

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

<b>Wärmeverbund Schnottwil AG</b>	
-----------------------------------	--

Dokumentversion	6
Datum	26.04.2016

## 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 Zusätzlichkeit
6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

## ANHANG

- A1. Belege für den Umsetzungsbeginn
- A2. Unterlagen zu beantragten und erhaltenen Finanzhilfen
  - A2.1 Förderprogramm Holzheizungen Kanton Solothurn
- A3. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
  - A3.1 Additionalitätstool Wärmeverbund Schnottwil v4
  - A3.2 QM-Situationserfassung Wärmeverbund Schnottwil
  - A3.3\_Hilfstabelle zum Additionalitätstool\_v2

---

<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).

A4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Unterlagen dazu

A3.1\_Additionalitaetstool\_Schnottwil\_20141217 (validierte Version)

A4.1 Grobkosten Wärmeverbund Schnottwil

A4.2 Finanzplanung Wärmeverbund Schnottwil

A5. Unterlagen zur Monitoring

A5.1 Monitoring Emissionsverminderung Wärmeverbund Schnottwil

A6. Situationsplan Fernwärmeleitungen Wärmeverbund Schnottwil

A7. Prinzipschema Standardschaltungen Heizzentrale Schnottwil

A8. Grundriss Baueingabe Wärmeverbund Schnottwil

A9. Netzplan Wärmeverbund Schnottwil

-
---

1. Angaben zur Projektorganisation
------------------------------------

Projekttitel	Wärmeverbund Schnottwil AG
Version des Dokuments	6
Datum	26.04.2016

Gesuchsteller	Wärmeverbund Schnottwil AG Bielhölzliweg 5 3253 Schnottwil
Kontakt	<p>Projekteigner: Gemeindeverwaltung Schnottwil Herr Jürg Willi Gemeindepräsident Bernstrasse 11 3253 Schnottwil Tel. 032 351 41 82 <a href="mailto:juerg.willi@schnottwil.ch">juerg.willi@schnottwil.ch</a></p> <p>Projektplaner: Energieplan Eckhardt Egerkingen Herr Klaus Eckhardt Bahnhofstrasse 1 Postfach 54 4622 Egerkingen Tel. 062 398 30 71 <a href="mailto:k.eckhardt@e-energieplan.ch">k.eckhardt@e-energieplan.ch</a></p> <p>Bearbeitung Projektantrag: Holzenergie Schweiz Frau Lea Jost Neugasse 6 8005 Zürich Tel. 044 250 88 13 <a href="mailto:jost@holzenergie.ch">jost@holzenergie.ch</a></p>
Einverständnis zur Veröffentlichung	<p><i>Zutreffendes bitte ankreuzen</i></p> <p><input 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.</p> <p><input checked="" 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.</p>

Zeitplan	Datum	
Umsetzungsbeginn	13.04.2015	Werkvertrag für Baumeisterarbeiten Tiefbau Fernwärmeleitungen
Wirkungsbeginn	01.09.2015	Inbetriebnahme Holzheizkessel und Fernwärmenetz

2. Technische Angaben zum Projekt

2.1. Allgemeine Informationen

Projektstandort	Diessbachstrasse / Rötschmatt 3253 Schnottwil
Situationsplan	Übersichtsplan Wärmeverbund Schnottwil (siehe Anhang)
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>
Technologie	Hackschnitzelfeuerung mit Spitzenlastanteil Heizölkessel
Schematische Darstellung	<p>Bivalente Wärmeerzeugung mit Holzschnitzeln zur Grundlast- und Heizöl zur Spitzenlastabdeckung (4-5% Heizölanteil). Der Heizölkessel wird ohne Abgaskondensator betrieben. Die Abgase des Holzkessels werden mit einem Elektrofilter gereinigt.</p> <p>Holzschnitzelkessel: 900 kW                  Heizölkessel: 1.7 MW (Spitzenlastabdeckung und Notkessel)</p> <p>Weitere Angaben im Prinzipschema</p>

2.2 Art des Projekts

Einzelnes Projekt     
  Projektbündel     
  Programm

Treibhausgas(e)   
 CO<sub>2</sub>  
 CH<sub>4</sub>  
 N<sub>2</sub>O  
 HFC  
 PFC  
 SF<sub>6</sub>  
 NF<sub>3</sub>

2.3 Beschreibung des Projekts

*Ausgangslage:* Im vorgesehenen Fernwärmepereimeter Schnottwil werden viele Liegenschaften mit Heizöl beheizt. Einige Gebäude sind mit Holzheizungen, Elektroheizungen oder Wärmepumpen ausgerüstet.

