

## 0156 Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund, 8488 Turbenthal

### Deckblatt

Dokumentversion	2.1
Datum	02.08.2022

Gesuchsteller (Unternehmen) <sup>1</sup>	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund
Name, Vorname	Näf Martin
Strasse, Nr.	St. Gallerstrasse 21
PLZ, Ort	8488 Turbenthal
Tel.	079 241 62 70
E-Mail-Adresse	waermeverbund@schlosst.ch

Projektentwickler (Unternehmen)	Spektrum-Energie GmbH
Name, Vorname	Meyer Thalia
Kontaktperson für Rückfragen (an Stelle von Gesuchsteller)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Tel.	052 770 11 07
E-Mail-Adresse	thalia.meyer@spektrum-energie.ch

### Gesuch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO<sub>2</sub>-Verordnung)
- erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8b CO<sub>2</sub>-Verordnung)
- erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO<sub>2</sub>-Verordnung)

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

## Inhalt

1	Angaben zum Projekt/Programm .....	3
1.1	Projektzusammenfassung.....	3
1.2	Typ und Umsetzungsform.....	4
1.3	Projektstandort.....	5
1.4	Beschreibung des Projekts .....	6
1.4.1	Ausgangslage .....	6
1.4.2	Projektziel.....	6
1.4.3	Technologie.....	6
1.4.4	Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen .....	7
1.5	Referenzszenario.....	7
1.6	Termine.....	8
2	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung .....	9
2.1	Finanzhilfen.....	9
2.2	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind .....	9
2.3	Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts .....	9
3	Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen.....	10
3.1	Systemgrenze und Emissionsquellen .....	10
3.2	Einflussfaktoren .....	11
3.3	Leakage .....	12
3.4	Projektemissionen.....	12
3.5	Referenzentwicklung.....	12
3.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante).....	13
4	Nachweis der Zusätzlichkeit.....	15
5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings .....	16
5.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode.....	16
5.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	16
5.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	16
5.2.2	Wirkungsaufteilung.....	17
5.3	Datenerhebung und Parameter .....	17
5.3.1	Fixe Parameter.....	17
5.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte .....	20
5.3.3	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen .....	22
5.3.4	Überprüfung Einflussfaktoren und ex-ante definierten Referenzentwicklung .....	22
5.4	Prozess- und Managementstruktur.....	22
6	Sonstiges .....	23
7	Kommunikation zum Gesuch und Unterschriften.....	24
7.1	Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen.....	24
7.2	Unterschriften.....	25
	Anhang .....	26

# 1 Angaben zum Projekt/Programm

## 1.1 Projektzusammenfassung

### Typ, Umsetzungsform und eingesetzte Technologie

Das Projekt ist ein Einzelprojekt und gehört zum Projekttyp 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse.

Als Wärmeerzeugung wird eine monovalente Zweikesselanlage mit Speicher eingebaut:

Leistung Kessel 1: 1'200 kW (Schmid Energy AG)

Leistung Kessel 2: 550 kW (Schmid Energy AG)

### Ausgangslage

Vor Projektbeginn beheizte ein alter Hackschnitzelkessel von 200 kW und ein bestehender Ölkessel nur die Gebäude [REDACTED]. Der Hackschnitzelkessel sollte aus alters- und energietechnischen Gründen ersetzt werden. Der bestehende Ölkessel wurde mit der Installation des neuen Holzessels demontiert. Zu den Gebäuden des Gehörlosendorfes gehören: Schloss Turbenthal, Gärtnerei, Werkstatt, Haus A-D.

Mit der Installation des neuen Kessels konnten weitere Liegenschaften an den neu entstandenen Wärmeverbund angeschlossen werden, die bis dahin dezentral mit Heizöl oder elektrisch beheizt wurden.

Somit werden heute sowohl die Gebäude des Gehörlosendorfes und die benachbarten Wohnliegenschaften mit der Wärme des Wärmeverbunds versorgt.

### Projektziel

Das erklärte Ziel ist eine Wärmeversorgung mit 100% Holzenergie aus der Region Turbenthal. Der Wärmeverbund wird durch die eigenständig für dieses Projekt gegründete Stiftung Gehörlosendorf Turbenthal Wärmeverbund getragen. Die Stiftung hat einen gemeinnützigen Zweck und unterstützt mit allfälligen Erträgen aus dem Wärmeverkauf die Stiftung Gehörlosendorf.

### Referenzszenario

Für die Referenzentwicklung wird davon ausgegangen, dass das «Business-as-Usual» weiter geht. Es wird angenommen, dass die meisten Liegenschaften (neue Bezüger) weiterhin mit fossilen Heizungen betrieben würden.

Die Gebäude des Gehörlosendorfes wären ohne die grosse Holzschnitzelheizung weiterhin mit dem Öl/Holz-Heizsystem geheizt worden, da der Umstieg auf ein anderes System bauliche Massnahmen erfordert hätte. Somit wird für diese Gebäude (bestehende Bezüger) als Referenzszenario angenommen, dass ein Öl/Holz-Heizsystem ersetzt wurde.

### Beschreibung Zusätzlichkeitsnachweis

Es bestehen keine wesentlichen Änderungen, die eine Neubeurteilung der Zusätzlichkeit bedingen.

### Beschreibung Monitoring

Die tatsächlichen Emissionsverminderungen entsprechen den Emissionen aus dem Referenzszenario. Es ist kein Leakage zu erwarten. Die massgeblichen Wärmebezüge werden auf Basis der Wärmezählerstände der Liegenschaft der Wärmebezüger gemessen.

Für die neuen Bezüger wird als Monitoringmethode die vereinfachte Berechnung gemäss Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung vom 30.11.2012 (Stand 01.06.2022) verwendet. Für die bestehenden Bezüger wird eine eigene Methode dargelegt, welche die Situation realistisch abbildet und sich auf die Grundsätze von Anhang F abstützt.

## 1.2 Typ und Umsetzungsform

<b>Typ</b>	<input type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Nutzung von Biogas <sup>2</sup> <input checked="" type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse mit und ohne Fernwärme <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 3.5 Netz-unabhängiger Stromeinsatz <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel bei Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von flüssigen biogenen Treibstoffen <input type="checkbox"/> 5.3 Einsatz von gasförmigen biogenen Treibstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methangas <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen <sup>4</sup> <input type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung durch Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen in der Landwirtschaft <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase (HFC, NF <sub>3</sub> , PFC oder SF <sub>6</sub> ) oder CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N <sub>2</sub> O), meist Landwirtschaft <input type="checkbox"/> 9.1 Speicherung von Kohlenstoff in Holz <input type="checkbox"/> 9.2 Speicherung von Kohlenstoff in Böden <sup>5</sup> <input type="checkbox"/> 9.3 Speicherung von Kohlenstoff in nicht-organischen Materialien <sup>6</sup> <input type="checkbox"/> 9.4 Speicherung von Kohlenstoff im Untergrund  <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	---

### Umsetzungsform

Einzelnes Projekt

Projektbündel

Programm

<sup>2</sup> Unter diesem Typ sind Projekte/Programme aufzuführen, bei denen in landwirtschaftlichen oder industriellen Biogasanlagen Biogas produziert wird und neben der reinen Methanvermeidung (=Kategorie 6) *zusätzlich* Bescheinigungen aus der Nutzung dieses Biogases in Form von Wärme oder aus der Einspeisung in ein Erdgasnetz generiert werden. Handelt es sich beim Projekt/Programm nur um Stromproduktion, welche durch die KEV abgegolten wird, und werden Bescheinigungen nur für den Methanvermeidungsteil generiert, fällt das Projekt/Programm unter den Typ 6.2.

