

**BESCHREIBUNG FÜR PROJEKTE ZUR EMISSIONSVERMINDERUNG  
IN DER SCHWEIZ<sup>1</sup>**

**Holzsnitzelwärmeverbund Glarus 1**

Dokumentversion	3
Datum	10.11.2015

**INHALT**

1. Angaben zur Projektorganisation
2. Technische Angaben zum Projekt
3. Abgrenzung zu weiteren klima- und energiepolitischen Instrumenten
4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderung
5. Nachweis der Zusatzlichkeit
6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

**ANHANG**

**A1. Belege für den Umsetzungsbeginn:**

A1.1 Kaufvertrag Holzheizkessel

A1.2 Vorverträge Kanton

**A2. Unterlagen zu beantragten und erhaltenen Finanzhilfen:**

A2\_20150415\_Sitzung\_Kanton\_Miete+Rueckerstattungen

**A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen**

A3.1 Additionalitätstool Wärmeverbund Glarus

A3.2 Absatzplanung

<sup>1</sup> Bitte prüfen Sie vor dem Ausfüllen dieser Vorlage, ob die vorliegende Version noch aktuell ist. Die aktuelle Version ist zu finden unter [www.bafu.admin.ch/kompensationsprojekte-ch](http://www.bafu.admin.ch/kompensationsprojekte-ch).

A3.3 Hilfstabellen zum Wärmebezug

A3.4 EF-Übriges Versorgungsgebiet\_Berechnungen

A3.5 Verträge&Anhänge

A3.6 Liste Biogasbezüger

A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu

A3.1 Additionalitätstool Wärmeverbund Glarus

A4.1 WVGL\_Projektbudget

A4.2 Bestätigung Benchmark IRR

A4.3 Nemo-WACC

A5. Unterlagen zur Monitoring

A5.1 Monitoringkonzept Emissionsverminderungen Wärmeverbund Glarus

A6. Situationsplan Fernwärmeleitungen Wärmeverbund Glarus

A6.1 Übersicht Netzplan WV Glarus

A6.2 Karte\_Waermebezieger\_WVG1

A6.3 Prinzipschema\_ÜbergabestationSchulhaus

A7. Printscreen Geodatenviewer

A8. Aussage Referenzszenario WV Kanti

A9. Kesselauslastung kompakt

A10. Vertrag Energieholz in der Form von Waldhackschnitzel

Hinweise:

- *Graue, kursive Textelemente* bitte durch entsprechende Angaben ersetzen.
- Falls zweckmässig Check-Boxes mittels rechter Maustaste (→ Eigenschaften) aktivieren.
- Tabellen falls zweckmässig mittels rechter Maustaste um weitere Zeilen ergänzen (→ Einfügen)

1. Angaben zur Projektorganisation

Projekttitel	Holzsnitzelwärmeverbund Glarus 1
Version des Dokuments	Nr. 3
Datum	10.11.2015

Gesuchsteller	<p>TB Glarus Technische Betriebe Glarus Feldstrasse 1 8750 Glarus</p>
Kontakt und Korrespondenzadresse	<p>TB Glarus Thomas Küng Telefon 058 611 88 88 Fax 058 611 88 90 <a href="mailto:info.tbq@glarus.ch">info.tbq@glarus.ch</a></p> <p>Planer: Lorenzo Bertozzi Ingenieurbüro Bertozzi GmbH, Energie- und Betriebstechnik Triststrasse 8 7007 Chur Tel. 081 257 05 07 Fax 081 257 05 09 <a href="mailto:energie@lorenzo-bertozzi.ch">energie@lorenzo-bertozzi.ch</a> <a href="http://www.lorenzo-bertozzi.ch">www.lorenzo-bertozzi.ch</a></p> <p>Projektbegleitung: Jürg Zweifel-Schielly Ingenieurbüro zettess Zaunplatz 4 8750 Glarus 055 650 10 22 <a href="mailto:info@zettess.ch">info@zettess.ch</a> <a href="http://www.zettess.ch">www.zettess.ch</a></p> <p>Bearbeitung Projektantrag: Holzenergie Schweiz Lea Jost Neugasse 6 8005 Zürich Tel. 044 250 88 13 <a href="mailto:jost@holzenergie.ch">jost@holzenergie.ch</a> <a href="http://www.holzenergie.ch">www.holzenergie.ch</a></p>

Einverständnis zur Veröffentlichung	<input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach der Registrierung des Projekts durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden. <input type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach der Registrierung des Projekts durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ und die Daten im Feld „Kontakt“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.
-------------------------------------	---

Zeitplan	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	23.04.2015	Vergabe Holzheizkessel
Wirkungsbeginn	Oktober 2015	Inbetriebnahme Wärmeverbund

## 2. Technische Angaben zum Projekt

2.1. Allgemeine Informationen	
Projektstandort	Heizzentrale: Kantonsschule Glarus, Winkelstrasse 1, 8750 Glarus
Situationsplan	Situationsplan in Anhang 6.2 Karte_Waermebezieuer_WVG1. Und Anhang 6.1 Übersicht Netzplan WV Glarus Die Zentrale befindet sich im Gebäude der Kantonsschule, in der Zentrale des bisherigen Öl/Gas-Wärmeverbundes.
Projekttyp	<input type="checkbox"/> Abwärmenutzung <input type="checkbox"/> Abwärmevermeidung <input type="checkbox"/> Effizientere Nutzung von Prozesswärme <input type="checkbox"/> Energieeffizienz Gebäude <input type="checkbox"/> Produktion von Biogas (landwirtschaftlich, industriell) <input checked="" type="checkbox"/> Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse <input type="checkbox"/> Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> Nutzung von Solarenergie <input type="checkbox"/> Brennstoffwechsel für Prozesswärme <input type="checkbox"/> Effizienzverbesserung Personentransport / Güterverkehr <input type="checkbox"/> Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen <input type="checkbox"/> Abfackelung / Energetische Nutzung von Methan <input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution synthetischer Gase <input type="checkbox"/> Vermeidung und Substitution von Lachgas (N <sub>2</sub> O) <input type="checkbox"/> Biologische Sequestrierung: Holzprodukte <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>

<p>Technologie</p>	<p>Erweiterung des bestehenden Nahwärmenetzes der Kantonsschule Glarus. Einbau einer bivalenten Holzsnitzelfeuerung mit Rostkessel SCHMID 550 kW sowie eines neuen Gas-Notkessels mit 1'000 kW für den Sommerbetrieb sowie aus Sicherheitsgründen. Unterirdisches Schnitzelsilo 10 L x 5.8 B x 4 H mit zwei Öffnungen, (eine befahrbar, eine nicht befahrbar), Einbringung der Schnitzel von oben per LKW, Austragung Schubboden mit Querschnecke, Elektrofilter. Diese Technologie entspricht dem Stand der Technik und die Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaubemission und NOx-Emissionen sollte kein Problem darstellen. Die Auslegung der Technologie entspricht den Empfehlungen des QM Holzheizwerke.</p>
<p>Schematische Darstellung</p>	<p>Bivalente Wärmeerzeugung mit einer neuen Holzsnitzelfeuerung zur Grundlastabdeckung. Als Spitzenlastabdeckung kommt ein neuer modulierender Gaskessel zum Einsatz.</p> <p>Holzsnitzelkessel neu: 550 kW Gas-Notkessel neu: 1000 kW</p>

