

0156 Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund, 8488 Turbenthal

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Monitoring-Zeitraum: Monitoring von 06.09.2016 bis 31.12.2017

Monitoringperiode 1. Monitoringperiode

Dokumentversion: V4

Datum: 18.06.2018

[am Schluss: Inhaltsverzeichnis – Feld aktualisieren]

Inhalt

1	Formale Angaben.....	3
1.1	Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte	3
1.2	FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen.....	3
1.3	Kontakt- und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen	4
1.4	Zeitliche Angaben zum Projekt.....	4
2	Angaben zum Projekt.....	5
2.1	Beschreibung des Projekts	5
2.2	Umsetzung des Projekts	5
2.3	Standort und Systemgrenze	6
2.4	Eingesetzte Technologie	6
3	Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	7
3.1	Finanzhilfen.....	7
3.2	Doppelzählungen	7
3.3	Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind.....	7
4	Umsetzung Monitoring	8
4.1	Nachweismethode	8
4.2	Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen.....	8
4.3	Parameter und Datenerhebung	9
4.3.1	Fixe Parameter.....	9
4.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte	11
4.3.3	Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten	12
4.3.4	Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen.....	12
4.4	Ergebnisse des Monitorings und Messdaten.....	13
4.5	Prozess- und Managementstruktur.....	15
5	Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen.....	17
5.1	Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen	17

5.2	Wirkungsaufteilung	17
5.3	Übersicht.....	18
6	Wesentliche Änderungen.....	19
6.1	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	19
6.2	Hemmnisanalyse	19
6.3	Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen	19
7	Sonstiges.....	19

Anhang

A.1 Belege für Angaben zum Projekt

- Protokolle der Inbetriebnahme Holzkessel
A1.1_Inbetriebnahmeprotokoll_Schmid
- Beleg Schnitzzellieferungen
A1.2_A_Beleg_Schnitzzellieferungen_2016
A1.2_B_Beleg_Schnitzzellieferungen_2017
- Belege Heizölverbrauch alter Wärmeverbund Gehörlosendorf
A1.3_A_Heizölverbrauch_2010-2015 (Berechnung)
A1.3_B_Heizölverbrauch_2010-2016 (Rohdaten)
- Plan Fernleitungsnetz
A1.4_Fernleitungsplan_14_10_16_jb-A2
- GIS-Auszug Kanton Zürich Erdwärmenutzung Turbenthal
A1.5_GIS_ZH_Turbenthal_Erdwärme

A.2 Belege bzgl. Abgrenzung zu anderen Instrumenten.

A.3 Unterlagen zum Monitoring.

- Informationen zur Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen
A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal
- Beleg Rohdaten Wärmehähler-Auszug 2016
A3.2_Rohdaten_Wärmehähler_2016
- Beleg Rohdaten Wärmehähler-Auszug 2017
A3.3_Rohdaten_Wärmehähler_2017_Seite1
A3.4_Rohdaten_Wärmehähler_2017_Seite2

A.4 Unterlagen zur Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

- A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal

A.5 Unterlagen zu wesentlichen Änderungen

- Jahresrechnung Wärmeverbund Turbenthal
A5.1_Wirtschaftlichkeit_2016
A5.2_Wirtschaftlichkeit_2017

2 Formale Angaben

2.1 Anpassungen im Bericht gegenüber der Projektbeschreibung bzw. früherer Monitoringberichte

Monitoringbericht in dem Anpassung statt fand	Kapitel in dem die Anpassung statt fand	Beschreibung der Anpassung
1. Monitoring (von 06.09.2016 bis 31.12.2017)	1.2 und 4.3.1	Anpassung des Parameters P6 = Ölanteil alter Wärmeverbund von 49% (alt, gemäss Projektbeschreibung) auf neu 48%
1. Monitoring (von 06.09.2016 bis 31.12.2017)	4.2	<p>Anpassung Reduktionsfaktor der übrigen Gebäude in der Grundwasserschutzzone (GWS) gemäss Anhang A1.5_GIS_ZH_Turbenthal_Erdwärme:</p> <p>Bei EFHs und MFH/NW in der GWS wird das Heizsystem in 10% der Fälle durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt.</p> <p>Bei Neubauten in der GWS wird das Heizsystem in 20% der Fälle durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt, da aufgrund der Energieverordnung des Kt. Zürich gemäss MuKE-Vorschriften 20% erneuerbare Energie gefordert werden.</p>

2.2 FARs aus Validierung, Eignungsentscheid oder früheren Verifizierungen

FAR aus verfügbarer Projektbeschreibung V5 vom 19. August 2016		Erledigt
Ref. Nr.	Überprüfung der Konservativität des Faktors PHeizöl	
<p>Offene Frage (30.03.2016)</p> <p>Überprüfung der Konservativität des Faktors PHeizöl mit Hilfe der effektiven Verbrauchszahlen über die letzten 5 Jahre.</p> <p>Zur Herleitung des Faktors PHeizöl (Anteil Heizöl am Wärmeverbrauch des Schlüsselkunden F (WV Gehörlosendorf)) wurde der durchschnittliche Verbrauch über die letzten 5 Jahre genommen. Die genauen Verbrauchszahlen konnten im Rahmen der Validierung nicht überprüft werden, da nicht verfügbar</p> <p>Anstelle der durchschnittlichen Verbrauchszahlen, müsste aus Sicht des Validierers aus Konservativitätsgründen der tiefste Anteil Öl der letzten Jahre genommen werden. Des Weiteren ist zu belegen, dass auch bei einer deutlichen Zunahme des Heizbedarfs von Schlüsselkunde F einen proportionalen Anteil über Öl abgedeckt worden wäre. Andernfalls müsste allenfalls für den Anteil Öl ein oberes Limit in kWh/a festgelegt werden. --> Anmerkung Geschäftsstelle: Eine Einschätzung zur Konservativität soll nach vollzogener Plausibilisierung durch den Validierer gemacht werden.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (17.01.2018)</p> <p>Die Abrechnung des Heizölverbrauchs der letzten 6 Vollbetriebs-Kalenderjahre 2010 – 2015 des alten Holzsnitzel-Heizölwärmeverbundes (WV Gehörlosendorf ohne Neubauten) ergibt einen Durchschnitts-Heizölverbrauch von:</p>		