*Projektziel:* An der projektierten Fernwärmeversorgung der Wärmeverbund Schnottwil AG sollen möglichst viele Liegenschaften angeschlossen werden. Die Wärmeerzeugung der

Fernwärmeversorgung erfolgt mit Waldhackschnitzeln aus der Region aus den Wäldern des Forstbetriebes Buecheggberg. Das Energieholz kommt aus einem Umkreis von weniger als 20 km um den Projektperimeter. Für die Spitzenlastabdeckung und als Notkessel ist eine Ölheizung geplant.

Mit diesem Angebot soll verhindert werden, dass die Liegenschaften als Heizungssanierung den Ölheizkessel ersetzen.

*Referenzszenario:* Es wird vom Referenzszenario gemäss Vollzugsweisung „Projekte zur Emissionsverminderung im Inland“, BAFU, 2013, ausgegangen, d.h. bis zum Ende der Projektlaufzeit werden 40% der Wärmebezüger in EFHs bzw. 30% der Wärmebezüger in MFHs oder Nichtwohngebäude auf erneuerbare Heizsysteme umstellen.

Wenn das Projekt nicht umgesetzt wird, bleiben viele alte Ölfeuerungen in Betrieb und werden mangels Alternative wieder mit Ölfeuerungen saniert.

Eine Umstellung auf andere erneuerbare Energien ist für die Schlüsselkunden und weitere Wärmebezüger im Projektperimeter ebenfalls möglich. Einzelne Hauseigentümer würden somit auf erneuerbare Energiequellen umsteigen.

Neubauten, die an den Wärmeverbund anschliessen, werden nicht in die CO<sub>2</sub>-Wirkungsbilanz miteinbezogen (keine Anrechnung gemäss Referenzszenario).

Holzheizungen, die durch den Anschluss ersetzt werden gelten als Erneuerbar und werden nicht in die Emissionsberechnungen miteinbezogen.

*Laufzeit des Projekts (in Jahren):*

Erschliessung und Inbetriebnahme Fernwärmeversorgung zwischen 2015 – 2017

Gemäss Amortisationsfrist:

Heizzentrale und dezentrale Wärmesysteme: 15 Jahre

Fernwärmenetz: 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
Subventionen in der Höhe von CHF 80'000 vom Kanton Solothurn bewilligt. Es werden vom Kanton Solothurn aber keine Fördergelder bezahlt, falls eine Unterstützung durch die Stiftung KliK erfolgt, da Doppelförderung ausgeschlossen ist.	
Einzig Elektroheizungen können über das Kantonale Förderprogramm Energie gefördert werden. Da die Abgeltung aber an den Wärmekunden erfolgt, besteht keine Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit des Projektes.	
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

4. Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
--

4.1. Systemgrenze
<i>Beschreibung:</i> Vorgesehener Fernwärmeperimeter Schnottwil
Grafische Darstellung: Übersichtsplan Wärmeverbund Schnottwil (siehe Anhang)

4.2 Direkte und indirekte Emissionsquellen				
	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Spitzenlastkessel Heizöl: 5% der Wärme-Energieproduktion	CO <sub>2</sub>	Ja	Abdeckung Spitzenlast im Hochwinter und Notkessel bei Ausfall eines Hackschnitzelkessels
	Stromverbrauch Heizkessel, Pumpen, Verteilungen	CO <sub>2</sub>	Nein	Hilfsenergie Heizzentrale
	Graue Energie Hackschnitzel	CO <sub>2</sub>	Nein	Graue Energie Heizöl und Erdgas höher als bei Energieholz-Hackschnitzeln
Referenzentwicklung	Alte Ölheizungen bleiben in Betrieb und werden mangels Alternative nicht ersetzt	CO <sub>2</sub>	Ja	Emissionen Heizölverbrauch (HEL)
	Wärmepumpen und Elektroheizungen	CO <sub>2</sub>	Ja	Emissionen Stromverbrauch CH

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 (siehe Merkblatt Nr. 403 „Energieinhalt von Holzchnitzeln und Pellets / Graue Energie“ unter [www.holzenergie.ch/holzenergie/energieholz.html](http://www.holzenergie.ch/holzenergie/energieholz.html))

Da die Transportdistanz der Hackschnitzel gemäss Schnitzelliefervertrag maximal 20 km beträgt und daher kaum ins Gewicht fällt, wird der Transport nicht im Monitoring erfasst.