<p>2.2 Art des Projekts</p>		
<input checked="" type="checkbox"/> Einzelnes Projekt	<input type="checkbox"/> Projektbündel	<input type="checkbox"/> Programm
<p>Treibhausgas(e)</p>	<input checked="" type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> <input type="checkbox"/> N <sub>2</sub> O <input type="checkbox"/> HFC <input type="checkbox"/> PFC <input type="checkbox"/> SF <sub>6</sub> <input type="checkbox"/> NF <sub>3</sub>	

2.3 Beschreibung des Projekts

*Ausgangslage:* Die Kantonsschule Glarus (Kanti), der Kindergarten Löwen sowie das Gebäude der Kantonspolizei Glarus werden in einem bestehenden Wärmeverbund mit einer Zweikesselanlage Öl/Gas mit Wärme versorgt. Im Zuge der Gebäudehüllensanierung der Kanti (2013 bis 2015) sollte der sanierungsbedürftige Heizölkessel in der Heizzentrale des Wärmeverbundes durch einen neuen Gaskessel und zur Spitzenlast einen Heizölkessel ersetzt werden. Gleichzeitig prüfte die TB Glarus die Machbarkeit eines Holzsnitzelverbundes und die Vergrösserung des bestehenden Wärmeverbundes Kanti/KiGa/Polizei. Im Sommer/Herbst 2014 wurden auf Risiko die Betonarbeiten für den vertieften Schnitzelbunker ausgeführt, obwohl zum damaligen Zeitpunkt eine mögliche Erweiterung des bestehenden Wärmeverbundes noch nicht gesichert war. Aufgrund der Gebäudehüllensanierung der Kanti und der diesbezüglichen Baustellenorganisation war das Vorziehen dieser Arbeiten jedoch notwendig, um eine allfällige Inbetriebnahme der Holzsnitzelanlage nicht um 1 Jahr zu verzögern und um Mehrinvestitionen, durch einen allfälligen nachträglichen Einbau des Schnitzelbunkers, zu verhindern. Nach Abschluss der Vorverträge (siehe Anhang 1.2) mit den Schlüsselkunden wurde die Planung für den grösstmöglichen Holzsnitzelkessel bei den gegebenen Platzverhältnissen vorangetrieben. Die Vorverträge waren noch nicht bindend, damit konnte jedoch die Budgetzusage der Gemeinde eingeholt werden. Erst mit den definitiven Anschlussverträgen, also mit den Schlüsselkunden vom April/Mai (siehe Anhang 3.5) 2015 war der Energieabsatz und das Ertragsmodell gesichert. Erst mit der Budgetzusage vom Kanton und den Zusicherungen der Schlüsselkunden wurde die Vergabe des Holzsnitzelkessels entschieden. Daher gilt die Vergabe des Holzsnitzelkessels vom 23. April 2015 als Umsetzungsbeginn, da erst damit die erste definitive grosse finanzielle Verpflichtung getätigt wurde.

**Projektziel:** Durch den Anschluss an den Wärmeverbund werden vorwiegend die bestehenden Öl- und Gasheizungen der im Perimeter des Wärmeverbundes liegenden kommunalen und kantonalen Verwaltungsgebäude ersetzt. Zusätzlich werden einzelne Gewerbe- und Wohnliegenschaften mit Wärme versorgt. Mit diesem Angebot soll gewährleistet werden, dass die angeschlossenen Liegenschaften zukünftig erneuerbar beheizt werden und somit zu der Reduktion von CO<sub>2</sub> Emissionen im Gebäudebestand beitragen. Das Projekt leistet damit einen Beitrag an die Schweizerische Klimapolitik, welche zum Ziel hat eine Reduktion der Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich um 40% bis 2020 (Basisjahr 1990) zu erreichen (BAFU. 2012. Erläuternder Bericht, CO<sub>2</sub>-Verordnung).

Die Wärmeerzeugung der Fernwärmeversorgung erfolgt mit Waldhackschnitzeln aus der Region. Das Energieholz kommt aus dem Wald der Gemeinde Glarus. Die nachhaltige Waldbewirtschaftung wird durch das Schweizerische Forstgesetz garantiert. Die Waldbesitzer orientieren sich an den Grundsätzen der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und sorgen für eine dementsprechende Bewirtschaftung. Die Waldbewirtschaftung ermöglicht eine Wertschöpfung in der Region, statt deren Auslagerung in andere Länder, was dem Projekteigner wichtig ist und er deshalb (ausser ggf. im Notfall) keine Holzschnitzel aus anderen Gemeinden kaufen will (siehe Anhang 10, Vertragsentwurf).

Das Energieholzpotenzial aus den im Einzugsgebiet liegenden Wäldern reicht für die Belieferung der Hackschnitzelheizung aus, es müssen keine weiteren Sortimente zugekauft werden. Dank der kurzen Logistikkette ist davon auszugehen, dass zusätzliche Emissionen durch den Transport eingespart werden.

Neben den Treibhausgasemissionen werden sonstige Verbrennungsprodukte emittiert, jedoch in geringem Masse. Dank den entsprechenden Filtern können die strengen Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung eingehalten werden.

Fernwärme hat eine durchgehende Wärmeproduktion und kann dadurch einen höheren Nutzungsgrad erzielen als Einzelfeuerungsanlagen, der Brennstoff wird effizienter genutzt. Die Ascherückstände müssen deponiert werden (Innerstoff- oder Reaktordeponie), eine Verwendung als Recyclingdünger wird durch die Vorgaben des Düngemittelgesetzes bezüglich Schwermetallgehalte praktisch verunmöglicht.

**Referenzszenario:** Es wird von einem angepassten Referenzszenario gemäss Anhang F zur „Mitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“ der Geschäftsstelle Kompensation vom Januar 2015 ausgegangen, dh. dass bis zum Ende der Projektlaufzeit 100% der zu sanierenden fossilen Heizungen durch Gasheizungen ersetzt werden, da die Gemeinde Glarus über eine eigene Gasversorgung mit einem dichten Versorgungsnetz verfügt und die Platzverhältnisse im Stadtkern von Glarus beschränkt sind. Zudem sind zahlreiche Gebäude im Stadtkern unter Schutz, verfügen demzufolge über einen schlechten Dämmstandard der Gebäudehüllen und verlangen somit relativ hohe Vorlauftemperaturen. Luft/Wasser-Wärmepumpen sind wenig geeignet wegen der engen Bauweise (Lärmbelastung, Aufstellung) sowie wegen den Vorlauftemperaturen. Einzelne Holzheizungen (Stückholz, Pellets) kommen häufig wegen dem hohen Platzbedarf nicht in Frage. Eine Umstellung auf Erdwärmepumpen ist für die Schlüsselkunden und weitere Wärmebezüger im Projektperimeter nur beschränkt möglich, da sich die Gebäude auf Erdsondenausschlussgebiet befinden (Quelle: Geodatenviewer, Kanton Glarus url: [https://map.geo.gl.ch/Public?visibleLayers=Karte grau](https://map.geo.gl.ch/Public?visibleLayers=Karte%20grau), Datum: 10.06.2015, siehe Printscreen Anhang 7).