<sup>3</sup> Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

<sup>4</sup> Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

<sup>5</sup> Unter diesen Typ fallen Projekte, die Biokohle als Dünger verwendet wird.

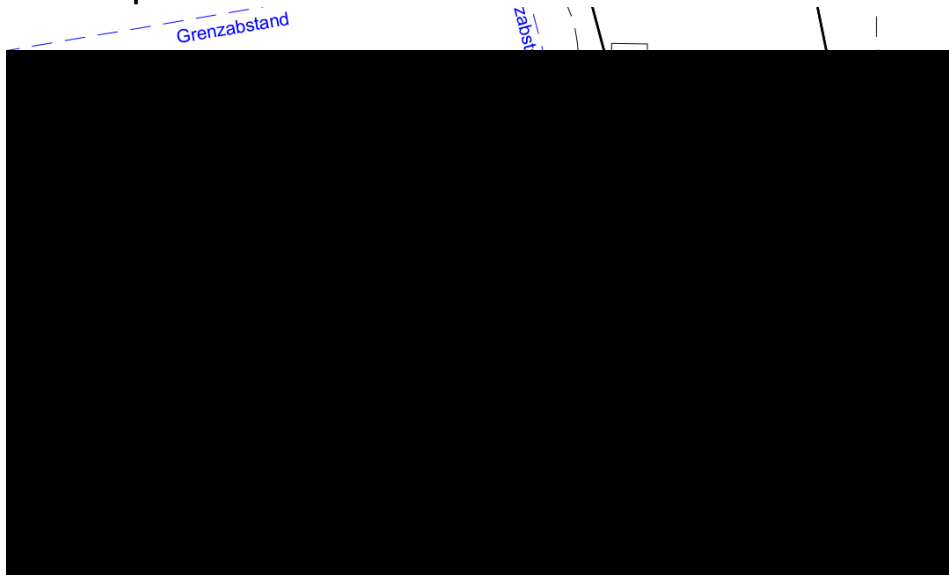
<sup>6</sup> Unter diesen Typ fallen Projekte, die Biokohle als Baumaterial verwendet wird.

### 1.3 Projektstandort

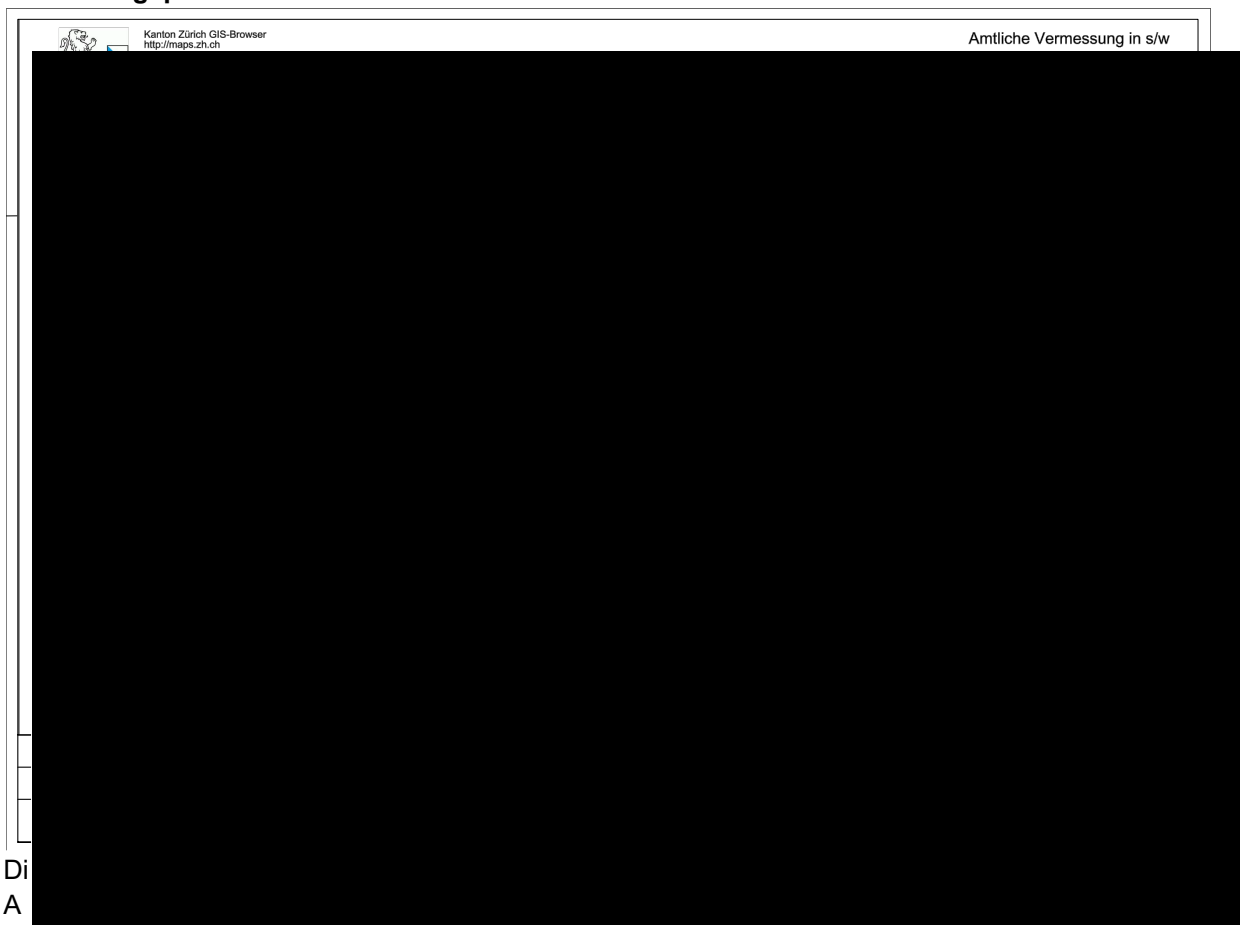
Heizzentrale: St. Gallerstrasse 23, 8488 Turbenthal

Die Heizzentrale wurde in den Werkstattneubau der Stiftung Schloss Turbenthal Gehörlosendorf eingebaut. Folgend sind ein Situationsplan der Heizzentrale sowie ein Fernleitungsplan mit den Wärmeabnehmern aufgeführt.

#### Situationsplan



#### Fernleitungsplan



Kanton: Das Projekt ist im Kanton Zürich angesiedelt.

## 1.4 Beschreibung des Projekts

### 1.4.1 Ausgangslage

Vor Projektbeginn beheizte ein alter Hackschnitzelkessel von 200 kW und ein bestehender Ölkessel nur die [REDACTED]. Der Hackschnitzelkessel sollte aus alters- und energietechnischen Gründen ersetzt werden. Der bestehende Ölkessel wurde mit der Installation des neuen Holzessels demontiert. Zu den Gebäuden [REDACTED] gehören: [REDACTED].

Mit der Installation des neuen Kessels konnten weitere Liegenschaften an den neu entstandenen Wärmeverbund angeschlossen werden, die bis dahin dezentral mit Heizöl oder elektrisch beheizt wurden.

Somit werden heute sowohl die Gebäude [REDACTED] mit der Wärme des Wärmeverbunds versorgt.

### 1.4.2 Projektziel

Das erklärte Ziel ist eine Wärmeversorgung mit 100% Holzenergie aus der Region Turbenthal. Der Wärmeverbund wird durch die eigenständig für dieses Projekt gegründete Stiftung Gehörlosendorf Turbenthal Wärmeverbund getragen. Die Stiftung hat einen gemeinnützigen Zweck und unterstützt mit allfälligen Erträgen aus dem Wärmeverkauf die Stiftung Gehörlosendorf<sup>7</sup>.