#### Leckage

Die alten Heizölheizungen, 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 Wärmeverbänden statt, da genügend Energieholz-Reserven in der Gegend Buecheggberg / Schnottwil vorhanden sind.

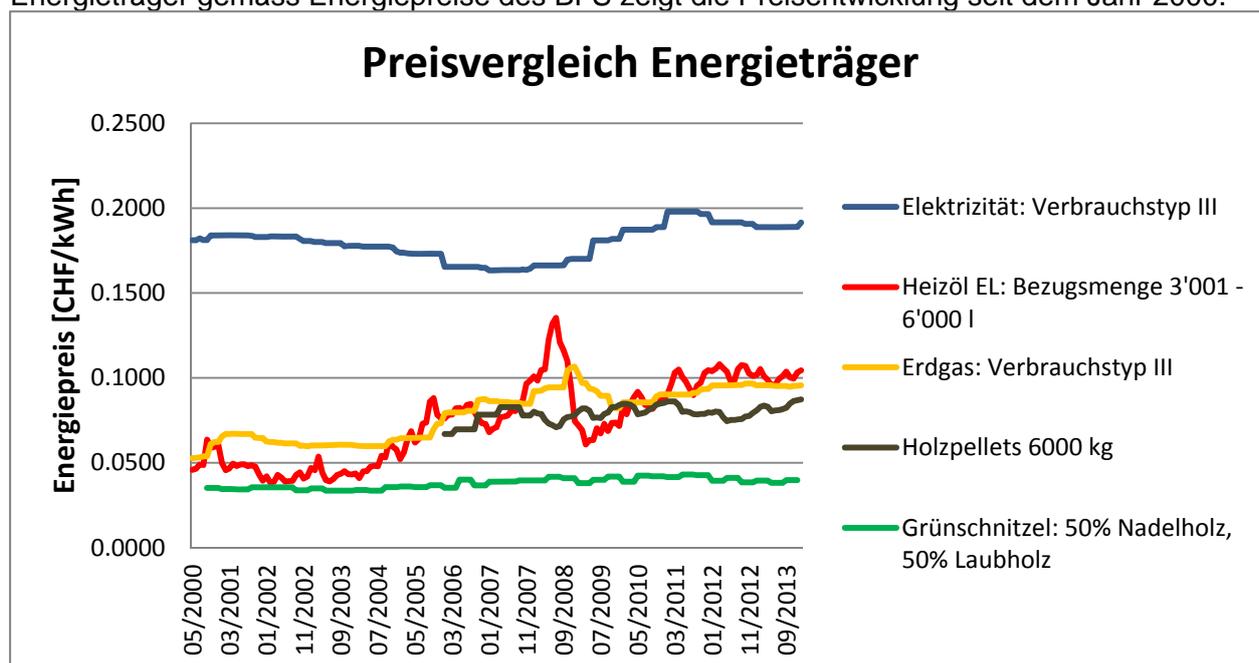
#### Einflussfaktoren

Von Seiten Gemeinde und Kanton 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 (Quelle: Präsentation Walter Ott, econcept AG, Zürich, 17.01.2013: Akteure und Sanierungs-hemmnisse)

- Überblick. WWF, Workshop „Sanierungsrate hochschrauben – aber wie?“), Aus diesem Grund werden sie 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.



Umstellung auf Erneuerbare Energien: Der Ersatz von Heizungen durch Wärmepumpen mit Erdsonden und die Installation von Solarthermischen Anlagen für die Erzeugung von Warmwasser werden gemäss Standard-Referenzszenario bei den Berechnungen berücksichtigt.

#### 4.3 Projektemissionen

Zur Spitzenlastabdeckung und als Notkessel kommt eine Ölheizung zum Einsatz. Es wird erwartet, das Heizöl mit max. 5% zur Wärme-Energieproduktion beiträgt.

Es wird ein Heizölzähler mit Impulsausgang eingebaut, dieser ist über das Leitsystem erfasst.

Auf Basis des Heizölverbrauchs können die Projektemissionen berechnet werden.