Wenn das Projekt nicht umgesetzt wird, bleiben viele alte Öl- bzw. Gasfeuerungen in Betrieb und werden mangels Alternative mit Gasfeuerungen saniert. Für den bestehenden Wärmeverbund der Kantonsschule (WV Kanti) wäre die einzige Alternative eine zwei-Stoff Lösung mit Gas- und Ölheizung gewesen mangels personeller Ressourcen und fachlicher Kenntnis für Betrieb und Unterhalt eines Holzwärmesystems, sowie das ungleiche Verhältnis der grösseren Investitionen zum relativ kleinen Wärmeabsatz (Siehe Mail Anhang 8). Die zwei-Stoff Lösung ist für grössere Wärmelieferanten verpflichtend, um eine konstante Wärmelieferung zu garantieren, da Glarus am Ende der Gasleitungen ist und der Gasdruck abnehmen könnte.

Es werden vorerst keine Neubauten an den Wärmeverbund angeschlossen, wobei der Anschluss zukünftiger Gebäude in Bauparzellen möglich wäre.

*Laufzeit des Projekts (in Jahren):*

Einbau des neuen Hackschnitzelkessels: Sommer 2015

Erschliessung Wärmekunden bis Herbst 2015

Projektlaufzeit gemäss Amortisationsfrist:

Heizzentrale und dezentrale Wärmesysteme: 15 Jahre

Fernwärmenetz und Bauten: 40 Jahre

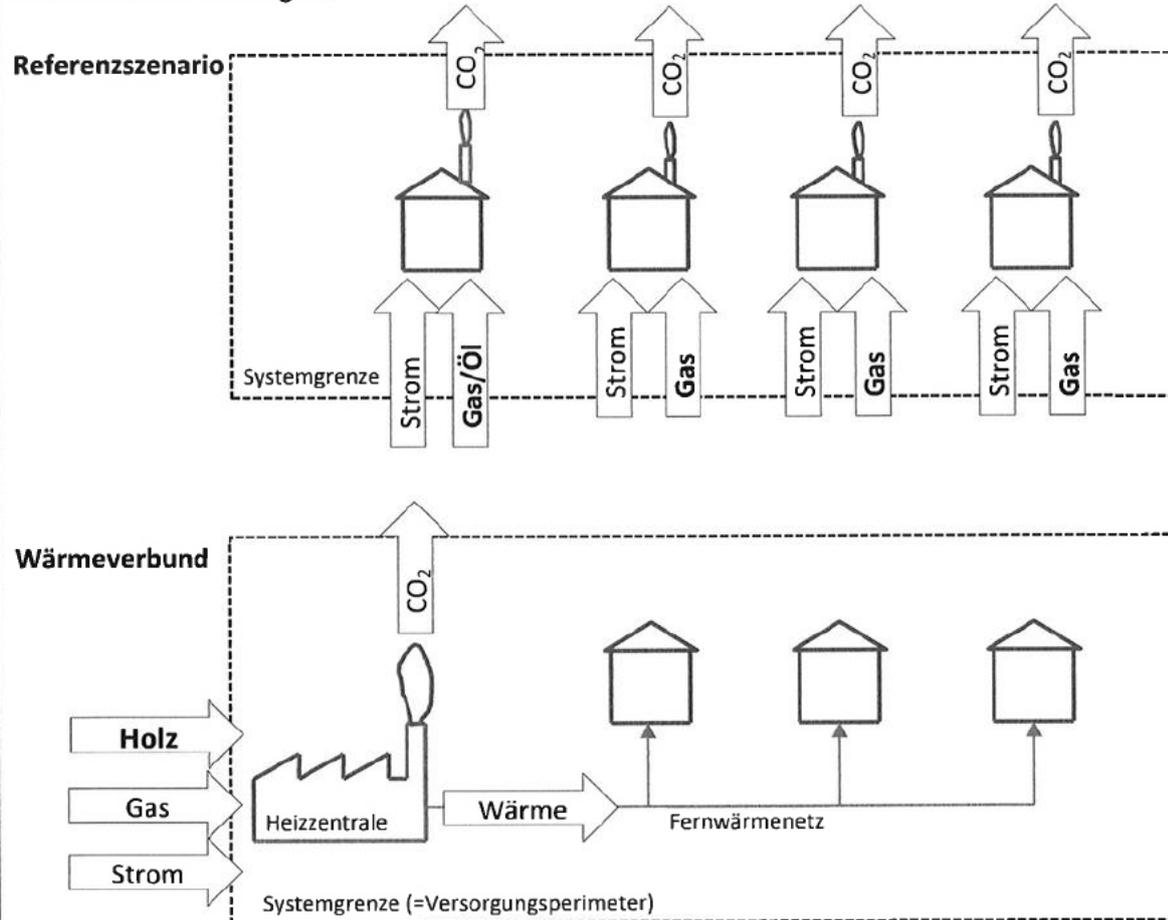
3. Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten	
Ist das Projekt zur Inanspruchnahme von <i>staatlichen</i> Finanzhilfen berechtigt?	
<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
<p>Subventionen vom Kanton Glarus werden nicht beantragt. Es werden vom Kanton Glarus keine Fördergelder bezahlt, falls eine Unterstützung durch die Stiftung KliK erfolgt, da Doppelförderung ausgeschlossen ist. Im Additionalitätstool wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit und Transparenz ein Betrag von 80'000.- in die Zeile der Förderbeiträge genommen, auch wenn es keine sind (siehe Anhang 2). Bei diesem Betrag handelt es sich um Einmalvergütungen der Gemeinde Glarus und des Kantons Glarus. Der Projekteigner investiert im Rahmen der Projektumsetzung in die Liegenschaften, welche sich im Eigentum der Gemeinde bzw. des Kantons befinden. Es handelt sich dabei um Arbeiten an der Brauchwarmwasserversorgung oder an der Grundausrüstung der Räumlichkeiten (Licht, Strom, Türen, Durchbrüche), welche durch die Hauseinführung des WV betroffen sind. Die vom Projekteigner vorfinanzierten Leistungen werden durch Gemeinde und Kanton als Eigentümer der Liegenschaften rückvergütet.</p>	
Weist das Projekt Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind?	
<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
<p>Falls künftig Unternehmen anschliessen, welche sich einer freiwilligen Zielvereinbarung unterstellen, müssen diese deklarieren, ob die CO<sub>2</sub>-Reduktion dem Wärmeverbund zur Verfügung gestellt wird oder selbst verwendet wird. In letzterem Fall wird die CO<sub>2</sub>-Reduktion nicht berücksichtigt. Zudem dürfen Emissionsverminderungen nicht einem am Emissionshandel teilnehmenden Unternehmen angerechnet werden.</p>	

