

#### 3.2 Doppelzählungen

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

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

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

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind, mit der im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant  
 Ja  
 Nein

1) Ist der Projektbetreiber bzw. die ans Netz angeschlossenen Bezüger ein CO<sub>2</sub> -abgabebefreites Unternehmen?

Nein, weder der Projektbetreiber noch die ans Netz angeschlossenen Bezüger sind CO<sub>2</sub> -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.

---

<sup>5</sup> von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

## 4 Umsetzung Monitoring

### 4.1 Nachweismethode und Datenerhebung

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja  
 Nein

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  $A_{\text{nutz}}$ .

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 Gasheizsysteme 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 das übrige Versorgungsgebiet multipliziert. Dieser Emissionsfaktor wird über einen Absenkpfad, welcher den Anteil beider Brennstoffe (Heizöl und Gasmix) berücksichtigt, graduell angepasst und beinhaltet bereits den Nutzungsgrad beider Heizsysteme. Er gibt das Referenzszenario wieder, bei welchem alle Ölheizungen bis Ende der Projektlaufzeit durch Gasheizungen ersetzt würden und damit jedes Jahr 1/15 der bestehenden Ölheizungen durch Gasheizungen substituiert würden.

Die Projektemissionen berechnen sich aus dem Gasverbrauch [in  $\text{m}^3$ ] der Gasheizung gemäss Gasrechnungen des Vorlieferanten, an welchem der Anteil Biogas abgezogen wird, multipliziert mit dem Emissionsfaktor für Erdgas.

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

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

- Ja  
 Nein

**Berechnung der Projektemissionen:**

$$EP = (1 - A_{\text{Biogas}}) * AE_{\text{Gas}} * EF_{\text{Erdgas}}$$

EP = Projektemissionen [in t CO<sub>2</sub>eq]  
 A<sub>Biogas</sub> = Anteil an Biogas im Gasmix  
 AE<sub>Gas</sub> = Gasverbrauch Gasheizungen [m<sup>3</sup>]  
 EF<sub>Erdgas</sub> = spezifischer Emissionsfaktor Erdgas [tCO<sub>2</sub>/ m<sup>3</sup>]

**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<sub>ÜV</sub>= 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 CO<sub>2</sub>eq] der einzelnen Wärmebezüger werden zu den totalen erwarteten Emissionen Referenzentwicklung [in t CO<sub>2</sub>eq] zusammengezählt:

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

ER = Emissionsverminderungen  
 A<sub>Nutz</sub> = Nutzenergie [MWh]  
 η<sub>TH</sub> = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger

**Emissionsreduktionen :**

$$ER = E_{RE} - EP - L$$

EP = Projektemissionen  
 L = Leckage -> keines vorhanden also = 0  
 E<sub>RE</sub> = Emissionen Referenzentwicklung

Berechnungen siehe auch Beilage A8.1 Monitoring Glarus 2018

**4.3 Parameter und Datenerhebung**

**4.3.1 Fixe Parameter**

<b>Fixer Parameter</b>	<b>P2 EF<sub>Öl</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl EL
Wert	0.000265
Einheit	Tonnen CO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

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

<b>Fixer Parameter</b>	<b>P4</b> $E_{Erdgas}$
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Erdgas
Wert	0.00203 Tonnen CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> oder 0.000198 Tonnen CO <sub>2</sub> /kWh
Einheit	Tonnen CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> oder Tonnen CO <sub>2</sub> /kWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

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

#### 4.3.2 Dynamische<sup>7</sup> Parameter und Messwerte

<b>Messwert /dynamischer Parameter</b>	<b>A<sub>Nutz</sub> oder P1</b>
Beschreibung des Parameters	<p><math>A_{Nutz}</math> = Nutzwärme gemäss Zählerstand der Wärmebezüger</p> <p><math>A_{WVKanti}</math> = Summe der Nutzwärme aller Wärmebezüger des alten Wärmeverbundes der Kanti</p> <p><math>A_{SK}</math> = Nutzwärme gemäss Zählerstand der übrigen Schlüsselkunden</p> <p><math>A_{ÜV}</math> = Nutzwärme gemäss Zählerstand der Anschlüsse im übrigen Versorgungsgebiet</p>

<sup>7</sup> Beispielsweise jährlich angepasste Energiepreise, soweit die jährliche Anpassung in der Projekt-/Programmbeschreibung vorgesehen ist.