50'367 Liter pro Jahr

Siehe dazu die Abrechnungen des Heizölverbrauch der Jahre 2010 – 2016 im Anhang A1.3_A_Heizölverbrauch_2010-2015 (Berechnung)

A1.3_B_Heizölverbrauch_2010-2016 (Rohdaten)

Bei einem Durchschnitts-Endenergieverbrauch des alten Wärmeverbundes (Heizöl und Holzsplitzel zusammen) von 1'045'000 kWh pro Jahr ergibt dies bei einem Heizwert von Heizöl von 10 kWh / Liter folgenden Anteil an Heizöl am Wärmeverbrauch des alten Wärmeverbundes:

Ölanteil alter Wärmeverbund = 48.2%

Dazu wurde der Parameter P6 entsprechend angepasst (von 49% alt gemäss verfügbarer Projektbeschreibung, auf 48% neu, siehe Kapitel 4.3.1 Fixe Parameter)

2.3 Kontaktdaten und Kontoangaben für Ausstellung der Bescheinigungen

Gesuchsteller ¹	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund St. Gallerstrasse 21 8488 Turbenthal
Kontaktperson Gesuchsteller	Präsident Stiftungsrat Herr Martin Näf Tel. 079 241 62 70 martin.naef@schlosst.ch
Kontaktperson für Fragen zum Monitoringbericht	Martin Näf oder Gregor Lutz Holzenergie Schweiz, Tel. 044 250 88 13 lutz@holzenergie.ch
Kontoname und Kontonummer im Emissionshandelsregister (EHR) ²	Stiftung Klimaschutz und CO2-Kompensation (Kliik) Freiestrasse 167 8032 Zürich Kontonr. EHR: CH-100-1096-0

2.4 Zeitliche Angaben zum Projekt

Datum Eignungsentscheid	8. September 2016
Datum und Version der Projekt-/Programm- beschreibung	Version 5 vom 19. August 2016
Monitoring-Zeitraum	Monitoring von 06.09.2016 bis 31.12.2017
Monitoring-Zyklus	1. Monitoring

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

² Bescheinigungen werden auf dieses Konto ausgestellt, vgl. Art. 13 Abs. 1 CO2-Verordnung

3 Angaben zum Projekt

3.1 Beschreibung des Projekts

Das Projekt ist ein Einzelprojekt vom Typ Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse. Der bestehende Hackschnitzelkessel von 200 kW, welcher bisher nur die Gebäude der Stiftung Schloss Turbenthal Gehörlosendorf beheizt hat, ist seit 2000 in Betrieb und soll aus alters- und energietechnischen Gründen ersetzt werden. Im gleichen Moment wird auch der bestehende Ölkessel demontiert.

Einbau von zwei Holzsnitzelfeuerungen (Schmid Energy AG, 1'200 kW & 550 kW)

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 m³.

Diese Technologie entspricht dem Stand der Technik und für die Einhaltung der Grenzwerte der Feinstaubemission werden Elektrofilter eingebaut. Die Auslegung der Technologie entspricht den Empfehlungen des QM Holzheizwerke.

Als Wärmeerzeugung wird eine Monovalente Zweikesselanlage mit Speicher eingebaut.

Leistung Kessel 1: 1'200 kW

Leistung Kessel 2: 550 kW

Inhalt Speicher: 52'000 Liter

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

3.2 Umsetzung des Projekts

Nur relevant für Erstverifizierung: Konnte das Projekt bezüglich Umsetzungsbeginn, Wirkungsbeginn und Beginn des Monitorings oder Ausbau wie in der Projektbeschreibung umgesetzt werden?

Ja

Nein

Termine	Datum gemäss Projektbeschreibung	Datum effektive Umsetzung	Bemerkungen zu Abweichungen
Umsetzungsbeginn ³	4. Februar 2016	4. Februar 2016	Belege gemäss Projektbeschreibung bereits im Rahmen der Validierung geprüft.
Wirkungsbeginn ⁴	06.06.2016	06.09.2016	Die Wärmelieferungen haben am 6. September 2016 begonnen. Da aber die Kessel erst bei einwandfreiem Betrieb übernommen werden (Beginn der Garantiefristen, 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 Hackschnitzelkesseln geliefert.

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

⁴ Falls zweckmässig und vorhanden Protokoll der Inbetriebnahme unter Anhang A.1 beilegen.

			Inbetriebnahme Holzkessel Schmid: Siehe Anhang A1.1_Inbetriebnahmeprotokoll_S chmid
Beginn Monitoring		06.09.2016	Monitoringbeginn ist Wirkungsbeginn: Siehe Wirkungsbeginn

Bemerkung zum Wirkungs- und Monitoringbeginn:

Die Wärmelieferungen haben Anfang 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 01.09.2016 wurde von den Holzschnitzelkesseln geliefert.

3.3 Standort und Systemgrenze

Nur relevant für Erstverifizierung: Wurde das Projekt am in der Projektbeschreibung beschriebenen Standort umgesetzt?

- Nicht relevant, weil es um Vorhaben eines Programms geht⁵
- Ja
- Nein

Entspricht die Systemgrenze des umgesetzten Projekts der in der Projektbeschreibung?

- Ja
- Nein

3.4 Eingesetzte Technologie

Entspricht das umgesetzte Projekt technisch dem Projekt gemäss Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. letzten Monitoringbericht?

- Ja
- Nein

Statt eines Wärmespeichers von 37'000 l wurden ein Wärmespeicher von 52'000 Litern eingebaut.

⁵ Standort in Programmbeschreibung nicht festgelegt

4 Abgrenzung zu klima- oder energiepolitischen Instrumenten

4.1 Finanzhilfen

Stimmen die erhaltenen Finanzhilfen, sowie nicht rückzahlbaren Geldleistungen⁶, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist, mit den Angaben⁷ in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

Es sind weder staatliche Fördergelder noch kantonalen Förderbeiträge in das Kompensationsprojekt geflossen. Keine Anschlussförderung direkt an die Wärmebezügler durch den Kanton Zürich oder die Gemeinde Turbenthal: Es ist kein Förderprogramm für Anschlüsse an das Wärmenetz vorhanden.