4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen

4.1. Systemgrenze

Beschreibung: Vorgesehener Fernwärmeperimeter Glarus

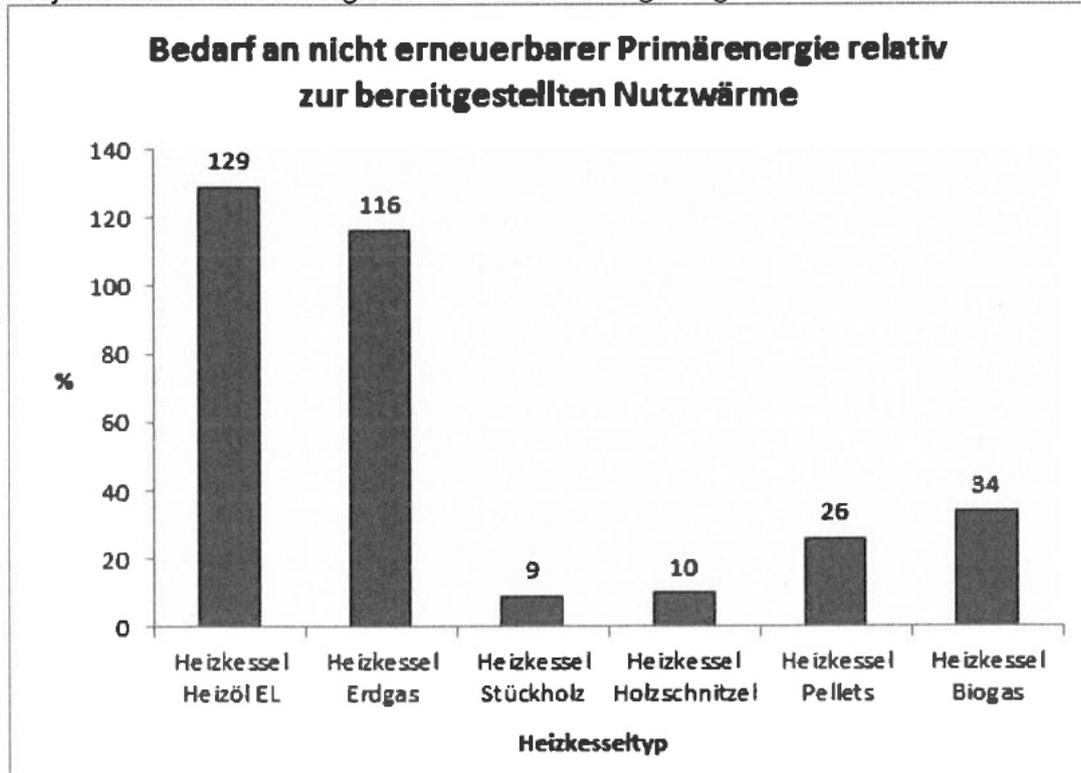
Grafische Darstellungen:



\* Gas: Gasmix des TB Glarus (95% Erdgas, 5% Biogas), siehe Kap. 4.2 Einflussfaktoren

4.2 Direkte und indirekte Emissionsquellen				
	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Spitzenlastkessel Gas: 20% der Wärme-Energieproduktion	CO <sub>2</sub>	Ja	Abdeckung Spitzenlast im Hochwinter und Notkessel bei Ausfall des Hackschnitzelkessels
	Stromverbrauch Heizkessel, Pumpen, Verteilungen	CO <sub>2</sub>	Ja	Hilfsenergie Heizzentrale
	Graue Energie Hackschnitzel	CO <sub>2</sub>	Nein	Graue Energie Heizöl und Erdgas höher als bei Energieholz-Hackschnitzeln
Referenzentwicklung	Alte Ölheizungen werden mangels Alternative mit Gasheizungen ersetzt	CO <sub>2</sub>	Ja	Emissionen Erdgasverbrauch
	Stromverbrauch Heizkessel, Pumpen, Verteilungen	CO <sub>2</sub>	Ja	Emissionen Stromverbrauch CH
	Spitzenlastkessel Öl: 20% der Wärmeproduktion des alten WV der Kantonsschule	CO <sub>2</sub>	Ja	Abdeckung Spitzenlast im Hochwinter und Notkessel bei Ausfall des Gaskessels

Indirekte Emissionen: Die Herstellung der Hackschnitzel und der Transport zum Heizwerk verursacht CO<sub>2</sub>-Emissionen. Da die graue Energie jedoch wesentlich geringer ist als bei Herstellung und Transport der fossilen Energieträger, ergeben sich keine zusätzlichen Projektmissionen im Vergleich zu fossilen Energieträgern:



(Datenquelle Grafik: KBOB/eco-bau/IPB. 2014. KBOB-Empfehlung 2009/1:2014: Ökobilanzdaten im Baubereich, KBOB c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, Bern.) Die Hackschnitzel stammen aus den Wäldern der Gemeinde Glarus. Da die Transportdistanz der Hackschnitzel daher kaum ins Gewicht fällt, wird der Transport nicht im Monitoring erfasst.

#### Leckage

Die alten Heizungen, die bei den Wärmebezügern ausgebaut werden, werden entsorgt und kommen deshalb nicht mehr zum Einsatz. Es findet kein vermehrter Einsatz von fossilen Brennstoffen in anderen Holz-Wärmeverbänden statt, da genügend Energieholz-Reserven in der Gegend im Forstkreis Glarus. Jährlicher Nettozuwachs:  $7.2 \text{ m}^3/\text{J./ha.}$ , Jährliche Nutzung:  $5.8 \text{ m}^3/\text{J./ha.}$ <sup>2</sup>. Es gibt bereits Wärmeverbände, welche schon operativ sind, die erhöhte Nutzung von Energieholz in der Gemeinde Glarus verhindert nicht die Entstehung eines weiteren Wärmeverbundes.

#### Einflussfaktoren

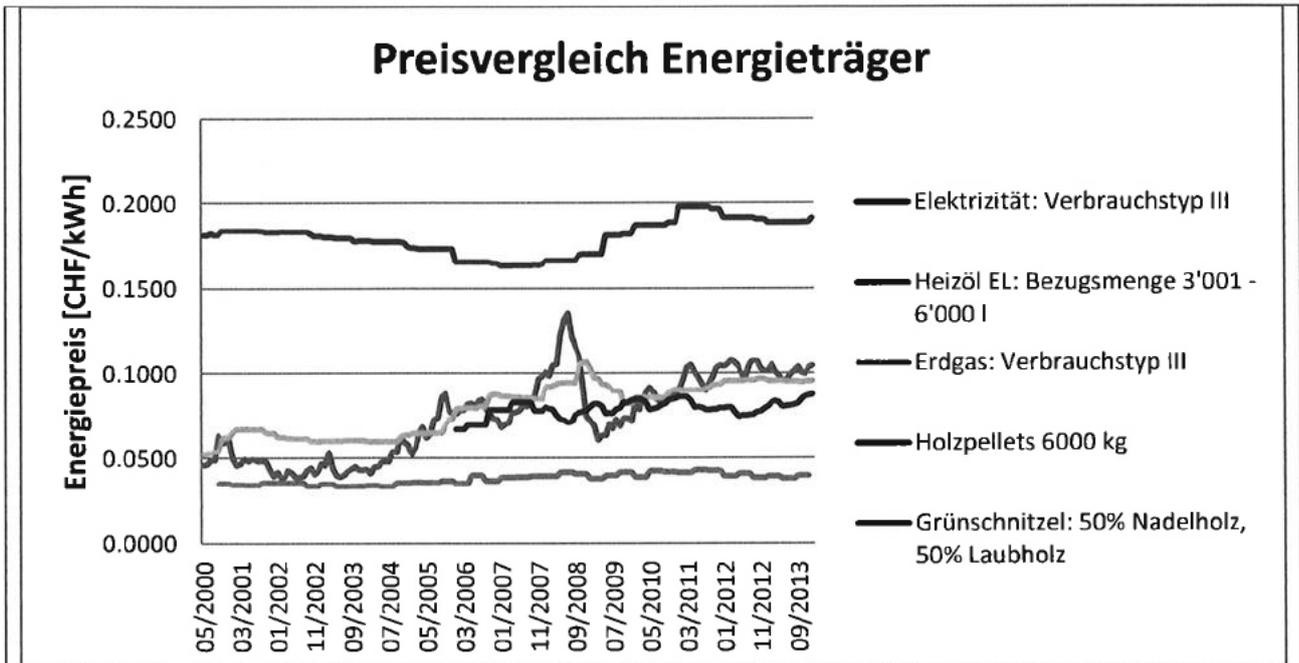
Von Seiten der Gemeinden Glarus und des Kantons Glarus sind keine Vorschriften zur Nutzung erneuerbarer Energieträger vorhanden. Falls neue kommunale und kantonale Vorgaben eingeführt werden, die einen Einfluss auf das Monitoring bewirken, werden diese im jeweiligen Monitoringbericht erfasst.