Wert	2018: [kWh]
	$A_{\text{nutz}}$ 2'236'374
	$A_{\text{WV}}$ 860'449
	$A_{\text{MFH}}$ 251'949
	$A_{\text{...}}$ 224'124
	$A_{\text{...}}$ 197'949
	$A_{\text{...}}$ 189'799
	$A_{\text{MFH}}$ 180'259
	$A_{\text{ÜV}}$ 331'845
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

<b>Messwert /dynamischer Parameter</b>	<b>P6 <math>A_{\text{EGas}}</math></b>
Beschreibung des Parameters	Gaszähler Gaswerke TB Glarus in der Heizzentrale
Wert	2018: 33'807 m <sup>3</sup>
Einheit	m <sup>3</sup>
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

<b>dynamischer Parameter</b>	<b>P7 <math>A_{\text{Biogas}}</math></b>
Beschreibung des Parameters	Anteil Biogas an den gelieferten Gasmix von TB Glarus
Wert	2018: 0%

Einheit	%
Datenquelle	Gasabrechnungen des Vorlieferanten
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Gasabrechnungen des Vorlieferanten
Beschreibung Messablauf	Berechnung aus Bilanzierung
Verantwortliche Person	Tb Glarus, Thomas Küng

<b>dynamischer Parameter</b>	<b>P13 EF<sub>ÜV</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor über einen Absenkungspfad, der den Anteil beider Brennstoffe graduell anpasst gemäss Anhang 8.1 (beinhaltet auch den Nutzungsgrad)
Wert	Siehe Anhang A8.1 Monitoring Glarus 2018
Einheit	Tonnen CO <sub>2</sub> /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:

<b>Messwert /dynamischer Parameter</b>	<b>A<sub>prod, Holz</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Produzierte Wärme aus Holzkessel
Wert	2018: 2'157'440 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

<b>Messwert /dynamischer Parameter</b>	<b>P8 A<sub>EGasWärme</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Wärmeproduktion aus Gas in der Heizzentrale
Wert	2018: 331'680 kWh

Siehe oben in Kapitel 4.3.2

**2018**

Netzverlust inkl. Wärmeverlust Heizzentrale =  $(A_{EGas} + A_{prod, Holz}) - A_{nutz} = (331'680 \text{ kWh} + 2'157'440 \text{ kWh}) - 2'236'374 \text{ kWh} = 252'746 \text{ kWh} = \mathbf{10.15\% \text{ der produzierten Wärme}}$

Sind die alle unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter plausibel?

- Ja
- Nein

**4.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen**

<b>Einflussfaktor</b>	Biogasanteil
Beschreibung des Einflussfaktors	Anteil von Biogas am Heizgasmix
Wirkungsweise auf Projektemissionen 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.

- Prüfung nicht vorgesehen
- Ja
- Nein

Beschreibung siehe oben in Kapitel 4.3.4

**4.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten**

Siehe Anhang A8.1 Monitoring Glarus 2018  
Tabelle Wärmekundenliste18

**4.5 Prozess- und Managementstruktur**

Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den im letzten Monitoringbericht definierten Strukturen?

- Ja
- Nein

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.

### Verantwortlichkeiten

Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja  
 Nein

Datenerhebung	TB Glarus
Kontakt	Thomas Küng

Verfasser Monitoringbericht	TB Glarus
Kontakt	Thomas Küng

Qualitätssicherung	TB Glarus
Kontakt	Martin Zopfi

Datenarchivierung	TB Glarus und Holzenergie Schweiz
Kontakt	Thomas Küng und Gregor Lutz