Durch den Anschluss an den Wärmeverbund wurden vorwiegend die bestehenden Ölheizungen der im Perimeter des Wärmeverbundes liegenden Gebäude des Gehörlosendorfes ersetzt. Zusätzlich wurden einzelne Gewerbe- und Wohnliegenschaften mit Wärme versorgt. Mit diesem Angebot soll gewährleistet werden, dass die angeschlossenen Liegenschaften 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 wichtige Reduktion der Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich zu erreichen.

Die Wärmeerzeugung der Fernwärmeversorgung erfolgt mit Waldhackschnitzeln. Das Energieholz kommt aus einem Umkreis von 15 km um den Projektperimeter. Die Hackschnitzel stammen aus den Wäldern der Region Turbenthal. Die nachhaltige Waldbewirtschaftung wird durch das schweizerische Forstgesetz garantiert. Dieses orientiert sich an den Grundsätzen der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und sorgt für eine dementsprechende Bewirtschaftung. Die Waldbewirtschaftung ermöglicht eine Wertschöpfung in der Region, statt deren Auslagerung in andere Länder.

### 1.4.3 Technologie

Ersetzt wurde aus alters- und energietechnischen Gründen ein bestehender Hackschnitzelkessel von 200 kW, welcher bisher nur die Gebäude [REDACTED] beheizt hat. Im gleichen Moment wurde auch der bestehende Ölkessel demontiert.

Als Wärmeerzeugung wurde eine monovalente Zweikesselanlage mit Speicher eingebaut:

Leistung Kessel 1: 1'200 kW (Schmid Energy AG)

Leistung Kessel 2: 550 kW (Schmid Energy AG)

Inhalt Speicher: 52'000 Liter

Durch die Zweikesselanlage wurde auf eine Notheizung mit fossiler Energie verzichtet. Für den absoluten Notfall wurden Stutzen für eine Notheizung eingebaut.

Der Heizraum sowie der Schnitzelsilo sind von der Strassenseite (Südseite) ebenerdig. Da der Schnitzelsilo auf der Nordseite Terrainbedingt um ein Stockwerk höher ist, wird er von der Nordseite her über eine Abladeeinrichtung befüllt. Der Schnitzelsilo fasst ein Volumen von ca. 330 m<sup>3</sup>.

Diese Technologie entspricht dem Stand der Technik.

<sup>7</sup> Die Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund (Gesuchsteller) und die Stiftung Schloss Turbenthal Gehörlosendorf sind zwei separate Stiftungen. Die Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund unterstützt mit ihren Überschüssen die Stiftung Schloss Turbenthal Gehörlosendorf. Die beiden Namen, resp. Stiftungen unterscheiden sich nur mit dem Wort «Wärmeverbund» oder «Gehörlosendorf». Die SST Gehörlosendorf hat die Möglichkeit zwei Personen in den Stiftungsrat SST Wärmeverbund zu delegieren.

#### **1.4.4 Einhaltung der massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen**

Für die Einhaltung der Grenzwerte der Feinstaubemission wurden beim Bau der Anlage Elektrofilter eingebaut. Die Auslegung der Technologie entspricht den Empfehlungen des QM Holzheizwerke. Die Ascherückstände werden abtransportiert und deponiert (Innerstoff- oder Reaktordeponie). Eine Verwendung als Recyclingdünger wird durch die Vorgaben des Düngemittelgesetzes bezüglich Schwermetallgehalte praktisch verunmöglicht.

#### **1.5 Referenzszenario**

Wenn das Projekt nicht umgesetzt worden wäre, wäre davon auszugehen, dass die meisten Liegenschaften weiterhin mit Ölheizungen betrieben würden.

Da es kein Erdgasnetz im Erschliessungssperimeter hat, kommt eine Umstellung auf Erdgas nicht in Frage.

Eine Umstellung auf Erdwärmesonden im Projektperimeter (ausser im nördlichsten Teil) ist nicht möglich (siehe A1.2\_Erdwärmesonden\_Turbenthal\_ZoneB).

Eine Umstellung auf andere erneuerbare Energien ist für die Wärmebezüger im Projektperimeter möglich. Einzelne Hauseigentümer würden somit auf erneuerbare Energiequellen umsteigen. Für die Referenzentwicklung wird hauptsächlich aufgrund von finanziellen Gründen davon ausgegangen, dass unter den heutigen gesetzlichen Rahmenbedingungen fossile Heizungen in Altbauten auch bei einer Erneuerung der Heizung mehrheitlich durch neue fossile Lösungen ersetzt würden.

Im Energiegesetz, das ab dem 01.09.2022 im Kanton Zürich in Kraft treten soll ist vorgesehen, dass beim Ersatz von Wärmeerzeugern in bestehenden Gebäuden ein erneuerbares Heizsystem Pflicht ist. Ausnahmen sind vorgesehen, falls dies technisch nicht möglich ist oder die erneuerbare Heizung über den Lebenszyklus mehr als fünf Prozent teurer ist als die fossile Alternative (§ 11 Abs. 2 bis 4).

Mit der Anwendung der Standardmethode gemäss CO<sub>2</sub>-Verordnung Anhang 3a und dem einheitlichen Emissionsfaktor für die neuen Bezüger müssen die kantonalen Vorgaben gemäss Energiegesetz und Verordnung nicht berücksichtigt werden. Für den bestehenden Bezüger hätte eine reine erneuerbare Heizung bauliche Massnahmen mit sich gebracht, die deutlich aufwändiger und teurer gewesen wären. Aus diesen Gründen wäre auch mit dem neuen Energiegesetz wieder eine fossile Alternative eingesetzt worden für den Anteil eingesetztem Öl.

Neubauten werden nicht berücksichtigt, resp. bei Neubauten wird eine 100% erneuerbare Referenz angenommen.

Bei der Erstvalidierung wurde das Projekt als zusätzlich eingestuft, was bedeutet, dass das Projekt ohne Einnahme aus Bescheinigungen nicht wirtschaftlich wäre. Was wiederum bedeutet, dass ohne Einnahmen aus den Bescheinigungen das Projekt nicht umgesetzt worden wäre.

Die Wahrscheinlichkeit, das Projekt nicht umzusetzen und weiterhin fossile Energieträger in dezentralen Heizungsanlagen zu verbrennen, war sehr hoch und höher, als das Projekt ohne Bescheinigungen zu realisieren. Aus diesem Grund bleibt das Referenzszenario die Verbrennung von fossilen Energieträgern.

Die Gebäude des Gehörlosendorfes wären ohne die grosse Holzschnitzelheizung weiterhin mit dem Öl/Holz-Heizsystem geheizt worden, da der Umstieg auf ein anderes System bauliche Massnahmen erfordert hätte. Somit wird für diese Gebäude (bestehende Bezüger) als Referenzszenario angenommen, dass ein Öl/Holz-Heizsystem ersetzt wurde.