Gebäudesanierung: Die tiefe Gebäudesanierungsquote von ca. 1% (Schweiz weit) pro Jahr zeigt auf, dass bis 2020 keine wesentlichen Heizwärme-Einsparungen zu erwarten sind<sup>3</sup>. Aus diesem Grund werden sie vorerst nicht berücksichtigt.

Preisentwicklung: Die Preisentwicklung der Energieträger Heizöl, Erdgas und Hackschnitzel ist sehr unterschiedlich. Während Hackschnitzel sehr günstig und preisstabil sind, veränderte sich der Heizölpreis in den letzten Jahren stark und stieg im Mittel an. Die Erdgaspreise veränderten sich ebenfalls wesentlich stärker als die Hackschnitzelpreise, jedoch nicht so stark wie die Heizölpreise. Da in jüngster Zeit weltweit grosse Öl- und Gasvorkommen entdeckt und mit neuen Verfahren abgebaut werden können, werden sich in den nächsten Jahren die Preise für fossile Energieträger voraussichtlich nicht stark verteuern. Deshalb wird die Preisentwicklung der fossilen Energieträger bei der Emissionsentwicklung nicht berücksichtigt. Der Preisvergleich der Energieträger gemäss Energiepreise des BFS zeigt die Preisentwicklung seit dem Jahr 2000.

<sup>2</sup> Quelle: Abegg, M.; Brändli, U.-B.; Cioldi, F.; Fischer, C.; Herold-Bonardi, A.; Huber M.; Keller, M.; Meile, R.; Rösler, E.; Speich, S.; Traub, B.; Vidondo, B., 2014: Viertes Schweizerisches Landesforstinventar - Ergebnistabellen und Karten im Internet zum LFI 2009-2013 (LFI4b). [Published online 06.11.2014] Available from World Wide Web <<http://www.lfi.ch/resultate/>>. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL

<sup>3</sup> Quelle: Präsentation Walter Ott, econcept AG, Zürich, 17.01.2013: Akteure und Sanierungs-hemmnisse - Überblick. WWF, Workshop „Sanierungsrate hochschrauben – aber wie?“



Umstellung auf Erneuerbare Energien: Der Ersatz von Heizungen durch andere erneuerbare Energien werden gemäss in dem Kapitel 2.3 beschriebenem Referenzszenario berücksichtigt.

Der Anteil von Biogas am Heizgasmix wird jährlich erhoben. Seit 2015 versorgen die TB Glarus ihre Erdgaskunden im Grundangebot mit einem Anteil von 5% Biogas (ausser Industriekunden). Alle Bezüger von Erdgas in der Gemeinde können freiwillig einen zusätzlichen Anteil an Biogas wünschen. Der Anteil an Kunden, welche über 5% Biogasanteil wünschen ist jedoch vernachlässigbar klein und somit wird im Referenzszenario mit dem 5-Prozentanteil Biogas des Grundangebotes gerechnet (s. Anhang 3.6). Das Angebot soll weitergeführt werden, daher wird der Anteil der Biogaskunden bei jedem Monitoring überprüft. Unter den Wärmebezüger des neuen Wärmeverbundes hat bisher keiner das Angebot genutzt.

#### 4.3 Projektemissionen

Zur Wärmeproduktion kommt ein Holzhackschnitzelkessel zum Einsatz (550 kW), welcher die Bandlast abdeckt.

Zur Spitzenlastabdeckung und als Notkessel kommt ein neuer modulierender Gaskessel (1000 kW) zum Einsatz. Es wird erwartet, dass Gas mit 20% zur Wärme-Energieproduktion beiträgt. Aufgrund des Grundangebots der TB Glarus bei dem ein Anteil von 5% Biogas beigefügt ist, wird auch der Anteil Gas, welcher zur Abdeckung der Spitzenlast verbraucht wird als Gasmix gerechnet. Von 20% Gasanteil ist somit 1% erneuerbar (5% Biogas von 20% Gasmix). Der 20% Anteil an Spitzenlastabdeckung und Notlast lässt sich mit den Prognosen für die Kesselauslastung aufgrund der Temperaturen in Glarus begründen (s. Anhang 9).

Der Gasverbrauch wird mittels Gaszähler vor dem Spitzenlast-/Notheizölkessel erfasst.

Der Stromverbrauch der neuen Heizzentrale, inkl. Pumpenleistung der Wärmeverteilung und Hilfsenergiebedarf der Heizkessel wird von TB Glarus mittels Stromzählern erfasst und zur Berechnung der Projektemissionen verwendet. Es wird von einem Stromverbrauch von 2% des Jahreswärmebedarfes ausgegangen.

Formel zur Berechnung der Projektemissionen:

$$E_P = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{\text{E}_{\text{Gas}}} * EF_{\text{Erdgas}} / \eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}} / \eta_{\text{FW}} + A_{\text{E}_{\text{Strom}}} * EF_{\text{Strom}}$$

$$E_P = (0.95 * A_{\text{E}_{\text{Gas}}} * 0.198 / 0.9) / 0.9 + A_{\text{E}_{\text{Strom}}} * 0.0242$$

$E_P$  = Erwartete Projektemissionen [in t CO<sub>2eq</sub>]

$A_{\text{Biogas}}$  = Anteil an Biogas im Gasmix [%]

$A_{\text{E}_{\text{Gas}}}$  = Energieverbrauch: Gas [MWh]

$A_{\text{E}_{\text{Strom}}}$  = Energieverbrauch: Strom [MWh]

$\eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}}$  = Nutzungsgrad gemäss den Werten im Anhang F der Vollzugsmittteilung UV-1315-D „Projekte zur Emissionsverminderung im Inland“, BAFU, 2015

$\eta_{\text{FW}}$  = Nutzungsgrad Fernwärmenetz (10% Verteilverluste berücksichtigt)

#### 4.4 Referenzentwicklung

Die Emissionen des Referenzszenarios entsprechen dem Brennstoffverbrauch / Stromverbrauch der Wärmebezüger bei Nichtrealisierung des Projektes multipliziert mit dem entsprechenden Emissionsfaktor des Brennstoffes / Stroms und dem entsprechenden angepasstem Reduktionsfaktor gemäss Anhang F zur „Mitteilung Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“ der Geschäftsstelle Kompensation vom Januar 2015.

Referenzentwicklung Kantonsschule:

Der alte Wärmeverbund der Kantonsschule (WV Kanti) wird durch einen neuen Gaskessel ersetzt (kondensierend) welcher mit dem Gasmix von TB Glarus heizt. Als Not- und Spitzenlastkessel wird ein Ölkessel (kondensierend) eingesetzt der einen 20%-Anteil hat. Das verfeuerte besteht aus 76% Erdgas und 4% Biogas, welches somit 5% des Gasmixes ausmacht.