## 5 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

### 5.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

#### Emissionsreduktionen 2018:

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	2026	2027	2028	2029								
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%	3.00%	2.00%	1.00%	0.00%								
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%	97.00%	98.00%	99.00%	100.00%								
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%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%								
Anteil Erdgasheizung	80.75%	81.70%	82.65%	88.00%	89.00%	90.00%	91.00%	92.00%	93.00%	94.00%	95.00%	96.00%	97.00%	98.00%	99.00%	100.00%								
EF ÖlV	0.000224415	0.000223387	0.000222359	0.000231012	0.000230094	0.000229176	0.000228259	0.000227341	0.000226424	0.00022551	0.0002246	0.00022367	0.00022275	0.00022184	0.00022092	0.00022								
EF Gas mit 5% Biogas	0.209																							
EF/Wirkungsgrad (Öl)	0.12																							
EF/Wirkungsgrad (Gas)	0.22																							
Anteil Biogas am Erdgas [%]:																								
0 bei jedem Monitoring Zahl überprüfen																								
Referenzemissionen																								
Kategorie Heizung	Wärmebezogener Übriges										EF = Emissionsfaktor gemäss EF ÖlV		E <sub>ref</sub> = Emissionen Referenzentwicklung											
Nummer Versorgungsgebiet	A <sub>ref</sub> = Nutzenergie: [kWh]										EF ÖlV		Einheit											
a Gas / Heizöl EL	331945										0.000230094		%											
Projektemissionen																								
Nummer Schlüsselkunde	A <sub>ref</sub> = Nutzenergie: [kWh]										EF = Emissionsfaktor Erdgas gemäss Vollzugsmittelteilung BAFU Anhang 3: [t CO <sub>2</sub> eq / kWh]		EF = Emissionsfaktor Heizöl EL gemäss Vollzugsmittelteilung BAFU Anhang 3: [t CO <sub>2</sub> eq / kWh]		Referenz Sanierungsjahr		Anteil Biogas an Gasmix		η <sub>gas</sub> = Nutzungsgrad Heizsystem Gas kondensierend		η <sub>öl</sub> = Nutzungsgrad Heizsystem Öl kondensierend		E <sub>ref</sub> = Emissionen Referenzentwicklung	
											[t CO <sub>2</sub> eq / m <sup>3</sup> ]		[t CO <sub>2</sub> eq / kWh]								[in t CO <sub>2</sub> eq]			
b FW kam	8607449										0.0001980		0.0002650		2015		0		0.90		0.85		20 [t CO <sub>2</sub> eq]	
c MF	251949										0.0001980				2015		0		0.90				55 [t CO <sub>2</sub> eq]	
d	224124										0.0001980				2015		0		0.90				49 [t CO <sub>2</sub> eq]	
e	197949										0.0001980				2015		0		0.90				44 [t CO <sub>2</sub> eq]	
f	189799										0.0001980				2015		0		0.90				42 [t CO <sub>2</sub> eq]	
g MF	180259										0.0001980				2018		0		0.90				40 [t CO <sub>2</sub> eq]	
Teilsomme Schlüsselkunden																				435 [t CO <sub>2</sub> eq]				
Summe																				511 [t CO <sub>2</sub> eq]				
a Abzentrungsfad: jedes Jahr wechseln 1/15 der Ölheizungen zu Gasheizungen. Nach 15 Jahren sind alle Ölheizungen ersetzt mit Gas, EF ÖlV für jedes Jahr anpassen gemäss Tabellenblatt EF ÖlV.																								
b 80% Erdgas und 20% Öl (kondensierend)																								
c Gasheizung mit 100% Erdgas																								
Emissionsreduktionen																								
E <sub>ref</sub> = Emissionen																								
Referenzentwicklung PE = Projektemissionen	ER = Emissionsreduktionen										Einheit													
511	69										442		[t CO <sub>2</sub> eq]											

Siehe auch Anhang A8.1 Monitoring Glarus 2018 Tabellenblätter ER\_2018

### 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 <sup>8</sup>	<i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen <i>ohne</i> Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	<i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen <i>mit</i> Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq
Kalenderjahr: 2018	443	443

### 5.4 Vergleich Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

	Erwartete Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Erzielte Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO <sub>2</sub> eq	Differenz relativ	Begründung falls Differenz > 20%
Jahr	Soll	IST	Delta	
	t CO <sub>2</sub> eq	t CO <sub>2</sub> eq	%	
<b>2015</b>	172	106	-38.5%	Das Jahresende 15 war relativ warm. In der Planung wurde mit mehr Anschlüssen zu diesem Zeitpunkt gerechnet.
<b>2016</b>	514	435	-15.4%	
<b>2017</b>	513	477	-7.0%	
<b>2018</b>	513	443	-13.7%	Warme Witterung
<b>2019</b>	512	0	-100.0%	
<b>2020</b>	512	0	-100.0%	
<b>2021</b>	511	0	-100.0%	
<b>2022</b>	476	0	-100.0%	
<b>Total</b>	<b>1'712</b>	<b>1'460</b>	<b>-14.7%</b>	

Siehe auch Anhang A8.1 Monitoring Glarus 2018  
Tabellenblatt Wesentliche Änderungen

<sup>8</sup> 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?