4.2 Doppelzählungen

Entspricht der Sachverhalt bezüglich Doppelzählungen von Emissionsverminderungen der Darstellung in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht? Werden die Massnahmen zu Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts gemäss Projektbeschreibung umgesetzt?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

4.3 Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Stimmt die Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind, mit der in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht dargelegten Abgrenzung überein?

- Nicht relevant
- Ja
- Nein

Es sind keine Unternehmen angeschlossen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind.

⁶ von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes

⁷ Für Programme umfassen diese Angaben auch die für die Umsetzung einzelner Vorhaben bezogenen Geldleistungen. Erhalten in das Programm aufgenommene Vorhaben noch weitere, in der Programmbeschreibung nicht aufgeführte Finanzhilfen oder Geldleistungen, muss der Monitoringbericht entsprechende Angaben enthalten.

5 Umsetzung Monitoring

5.1 Nachweismethode

Bei jedem Wärmekunden wird die Nutzwärme kontinuierlich mittels Wärmehähler gemessen und in das übergeordnete Leitsystem übertragen. In der Heizzentrale werden die produzierten Energiemengen (Holz) gemessen.

Für die Plausibilisierung werden die zugeführten Schnitzelmengen gewogen und mit den Energiemessungen abgeglichen.

Entspricht die angewandte Nachweismethode der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

5.2 Formel zur Berechnung der ex-post erzielten Emissionsverminderungen

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

$$E_{RE, SK} = ANUTZ_{SK} * EF_{Heiz\ddot{o}l} * RF_{SK} / \eta_{TH}$$

$$E_{RE, \ddot{U}V} = ANUTZ_{(\ddot{U}V, EFH \text{ ausserhalb GWS})} * EF_{Heiz\ddot{o}l} * RF_{EFH \text{ ausserhalb GWS}} / \eta_{TH}$$

$$+ ANUTZ_{(\ddot{U}V, MFH/NW \text{ ausserhalb GWS})} * EF_{Heiz\ddot{o}l} * RF_{MFH/NW \text{ ausserhalb GWS}} / \eta_{TH}$$

$$+ ANUTZ_{(\ddot{U}V, EFH \text{ und MFH/NW in GWS})} * EF_{Heiz\ddot{o}l} * RF_{EFH \text{ und MFH/NW in GWS}} / \eta_{TH}$$

$$+ ANUTZ_{(\ddot{U}V, Neubauten in GWS)} * EF_{Heiz\ddot{o}l} * RF_{Neubauten in GWS} / \eta_{TH}$$

$E_{RE, total}$ = Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger [in t CO_{2eq}]

$E_{RE, SK}$ = Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger Schlüsselkunden [in t CO_{2eq}]

$E_{RE, \ddot{U}V}$ = Emissionen Referenzentwicklung Wärmebezüger übriges Versorgungsgebiet [in t CO_{2eq}]

$ANUTZ_{SK}$ = Nutzenergie der Schlüsselkunden [MWh]

$ANUTZ_{\ddot{U}V}$ = Nutzenergie im übrigen Versorgungsgebiet [MWh]

$EF_{Heiz\ddot{o}l}$ = Spezifischer Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmitteilung Anhang 3: Heizöl [in t CO_{2eq} / kWh]
 = 0.265 t CO₂/MWh

RF_{SK} = Reduktionsfaktor Schlüsselkunde gemäss Vollzugsmitteilung Anhang F: Bei Heizungsalter <20 Jahre = 1, Bei Heizungsalter ≥20 = 0.9

$P_{Heiz\ddot{o}l}$ = Anteil Heizöl am Wärmeverbrauch des Schlüsselkunden WV Gehörlosendorf = 0.49

$RF_{EFH \text{ ausserhalb GWS}}$ = 1 – 0.4 * a / 15 wobei a = Jahr ab Umsetzungsbeginn, für EFHs ausserhalb der Grundwasserschutzzone, wo Erdwärmesonden erlaubt sind.

$RF_{MFH/NW \text{ ausserhalb GWS}}$ = 1 – 0.3 * a / 15 wobei a = Jahr ab Umsetzungsbeginn, für MFH/NW ausserhalb der Grundwasserschutzzone, wo Erdwärmesonden erlaubt sind.

$RF_{EFH \text{ und MFH/NW in GWS}}$ = 1 – 0.1 * a / 15 wobei a = Jahr ab Umsetzungsbeginn für MFH/NW in der Grundwasserschutzzone, wo keine Erdwärmesonden zulässig sind. Grundwasserschutzzone gemäss Anhang A1.5_GIS_ZH_Turbenthal_Erdwärme.

$RF_{Neubauten in GWS}$ = 0.8 für Neubauten in der Grundwasserschutzzone, wo keine Erdwärmesonden zulässig sind. Bei Neubauten in der GWS wird das Heizsystem in 20% der Fälle durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt, da aufgrund der Energieverordnung des Kt. Zürich gemäss MuKEN-Vorschriften 20% erneuerbare Energie gefordert werden.

Grundwasserschutzzone gemäss Anhang A1.5_GIS_ZH_Turbenthal_Erdwärme.

η_{TH} = Nutzungsgrad Heizsystem Wärmebezüger (Ölheizung kondensierend: 0.85, nicht-kondensierend: 0.8)

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): Siehe verfügte Projektbeschreibung Version 5 vom 19. August 2016, Kapitel 4.4, Seite 10 und Validierungsbericht vom 30.03.2016, CR8, Seite 22
 Jeder Schlüsselkunde wird nach Ablauf der Lebenszeit (20 Jahre) dessen bisherigen Heizung in 10% der Fälle auf ein nicht-fossiles Heizsystem wechseln. Ansatz 1 gemäss Anhang F der Vollzugsmitteilung mit begründetem Ausnahmefall, da die Gebäude auf einem Gebiet stehen, wo Erdsonden nicht zulässig sind. Es wird angenommen, dass die während des Referenzszenarios ersetzten Heizungen zu 90% mit kondensierenden Ölheizungen ersetzt werden, da diese dem heutigen Stand der Technik entsprechen.