Formel:

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

$$E_{\text{RE, WVKanti}} = 0.2 * A_{\text{NUTZ}} * 0.265/0.85 + 0.76 * A_{\text{NUTZ}} * 0.198/0.9 = A_{\text{NUTZ}} * 0.230$$

**Referenzentwicklung Schlüsselkunden (SK):**

Jeder Schlüsselkunde wird nach Ablauf der Lebenszeit (20 Jahre) ihrer bisherigen Heizung auf eine Gasheizung wechseln. Diese Gasheizung wird auch mit dem Gasmix (95% Erdgas, 5% Biogas) versorgt. Bei allen Schlüsselkunden ausser der Pflegeschule ist die Heizung schon über 20 Jahre alt, somit wird bei denen ab 2015 mit einer kondensierenden Gasheizung geheizt und bei der Pflegeschule erst ab dem Jahr 2022 (alte Heizung 2001 in Betrieb), vorher mit einer nicht kondensierenden Ölheizung.

**Formeln:**

Schlüsselkunde Pflegeschule bis 2021:  $E_{RE, SK \text{ Pflegeschule, 2021}} = A_{NUTZ} * EF_{\dot{O}l} / \eta_{TH, \dot{O}l, \text{ nicht-kondensierend}}$

Schlüsselkunde Pflegeschule ab 2022:  $E_{RE, SK \text{ Pflegeschule, 2022}} = (1-A_{Biogas}) * A_{NUTZ} * EF_{Erdgas} / \eta_{TH, Gas, \text{ kondensierend}}$   
 Übrige Schlüsselkunden:  $E_{RE, SK} = (1-A_{Biogas}) * A_{NUTZ} * EF_{Erdgas} / \eta_{TH, Gas, \text{ kondensierend}}$

$$E_{RE, SK \text{ Pflegeschule, 2021}} = A_{NUTZ} * 0.265/0.8 = A_{NUTZ} * 0.332$$

$$E_{RE, SK \text{ Pflegeschule, 2022}} = 0.95 * A_{NUTZ} * 0.198/0.9 = A_{NUTZ} * 0.209$$

$$E_{RE, SK} = 0.95 * A_{NUTZ} * 0.198/0.9 = A_{NUTZ} * 0.209$$

**Referenzentwicklung übriges Versorgungsgebiet:**

Es wird angenommen, alle Ölheizungen werden bis Ende der Projektlaufzeit durch Gasfeuerungen ersetzt. Somit werden jedes weitere Jahr 1/15 der bestehenden Ölheizungen mit Gasheizungen ersetzt, so dass in 15 Jahren das ganze übrige Versorgungsgebiet mit Gasheizungen versorgt ist. Allen Gasbezüger wird der Gasmix geliefert, bei dem ein Biogasanteil von 5% angerechnet wird.

**Formel:**

$$E_{RE, \ddot{U}V} = A_{NUTZ} * EF_{\ddot{U}V}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V} = A_{NUTZ} * 0.226 \text{ (Jahr 2015)}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V} = A_{NUTZ} * 0.209 \text{ (Jahr 2030)}$$

$EF_{\ddot{U}V}$ = Spezifischer Emissionsfaktor über einen Absenkungspfad, der den Anteil beider Brennstoffe graduell anpasst gemäss Anhang 3.4 (beinhaltet auch den Nutzungsgrad)

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

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

Die Emissionsfaktoren sowie die Nutzungsgrade entsprechen den Werten im Anhang F der Vollzugsmittelteilung UV-1315-D „Projekte zur Emissionsverminderung im Inland“, BAFU, 2015.

$A_{NUTZ}$  = Nutzenergie [MWh]

$\eta_{TH}$  = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger

$EF_{Erdgas}$  = spezifischer Emissionsfaktor Erdgas [tCO<sub>2</sub>/kWh]

$EF_{Strom}$  = spezifischer Emissionsfaktor Strommix [tCO<sub>2</sub>/kWh]

Allfällige Neubauten werden in die Berechnung der Referenzentwicklung nicht miteinbezogen, da von einem Einsatz von 100% erneuerbaren Energieträgern bei Neubauten ausgegangen wird.



#### 4.5 Erwartete Emissionsverminderungen

Jahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Projekt-emissionen (in t CO <sub>2</sub> eq)	Schätzung der Leckage (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO <sub>2</sub> eq)
1. Kalenderjahr ab Herbst 2015	214	43	0	172
2. Kalenderjahr 2016	642	128	0	514
3. Kalenderjahr 2017	642	128	0	513
4. Kalenderjahr 2018	641	128	0	513
5. Kalenderjahr 2019	640	128	0	512
6. Kalenderjahr 2020	640	128	0	512
7. Kalenderjahr 2021	639	128	0	511
8. Kalenderjahr 2022	604	128	0	476

In der Kreditierungsperiode	4662	939	0	3723
Über die Projektlaufzeit	9476	1969	0	7507

#### Wirkungsaufteilung

100% Anteil für Bescheinigungen, da keine Fördergelder des Kantons Glarus bezogen werden:

In der Kreditierungsperiode: 3'723 t CO<sub>2</sub>eq

Über die Projektlaufzeit: 7'507 t CO<sub>2</sub>eq

#### 5. Nachweis der Zusätzlichkeit

##### Analyse der Zusätzlichkeit:

Die Ausstellung von Bescheinigungen für die erzielten Emissionsverminderungen ermöglicht die Erstellung des Wärmeverbundes und den wirtschaftlichen Betrieb. Ohne den Verkauf der Bescheinigungen ist das Projekt nicht wirtschaftlich durchzuführen, da der IRR Benchmark nicht erreicht werden kann.

##### Wirtschaftlichkeitsanalyse

Zur Prüfung der Additionalität wurde für das vorliegende Projekt eine Wirtschaftlichkeitsrechnung mit dem Additionalitätstool der Stiftung KliK für Wärmeverbände durchgeführt (siehe Anlage Additionalitätstool).

Die Angaben im Additionalitätstool stammen aus dem Budgetplan des Wärmeverbands (A4.1 WVGL Projektbudget).

Es wird von einem firmeninternen Benchmark (IRR, Internal Rate of Return) von 4.5% ausgegangen (siehe Anhang 4.2). Die 4.5% sind im Vergleich zum Kapitalzinssatz für Stromnetze im Jahr 2016 von 4.7% festgelegt vom UVEK<sup>4</sup> und der Empfehlung für lokale Erdgas-Verteilnetze vom Verband der Schweizerischen Gasindustrie von 5.35% (Vanilla-WACC, siehe Anhang 4.3 Nemo-WACC) ein marktgerechter Zinssatz.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigt, dass das Projekt ohne Fördergelder der Stiftung KliK den internen Benchmark nicht erreichen kann. Somit ist das Kriterium der Additionalität erfüllt.

Zusätzlich ist bezüglich Wirtschaftlichkeit zu beachten: Die Fördergelder der Stiftung KliK ermöglichen eine bessere Amortisation und den Anschluss weiterer neuer Wärmekunden.

#### Sensitivitätsanalyse:

Zur Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsanalyse wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Der IRR als Finanzindikator wurde hinsichtlich der Sensitivität auf die Investitionen, den Wärmeabsatz und den Wärmepreis überprüft. Diese Parameter wurden jeweils um plus/minus 10% variiert und der resultierende IRR ausgewiesen.