- Ja  
 Nein

Investitionen	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	206'160	-	278'049	319'486	14.9%	439'168	454'075	3.4%
	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%
	<b>Total</b>	<b>2'773'000</b>	<b>3'011'151</b>	<b>8.6%</b>	<b>926'854</b>	<b>952'163</b>	<b>2.7%</b>	<b>1'783'750</b>	<b>1'733'663</b>	<b>-2.8%</b>
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 und 2017: Gemäss Erfolgsrechnungen 2016 und 2017 Erlöse 2018: Gemäss Erfolgsrechnung 2018, ohne Aktivierung Eigenleistungen Betriebskosten 2015 und 2016: Gemäss Erfolgsrechnung 2016, ohne Abschreibungen Betriebskosten 2017: Gemäss Erfolgsrechnung 2017, ohne Abschreibungen Betriebskosten 2018: Gemäss Erfolgsrechnung 2018, ohne Abschreibungen								

Siehe auch Anhang A8.1 Monitoring Glarus 2018  
 Tabellenblatt Wesentliche Änderungen

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

- Ja  
 Nein

## 7 Sonstiges

## 8 Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften

Der Gesuchsteller willigt ein, dass die Geschäftsstelle zu diesem Gesuch mit den folgenden Parteien kommunizieren und Dokumente austauschen kann:

Projektentwickler  ja  nein  
 Verifizierungsstelle  ja  nein  
 Standortkanton  ja  nein

### 8.1 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen

Das Bundesamt für Umwelt BAFU kann unter Wahrung des Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisses Gesuchsunterlagen veröffentlichen (Art. 14 CO<sub>2</sub>-Verordnung).

Der Gesuchsteller erklärt sich im Namen aller betroffenen Personen mit der Veröffentlichung folgender Dokumente zum Projekt zur Emissionsverminderung im Inland („Kompensationsprojekt“) auf der Webseite des Bundesamts für Umwelt BAFU einverstanden:

Zustimmung zur Veröffentlichung (*Zutreffendes bitte ankreuzen*)

- Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A1. Im Anhang A2 befinden sich die Begründungen, warum die von mir geschwärzten Passagen Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse darstellen.


Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Verifizierungsbericht (inkl. Checkliste)	V1	30.09.2019	CC-Carbon Credits GmbH Sandrainstrasse 17 3007 Bern (im Auftrag der Technische Betriebe Glarus Feldstrasse 1 8750 Glarus)

Zustimmung zur Veröffentlichung (*Zutreffendes bitte ankreuzen*)

- Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A3. Im Anhang A4 befinden sich die Begründungen, warum die von mir geschwärzten Passagen Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse darstellen.

## 8.2 Unterschriften

Der Gesuchsteller verpflichtet sich, wahrheitsgemässe Angaben zu machen. Absichtlich falsche Angaben werden strafrechtlich verfolgt.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Glarus, 07.11.2019	Martin Zopfi-Glarner Geschäftsführer tb.glarus 

## Anhang

- A1. Geschwärzte Fassung Monitoringbericht  
Keine
- A2. Begründung für Schwärzungen Monitoringbericht  
Keine
- A3. Geschwärzte Fassung Verifizierungsbericht  
Keine
- A4. Begründung für Schwärzungen Verifizierungsbericht  
Keine
- A5. Belege für Angaben zum Projekt/Programm inkl. Vorhaben.  
(z. B. Umsetzungsbeginn, Protokolle Inbetriebnahme, Standort und Systemgrenzen,  
Produkteblätter und technische Datenblätter)
  - A6.1 WVG1 Leitungsplan
  - A6.2 Montage Rapporte
- A6. Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten  
(z.B. Finanzhilfen, Doppelzählungen, Wirkungsaufteilung)  
Keine
- A7. Unterlagen zum Monitoring.  
(z.B. Informationen zur Nachweismethode, Belege zu Parametern und zur Datenerhebung,  
Belege zu Messdaten und Vorhaben)
  - A8.1 Monitoring Glarus 2018
  - A8.2 Gasrechnungen 2018 (Ordner)
  - A8.3 Holzrechnungen 2018 (Ordner)
  - A8.4 Rohdaten Zählerauslesung 2018 (Ordner)
  - A8.5 Kosten Erträge (Ordner)
- A8. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
  - A8.1 Monitoring Glarus 2018
- A9. Unterlagen zur wesentlichen Änderungen  
Keine