Zum Schlüsselkunden F, WV Gehörlosendorf: Die Neubauten werden nicht im Wärmeabsatz miteingerechnet. Der Anteil an Heizöl am Gesamtwärmebedarf (welcher aus Holz und Öl gewonnen wurde) des Schlüsselkunden F, WV Gehörlosendorf, ist aufgrund des bisherigen Verbrauchs eruiert worden. Insgesamt ist der Wärmeverbrauch 1'045 MWh/a (Holz & Heizöl), wobei der Anteil an Heizöl bei durchschnittlich 48% gelegen hat (über 6 Jahre gerechnet durchschnittlich 50'370 Liter pro Jahr). Dieser Anteil ergibt den Faktor für den Heizölanteil ($P_{\text{Heizöl}}$) am Wärmebedarf derselben Gebäude (ohne Neubauten).

Referenzentwicklung Übriges Versorgungsgebiet (ÜV):

Innerhalb von 15 Jahren (=branchenüblichen Nutzungsdauer) ab Umsetzungsbeginn des Projekts / Programms werden alle bestehenden fossilen Heizsysteme ersetzt. Es gibt einen Kunden bei dem eine Elektroheizung ersetzt wird, da es sich nur um einen Bezüger mit der Referenz Elektroheizung handelt und dass dieser nur geschätzte 0.7% der Leistung beansprucht, werden die wenigen daraus entstehenden Emissionsverminderungen nicht berücksichtigt. Der Ersatzpfad für alle anderen fossilen Heizsysteme ist linear (d.h. die Kessel werden unabhängig von ihrem Alter ersetzt). Bei Einfamilienhäusern ausserhalb der Grundwasserschutzzone wird in 40% der Fälle das Heizsystem durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt. Bei Mehrfamilienhäusern und Nichtwohngebäuden ausserhalb der Grundwasserschutzzone wird in 30% der Fälle das Heizsystem durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt.

Bei bestehenden Gebäuden innerhalb der Grundwasserschutzzone, wo keine Erdwärmesonden zulässig sind, wird in 10% der Fälle das Heizsystem durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt. Bei Neubauten in der GWS wird das Heizsystem in 20% der Fälle durch ein nicht-fossiles Heizsystem ersetzt, da aufgrund der Energieverordnung des Kt. Zürich gemäss MuKE-Vorschriften 20% erneuerbare Energie gefordert werden.

Grundwasserschutzzone gemäss Anhang A1.5_GIS_ZH_Turbenthal_Erdwärme.

Die erwarteten Emissionen Referenzentwicklung [in t CO_{2eq}] der einzelnen Wärmebezüger werden zur den totalen erwarteten Emissionen Referenzentwicklung [in t CO_{2eq}] zusammengezählt.

Entspricht die Formel zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen der im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht beschriebenen Methode?

- Ja
 Nein

5.3 Parameter und Datenerhebung

5.3.1 Fixe Parameter

Fixer Parameter	P2
Beschreibung des Parameters	Emissionsfaktor Heizöl EL
Wert	0.265
Einheit	Tonnen/MWh
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P3
Beschreibung des Parameters	Reduktionsfaktor Schlüsselkunden
Wert	1.0 bis Ende Kesselnutzungsdauer von 20 Jahren 0.9 ab Ende Kesselnutzungsdauer von 20 Jahren
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015 und Projektbeschreibung

Fixer Parameter	P4
Beschreibung des Parameters	Reduktionsfaktor MFH/NW ausserhalb Grundwasserschutzzone
Wert	$1 - (y - UB + 1) / 15 * 30\%$ wenn $y - UB < 15$, sonst = 70% wobei y = Jahr des Monitorings UB = Jahr des Umsetzungsbeginns = 2015
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P5
Beschreibung des Parameters	Reduktionsfaktor EFH ausserhalb Grundwasserschutzzone
Wert	$1 - (y - UB + 1) / 15 * 40\%$ wenn $y - UB < 15$, sonst = 60% wobei y = Jahr des Monitorings UB = Jahr des Umsetzungsbeginns = 2015
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P6
Beschreibung des Parameters	Ölanteil alter Wärmeverbund
Wert	48% (der Wärmeproduktion)
Einheit	Faktor
Datenquelle	Frageliste BAFU Projektantrag

Fixer Parameter	P7
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Heizölkessel
Wert	85%
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2015

Fixer Parameter	P9
Beschreibung des Parameters	Reduktionsfaktor EFH und MFH / NW in Grundwasserschutzzone
Wert	$1 - (y - UB + 1) / 15 * 10\%$ wenn $y - UB < 15$, sonst = 10% wobei y = Jahr des Monitorings UB = Jahr des Umsetzungsbeginns = 2015
Einheit	Faktor
Datenquelle	Vollzugsmitteilung BAFU 2017, Anhang F

Fixer Parameter	P10
Beschreibung des Parameters	Reduktionsfaktor Neubauten in Grundwasserschutzzone
Wert	0.8
Einheit	Faktor
Datenquelle	Energieverordnung des Kt. Zürich gemäss MuKE-Vorschriften

5.3.2 Dynamische⁸ Parameter und Messwerte

Erfolgte die Datenerhebung der dynamischen Parameter wie im Monitoringkonzept (nur Erstverifizierung) bzw. im letzten Monitoringbericht vorgesehen?

- Ja
 Nein

Messwert /dynamischer Parameter	A_{Nutz} oder P1
Beschreibung des Parameters	A _{Nutz} =Nutzwärme gemäss Zählerstand der Wärmebezüger
Wert	Siehe Anhang A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal
Einheit	kWh
Datenquelle	Wärmezähler bei jedem Kunden
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmezähler bei jedem Kunden
Beschreibung Messablauf	Handablesung ca. alle 2 Monate Ablage der Werte der Wärmezähler in ein Excel-Dokument
Kalibrierungsablauf	Eichung der Wärmezähler gemäss Herstellerangaben
Genauigkeit der Messmethode	Ultraschall Wärmezähler, Messgenauigkeit: +- 2-4%
Messintervall	Handablesung ca. alle 2 Monate
Verantwortliche Person	Teamleiter Technischer Dienst, Sandro Dei Tos, St. Gallerstrasse 8, 8488 Turbenthal

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

5.3.3 Plausibilisierung von dynamischen Parametern bzw. von Messwerten

P8	Schnitzelmenge
Beschreibung des Parameters	Menge der für die Wärmeerzeugung gebrauchten Schnitzel in Schüttraummeter (Srm)
Einheit	2016: 1320 Srm 2017: 3090 Srm
Datenquelle	Lieferungen Schnitzelproduzent Fritz Bärtschi 2016: Siehe Anhang A1.2_A_Beleg_Schnitzellieferungen_2016 2017: Siehe Anhang A1.2_B_Beleg_Schnitzellieferungen_2017
Verantwortliche Person	Fritz Bärtschi, Hackunternehmer, 8486 Rikon im Tösstal

2016:

Aus 1320 Schüttraummeter (Srm) Holzschnitzel wurden 971'050 kWh Wärme produziert, d.h. es wurden ca. 736 kWh Wärme pro Srm produziert.