Der Strombedarf für die Heizzentrale ist gering (<0.2%). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die damit verbunden sind, dürfen vernachlässigt werden.

Formel zur Berechnung der Projektemissionen:

$$EP = AE_{\text{Heizöl}} * EF_{\text{Heizöl}}$$

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

$AE_{\text{Heizöl}}$  = Energieverbrauch: Heizöl [Liter]

$EF_{\text{Heizöl}}$  = Spezifischer Emissionsfaktor für Heizöl gemäss Vollzugsmitteilung UV-1315-D, Anhang 3 = 0.00265 t CO<sub>2</sub>/l

#### 4.4 Referenzentwicklung

$$E_{RE, total} = \sum (E_{RE, SK}; E_{RE, \ddot{U}V})$$

$$E_{RE, SK} = ANUTZ(SK) * EF_{\text{Heizöl}} * RF_{SK} / \eta_{TH, \ddot{O}l}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V, \ddot{O}l} = ANUTZ(\ddot{U}V, EFH) * EF_{\text{Heizöl}} * RF_{EFH} / \eta_{TH, \ddot{O}l} + ANUTZ, \ddot{O}l(\ddot{U}V, MFH/NW) * EF_{\text{Heizöl}} * RF_{MFH/NW} / \eta_{TH, \ddot{O}l}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V, Strom} = 0.2 * ANUTZ, strom(\ddot{U}V, MFH/NW) * EF_{Strom} * RF_{MFH/NW} / \eta_{TH, strom}$$

$E_{RE, total}$  = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger [in t CO<sub>2eq</sub>]

$E_{RE, SK}$  = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger Schlüsselkunden [in t CO<sub>2eq</sub>]

$E_{RE, \ddot{U}V, \ddot{O}l}$  = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger übriges Versorgungsgebiet wo Heizöl ersetzt wird [in t CO<sub>2eq</sub>]

$E_{RE, \ddot{U}V, Strom}$  = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger übriges Versorgungsgebiet wo Stromnutzende Energiequellen ersetzt werden [in t CO<sub>2eq</sub>]

$ANUTZ$  = Nutzenergie [kWh] der Wärmebezüger

$ANUTZ(SK)$  = Nutzenergie [kWh] der Schlüsselkunden

$ANUTZ(\ddot{U}V, EFH)$  = Nutzenergie [kWh] der Wärmekunden EFH übriges Versorgungsgebiet

$ANUTZ, \ddot{O}l(\ddot{U}V, MFH/NW)$  = Nutzenergie [kWh] der Wärmekunden MFH/NW übriges Versorgungsgebiet, die Öl ersetzt haben

$ANUTZ, strom(\ddot{U}V, MFH/NW)$  = Nutzenergie [kWh] der Wärmekunden MFH/NW übriges Versorgungsgebiet, die Wärmepumpen ersetzt haben

$EF_{\text{Heizöl}}$  = Spezifischer Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmitteilung Anhang 3: Heizöl [in t CO<sub>2eq</sub> / kWh] = 0.000265 t CO<sub>2</sub>/kWh

$EF_{Strom}$  = Spezifischer Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmitteilung Anhang 3: Strom [in t CO<sub>2eq</sub> / kWh] = 0.0000242 t CO<sub>2</sub>/kWh

$RF_{SK}$  = Reduktionsfaktor Schlüsselkunde gemäss Vollzugsmitteilung Anhang F: Bei Heizungsalter <20 Jahre = 1, Bei Heizungsalter ≥20 = 0.7

$RF_{EFH} = 1 - 0.4 * a / 15$  wobei a = Jahr nach Umsetzungsbeginn  
 $RF_{MFH/NW} = 1 - 0.3 * a / 15$  wobei a = Jahr nach Umsetzungsbeginn  
 $\eta_{TH, \text{öl}}$  = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger (Ölheizung kondensierend: 0.85, nicht-kondensierend: 0.8)  
 $\eta_{TH, \text{strom}}$  = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger (Strom: 1)

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

Referenzentwicklung Schlüsselkunden (SK):

Jeder Schlüsselkunde wird nach Ablauf der Lebenszeit (20 Jahre) dessen bisherigen Heizung in 30% der Fälle auf ein nicht-fossiles Heizsystem wechseln. Ansatz 1 gemäss Anhang F wird für die Schlüsselkunden angewendet.