Der IRR des Projekts gerechnet mit Abgeltungen von KliK sinkt bei einer Erhöhung der Investitionen um 10% von 4.07% auf 2.87%.

Eine Erhöhung des Arbeitspreises von 13.9 Rp./kWh (Arbeitspreis in Glarus) würde auch den resultierenden Wärmepreis (Grundpreis + Arbeitspreis) erhöhen. Ein noch höherer Wärmepreis würde im Vergleich zum Gaspreis (gemäss EVD<sup>5</sup> zurzeit zwischen 9.75 Rp./kWh und 11.29 Rp./kWh) die Bereitschaft zu einem Anschluss drastisch reduzieren. Bei einer Reduzierung des Wärmeabsatzes sänke der IRR von 10% um etwa 1.66%. Wenn der Wärmepreis jedoch um 10% sinken würde, sänke dafür der IRR mit Abgeltungen KliK von 4.07% auf 1.22%.

Eine Änderung um plus/minus 10% ist bei allen drei Faktoren eher unwahrscheinlich:

- 10% Investitionskosten ist unwahrscheinlich, da Unvorhergesehenes die Kosten eher erhöhen,

-10% Wärmeabsatz ist unwahrscheinlich, da die Verträge mit den Wärmekunden unterschrieben sind und bis 2040 gültig sind und eine Kündigungsfrist von 5 Jahren festgelegt ist,

-10% Wärmepreis ist unwahrscheinlich da die Kosten sonst nicht gedeckt werden können, +10% Investitionskosten ist möglich aufgrund von unvorhergesehenen Kosten, dies führt aber noch weniger Rentabilität,

+10% Wärmeabsatz ist unwahrscheinlich, da die Leistung limitiert ist,

+10% Wärmepreis ist unwahrscheinlich, da die TB Glarus Gemeindebetrieb langfristig keinen Gewinn erwirtschaften darf und die Herleitung des Wärmetarifs transparent gegenüber den Bezüger dargestellt werden muss. Was an Gewinn erwirtschaftet wird, muss zu Gunsten der Bezüger in den Wärmepreis einfließen.

Das heisst, auch wenn die Analyse einen IRR anzeigt, der bei einer 10% Abweichung über den Benchmark fällt kann das nicht als Verminderung der Additionalität angesehen werden.

<sup>4</sup> <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=56316>

<sup>5</sup> Eidg. Volkswirtschaftsdepartement EVD, 05.2014. Preisüberwacher:  
<http://gaspreise.preisueberwacher.ch/web/index.asp?z=4>

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass das Projekt auch mit Bescheinigung der Reduktionsleistung und einer Veränderung der Einflussgrössen zugunsten des Projekts nur knapp wirtschaftlich bleibt; da es ein kleiner Wärmeverbund ist, sind die Konsequenzen gross, wenn sich ein Eingangsparameter nur wenig ändert. Die Sensitivitätsanalyse stützt also die Zusätzlichkeit des Projekts, basierend auf den getroffenen Annahmen.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Entfällt, da Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist.  
Es werden keine anderen Hemmnisse geltend gemacht.

Übliche Praxis

Fast alle Holz-Wärmeverbünde sind auf Fördergelder zum wirtschaftlichen Betrieb angewiesen. Grössere Holzheizungen mit Wärmeverbund erhalten in vielen Kantonen hohe Beträge von Fördergeldern zur Unterstützung der Investitionskosten und der Wirtschaftlichkeit. Vor dem neuen CO<sub>2</sub>-Gesetz ermöglichten die Fördergelder der Stiftung Klimarappen vielen Holz-Wärmeverbünden die nötige finanzielle Unterstützung zur Umsetzung eines Projektes. KMUs können für eigene Holzheizungen ohne Wärmeverbund Fördergelder von der Klimastiftung Schweiz beantragen.

Die Holzenergiestatistik 2013 des BFE liefert genaue Angaben zur Holzenergienutzung: Schweizweit werden 10.6% des Wärmebedarfs durch Holzenergie gedeckt. Der Kanton Glarus leistet mit 1.1% des Waldenergieholzanteils der Schweiz einen entsprechenden kantonalen Beitrag. Aber der Kanton Glarus liegt der Anlagenbestand automatischer Holzfeuerungen im Vergleich mit den anderen Kantonen weit unter dem Durchschnitt. Es existieren einige kleinere Holzsnitzel-Wärmeverbünde (Linthal, Schwanden, Mollis), und das Schulhaus in Glarus wird mit Schnitzeln beheizt.

## 6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 6.1 Beschreibung der gewählten Monitoringmethode

Formel zur Berechnung der Projektemissionen:

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

$$E_P = (1 - A_{\text{Biogas}}) * AE_{\text{Gas}} * 0.198 + AE_{\text{Strom}} * 0.0242$$

$A_{\text{Biogas}}$  = Anteil an Biogas im Gasmix

$E_P$  = Projektemissionen [in t CO<sub>2eq</sub>]

$AE_{\text{Gas}}$  = Energieverbrauch: Gas [kWh]

$AE_{\text{Strom}}$  = Energieverbrauch: Strom [kWh]

$EF_{\text{Erdgas}}$  = spezifischer Emissionsfaktor Erdgas [tCO<sub>2</sub>/kWh]

$EF_{\text{Strom}}$  = spezifischer Emissionsfaktor Strommix [tCO<sub>2</sub>/kWh]

Berechnung Referenzentwicklung:

Formel Referenzentwicklung Kantonsschule:

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

$$E_{\text{RE, WVKanti}} = 0.2 * A_{\text{NUTZ}} * 0.265/0.85 + 0.8 * (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{\text{NUTZ}} * 0.198/0.9 = A_{\text{NUTZ}} * 0.230$$

Formeln Referenzentwicklung Schlüsselkunden (SK):

Schlüsselkunde Pflegeschule bis 2021:  $E_{\text{RE, SK Pflegeschule, 2021}} = A_{\text{NUTZ}} * EF_{\text{Öl}} / \eta_{\text{TH, Öl, nicht-kondensierend}}$

Schlüsselkunde Pflegeschule ab 2022:  $E_{\text{RE, SK Pflegeschule, 2022}} = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{\text{NUTZ}} * EF_{\text{Erdgas}} / \eta_{\text{TH, Gas, kondensierend}}$

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

$$E_{\text{RE, SK Pflegeschule, 2021}} = A_{\text{NUTZ}} * 0.265/0.8 = A_{\text{NUTZ}} * 0.332$$

$$E_{\text{RE, SK Pflegeschule, 2022}} = 0.95 * A_{\text{NUTZ}} * 0.198/0.9 = A_{\text{NUTZ}} * 0.209$$

$$E_{\text{RE, SK}} = (1 - A_{\text{Biogas}}) * A_{\text{NUTZ}} * 0.198/0.9 = A_{\text{NUTZ}} * 0.209$$

Formel Referenzentwicklung übriges Versorgungsgebiet:

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

$$E_{\text{RE, ÜV}} = A_{\text{NUTZ}} * 0.226 \text{ (Jahr 2015)}$$

$$E_{\text{RE, ÜV}} = A_{\text{NUTZ}} * 0.209 \text{ (Jahr 2030)}$$

$EF_{\text{ÜV}}$  = Spezifischer Emissionsfaktor über einen Absenkungspfad, der den Anteil beider Brennstoffe graduell anpasst gemäss Anhang 3.4 (beinhaltet auch den Nutzungsgrad)

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

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

$ER$  = Emissionsverminderungen

$ER = E_{\text{RE, total}} - E_P - \text{Leckage}$  = Emissionen Referenzentwicklung total – Projektemissionen – Leckage

$A_{\text{NUTZ}}$  = Nutzenergie [MWh]

$\eta_{\text{TH}}$  = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger

Zur Berechnung der Emissionsverminderung wird die Excel-Datei

„Monitoringkonzept\_Emissionsverminderungen\_WVGL1“ (A5.1) verwendet. Die

untenstehenden Parameter dienen als Grundlage der Eingabe. Die Berechnung der Emissionsverminderungen geschieht nach den oben definierten Formeln.

Alle Einflussfaktoren werden im jeweiligen Monitoringbericht erfasst. Falls sich die rechtlichen Rahmenbedingungen verändern, wird diese im Monitoring berücksichtigt (Änderung Energiegesetze, Kantonale und kommunale Energieverordnungen).

Die Datenerhebung der notwendigen Parameter geschieht durch Ablesen der Zählerstände der Parameter nach Punkt 6.2: Datenerhebung und Parameter.

Die Prozess und Managementstruktur wird unter Punkt 6.3 eingehend beschrieben.

## 6.2 Datenerhebung und Parameter

Parameter 1	$A_{E, \text{Erdgas}}$ = Energieverbrauch Erdgas [kWh]
Beschreibung des Parameters	Energieverbrauch Erdgas Spitzenlastkessel Heizzentrale
Einheit	kWh
Datenquelle	Gaszähler Heizzentrale
Erhebungsinstrument	Gaszähler Heizzentrale vor dem Gaskessel
Beschreibung Messablauf	Fernauslesung in übergeordnetes Leitsystem
Kalibrierungsablauf	Eichen des Gaszählers gemäss gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit $\pm 1-2\%$
Messintervall	Ablesung täglich (zeichnet jede Stunde auf)
Verantwortliche Person	Anlagewart Technische Betriebe Glarus

Parameter 2	$A_{E, \text{Strom}}$ = Energieverbrauch Strom [kWh]
Beschreibung des Parameters	Stromverbrauch Heizzentrale und Wärmeleitungsnetz: Heizkessel, Pumpen, Verteilungen
Einheit	kWh
Datenquelle	Stromzähler Heizzentrale
Erhebungsinstrument	Stromzähler Heizzentrale
Beschreibung Messablauf	Bis 2016: Ablesen der Werte der Stromzähler von Hand Ab 2016: Fernauslesung auf übergeordnetes Leitsystem
Kalibrierungsablauf	Eichen der Stromzähler gemäss gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit $\pm 1.5\%$
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Technische Betriebe Glarus

Parameter 3	$A_{\text{NUTZ}}$ = Nutzenergie gemäss Zählerstand Wärmebezüger [kWh]
Beschreibung des Parameters	Nutzenergie Wärmebezüger, verkaufte Wärmeenergie

Einheit	kWh
Datenquelle	Wärmezähler Wärmebezüger
Erhebungsinstrument	Wärmezähler Wärmebezüger
Beschreibung Messablauf	bis 2016: Fernauslesung der Werte der Wärmezähler auf lokales Leitsystem, daraus in Excel Tabelle exportiert ab 2016: Fernauslesung der Werte der Wärmezähler auf das übergeordnete Leitsystem der Heizzentrale
Kalibrierungsablauf	Eichen der Wärmezähler gemäss gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	Ultraschall Wärmezähler, Messgenauigkeit: $\pm 2-4\%$
Messintervall	Jährliche Abrechnung, Zahlen jederzeit für jedes Zeitintervall abrufbar
Verantwortliche Person	Anlagewart Technische Betriebe Glarus

Parameter 4	ABiogas = Anteil Biogas am Gasmix
Beschreibung des Parameters	Anteil des Biogases am Gasmix des TB Glarus
Einheit	%
Datenquelle	Abrechnungen Gaskunden
Erhebungsinstrument	Excel Tabelle
Beschreibung Messablauf	Erhebung der Gaskunden, welche mehr als 5% Biogas wünschen
Kalibrierungsablauf	-
Genauigkeit der Messmethode	-
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Technische Betriebe Glarus

### 6.3 Prozess- und Managementstruktur

Der Wärmeverbund Glarus wurde gemäss dem Planungstool QM Holzheizwerke geplant.

Bis Sommer 2016 wird es eine Übergangslösung geben, wo die Wärmezahlen der Bezüger mittels Fernauslesung auf ein lokales Leitsystem nur für diesen Wärmeverbund übertragen werden. Bei Störungsfällen wird es eine Alarmierung per SMS geben. Diese Daten sowie diejenigen aus der Fernauslesung der Gaszähler und aus der Ablesung der Stromzähler werden für das Monitoring zur Verfügung stehen. Die TB Glarus werden ab Sommer 2016 über ein übergeordnetes Leitsystem zur Steuerung der Anlage verfügen. Alle Daten werden automatisch auf das übergeordnete Leitsystem (Abrechnungs- und Archivierungssystem) abgelegt. Die notwendigen Angaben für den Monitoringbericht können auch aus den verfügbaren Daten des übergeordneten Leitsystems zur Verfügung gestellt werden. Die Auswertung der Anlagedaten wird jederzeit und für frei wählbare Zeitintervalle möglich sein.

Übersicht über die zu überwachenden Daten und Parameter:

- Datenquellen: Zählerdaten Wärmeproduktion pro Feuerungslinie, Nutzenergie Wärmeverbraucher, Heizölverbrauch Spitzenlastkessel, Stromverbrauch Heizzentrale und Fernwärmenetz
- Erhebungsinstrumente: mechanische Erhebung, digitale Weiterleitung und Speicherung der Daten
- Erhebungs- und Auswertinstrumente: Zählerdaten, Leitsystem, Standardauswertungen lokal

und Spezialauswertungen durch Fachleute

- Beschreibung des Messablaufes: Die Daten werden stetig gemessen, gespeichert und ausgewertet. Abweichungen und damit Fehlerquellen können somit gut lokalisiert werden.
- Kalibrierungsablauf: Die Kalibrierung der Zählleinrichtungen geschieht durch den Lieferant im Eichungs- bzw. Werksturnus
- Genauigkeit der Messmethode: Stand der Technik Wärmehinrichtungen

Das Monitoring wird mittels Energiekennzahlen aus den Wärmemessungen durchgeführt. Für die Plausibilisierung werden die zugeführten Schnitzelmengen gewogen und mit den Energiemessungen abgeglichen.

Die Daten werden vom Projektleiter erfasst und bis mindestens 2 Jahre nach der letzten Ausgabe der Emissionsgutschriften für diese Projektaktivität archiviert.

Verantwortlich für die Erhebung der Daten für das Monitoring die Archivierung, Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle und das Erstellen des Monitoringberichts ist:

Thomas Küng, TB Glarus, gemäss Kap. 1

Ort, Datum und Unterschrift

Glarus 1.12.2015

  
tb.glarus  
Martin Zopfi-Glarner Geschäftsführer  
Feldstrasse 1 8750 Glarus  
Tel. 058 611 88 88  
martin.zopfi@glarus.ch

Martin Zopfi

  
Mario Zimmermann