Wird von einem Mischsortiment von 70% Laub- und 30% Nadelholz und 40% Wassergehalt der Holzschnitzel ausgegangen, kann mit einem durchschnittlichen Heizwert der Schnitzel von rund 860 kWh / Srm gerechnet werden (Quelle der Annahmen: Energiegehalt von Hackschnitzeln - Überblick und Anleitung zur Bestimmung - P. Verscheure, FVA Abteilung Arbeitswirtschaft und Forstbenutzung, 1998). Bei einem geschätzten Jahresnutzungsgrad der Heizung von 85% (Startphase des Wärmeverbundes) resultiert eine Wärmemenge von 731 kWh / Srm nach dem Holzschnitzelkessel. Der oben berechnete Wert ist somit plausibel.

2017:

Aus 3090 Schüttraummeter (Srm) Holzschnitzel wurden 2'619'040 kWh Wärme produziert, d.h. es wurden ca. 848 kWh Wärme pro Srm produziert.

Wird von einem Mischsortiment von 70% Laub- und 30% Nadelholz und 40% Wassergehalt der Holzschnitzel ausgegangen, kann mit einem durchschnittlichen Heizwert der Schnitzel von rund 860 kWh / Srm gerechnet werden (Quelle der Annahmen: Energiegehalt von Hackschnitzeln - Überblick und Anleitung zur Bestimmung - P. Verscheure, FVA Abteilung Arbeitswirtschaft und Forstbenutzung, 1998). Bei einem geschätzten Jahresnutzungsgrad der Heizung von 90% resultiert eine Wärmemenge von 774 kWh / Srm nach dem Holzschnitzelkessel. Der oben berechnete Wert ist somit etwas höher. D.h. die Schnitzelqualität war etwas besser als gemäss oben aufgeführter Schätzung. Der oben berechnete Wert ist mit einer Abweichung unter 10% trotzdem plausibel.

5.3.4 Prüfung von Einflussfaktoren soweit vorgesehen

Keine Prüfung von Einflussfaktoren vorgesehen.

5.4 Ergebnisse des Monitorings und Messdaten

2016:

Wärmekundenliste 2016				Gebäudetyp Referenz		Alte Heizung		Wärmezähler		Grundwasser-schutzzone			
Wärmebezüger	Adresse	Zählerstand 03.01.2017	Wärmebezug 2016		Neubau	Einbau- jahr	ersetzte Heizung	Serie-Nr. Zähler	Eichdatum				
Alter Wärmeverbund													
Stiftung Schloss Turbenthal													
Schloss	St. Gallerstrasse 8	59'630	59'630	Schlüsselkunde alter Wärmeverbund Gehörlosendorf		2007	bivalent Holz/Öl			Ja			
Haus A	St. Gallerstrasse 8	96'700	96'700								61819961	2016	Ja
Haus B	St. Gallerstrasse 8	66'854	66'854								61819962	2016	Ja
Haus C	St. Gallerstrasse 8	30'058	30'058								61819963	2016	Ja
Haus D	St. Gallerstrasse 8	20'474	20'474								61819965	2016	Ja
Werkstatt	St. Gallerstrasse 8	31'727	31'727								61819964	2016	Ja
Gärtnerei	St. Gallerstrasse 8	66'030	66'030								61819966	2016	Ja
Neubau Turnhalle	St. Gallerstrasse 8	12'689	12'689	MFH/NW	Neubau	-	-	61811350	2015	Ja			
Neubau Wohnhaus	St. Gallerstrasse 8	33'212	33'212	MFH/NW	Neubau	-	-	61811348	2015	Ja			
Neubau Unterstand	St. Gallerstrasse 8	3'476	3'476	MFH/NW	Neubau	-	-	61811349	2015	Ja			
Neue Anschlüsse													
		147'940	147'940	Schlüsselkunde		1998	Heizöl	78007894	2016	Ja			
		0	0	Schlüsselkunde		2007/2013	Heizöl	61819967	2016	Ja			
		0	0	EFH		unbekannt	Heizöl	62011610	2016	Ja			
		10'220	10'220	EFH		1998	Heizöl	61820750	2016	Ja			
		5'667	5'667	EFH		1992	Heizöl	61820752	2016	Nein			
		5'475	5'475	EFH		1994	Heizöl	61820748	2016	Ja			
		5'802	5'802	EFH		1991	Heizöl	61820751	2016	Nein			
		4'976	4'976	EFH		1998	Heizöl	61820746	2016	Nein			
		0	0	EFH		1981	Heizöl	61820749	2016	Ja			
		8'881	8'881	EFH		1989	Heizöl	61820747	2016	Nein			
		5'265	5'265	EFH		1998	Heizöl	61820745	2016	Nein			
		9'177	9'177	EFH		1986	Heizöl	61820743	2016	Ja			
		19'093	19'093	MFH/NW		unbekannt	Heizöl	61833770	2016	Nein			
		14'571	14'571	MFH/NW		unbekannt	Heizöl	62007248	2016	Ja			
		0	0	Schlüsselkunde		unbekannt	Heizöl	71067364	2017	Ja			
		0	0	MFH/NW		2000	Heizöl	61816362	2015	Ja			
		74'120	74'120	Schlüsselkunde		1986	Heizöl	61709017	2016	Ja			
		62'060	62'060	Schlüsselkunde		1996	Heizöl	61443947	2014	Ja			
		10'401	10'401	MFH/NW	Neubau	-	-	61851197	2016	Ja			
		12'538	12'538	MFH/NW		unbekannt	Heizöl	61871631	2016	Ja			