Referenzentwicklung Übriges Versorgungsgebiet (ÜV):

Innerhalb von 15 Jahren (=branchenüblichen Nutzungsdauer) ab Umsetzungsbeginn des Projekts / Programms werden alle bestehenden Heizsysteme ersetzt. Der Ersatzpfad ist linear (d.h. die Kessel werden unabhängig von ihrem Alter ersetzt). Bei Einfamilienhäusern wird in 40% der Fälle das Heizsystem durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt. Bei Mehrfamilienhäusern und Nichtwohngebäuden wird in 30% der Fälle das Heizsystem durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt.

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

#### Erwartete Emissionsverminderungen:

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

ER = Emissionsverminderungen [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>RE</sub> = Erwartete Emissionen der Referenzentwicklung [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>P</sub> = Erwartete Projektemissionen [in t CO<sub>2eq</sub>]

L = Geschätzte Emissionen aufgrund Leakage [in t CO<sub>2eq</sub>]

Das Leakage kann gemäss Kapitel 4.2 vernachlässigt werden.

#### 4.5 Erwartete Emissionsverminderungen

Jahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO <sub>2eq</sub> )	Erwartete Projektemissionen (in t CO <sub>2eq</sub> )	Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2eq</sub> )	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO <sub>2eq</sub> )
1. Kalenderjahr 2015	395	29	0	366
2. Kalenderjahr 2016	441	33	0	408
3. Kalenderjahr 2017	454	35	0	419
4. Kalenderjahr 2018	446	35	0	411
5. Kalenderjahr 2019	438	35	0	403
6. Kalenderjahr 2020	429	35	0	395
7. Kalenderjahr 2021	421	35	0	387

8. Kalenderjahr 2022	113	10	0	104
----------------------	-----	----	---	-----

In der Kreditierungsperiode	3137	247	0	2893
Über die Projektlaufzeit	6446	544	0	5902

Die Zahlen stammen aus dem angepassten Additionalitätstool nach Rückfragen der Geschäftsstelle Kompensation: A3.1\_Additionalitaetstool\_Schnottwil\_v4.  
Die Kreditierungsperiode beginnt am 13.04.2015 und endet somit am 13.04.2022. Die Emissionen für die paar Monate in 2022 werden abgeschätzt.

#### Wirkungsaufteilung

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

In der Kreditierungsperiode: 2'893 t CO<sub>2</sub>eq

Über die Projektlaufzeit: 5'902 t CO<sub>2</sub>eq

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.

#### 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.

##### Wirtschaftlichkeitsanalyse

Zur Prüfung der Additionalität wurde für das vorliegende Projekt eine Wirtschaftlichkeitsrechnung mit dem Additionalitätstool der Stiftung KliK für Wärmeverbünde durchgeführt (siehe Anlage validiertes Additionalitätstool A3.1\_Additionalitaetstool\_Schnottwil\_20141217).

Die Angaben im Additionalitätstool stammen aus dem Kostenvoranschlag und den Instandhaltungs- und Energiekostenberechnungen der Fernwärmeversorgung Schnottwil (siehe Anlagen).

Es wird von einem firmeninternen Benchmark (IRR, Internal Rate of Return) von ■■■■ % ausgegangen.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigt, dass das Projekt ohne Fördergelder der Stiftung KliK nicht wirtschaftlich betrieben werden kann. Somit ist das Kriterium der Additionalität erfüllt.

Zusätzlich ist bezüglich Wirtschaftlichkeit zu beachten:

1. Der Betrieb eines Holz-Wärmeverbundes ist ein sehr langfristig orientiertes Geschäftsfeld mit geringer Gewinnerwartung
2. Tiefere Gewinnerwartungen am Finanzmarkt
3. Die Chance in die Gewinnzone zu kommen ist besser als ohne Fördergelder
4. Die Fördergelder der Stiftung KliK ermöglichen eine bessere Amortisation und den Anschluss weiterer neuer Wärmekunden.

##### 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-Wärmeverbänden die nötige finanzielle Unterstützung zur Umsetzung eines Projektes. KMUs können für eigene Holzheizungen mit oder ohne Wärmeverbund Fördergelder von der Klimastiftung Schweiz beantragen.