## 1.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	04. Februar 2016	Belege gemäss Projektbeschreibung bereits im Rahmen der ersten Validierung geprüft.
Beginn des Monitorings	06. September 2016	Monitoringbeginn ist Wirkungsbeginn. Die Wärmelieferungen haben am 6. September 2016 begonnen. Da aber die Kessel erst bei einwandfreiem Betrieb übernommen werden (Beginn der Garantiefrieten, Ende der Einstellungsphase der verschiedenen Parameter) gibt es eine scheinbare Differenz zwischen Beginn der Energielieferungen und der Inbetriebnahme der Kessel. Alle Energie ab 06.09.2016 wurde von den Holzschnitzelkesseln geliefert. Inbetriebnahme Holzkessel Schmid: Siehe Anhang A1.1_Inbetriebnahmeprotokoll_Schmid (M16/17)

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projekts (in Jahren)	15	

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	04.02.2016	
Ende 1. Kreditierungsperiode:	03.02.2023	
Weitere Kreditierungsperioden		
Beginn 2. Kreditierungsperiode:	04.02.2023	
Ende 2. Kreditierungsperiode	31.12.2030	



## 2 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

### 2.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen<sup>8</sup>?

- Ja  
 Nein

Es sind weder staatliche Fördergelder noch kantonalen Förderbeiträge in das Kompensationsprojekt geflossen.

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

Weisen das Projekt des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind?

- Ja  
 Nein

Beim Monitoring wird überprüft, ob die Wärmekunden von der CO<sub>2</sub>-Abgabe mittels Zielvereinbarung oder durch Teilnahme am Emissionshandelssystem (EHS) befreit sind. Falls ein Abnehmer von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit ist, werden die damit in Verbindung stehenden Emissionsverbindungen getrennt ausgewiesen.

Unter den bestehenden Wärmekunden sind keine Unternehmen vorhanden, welche sich von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreien können.

### 2.3 Doppelzählung aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung; s. auch Art. 10 Abs. 5 CO<sub>2</sub>-Verordnung)?

- Ja  
 Nein

Andere Möglichkeiten einer möglichen Doppelzählung als in den Kapitel 2.1 und 2.2 oben sind nicht bekannt. Es handelt sich nicht um ein Produkt, sondern um Wärme, und diese kann nicht, anders als wie bei einem Projekt, an Dritte weiterverkauft werden, da es dazu Leitungen braucht. Hier schränkt die Klausel 1.1 unter «1. Zweck des Vertrages» den Anschluss an den Wärmeverbund und die Lieferung von Wärme aus Holz für die Grundstücke unter Erwähnung der Katasternummer und Adresse der Liegenschaft ein (s. Anhang A2\_Vorlage\_Wärmeliefervertrag.docx).

---

<sup>8</sup> Finanzhilfen sind geldwerte Vorteile, die Empfängern ausserhalb der Bundesverwaltung gewährt werden, um die Erfüllung einer vom Empfänger gewählten Aufgabe zu fördern oder zu erhalten. Geldwerte Vorteile sind insbesondere nicht rückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 [Subventionsgesetz SR 616.1](#)).

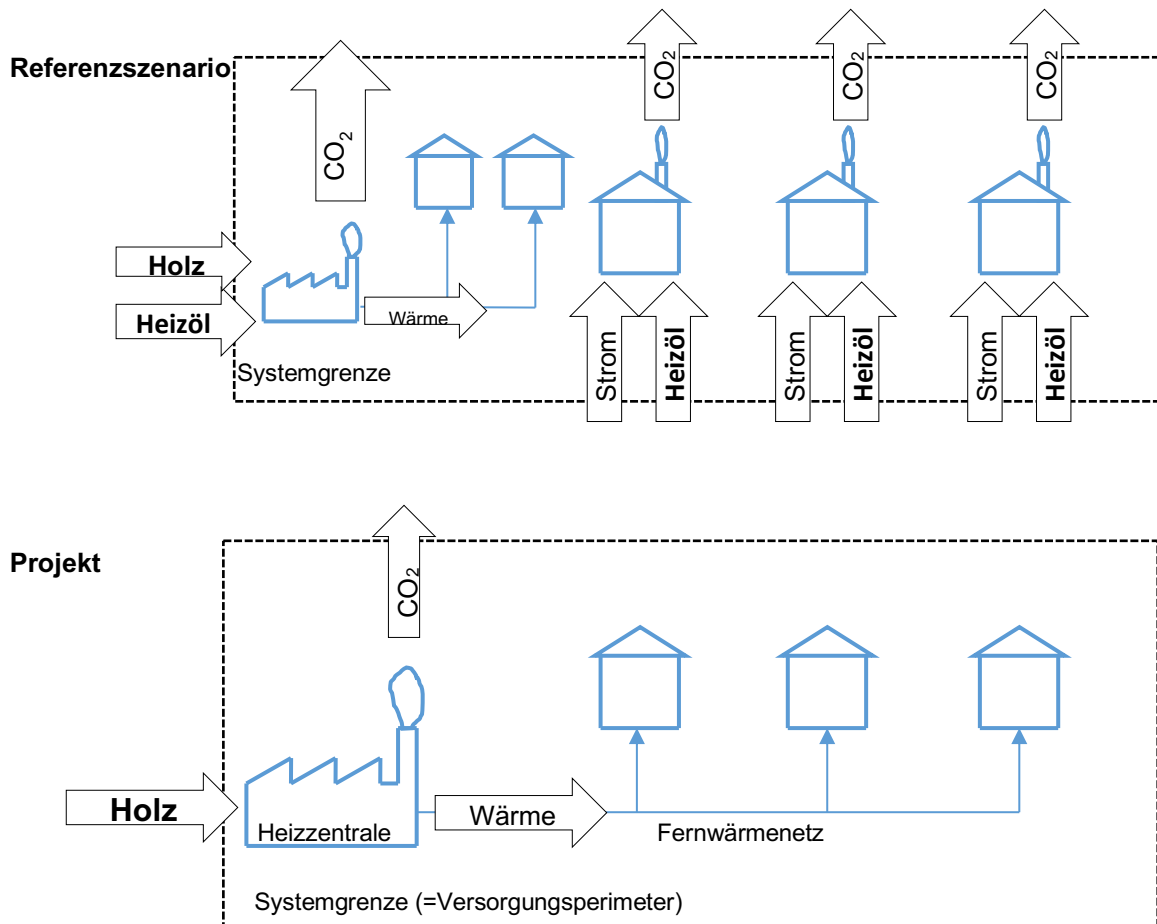
### 3 Referenzszenario und erwartete Emissionsverminderungen

#### 3.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

##### Systemgrenze

Im Referenzszenario zeigt sich die Wärmeversorgung wie folgt (Abbildung oben). Dabei werden die bestehenden Wärmebezügler mit Wärme aus Heizöl und Holz versorgt während die neuen Wärmebezügler Wärme entweder mit Heizöl oder Strom erzeugen.

Bei der Projektumsetzung (Abbildung unten) werden alle Wärmeabnehmer mit der Wärme einer zentralen Holzverbrennung und via Wärmenetz versorgt.



### Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen	Graue Energie Hackschnitzel	CO <sub>2</sub>	Nein	Graue Energie ist bei Hackschnitzeln viel geringer als beim Heizöl.
	-	CH <sub>4</sub>	Nein	
	-	N <sub>2</sub> O	Nein	
	-	andere	Nein	
Referenzentwicklung des Projekts	Alte Ölheizungen bleiben in Betrieb und werden nicht ersetzt	CO <sub>2</sub>	Ja	Direkte Emissionsquelle
	-	CH <sub>4</sub>	Nein	
	-	N <sub>2</sub> O	Nein	
	-	andere	Nein	

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 der Herstellung und dem Transport der fossilen Energieträger, ergeben sich keine zusätzlichen Projektmissionen im Vergleich zu fossilen Energieträgern.

Die Hackschnitzel stammen aus den umliegenden regionalen Wäldern. Da die Transportdistanz der Hackschnitzel daher kaum ins Gewicht fällt, wird der Transport nicht im Monitoring erfasst.

## 3.2 Einflussfaktoren

### Vorschriften

Im Energiegesetz, das ab dem 01.09.2022 im Kanton Zürich in Kraft treten soll ist vorgesehen, dass beim Ersatz von Wärmeerzeugern in bestehenden Gebäuden ein erneuerbares Heizsystem Pflicht ist. Ausnahmen sind vorgesehen, falls dies technisch nicht möglich ist oder die erneuerbare Heizung über den Lebenszyklus mehr als fünf Prozent teurer ist als die fossile Alternative (§ 11 Abs. 2 bis 4).

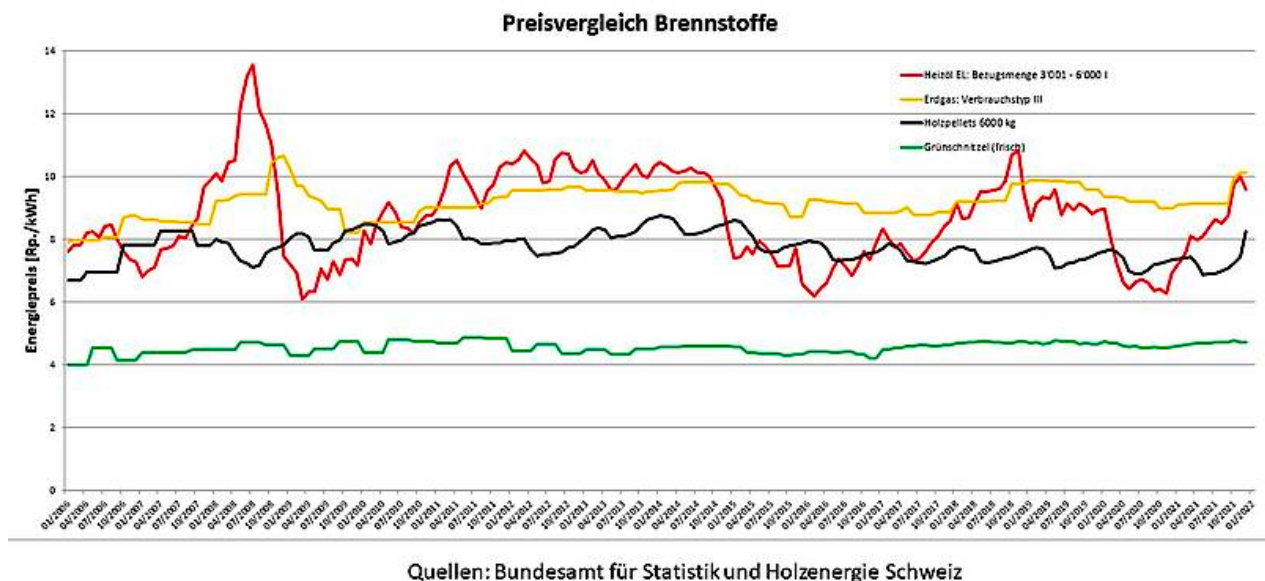
Mit der Anwendung der Standardmethode gemäss CO<sub>2</sub>-Verordnung Anhang 3a und dem einheitlichen Emissionsfaktor für die neuen Bezüger müssen die kantonalen Vorgaben gemäss Energiegesetz und Verordnung nicht berücksichtigt werden.

Für den bestehenden Bezüger hätte eine reine erneuerbare Heizung bauliche Massnahmen mit sich gebracht, die deutlich aufwändiger und teurer gewesen wären. Aus diesen Gründen wäre auch mit dem neuen Energiegesetz wieder eine fossile Alternative eingesetzt worden für den Anteil eingesetztem Öl.

### 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. 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. Im Gegensatz dazu steht der Einfluss von möglichen Kriegen und Krisen, die die Kosten wieder verteuern

können. Deshalb wird die Preisentwicklung der fossilen Energieträger bei der Emissionsentwicklung nicht berücksichtigt. Die folgende Abbildung zeigt den Preisvergleich der Energieträger gemäss Energiepreise des Bundesamts für Statistik und Holzenergie Schweiz zeigt die Preisentwicklung seit dem Jahr 2006:



### 3.3 Leakage

Die alten fossilen 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 Wärmeverbänden statt, da genügend Energieholz-Reserven in der Gegend Turbenthal vorhanden sind.

Da die Hackschnitzel aus der Umgebung stammen und daher die Transportdistanz kaum ins Gewicht fällt, wird der Transport nicht im Monitoring erfasst.

Die Leakage ist daher null.

### 3.4 Projektemissionen

Es werden keine Projektemissionen erwartet, da es sich um eine monovalente Wärmeproduktion mit Holzhackschnitzel handelt.

### 3.5 Referenzentwicklung

Für die Berechnung der Referenzentwicklung werden die Wärmebezüger in zwei Kategorien aufgeteilt:

#### Neue Bezüger

Neue Bezüger, sind alle Wärmeabnehmer, die ab Umsetzungsbeginn an den Wärmeverbund angeschlossen worden sind. Für diese erfolgt die Berechnung der Referenzentwicklung gemäss Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung.

#### Bestehende Bezüger

Die «bestehende Bezüger» sind die Gebäude des Gehörlosendorfes: Schloss Turbenthal, Gärtnerei, Werkstatt, Haus A-D, denn diese wurden vom «bestehenden» Wärmeverbund, dessen beiden Kessel (Holz und Heizöl) ersetzt worden sind, mit Wärme versorgt.

Für die bestehende Bezüger, die bereits bei Umsetzungsbeginn an den bestehenden Wärmeverbund angeschlossen waren, gilt Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung nicht, da der Wärmeverbund vor Umsetzungsbeginn mit mehr als einem Energieträger betrieben wurde (s. Entscheidungsbaum, Anhang F (Stand 2022)).

Folgend wird für diese Wärmebezüger eine eigene Methode dargelegt, welche die Situation realistisch abbildet und sich auf die Grundsätze von Anhang F abstützt.

Siehe zu dieser Aufteilung der Bezüger auch die Korrespondenz mit dem BAFU im Anhang «A5\_0156 Turbenthal Frage zur Anwendung des Anhangs 3a.pdf»

Die jährlichen Gesamtemissionen in der Referenzentwicklung werden wie folgt berechnet:

$$RE_y = RE_{\text{neu},y} + RE_{\text{bestehend},y}$$

dabei bedeuten:

- $RE_y$  = Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].
- $RE_{\text{neu},y}$  = Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezüger im Jahr y [tCO<sub>2e</sub>]
- $RE_{\text{bestehend},y}$  = Emissionen des Referenzszenarios der alten Bezüger im Jahr y [tCO<sub>2e</sub>]

Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen

#### Referenzemissionen der neuen Bezüger

$$RE_{\text{neu},y} = \sum_i^n W_{\text{neu},i,y} \times EF_{WV}$$

dabei bedeuten:

- $W_{\text{neu},i,y}$  = Erwartete Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]
- $i$  = Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO<sub>2</sub>-Verordnung.
- $EF_{WV}$  = Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0.22 tCO<sub>2eq</sub>/MWh

#### Referenzemissionen der bestehenden Bezüger

$$RE_{\text{bestehend},y} = \sum_k^n W_{\text{bestehend},k,y} \times \frac{EF_{\text{Heizöl}}}{\eta_{TH}} \times RF_y \times P_{\text{Heizöl}}$$

dabei bedeuten:

- $W_{\text{bestehend},k,y}$  = Erwartete Wärmelieferung an bestehende Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [kWh]
- $k$  = Alle bestehenden Bezüger (ohne Neubauten und von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO<sub>2</sub>-Verordnung).
- $EF_{\text{Heizöl}}$  = Emissionsfaktor Heizöl = 0.265 tCO<sub>2e</sub>/MWh
- $\eta_{THy}$  = Nutzungsgrad Heizölkessel des Jahres y; dieser beträgt 80%, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 85%.
- $RF_y$  = Referenzfaktor des Jahres y; dieser beträgt 100%, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 90%.
- $P_{\text{Heizöl}}$  = Ölanteil bestehender Wärmeverbund = 35%

### 3.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die erwarteten jährlichen Emissionsverminderungen werden wie folgt berechnet:

$$ER_y = RE_y - PE_y$$

dabei bedeuten:

- $ER_y$  = Erwartete Emissionsverminderungen im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].
- $RE_y$  = Erwartete Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].
- $PE_y$  = Erwartete Projektemissionen des Wärmeverbundes im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>] = 0

Da das Projekt keine Projektemissionen aufweist, reduziert sich die Formel der erwarteten jährlichen Emissionsverminderungen auf:

$$ER_y = RE_y$$

Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen gemäss Anhang A3.

Kalenderjahr <sup>9</sup>	Erwartete Referenzentwicklung [t CO <sub>2</sub> eq]	Erwartete Projekt-emissionen <sup>10</sup> [t CO <sub>2</sub> eq]	Schätzung der Leakage [t CO <sub>2</sub> eq]	Erwartete Emissionsverminderungen [t CO <sub>2</sub> eq]
08. Kalenderjahr: 2023	380	0	0	380
09. Kalenderjahr: 2024	380	0	0	380
10. Kalenderjahr: 2025	380	0	0	380
11. Kalenderjahr: 2026	380	0	0	380
12. Kalenderjahr: 2027	365	0	0	365
13. Kalenderjahr: 2028	365	0	0	365
14. Kalenderjahr: 2029	365	0	0	365
15. Kalenderjahr: 2030	365	0	0	365
Total 2. Kreditierungsperiode	2'979	0	0	2'979

In der 1. Kreditierungsperiode <sup>11</sup> (01.01.2016 – 03.02.2023)	3'062	0	0	3'062
---	-------	---	---	-------

Über die Projektdauer	6'040	0	0	6'040
-----------------------	-------	---	---	-------

Erklärungen zu den Annahmen für die Aufteilung der Emissionen auf die verschiedenen Kalenderjahre:

Der Einfachheit halber wurden die Emissionsverminderungen für die 2te Kreditierungsperiode nicht auf den 04.02.2023 abgeschätzt, sondern für das gesamte Jahr 2023 die neue Berechnungsmethode eingesetzt.

<sup>9</sup> Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Die Tabelle beginnt mit dem Jahr des Umsetzungsbeginns. Ist der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms 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.

<sup>10</sup> Sowohl Werte eines einzelnen Vorhabens, sowie eine Abschätzung der Werte des gesamten Programms. Tabelle bei Programmen kopieren.

<sup>11</sup> Vorhaben in Programmen haben keine Kreditierungsperiode

#### **4 Nachweis der Zusätzlichkeit**

Es bestehen keine wesentlichen Änderungen, die eine Neubeurteilung der Zusätzlichkeit bedingen. Bei der Technologie gab es keine Änderungen und auch bei der Wirtschaftlichkeit sind die Änderungen nicht wesentlich.

## 5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 5.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Für die ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen werden die Bezüger in zwei Kategorien aufgeteilt:

#### Neue Bezüger

Neue Bezüger, sind alle Wärmeabnehmer, die ab Umsetzungsbeginn an den Wärmeverbund angeschlossen worden sind. Für diese erfolgt die Berechnung der Referenzentwicklung gemäss Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung.

#### Bestehende Bezüger

Die «bestehende Bezüger» sind die Gebäude des Gehörlosendorfes: Schloss Turbenthal, Gärtnerei, Werkstatt, Haus A-D, denn diese wurden vom «bestehenden» Wärmeverbund, dessen beiden Kessel (Holz und Heizöl) ersetzt worden sind, mit Wärme versorgt.

Für die bestehende Bezüger, die bereits bei Umsetzungsbeginn an den bestehenden Wärmeverbund angeschlossen waren, gilt Anhang 3a der CO<sub>2</sub>-Verordnung nicht, da der Wärmeverbund vor Umsetzungsbeginn mit mehr als einem Energieträger betrieben wurde (s. Entscheidungsbaum, Anhang F (Stand 2022)). Folgend wird für diese Wärmebezüger eine eigene Methode dargelegt, welche die Situation realistisch abbildet und sich auf die Grundsätze von Anhang F abstützt.

Siehe zu dieser Aufteilung auch die Korrespondenz mit dem BAFU im Anhang «A5\_0156 Turbenthal Frage zur Anwendung des Anhangs 3a.pdf»

### 5.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

#### 5.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

##### Emissionsverminderungen

Die tatsächlichen jährlichen Emissionsverminderungen entsprechen den Emissionen aus dem Referenzszenario. Es gibt keine Projektemissionen und es ist keine Leakage zu erwarten.

$$ER_y = RE_y$$

dabei bedeuten:

$ER_y$  = Erwartete Emissionsverminderungen im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].

$RE_y$  = Erwartete Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].

##### Projektemissionen

Es fallen keine Projektemissionen an beim vorliegenden Projekt, da es sich um reine Holzessel handelt.

##### Referenzemissionen

Die jährlichen Gesamtemissionen in der Referenzentwicklung werden wie folgt berechnet:

$$RE_y = RE_{neu,y} + RE_{bestehend,y}$$

dabei bedeuten:

$RE_y$  = Emissionen des Referenzszenarios im Jahr y [tCO<sub>2eq</sub>].

$RE_{neu,y}$  = Emissionen des Referenzszenarios von neuen Bezüger im Jahr y [tCO<sub>2e</sub>]

$RE_{bestehend,y}$  = Emissionen des Referenzszenarios der alten Bezüger im Jahr y [tCO<sub>2e</sub>]



Die einzelnen Terme sind wie folgt zu berechnen:

**Referenzemissionen der neuen Bezüger**

$$RE_{neu,y} = \sum_i^n W_{neu,i,y} * EF_{wv}$$

dabei bedeuten:

- $W_{neu,i,y}$  = Erwartete Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]
- $i$  = Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO<sub>2</sub>-Verordnung.
- $EF_{wv}$  = Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes = 0.22 tCO<sub>2</sub>eq/MWh

**Referenzemissionen der bestehenden Bezüger**

$$RE_{bestehend,y} = \sum_k^n W_{bestehend,k,y} \times \frac{EF_{Heizöl}}{\eta_{TH}} \times RF_y \times P_{Heizöl}$$

dabei bedeuten:

- $W_{bestehend,k,y}$  = Erwartete Wärmelieferung an bestehende Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [kWh]
- $k$  = Alle bestehenden Bezüger (ohne Neubauten und von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO<sub>2</sub>-Verordnung).
- $EF_{Heizöl}$  = Emissionsfaktor Heizöl = 0.265 tCO<sub>2e</sub>/MWh
- $\eta_{THy}$  = Nutzungsgrad Heizölkessel des Jahres y; dieser beträgt 80%, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 85%.
- $RF_y$  = Referenzfaktor des Jahres y; dieser beträgt 100%, wenn das Jahr y innerhalb der ersten 20 Jahre seit der Installation des alten Kessels liegt, sonst beträgt er 90%.
- $P_{Heizöl}$  = Ölanteil bestehender Wärmeverbund = 35%

**5.2.2 Wirkungsaufteilung**

Da es keine Fördergelder gab und auch keine geplant sind, gibt es keine Wirkungsaufteilung.

**5.3 Datenerhebung und Parameter**

**5.3.1 Fixe Parameter**

Parameter	EF <sub>wv</sub>
Beschreibung des Parameters	Pauschaler Emissionsfaktor des Wärmeverbundes
Einheit	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Wert	0.22
Datenquelle	CO <sub>2</sub> -Verordnung (Stand 01.06.2022)

Parameter	EF <sub>Heizöl</sub>
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl
Einheit	tCO <sub>2</sub> eq/MWh
Wert	0.265
Datenquelle	Anhang 3a der Vollzugsmitteilung «Projekte und Programme zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung» (Stand 2022)

<b>Fixer Parameter</b>	$\eta_{THy}$
Beschreibung des Parameters	Nutzungsgrad Heizölkessel im Jahr y
Wert	0.8 bis Ende Kesselnutzungsdauer von 20 Jahren (<20 Jahre) 0.85 ab Ende Kesselnutzungsdauer von 20 Jahren ( $\geq 20$ Jahre)
Einheit	-
Datenquelle	<p>Da es darum geht, die Situation möglichst realistisch darzulegen, wird der Nutzungsgrad eines nicht kondensierenden Ölkessels genommen, da der ersetzte Ölkessel der bestehenden Bezüger ein nicht kondensierender Kessel war.</p> <p>Dazu wird auf die empfohlene Nutzungsgrade der Heizkessel für die Berechnung der Referenzentwicklung gemäss der Standardmethode für Kompensationsprojekte des Typs „Wärmeverbünde“, Geschäftsstelle Kompensation Oktober 2018 (Version 3.2) zurückgegriffen. In den neuen Versionen des Anhangs F, gibt es keine solche Empfehlungen mehr, daher wird auf diese ältere Version zurückgegriffen.</p> <p>Weiter wird davon ausgegangen, dass ab dem Jahr 2027 auch der nicht kondensierende Kessel mit einem kondensierenden ersetzt würde und deshalb wird ab dem Jahr 2027 ein kondensierender Kessel als Referenz genommen.</p>

<b>Fixer Parameter</b>	$RF_y$
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor des Jahres y
Wert	1.0 bis Ende Kesselnutzungsdauer von 20 Jahren (<20 Jahre) 0.9 ab Ende Kesselnutzungsdauer von 20 Jahren ( $\geq 20$ Jahre)
Einheit	-
Datenquelle	<p>In Anlehnung an Anhang F: Informationen zu Kompensationsprojekten des Typs «Wärmeverbünde», Version 4.0 vom 27.11.2020.</p> <p>Es liegt eine besondere Situation für die Referenzentwicklung vor: Dezentrale Grundwasserwärmepumpen dürfen aufgrund gesetzlicher Vorgaben nicht eingesetzt werden (s. Anhang «A1.2_Erdwärmesonden_Turbenthal_ZoneB»)</p>

<b>Fixer Parameter</b>	<b>P<sub>Heizöl</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Ölanteil bestehender Wärmeverbund
Einheit	-
Wert	0.35
Datenquelle	<p>In der 2. Monitoringperiode festgelegt und ausführlich dokumentiert.</p> <p>Hier eine Zusammenfassung der <b>Berechnung</b>:</p> $P_{\text{Heizöl}} = \frac{\text{Wärme durch Öl generiert}}{\text{Wärme ans Netz abgegeben}}$ $= \frac{\text{Ölmenge} \times \text{Heizwert Öl} \times \text{Nutzungsgrad Ölkessel}}{\text{Netzenergie} / (1 - \text{Netzverluste}_{\text{WV Gehörlosendorf}})}$ $= \frac{50367 \text{ Liter} \times 10 \frac{\text{kWh}}{\text{Liter}} \times 0.8}{1045000 \text{ kWh} / (1 - 0.1)} = 0.35$ <p>Oder in Prozent ausgedrückt: 35%</p> <p><b>Ölverbrauch</b></p> <p>Durchschnittsheizölverbrauchs der 6 Vollbetriebs-Kalenderjahre 2010 – 2015 des alten Holzschnitzel-Heizölwärmeverbundes (WV [REDACTED] ohne Neubauten): 50'367 Liter pro Jahr.</p> <p>Quellen aus dem Monitoringjahr 2017:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1.3_A_Heizölverbrauch_2010-2015 (Berechnung)</li> <li>• A1.3_B_Heizölverbrauch_2010-2016 (Rohdaten)</li> </ul> <p><b>Netzenergie</b></p> <p>Durchschnitts-Endenergieverbrauch des alten Wärmeverbundes (Heizöl und Holzschnitzel zusammen): 1'045'000 kWh pro Jahr.</p> <p>Quelle: Projektbeschreibung Version 5 vom 19. August 2016, S.13.</p> <p><b>Nutzungsgrad des Kessels: 0.8</b></p> <p><b>Netzverluste</b> Annahme: 10% (siehe Begründung im Anhang «0156-kommunikation-mit-pe-20201208_Antworten»)</p>

### 5.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Messwert	$W_{\text{neu},i,y}$
Beschreibung des Parameters	Gemessene Wärmelieferung an neue Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh] i = Alle neuen Bezüger ohne Neubauten und von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO <sub>2</sub> -Verordnung.
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler Übergabestation beim Kunden
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler Übergabestation beim Kunden
Beschreibung Messablauf	Daten werden periodisch elektronisch abgelesen
Kalibrierungsablauf	Eichen der Wärmezähler gemäss gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	Laufend, physische Ablage der Daten alle drei Monate, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Daniel Straub, Kaminfegermeister Usserdorfweg 4, 8488 Turbenthal

Messwert	$W_{\text{bestehend},k,y}$
Beschreibung des Parameters	Gemessene Wärmelieferung an bestehende Bezüger des Wärmenetzes im Jahr y [MWh] k = Alle bestehenden Bezüger (ohne Neubauten und von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreite Unternehmen nach Artikel 96 Absatz 2 der CO <sub>2</sub> -Verordnung).
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler Übergabestation beim Kunden
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler Übergabestation beim Kunden
Beschreibung Messablauf	Daten werden periodisch elektronisch abgelesen
Kalibrierungsablauf	Eichen der Wärmezähler gemäss gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	Laufend, physische Ablage der Daten alle drei Monate, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Daniel Straub, Kaminfegermeister Usserdorfweg 4, 8488 Turbenthal

<b>Messwert</b>	<b>W<sub>Neubauten,y</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Gemessene Wärmelieferung an Neubauten des Wärmenetzes im Jahr y [MWh]
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler Übergabestation beim Kunden
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler Übergabestation beim Kunden
Beschreibung Messablauf	Daten werden periodisch elektronisch abgelesen
Kalibrierungsablauf	Eichen der Wärmezähler gemäss gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	Laufend, physische Ablage der Daten alle drei Monate, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Daniel Straub, Kaminfegermeister Usserdorfweg 4, 8488 Turbenthal

<b>Messwert</b>	<b>W<sub>Holzessel,y</sub></b>
Beschreibung des Parameters	Produzierte Wärmemenge durch die Holzessel im Jahr y
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler Holzessel
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler Holzessel
Beschreibung Messablauf	Daten werden periodisch elektronisch abgelesen
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss Herstellerangaben bzw. gesetzlichen Vorgaben
Genauigkeit der Messmethode	+/- 2-4%
Messintervall	Ablesung alle drei Monate, Datensicherung 10 Jahre
Verantwortliche Person	Daniel Straub, Kaminfegermeister Usserdorfweg 4, 8488 Turbenthal

### 5.3.3 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Berechneter Wert	Verluste <sub>Netz</sub>
Beschreibung des Parameters	Netzverluste in Prozent
Einheit	-
Datenquelle	Wärmezähler Holzessel Wärmezähler bei den Übergabestationen bei den Kunden
Art der Plausibilisierung	<p>Vergleich der produzierten Wärme mit der gemessenen Wärmelieferung an alle Bezüger des Wärmnetzes im Jahr y. Berechnung gemäss folgender Formel, die Parameter sind weiter oben beschrieben.</p> $\text{Verluste}_{\text{Netz}} = \frac{W_{\text{Holzkessel},y} - \sum (W_{\text{neu},i,y} + W_{\text{bestehend},k,y} + W_{\text{Neubauten},y})}{W_{\text{Holzkessel},y}} \times 100$ <p>Der erwartete Werte, sollten vergleichbar mit den Werten der ersten Kreditierungsperiode sein. Die Netzverluste der ersten Kreditierungsperiode lagen zwischen 16%-18%.</p>

### 5.3.4 Überprüfung Einflussfaktoren und ex-ante definierten Referenzentwicklung

Es wurden keine kritischen Einflussfaktoren identifiziert.

Im Rahmen des jährlichen Monitorings wird geprüft, ob es technische Änderungen und rechtliche Änderungen auf Bundesebene gegeben hat.

## 5.4 Prozess- und Managementstruktur

Der Wärmeverbund Turbenthal wurde gemäss Qualitätsmanagement QM Holzheizwerke geplant.

### Monitoringprozess

Der Wärmeverbund wird durch den Gesuchsteller betrieben, dieser ist auch verantwortlich für die gesamte Datenerhebung und das Monitoring.

Konkret sind folgende Prozesse und Strukturen umgesetzt:

### Datenerhebung

Die Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund besitzt ein übergeordnetes Leitsystem zur Steuerung der Anlage. Alle Daten werden automatisch auf das Abrechnungs- und Archivierungssystem abgelegt. Notwendige Angaben für den Monitoringbericht können aus den verfügbaren Daten des Leitsystems zur Verfügung gestellt werden. Die Auswertung der Anlagedaten sind jederzeit und für frei wählbare Zeitintervalle möglich.

Übersicht über die zu überwachenden Daten und Parameter:

- Datenquellen: Zählerdaten Wärmeproduktion pro Feuerungslinie, Nutzenergie Wärmebezüger, 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.
- Eich- / Kalibrierungsablauf: Die Kalibrierung der Zählleinrichtungen geschieht durch den Lieferanten im Eichungs- bzw. Werksturnus
- Genauigkeit der Messmethode: Stand der Technik Wärmezähleinrichtungen
- Es wird geprüft, ob ein abgabebefreites Unternehmen angeschlossen wurde.

### **Plausibilisierungen der Monitoringdaten des Projekts**

Bei der Rechnungsstellung werden die Werte mit den Vorjahreswerten (für die gleiche Zeitperiode) verglichen. Bei Abweichungen über rund 20% werden nach Gründen gesucht. Bei grossen Abweichungen (z.B. Ausfall Datenübermittlung) werden die Zählerstände manuell abgelesen werden.

Das Monitoring wird mittels Energiekennzahlen aus den Wärmemessungen durchgeführt. Die Plausibilisierung der Daten erfolgt im Rahmen des Monitorings.

### **Erstellung des Monitoringberichts**

Alle Daten und Anhänge für den Monitoringbericht werden von Martin Näf von der Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund gesammelt und an Thalia Meyer von Spektrum-Energie GmbH weitergeleitet für die Erstellung des Monitoringberichts.

### **Qualitätssicherung (4-Augen-Prinzip bei Datenerhebung und Erstellung des Monitoringberichts)**

Die Energieerzeuger (beide Holzkessel) und Wärmebezüger haben eigene Zählleinrichtungen. Die Wärmebezüger im Fernwärmenetz sind mit geeichten Wärmehzählern ausgerüstet.

Die Zähler werden periodisch und nach gesetzlichen vorgegebenen Fristen geeicht. Dies wird durch das Eidgenössische Institut für Metrologie METAS beaufsichtigt.

Bei der Datenerhebung wird das 4-Augen-Prinzip gewährleistet wie oben beschrieben. Der Monitoringbericht wird von der Stiftung gegengelesen, bevor er verifiziert wird. So wird der Qualitätssicherung Rechnung getragen.

### **Archivierung**

Die Daten werden beim Betreiber Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund bis mindestens 10 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: Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund, Herr Martin Näf.

### **Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen**

Datenerhebung	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund / Martin Näf Präsident der Stiftung
Verfasser des Monitoringberichts	Spektrum-Energie GmbH / Thalia Meyer
Qualitätssicherung	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund / Martin Näf Präsident der Stiftung
Datenarchivierung	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund / Martin Näf Präsident der Stiftung

## **6 Sonstiges**

-

## 7 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  
Validierungsstelle  ja  nein  
Standortkanton  ja  nein

### 7.1 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

- Ich bin mit der Veröffentlichung dieses Dokuments (vorliegende Projektbeschreibung) einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind. Ich bin damit einverstanden, dass meine Kontaktdaten veröffentlicht werden.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung dieses Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang 6.

Dokument	Version	Datum	Prüfstelle & Auftraggeber
Validierungsbericht (inkl. Checkliste)	1.0	02.08.2022	EBP Schweiz AG (im Auftrag von Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund)

#### Zustimmung zur Veröffentlichung

- Ich bin mit der Veröffentlichung des Dokuments einverstanden. Das Dokument enthält weder eigene Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnisse noch solche von Dritten. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und aus deren Sicht keine Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnisse im vorliegenden Dokument enthalten sind.
- Ich bin mit der Veröffentlichung einer teilweise geschwärzten Fassung des Dokuments einverstanden, welche das Geschäfts- oder Fabrikationsgeheimnis von allen betroffenen Personen wahrt. Ich bestätige, dass ich die betreffenden Dritten kontaktiert habe und die Schwärzungen mit deren Einverständnis vorgenommen habe. Die betreffenden Dritten sind mit der Veröffentlichung der teilweise geschwärzten Fassung einverstanden. Diese zur Veröffentlichung bestimmte Fassung befindet sich im Anhang A7



## 7.2 Unterschriften

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

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Turbenthal 03.08.2022	Martin Näf, Präsident Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Turbenthal 03.08.2022	Uwe Schreyer, Quästor Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund

## Anhang

- A1. Unterlagen zu Angaben und Beschreibung des Projekts  
(z.B. Technische Datenblätter, Belege für den Umsetzungsbeginn)
- A1.1\_Fernleitungsplan 210927-A2.pdf
  - A1.2\_Erdwärmesonden\_Turbenthal\_ZoneB
  - A1.3\_Abnahmeprotokoll Heizung.pdf
- A2. Unterlagen zur Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten  
(z.B. beantragte / erhaltene Finanzhilfen, Wirkungsaufteilung)
- A2\_Vorlage\_Wärmeliefervertrag.docx
- A3. Unterlagen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen
- A3\_0156\_Turbenthal\_exante\_2022-08-02.xlsx
- A4. Unterlagen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse  
Keine
- A5. Unterlagen zum Monitoring
- A5\_0156 Turbenthal Frage zur Anwendung des Anhangs 3a.pdf
- A6. Geschwätzte Fassung Projektbeschreibung  
Keine
- A7. Geschwätzte Fassung Validierungsbericht  
Keine