Schlüsselkunde alter Wärmeverbund (ohne Neubauten)	371'473
Schlüsselkunde	147'940
Schlüsselkunde	74'120
Schlüsselkunde	62'060
Summe MFH	19'093
Summe EFH ausserhalb GWS, Heizölersatz	30'591
Summe EFH und MFH/NW in GWS, Heizölersatz	51'981
Summe Neubauten in GWS (alter Wärmeverbund und neue Anschlüsse)	59'778
Summe Wärmebezüger	817'036

Wärmeproduktion 2016		
	Zählerstand 03.01.2017	Wärmebezug 2016
Holzessel 1200 kW	728'560	728'560
Holzessel 550 kW	242'490	242'490
Total Wärmeproduktion		971'050

Wärmeverlust Produktion und Leitungsnetz	154'014
Wärmeverlust [%]	15.9

Monitoringbericht

2017:

Wärmekundenliste 2017				Gebäudetyp Referenz		Alte Heizung		Wärmezähler		Grundwasser-schutzzone	
Wärmebezüger	Adresse	Zählerstand 03.01.2017	Zählerstand 31.12.2017	Wärmebezug 2017	Neubau	Einbau- jahr	ersetzte Heizung	Serie-Nr. Zähler	Eichdatum		
Alter Wärmeverbund											
Stiftung Schloss Turbenthal											
Schloss	St. Gallerstrasse 8	59'630	195'720	136'090	Schlüsselkunde alter Wärmeverbund Gehörlosendorf	2007	bivalent Holz/Öl	61819961	2016	Ja	
Haus A	St. Gallerstrasse 8	96'700	317'140	220'440				61819962	2016	Ja	
Haus B	St. Gallerstrasse 8	66'854	215'670	148'816				61819963	2016	Ja	
Haus C	St. Gallerstrasse 8	30'058	95'660	65'602				61819965	2016	Ja	
Haus D	St. Gallerstrasse 8	20'474	70'564	50'090				61819964	2016	Ja	
Werkstatt	St. Gallerstrasse 8	31'727	110'480	78'753				61819966	2016	Ja	
Gärtnerei	St. Gallerstrasse 8	66'030	240'180	174'150				61833769	2016	Ja	
Neubau Turnhalle	St. Gallerstrasse 8	12'689	46'531	33'842	MFH/NW	Neubau	-	-	61811350	2015	Ja
Neubau Wohnhaus	St. Gallerstrasse 8	33'212	74'936	41'724	MFH/NW	Neubau	-	-	61811348	2015	Ja
Neubau Unterstand	St. Gallerstrasse 8	3'476	10'982	7'506	MFH/NW	Neubau	-	-	61811349	2015	Ja
Neue Anschlüsse											
[Redacted]	2a	147'940	533'770	385'830	Schlüsselkunde	1998	Heizöl	78007894	2016	Ja	
[Redacted]	b	0	40'560	40'560	Schlüsselkunde	2007/2013	Heizöl	61819967	2016	Ja	
[Redacted]		0	15'075	15'075	EFH	unbekannt	Heizöl	62011610	2016	Ja	
[Redacted]		10'220	33'736	23'516	EFH	1998	Heizöl	61820750	2016	Ja	
[Redacted]		5'667	19'387	13'720	EFH	1992	Heizöl	61820752	2016	Nein	
[Redacted]		5'475	19'755	14'280	EFH	1994	Heizöl	61820748	2016	Ja	
[Redacted]		5'802	18'235	12'433	EFH	1991	Heizöl	61820751	2016	Nein	
[Redacted]		4'976	18'274	13'298	EFH	1998	Heizöl	61820746	2016	Nein	
[Redacted]		0	4'561	4'561	EFH	1981	Heizöl	61820749	2016	Ja	
[Redacted]		8'881	27'814	18'933	EFH	1989	Heizöl	61820747	2016	Nein	
[Redacted]	15	5'265	17'554	12'289	EFH	1998	Heizöl	61820745	2016	Nein	
[Redacted]		9'177	30'030	20'853	EFH	1986	Heizöl	61820743	2016	Ja	
[Redacted]		19'093	74'716	55'623	MFH/NW	unbekannt	Heizöl	61833770	2016	Nein	
[Redacted]		14'571	59'537	44'966	MFH/NW	unbekannt	Heizöl	62007248	2016	Ja	
[Redacted]		0	108'420	108'420	Schlüsselkunde	unbekannt	Heizöl	71067364	2017	Ja	
[Redacted]		0	27'262	27'262	MFH/NW	2000	Heizöl	61816362	2015	Ja	
[Redacted]		74'120	252'060	177'940	Schlüsselkunde	1986	Heizöl	61709017	2016	Ja	
[Redacted]		62'060	211'870	149'810	Schlüsselkunde	1996	Heizöl	61443947	2014	Ja	
[Redacted]		10'401	32'265	21'864	MFH/NW	Neubau	-	-	61851197	2016	Ja
[Redacted]	6	12'538	41'848	29'310	MFH/NW	unbekannt	Heizöl	61871631	2016	Ja	

Schlüsselkunde alter Wärmeverbund (ohne Neubauten)	873'941
Schlüsselkunde [Redacted]	385'830
Schlüsselkunde [Redacted]	40'560
Schlüsselkunde [Redacted]	108'420
Schlüsselkunde [Redacted]	177'940
Schlüsselkunde [Redacted]	149'810
Summe MFH/ [Redacted]	55'623
Summe EFH ausserhalb GWS, Heizölersatz	70'673
Summe EFH und MHF/NW in GWS, Heizölersatz	179'823
Summe Neubauten in GWS (alter Wärmeverbund und neue Anschlüsse)	104'936
Summe Wärmebezüger	2'147'556

Wärmeproduktion 2017			
	Zählerstand 03.01.2017	Zählerstand 31.12.2017	Wärmebezug 2017
Holzessel 1200 kW	728'560	2'497'620	1'769'060
Holzessel 550 kW	242'490	1'092'470	849'980
Total Wärmeproduktion			2'619'040
Wärmeverlust Produktion und Leitungsnetz			471'484
Wärmeverlust (%)			18.0

Siehe Anhang A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal

5.5 Prozess- und Managementstruktur

Die Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund plant 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 ist jederzeit und für frei wählbare Zeitintervalle möglich.