## 6. Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 6.1 Beschreibung der gewählten Monitoringmethode

$$ER = E_{RE} - E_P$$

ER = Emissionsverminderungen [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>RE</sub> = Emissionen der Referenzentwicklung [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>P</sub> = Projektemissionen [in t CO<sub>2eq</sub>]

Formel zur Berechnung der Projektemissionen:

$$E_P = A_{E_{Heizöl}} * EF_{Heizöl}$$

EF<sub>Heizöl</sub> = Spezifischer Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmittteilung Anhang 3: Heizöl [in t CO<sub>2eq</sub> / l] = 0.00265 t CO<sub>2</sub>/l

A<sub>E</sub> = Energieverbrauch Heizöl [Liter]

Formel zur Berechnung der Emissionen der Referenzentwicklung:

$$E_{RE, total} = \sum (E_{RE, SK}; E_{RE, \ddot{U}V})$$

$$E_{RE, SK} = A_{NUTZ(SK)} * EF_{Heizöl} * RF_{SK} / \eta_{TH, \ddot{o}l}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V, \ddot{o}l} = A_{NUTZ(\ddot{U}V, EFH)} * EF_{Heizöl} * RF_{EFH} / \eta_{TH, \ddot{o}l} + A_{NUTZ, \ddot{o}l(\ddot{U}V, MFH/NW)} * EF_{Heizöl} * RF_{MFH/NW} / \eta_{TH, \ddot{o}l}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V, Strom} = 0.2 * A_{NUTZ, strom(\ddot{U}V, MFH/NW)} * EF_{Strom} * RF_{MFH/NW} / \eta_{TH, strom}$$

E<sub>RE, total</sub> = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>RE, SK</sub> = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger Schlüsselkunden [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>RE, \ddot{U}V, \ddot{o}l</sub> = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger übriges Versorgungsgebiet wo Heizöl ersetzt wird [in t CO<sub>2eq</sub>]

E<sub>RE, \ddot{U}V, Strom</sub> = Erwartete Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger übriges Versorgungsgebiet wo Stromnutzende Energiequellen ersetzt werden [in t CO<sub>2eq</sub>]

A<sub>NUTZ</sub> = Nutzenergie [kWh] der Wärmebezüger

A<sub>NUTZ(SK)</sub> = Nutzenergie [kWh] der Schlüsselkunden

A<sub>NUTZ(\ddot{U}V, EFH)</sub> = Nutzenergie [kWh] der Wärmekunden EFH übriges Versorgungsgebiet

A<sub>NUTZ, \ddot{o}l(\ddot{U}V, MFH/NW)</sub> = Nutzenergie [kWh] der Wärmekunden MFH/NW übriges Versorgungsgebiet, die Öl ersetzt haben

A<sub>NUTZ, strom(\ddot{U}V, MFH/NW)</sub> = Nutzenergie [kWh] der Wärmekunden MFH/NW übriges Versorgungsgebiet, die Wärmepumpen ersetzt haben

EF<sub>Heizöl</sub> = Spezifischer Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmittteilung Anhang 3: Heizöl [in t CO<sub>2eq</sub> / kWh] = 0.000265 t CO<sub>2</sub>/kWh

$EF_{\text{Strom}}$  = Spezifischer Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmitteilung Anhang 3: Strom [in t CO<sub>2eq</sub> / kWh] = 0.0000242 t CO<sub>2</sub>/kWh

$RF_{\text{SK}}$  = Reduktionsfaktor Schlüsselkunde gemäss Vollzugsmitteilung Anhang F: Bei Heizungsalter <20 Jahre = 1, Bei Heizungsalter ≥20 = 0.7

$RF_{\text{EFH}}$  =  $1 - 0.4 * a / 15$  wobei a = Jahr nach Umsetzungsbeginn

$RF_{\text{MFH/NW}}$  =  $1 - 0.3 * a / 15$  wobei a = Jahr nach Umsetzungsbeginn

$\eta_{\text{TH}}$  = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger (Ölheizung kondensierend: 0.85, nicht-kondensierend: 0.8, Strom: 1)

Wärmeanschlüsse welche in der Hilfstabelle als Neubauten bezeichnet sind, werden nicht in die Rechnung miteinbezogen, auch jene nicht, die vorher eine Holzheizung hatten. Diejenigen die vorher Heizöl, Wärmepumpe oder Elektroheizung hatten sind in die Emissionsberechnungen miteinbezogen.

Zur Berechnung der Emissionsverminderung wird die Excel-Datei „A5.1\_Monitoringkonzept\_Emissionsverminderungen\_Schnottwil“ verwendet. Die untenstehenden Parameter dienen als Grundlage der Eingabe. Die Berechnung der Emissionsverminderungen geschehen 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.

Der Beginn des Monitoring wird mit der ersten Wärmelieferung (Wirkungsbeginn) einhergehen.

Die Prozess und Managementstruktur wird unter Punkt 6.3 eingehend beschrieben.

## 6.2 Datenerhebung und Parameter

Parameter 1	$A_E$ = Energieverbrauch Heizöl [Liter]
Beschreibung des Parameters	Energieverbrauch Heizöl Spitzenlastkessel Heizzentrale
Einheit	Liter
Datenquelle	Heizölzähler Heizzentrale
Erhebungsinstrument	Heizölzähler Heizzentrale vor dem Heizölkessel
Beschreibung Messablauf	Ablesen der Werte des Heizölzählers
Kalibrierungsablauf	Eichen des Heizölzählers gemäss Herstellerangaben
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit ±1-2%
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Anlagewart Wärmeverbund Schnottwil

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	Ablesen der Werte der Wärmezähler Wärmebezüger
Kalibrierungsablauf	Eichen der Wärmezähler gemäss Herstellerangaben
Genauigkeit der Messmethode	Ultraschall Wärmezähler, Messgenauigkeit: $\pm 2-4\%$
Messintervall	Jährlich
Verantwortliche Person	Anlagewart Wärmeverbund Schnottwil

Mit dem Monitoringbericht wird eine Liste der Wärmebezüger mit folgenden Angaben aufgeführt werden (für jedem Wärmebezüger): Typ Gebäude/Nutzungsart, allfällige Befreiung von CO<sub>2</sub>-Abgabe, Art der ersetzten Heizung, Neubau: ja/nein, bezogene Wärme; bei Schlüsselkunden zudem Alter der ersetzten Heizung.

### 6.3 Prozess- und Managementstruktur

Das Projekt Wärmeverbund Schnottwil wird gemäss Qualitätsmanagement QM Holzheizwerke von Holzenergie Schweiz geplant.

Die Wärmeverbund Schnottwil AG plant ein übergeordnetes Leitsystem zur Steuerung der Heizzentrale. Alle Daten werden im 15 Minuten Intervall auf einem SQL Server abgelegt. Die notwendigen Angaben für den Monitoringbericht können aus den verfügbaren Daten des 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 Wärmezähleinrichtungen
- Messintervall: 15 Min.

Das Monitoring wird mittels der gelieferten Wärme, welche über die Zähler beim Kunden gemessen wurde durchgeführt. Für die Plausibilisierung werden die verbrauchten Schnitzelmengen mit den Energiekennzahlen der Heizzentrale abgeglichen.

Die Daten werden bis mindestens 2 Jahre nach der letzten Ausgabe der Bescheinigungen für diese Projektaktivität archiviert.

Verantwortlich für die Erhebung der Daten, für die Archivierung, für das Monitoring und das Erstellen des Monitoringberichts ist: Klaus Eckhardt, Energieplan Eckhardt Egerkingen  
Bahnhofstrasse 1, Postfach 54, 4622 Egerkingen  
Tel. 062 398 30 71, Mail: k.eckhardt@e-energieplan.ch

7. Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Aus dem Validierungsbericht (Version 1.2 vom 17. Dezember 2014) sind keine FAR (Forward Action Requests) zu beachten.

Aufgrund der Beurteilung durch die Geschäftsstelle Kompensation ist der folgende FAR zu berücksichtigen:

**FAR 1:**

Die für die ex ante Berechnungen erstellte Hilfstabelle (Anhang A3.3 zur Projektbeschreibung (Version 6 vom 26.04.2016)) ist für das Monitoring übersichtlicher zu gestalten. Diese Liste der Wärmebezüger muss alle für die Berechnung der Emissionsverminderung notwendigen Angaben zu den einzelnen Wärmebezügern erhalten und ist vom Verifizierer zu überprüfen.

Das Projekt erfüllt nur dann die Voraussetzungen zur Anerkennung von Emissionsverminderungen, wenn dieser FAR umgesetzt wird.

Ort, Datum, Name und Unterschrift