Übersicht über die zu überwachenden Daten und Parameter:

- Datenquellen: Zählerdaten Wärmeproduktion pro Feuerungslinie, Nutzenergie Wärmeverbraucher,
- 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. Werkstufus
- Genauigkeit der Messmethode: Stand der Technik Wärmezählleinrichtungen
- Es wird geprüft, ob ein abgabebefreites Unternehmen angeschlossen wurde.

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 beim Betreiber Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund 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: Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund, Herr Martin Näf.

Entsprechen die etablierten Prozess- und Managementstrukturen den in der Projektbeschreibung definierten Strukturen?

- Ja
 Nein

Verantwortlichkeiten

Datenerhebung	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund
Kontakt	Herr Martin Näf Tel. 079 241 62 70

Verfasser Monitoringbericht	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund und Holzenergie Schweiz
Kontakt	Martin Näf und Gregor Lutz, Kontakt: siehe Kapitel 1.3

Qualitätssicherung	Holzenergie Schweiz
Kontakt	Gregor Lutz, Kontakt: siehe Kapitel 1.3

Datenarchivierung	Stiftung Schloss Turbenthal Wärmeverbund und Holzenergie Schweiz
Kontakt	Siehe Kapitel 1.3

Werden die Verantwortlichkeiten zur Datenerhebung, Qualitätssicherung und Datenarchivierung so wahrgenommen, wie in der Projektbeschreibung (nur Erstverifizierung), bzw. im letzten Monitoringbericht festgelegt?

- Ja
 Nein

6 Ex-post Berechnung anrechenbare Emissionsverminderungen

6.1 Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen

2016:

2016	P1	P6	P2	P3/4/5/9/10	P7					
Emissionen der Referenzentwicklung										
Kategorie Heizung Wärmebezüger	A_{W17} = Nutzenergie: [kWh]	Anteil Heizöl (nur für Schlüsselkunde WV Gehörsendorf)	EF = Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmittelteilung BAFU Anhang 3: [t CO ₂ eq / MWh]	Info: Installation Heizung	a = Alter Heizung / Jahr ab Umsetzungsbeginn	RF = Reduktionsfaktor gemäss Referenzentwicklung	η_{th} = Durchschnittlicher Wirkungsgrad Heizsystem	E_R = Emissionen Referenzentwicklung	Einheit	
c alter Wärmeverbund Gehörsendorf	371473	48%	0.265	2007	9	1	0.80	59 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde Schulanlage Breiti	147940		0.265	1998	18	1	0.80	49 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde MFH [REDACTED]	74'120		0.265	1986	> 20 Jahre	0.9	0.85	21 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde MFH [REDACTED]	62'000		0.265	1996	> 20 Jahre	0.9	0.85	17 [t CO ₂ eq]		
a Übriges Versorgungsgebiet MFH/NW ausserhalb GWS	19'003		0.265		1	0.98	0.85	6 [t CO ₂ eq]		
b Übriges Versorgungsgebiet EFH ausserhalb GWS	30'591		0.265		1	0.973333333	0.85	9 [t CO ₂ eq]		
d Übriges Versorgungsgebiet EFH und MFH/NW in GWS	51'981		0.265		1	0.993333333	0.85	16 [t CO ₂ eq]		
e Übriges Versorgungsgebiet Neubauten in GWS	59'778		0.265		1	0.8	0.85	15 [t CO ₂ eq]		
Summe	817'636							192 [t CO₂eq]		

- a mit Standard-Reduktionsfaktor für MFH und Nichtwohngebäude (Sanierungsfaktor 30% erneuerbare Energie in 15 Jahren)
- b mit Standard-Reduktionsfaktor für EFH (Sanierungsfaktor 40% erneuerbare Energie in 15 Jahren)
- c Reduktionsfaktor Schlüsselkunden gemäss Monitoringbericht
- d mit Abweichung Reduktionsfaktor, da in Grundwasserschutzzone, wo keine Erdsondennutzung zulässig ist (Sanierungsfaktor 10% erneuerbare Energie in 15 Jahren) gemäss Monitoringbericht
- e Reduktionsfaktor Neubauten in GWS ist 0.8 gemäss Monitoringbericht.

Emissionsverminderungen

E_R = Emissionen Referenzentwicklung [in t CO ₂ eq]	E_P = Projektmissionen [in t CO ₂ eq]	Leckage [in t CO ₂ eq]	ER = Emissionsverminderungen [in t CO ₂ eq]
192	0	0	192

2017:

2017	P1	P6	P2	P3/4/5/9/10	P7					
Emissionen der Referenzentwicklung										
Kategorie Heizung Wärmebezüger	A_{W17} = Nutzenergie: [kWh]	Anteil Heizöl (nur für Schlüsselkunde WV Gehörsendorf)	EF = Emissionsfaktor gemäss Vollzugsmittelteilung BAFU Anhang 3: [t CO ₂ eq / MWh]	Info: Installation Heizung	a = Alter Heizung / Jahr ab Umsetzungsbeginn	RF = Reduktionsfaktor gemäss Referenzentwicklung	η_{th} = Durchschnittlicher Wirkungsgrad Heizsystem	E_R = Emissionen Referenzentwicklung	Einheit	
c alter Wärmeverbund Gehörsendorf	873'941	48%	0.265	2007	10	1	0.80	139 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde [REDACTED]	365'830		0.265	1998	19	1	0.80	128 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde [REDACTED]	40'560		0.265	2007	10	1	0.80	13 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde [REDACTED]	108'420		0.265	unbekannt	> 20 Jahre	0.9	0.85	30 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde [REDACTED]	177'940		0.265	1986	> 20 Jahre	0.9	0.85	50 [t CO ₂ eq]		
c Schlüsselkunde [REDACTED]	149'810		0.265	1996	> 20 Jahre	0.9	0.85	42 [t CO ₂ eq]		
a Übriges Versorgungsgebiet MFH/NW ausserhalb GWS	55'623		0.265		2	0.96	0.85	17 [t CO ₂ eq]		
b Übriges Versorgungsgebiet EFH ausserhalb GWS	70'673		0.265		2	0.946666667	0.85	21 [t CO ₂ eq]		
d Übriges Versorgungsgebiet EFH und MFH/NW in GWS	179'823		0.265		2	0.986666667	0.85	55 [t CO ₂ eq]		
e Übriges Versorgungsgebiet Neubauten in GWS	104'936		0.265		1	0.8	0.85	26 [t CO ₂ eq]		
Summe	2'147'556							522 [t CO₂eq]		

- a mit Standard-Reduktionsfaktor für MFH und Nichtwohngebäude (Sanierungsfaktor 30% erneuerbare Energie in 15 Jahren)
- b mit Standard-Reduktionsfaktor für EFH (Sanierungsfaktor 40% erneuerbare Energie in 15 Jahren)
- c Reduktionsfaktor Schlüsselkunden gemäss Monitoringbericht
- d mit Abweichung Reduktionsfaktor, da in Grundwasserschutzzone, wo keine Erdsondennutzung zulässig ist (Sanierungsfaktor 10% erneuerbare Energie in 15 Jahren) gemäss Monitoringbericht

Emissionsverminderungen

E_R = Emissionen Referenzentwicklung [in t CO ₂ eq]	E_P = Projektmissionen [in t CO ₂ eq]	Leckage [in t CO ₂ eq]	ER = Emissionsverminderungen [in t CO ₂ eq]
522	0	0	522

Siehe Anhang A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal

6.2 Wirkungsaufteilung

Es wurden keine Finanzhilfen in Anspruch genommen.
100% der Bescheinigungen, werden an die Stiftung Kliik verkauft.

6.3 Übersicht

Der Gesuchsteller beantragt die Ausstellung der folgenden Mengen an Bescheinigungen:

Kalenderjahr ⁹	<i>Erzielte</i> Emissionsverminderungen ohne Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq	<i>Anrechenbare</i> Emissionsverminderungen mit Wirkungsaufteilung in t CO ₂ eq
2016	192	192
2017	522	522

In der Monitoringperiode 06.09.2016 bis 31.12.2017 wurden insgesamt anrechenbare Emissionsverminderungen in der Höhe von 714 t CO₂eq erzielt.

⁹ Anzugeben sind die gesamthaft während eines Kalenderjahres (1.1. bis 31.12.) erwarteten Emissionsverminderungen. Beginnt das Projekt nicht am 1.1. eines Jahres, muss ein 8. Kalenderjahr einbezogen werden. Das 1. und 8. Kalenderjahr sind dann jeweils unterjährig und ergeben zusammen genau 12 Monate.

7 Wesentliche Änderungen

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

- Ja
 Nein

7.1 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Gegenüberstellung der effektiven Kosten und Erträge gegenüber den entsprechenden Annahmen in der Wirtschaftlichkeitsanalyse des Projekts, des Programms oder der Vorhaben des Programms.

Gegenüberstellung der effektiven Kosten und Erträge gegenüber den entsprechenden Annahmen in der Wirtschaftlichkeitsanalyse der Projektbeschreibung

	Kosten / Erträge gemäss Additionalitätsstud (Betriebskosten und Erträge und Anschlussgebühren)	Effektive Kosten / Erträge	Änderung in %	Begründung der Änderung, (ausführlich, wenn diese >20% beträgt)	Kommentare
2016					
Investitionskosten	2'625'191	2'647'170	1%		effektiv gemäss Beleg A5.1 Wirtschaftlichkeit 2016, Bruttowert Anlagevermögen
Betriebskosten	130'910	70'731	-46%	Einsparung Betriebskosten aufgrund späterer Inbetriebnahme und verspäteter Anschlüsse von Wärmekunden, welche erst 2017 angeschlossen wurden.	effektiv gemäss Beleg A5.1 Wirtschaftlichkeit 2016, Abschnitt Aufwand
Erträge und Anschlussgebühren	985'009	718'243	-27%	Späterer Inbetriebnahme und verspäteter Anschlüsse von Wärmekunden, welche erst 2017 angeschlossen wurden	Erlöse gemäss Additionalitätsstud: CHF 794'000.-, Erlöse gemäss Additionalitätsstud: CHF 191'709.- Anschlussgebühren effektiv gemäss Beleg Wirtschaftlichkeitsrechnung 2016 (Investitionsbeiträge Bezüger): CHF 614'000.- Erlöse effektiv gemäss Beleg A5.1 Wirtschaftlichkeit 2016 (Total Ertrag): CHF 104'243.30
2017					
Investitionskosten	0	146'317		Späterer Inbetriebnahme und verspäteter Anschlüsse von Wärmekunden, welche erst 2017 angeschlossen wurden	effektiv gemäss Beleg A5.2 Wirtschaftlichkeit 2017, Abschnitt Anlage-Spiegel, Zugänge
Betriebskosten	239'567	206'341	-14%		effektiv gemäss Beleg A5.2 Wirtschaftlichkeit 2017, Abschnitt Sachaufwand
Erträge	349'875	294'004	-16%		effektiv gemäss Beleg A5.2 Wirtschaftlichkeit 2017, Abschnitt Betriebsertrag

Siehe Anhang A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal, Tabellenblatt Änderungen

7.2 Hemmnisanalyse

Keine Hemmnisanalyse vorgesehen.

7.3 Ex-post erzielte und ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

	Erwartete Emissionsverminderungen in t CO2eq	Erzielte Emissionsverminderungen in t CO2eq	Änderung in %	Begründung/Beurteilung der Abweichung (ausführlich, wenn diese >20% beträgt)
2016	463	192	-58%	Inbetriebnahme neuer Wärmeverbund später als erwartet. Inbetriebnahme einiger Kunden später als erwartet
2017	842	522	-38%	Inbetriebnahme einiger Kunden später als erwartet

Siehe Anhang A3.1_Monitoringdatei_Turbenthal, Tabellenblatt Änderungen

8 Sonstiges

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers