

Hochdruck Wärmepumpe Bell Schweiz AG, Zell

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: V4.3

Datum: 25.09.2018

Inhalt

1	Angaben zur Projekt-/Programmorganisation	3
2	Angaben zum Projekt	3
2.1	Projektzusammenfassung	3
2.2	Typ und Umsetzungsform	3
2.3	Projektstandort	4
2.4	Beschreibung des Projektes/Programmes	5
2.4.1	Ausgangslage	5
2.4.2	Projektziel	5
2.4.3	Technologie	5
2.5	Referenzszenario	5
2.6	Termine.....	5
3	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	6
3.1	Finanzhilfen	6
3.2	Doppelzählung.....	6
3.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind	6
4	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	7
4.1	Systemgrenze und Emissionsquellen	7
4.2	Einflussfaktoren	8
4.3	Leakage	8
4.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben.....	9
4.5	Referenzentwicklung	10
4.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)	11
5	Nachweis der Zusätzlichkeit	13
6	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	15
6.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode	15
6.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	16
6.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	16

Diese Projektbeschreibung beruht auf der Vorlage Projektbeschreibung der Geschäftsstelle Kompensation, Version v4.2 / März 2017.

Bitte prüfen Sie vor dem Ausfüllen dieser Vorlage, ob die vorliegende Version noch aktuell ist. Die aktuelle Version ist zu finden unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimapolitik/kompensation-von-co2-emissionen/kompensationsprojekte-in-der-schweiz/umsetzung-von-kompensationsprojekten.html>

6.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung	17
6.2.3	Wirkungsaufteilung	17
6.3	Datenerhebung und Parameter	18
6.3.1	Fixe Parameter	18
6.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	19
6.3.3	Einflussfaktoren	21
6.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen	21
6.5	Prozess- und Managementstruktur	22
7	Anmerkungen zum Eignungsentscheid	23

Anhang

A2.	A2.1_Projektskizze_Bell-Zell_20170612.pdf	
	A2.2_BAFU_Stellungnahme_Projektskizze_Bell-Zell.pdf	
A3.	A3.1_BAFU_Aktennotiz_Abgrenzung-ZV.pdf	
	A3.2_BAFU_Aktennotiz_Abgrenzung-ZV_Nachtrag_BAFU.pdf	
A5.	A5.1_Wirtschaftlichkeitsanalyse_Sensitivitätsanalyse_IRR_20180925.xlsx	
	A5.2_Elektrizitätskosten_Zell_Abrechnung_2017.pdf	
	A5.3_Investitionskosten_Zusammenstellung_Projektvariante.pdf	
	A5.4_Machbarkeitsanalyse_HDWP_Datenblatt_pfe.pdf	
	A5.5_Investitionskosten_Zusammenstellung_Referenzanlage.pdf	
	A5.6_Bestimmung_Leistungszahl_HDWP.pdf	
	A5.7_Bell_Schweiz_AG_Grenze-IRR.pdf	
A6.	A6.1_Monitoring_20180925.xlsx	

1 Angaben zur Projekt-/Programmorganisation

Gesuchsteller ¹	<i>Bell Schweiz AG</i>
Kontaktperson Gesuchsteller	<i>Roger Peier, Elsässerstrasse 174, 4002 Basel +41 58 326 23 06, Roger.Peier@bellfoodgroup.com</i>
Projektentwickler/Verfasser der Projekt-/Programm- beschreibung	<i>DM Energieberatung AG</i>
Kontakt	<i>Daniel Meier, Paradiesstrasse 5, 5200 Brugg, +41 56 444 25 55, daniel.meier@dmeag.ch</i>

2 Angaben zum Projekt

2.1 Projektzusammenfassung

Die Bell Schweiz AG betreibt in Zell einen Geflügel- Schlachtbetrieb. Ein Grossteil der benötigten Prozess- und Heizwärme wird bereits heute mit Abwärmenutzung und Wärmepumpen erzeugt.

Für die Prozesswärmeverbraucher auf hohem Temperaturniveau und zur Redundanz und Spitzenlastabdeckung werden zwei Heizölkessel genutzt.

Die Hochdruck-Wärmepumpe soll die vorhandene Abwärme der Kältemaschinen nutzen. Ziel dieses Projektes ist, mit der Hochdruck-Wärmepumpe möglichst viel Heizöl zu substituieren.

Aufgrund der hohen Investitionskosten für eine Hochdruck-Wärmepumpe ist diese im Vergleich zu einem 1:1 Ersatz der bestehenden Heizölkessel (Referenzszenario) nicht wirtschaftlich.

Die CO₂ Emissionsreduktion wird im Monitoring anhand der gemessenen Wärmeabgabe und dem Elektrizitätsverbrauch berechnet.

2.2 Typ und Umsetzungsform

Die Bell Schweiz AG hat das Ziel, mit einer Hochdruck-Wärmepumpe Prozessabwärme zu nutzen und damit Heizöl zu substituieren.

¹ Hinweis: Bescheinigungen werden lautend auf den Gesuchsteller ausgestellt. Sollte der Gesuchsteller im Laufe des Projektes ändern, so ist dies dem BAFU schriftlich und unaufgefordert mitzuteilen.

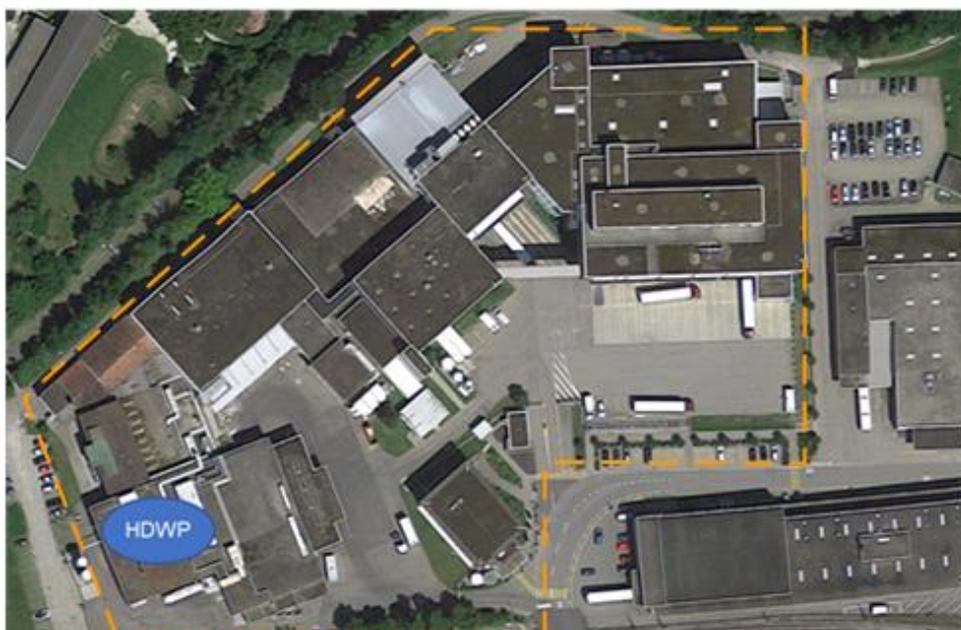
Typ	<input checked="" type="checkbox"/> 1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme <input type="checkbox"/> 2.1 Effizientere Nutzung von Prozesswärme beim Endnutzer oder Optimierung von Anlagen <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Nutzung von Biogas <input 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"/> 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 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen <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 ₃ , PFC oder SF ₆) <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N ₂ O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische CO ₂ -Sequestrierung in Holzprodukten <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	--

Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt
 Projektbündel
 Programm

2.3 Projektstandort

Die Bell Schweiz AG betreibt in Zell an der Zelgmatte 1 einen Geflügel-Schlachtbetrieb. Im Situationsplan unten ist der Standort orange eingekreist und der geplante Standort der Hochdruck-Wärmepumpe (HDWP) eingezeichnet.



Situationsplan Areal Bell Schweiz AG in Zell

2.4 Beschreibung des Projektes/Programmes

2.4.1 Ausgangslage

Die Bell Schweiz AG in Zell ist ein Geflügel Schlachtbetrieb. Die DM Energieberatung AG hat im Rahmen einer Pinch-Analyse verschiedene Optimierungsmassnahmen ausgearbeitet. Eine Massnahme davon ist die Substitution von Heizöl durch eine Hochdruck-Wärmepumpe mit der Nutzung von Abwärme der Kältemaschinen für Prozesskälte.

Die Wärme der Heizölkessel wird aktuell mit einer Vorlauftemperatur 90°C an die Prozesswärmeverbraucher abgegeben. Neu soll das Temperaturniveau auf 80°C abgesenkt werden und die Prozesswärme mit der Hochdruck-Wärmepumpe bereitgestellt werden.

Diese Massnahmen ist aber nicht wirtschaftlich und soll aus diesem Grund als CO₂-Kompensationsprojekt angemeldet werden.

2.4.2 Projektziel

Nach der Absenkung der Vorlauftemperatur für die Prozesswärmeverbraucher auf 80°C soll mit dem Bau einer Hochdruck-Wärmepumpe ein Teil des Heizölverbrauches substituiert und damit jährlich 520 t CO₂ eingespart werden. Mit dem Ersatz der bestehenden zwei Heizölkessel durch einen neuen Heizölkessel wird die Redundanz der Heizwärmeerzeugung und die Spitzenlastabdeckung sichergestellt.

2.4.3 Technologie

Die Wärmeerzeugung auf ein Temperaturniveau von 80°C mit einer Wärmepumpe ist nicht Standard in Industriebetrieben. Das hat hohe Anschaffungskosten und eine aufwändige Wartung gegenüber dem einfachen Ersatz der Heizkessel zur Folge.

Die Abwärmenutzung mit einer Hochdruck-Wärmepumpe entspricht aber dem Stand der Technik.

2.5 Referenzszenario

Das Referenzszenario bildet der Ersatz der zwei bestehenden Heizölkessel (Bj. 2002) durch zwei neue Heizölkessel. Es sind keine wesentlichen Verbrauchsänderungen zu erwarten. Der CO₂ Ausstoss bleibt konstant.

Eine Abgaskondensation macht aufgrund der hohen erforderlichen Vorlauf- und Rücklauftemperaturen von 80°C / 70°C keinen Sinn und kommt aus diesem Grund nicht in Frage. Grund für diese hohen Temperaturen sind die Prozessanforderungen.

Alternative Erdgas

Eine weitere Alternative zum Heizöl wäre Erdgas. Erdgas weist zwar eine bessere CO₂-Bilanz als das Heizöl auf, aber das Dorf Zell ist nicht an ein Erdgasnetz angeschlossen, somit wird diese Option nicht weiterverfolgt.

2.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Umsetzungsbeginn	01.08.2019	<i>Geplante Bestellung Hochdruck-Wärmepumpe</i>
Wirkungsbeginn	01.01.2020	<i>Geplante Inbetriebnahme Hochdruck-Wärmepumpe</i>

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes in Jahren:	15 Jahre	Nutzungsdauer Wärmeerzeuger (gem. Mitteilung, Anhang 2, Tab. 12)

3 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen?

- Ja
 Nein

3.2 Doppelzählung

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung)?

- Ja
 Nein

3.3 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO₂-Abgabe befreit sind?

- Ja
 Nein

Die Bell Schweiz AG hat eine CO₂-Zielvereinbarung mit dem Bund über sieben Produktionsstandorte, darunter auch Zell. Die Bell Schweiz AG muss bis Ende 2020 die auditierten Zielvereinbarung erfüllen resp. kann voraussichtlich nur noch bis Ende 2020 CO₂-Bescheinigungen aus der Übererfüllung der Zielvereinbarung generieren.

Um einen Investitionsstopp zu vermeiden, soll die in Aussicht gestellte Übergangsregelung angewendet und dieses Projekt mit mutmasslichem Wirkungsbeginn ab dem 1.1.2020 als Kompensationsprojekt angemeldet werden.

Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass die mit diesem Projekt erzielten CO₂-Emissionsreduktionen in den beiden Jahren 2019 und 2020 im Rahmen der Zielvereinbarung nicht zu Bescheinigungen führen.

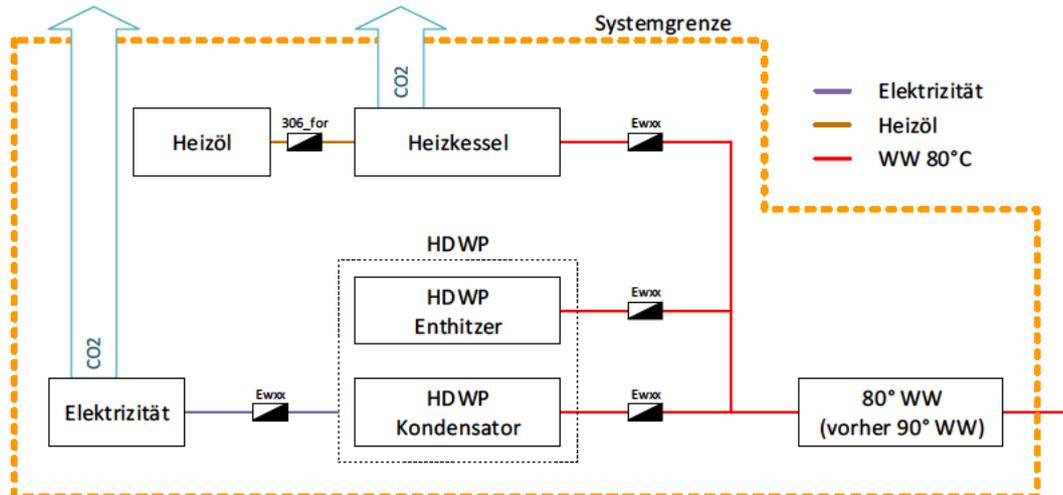
Weitere Informationen siehe Anhang A3.1, A3.2

4 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

4.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

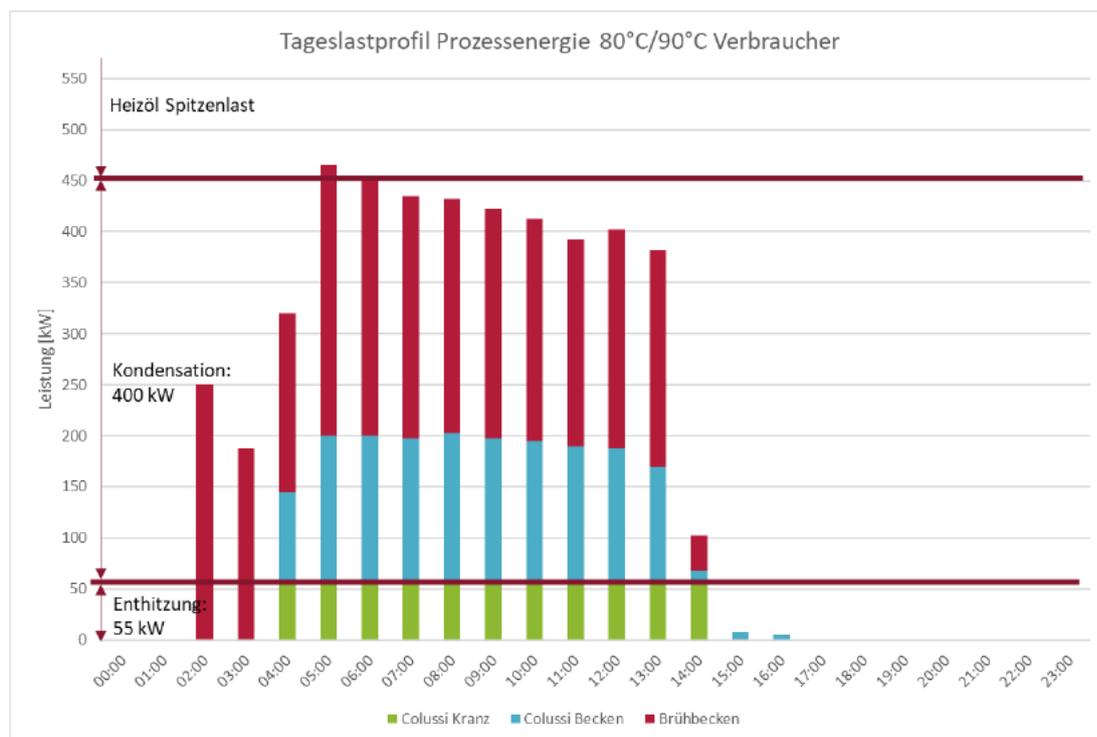
Systemgrenze

Die Systemgrenze umfasst die neue Hochdruck-Wärmepumpe (HDWP) und den neuen Heizölkessel. Die Redundanz ist prozessbedingt notwendig. Die geplante HDWP soll das 80°C WW Netz mit Wärme versorgen. Falls die Heizleistung der HDWP nicht ausreicht, übernimmt der Heizölkessel die Spitzenlastabdeckung.



Im Tageslastprofil unten ist der aktuelle Leistungsbedarf der Verbraucher am 80°C WW-Netz dargestellt. Die Heizleistung der HDWP wird so dimensioniert, dass sie die Heizwärme-Leistungsbedarf der Prozessverbraucher decken kann.

Die Spitzenlastabdeckung der Wärmeverteilnetze auf tieferem Temperaturniveau erfolgt ebenfalls über das 80°C WW-Netz. Während der Produktionszeit muss dafür der Heizölkessel in Betrieb sein. Ausserhalb der Produktionszeiten kann die HDWP auch zur Spitzenlastabdeckung genutzt werden.



Direkte und indirekte Emissionsquellen

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen/ Emissionen der Vorhaben	<i>Heizkessel (HEL)</i>	CO ₂	<i>ja</i>	<i>Redundanz, Spitzenlastabdeckung</i>
	<i>Hochdruck-Wärmepumpe</i>	CO ₂	<i>ja</i>	<i>CO₂-Belastung durch den Elektrizitätsverbrauch der Wärmepumpe, Treibhausgasemissionen des Schweizer Produktionsmix gem. Mitteilung, Anhang 3</i>
	Emissionen aus Elektrizitätsverbrauch der Heizzentrale	CO ₂	<i>nein</i>	Elektrizitätsverbrauch hinsichtlich Gesamtemissionen vernachlässigbar
Referenzentwicklung des Projekts oder Vorhabens	<i>Heizkessel (HEL)</i>	CO ₂	<i>ja</i>	<i>Abdeckung Wärmebedarf 80°C Netz</i>
	Emissionen aus Elektrizitätsverbrauch der Heizzentrale	CO ₂	<i>nein</i>	Elektrizitätsverbrauch hinsichtlich Gesamtemissionen vernachlässigbar

4.2 Einflussfaktoren

Die Preisentwicklung für Heizöl und Elektrizität ist sehr unterschiedlich. Der Heizölpreis veränderte sich in den letzten Jahren stark. Da in jüngster Zeit weltweit grosse Öl- und Gasvorkommen entdeckt und mit neuen Verfahren abgebaut werden können und aufgrund des Preiskampfes zwischen den ölproduzierenden Ländern, 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 nominelle Elektrizitätspreis für die Industrie hat sich in den letzten 5 Jahren nicht stark verändert. Der Einfluss der neuen erneuerbaren Energien auf die Elektrizitätspreise lässt sich nur schwer abschätzen. Es wird angenommen, dass der Preis für Elektrizität in den nächsten Jahren nicht stark steigt. Deshalb wird die Preisentwicklung von Elektrizität nicht bei der Emissionsentwicklung berücksichtigt.

Die bezogene Wärmemenge ist direkt vom Bedarf abhängig. Schwankungen in der Produktion führen gleichermaßen zu einem Mehr- oder Minderverbrauch. Die ex-post Berechnung bezieht sich auf die bezogene Wärme, somit können Produktionsschwankungen als Einflussfaktor ausgeschlossen werden.

4.3 Leakage

Die Abwärmenutzung der Kältemaschinen hat keine CO₂-Emissionen durch Leakage zur Folge. Deshalb wird der Wert für Leakage mit 0 t CO₂ gleichgesetzt.

4.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Die Projektemissionen berechnen sich aus dem Elektrizitätsverbrauchs der HDWP multipliziert mit dem Emissionsfaktor für Elektrizität. Hinzu kommen die CO₂-Emissionen der Nutzung von Heizöl zur Spitzenlastabdeckung. Diese ergeben sich aus dem Wärmebezug ab dem Heizölkessel, dividiert durch den Nutzungsgrad und multipliziert mit dem spezifischen CO₂-Emissionsfaktor für Heizöl.

$$E_p = E_{HDWP,el} \times EF_{el} + \frac{E_{HEL}}{\eta_{HEL}} \times EF_{HEL}$$

Der voraussichtliche Elektrizitätsverbrauch der HDWP wird über den Wärmebezug ab der HDWP dividiert durch den COP berechnet.

$$E_{HDWP,el} = \frac{E_{HDWP}}{COP}$$

#	Beschreibung	Wert / Einheit / Bemerkung
E_p	Erwartete jährliche Projektemissionen	[t CO ₂]
E_{HDWP}	Wärmebezug ab HDWP	[MWh]
COP	Leistungszahl HDWP	4.6 (Anhang A5.6)
$E_{HDWP,el}$	Elektrizitätsverbrauch HDWP	[MWh]
EF_{el}	spezifischer Emissionsfaktor Elektrizität	0.0298 t CO ₂ /MWh gem. Mitteilung 2018, A3
E_{HEL}	Wärmebezug ab Heizölkessel	[MWh]
η_{HEL}	Nutzungsgrad Heizkesseln (nicht kondensierend)	85% gem. Besprechung mit A. Gliesche
EF_{HEL}	spezifischer Emissionsfaktor Heizöl	0.265 t CO ₂ /MWh _u gem. Mitteilung 2018, A3, Tab. 13

Die Auswertung der Energiezähler der Prozesswärmeverbraucher zeigt auf, dass der Wärmebedarf für Prozesswärme auf hohem Temperaturniveau im Jahr 2017 bei rund 1'400 MWh lag. Die Redundanz- und Spitzenlastabdeckung für die Niedertemperaturnetze (65°C und 60°C) liegt bei rund 600 MWh/a. Abhängig von den Wartungszeiträumen der anderen Wärmepumpen, der Produktion und dem Klima. Da beispielsweise die Brauchwarmwasserladung auch nach der Produktionszeit noch in Betrieb ist, gehen wir davon aus, dass 1/3 des Wärmebedarfes für die Redundanz- und Spitzenlastabdeckung ebenfalls mit der Wärmepumpe erzeugt werden kann. Daraus folgt folgende Aufteilung der Wärmeerzeugung.

Wärme 80°C Niveau	2'000 MWh/a
Wärme ab HD-Wärmepumpe	1'600 MWh/a
Wärme ab Heizölkessel	400 MWh/a

$$E_p = \frac{E_{HDWP}}{COP} \times EF_{el} + \frac{E_{HEL}}{\eta_{HEL}} \times EF_{HEL}$$

$$E_p = \frac{1600 \text{ MWh}}{4.6} \times 0.0298 \text{ t CO}_2/\text{MWh} + \frac{400 \text{ MWh}}{85\%} \times 0.265 \text{ t CO}_2/\text{MWh} = 135 \text{ t CO}_2$$

4.5 Referenzentwicklung

Als Referenzentwicklung wird der Fall betrachtet, in welchem das 80°C WW-Netz wie bisher zu 100% mit Heizöl erwärmt wird. Es wird davon ausgegangen, dass neue Heizkessel zum Einsatz kommen.

Die Referzemissionen ergeben sich aus dem Wärmebezug ab den Heizkesseln, dividiert durch dessen Nutzungsgrad, multipliziert mit dem spezifischen Emissionsfaktor für Heizöl.

$$E_{RE} = \frac{E_{HEL,RE}}{\eta_{HEL}} \times EF_{HEL} \times RF$$

#	Beschreibung	Wert / Einheit / Bemerkung
E_{RE}	Referzemissionen	[t CO ₂]
$E_{HEL,RE}$	Wärmebezug ab Heizkessel Referenzentwicklung	[MWh]
η_{HEL}	Nutzungsgrad Heizkesseln (nicht kondensierend)	85% gem. Besprechung mit A. Gliesche
EF_{HEL}	spezifischer Emissionsfaktor Heizöl	0.265 t CO ₂ /MWh _u gem. Mitteilung 2018, A3, Tab. 13
RF	Referenzfaktor Prozesswärme	100% gem. Mitteilung, Anhang F, Kapitel 4.1

Ausgehend vom mittleren Heizwärmebedarf von 2'000 MWh resultieren folgende Referzemissionen.

$$E_{RE} = \frac{E_{HEL,RE}}{\eta_{HEL}} \times EF_{HEL} \times RF = \frac{2000 \text{ MWh/a}}{85\%} \times 0.265 \text{ t CO}_2/\text{MWh} \times 100\% = 624 \text{ tCO}_2/\text{a}$$

4.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die erwartete Emissionsverminderung resultiert aus den Referenzemissionen abzüglich der erwarteten Projektemissionen, abzüglich der Leakage.

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

#	Beschreibung	Wert / Einheit / Bemerkung
ER	Erwartete Emissionsverminderung	[t CO ₂]
E_{RE}	Referenzemissionen	[t CO ₂]
E_P	Erwartete jährliche Projektemissionen	[t CO ₂]
L	Leakage	[t CO ₂]
$E_{P,min}$	Minimale erwartete jährliche Projektemissionen	[t CO ₂]
ER_{max}	Maximal anrechenbare Emissionsverminderung	[t CO ₂]

$$ER = E_{RE} - E_P - L = 624 \text{ t CO}_2 - 135 \text{ t CO}_2 - 0 = \mathbf{489 \text{ t CO}_2}$$

Die maximale Anzahl an erzeugten CO₂ Zertifikaten wird eingeschränkt. Grund dafür ist der Zusammenhang mit den Niedertemperaturnetzen mit einer weiteren Wärmepumpe und verschiedenen Abwärmequellen.

Mit der Begrenzung der maximal anrechenbaren erzeugten Wärme mit der HDWP wird sichergestellt, dass die HDWP keine Abwärme und die Wärme der bestehenden Wärmepumpe substituiert. Die maximal anrechenbare Wärmeabgabe von der HDWP wird auf 2'000 MWh/a festgelegt. Ausgehend davon, dass der ganze Wärmebedarf auf 80°C Niveau mit der Wärmepumpe erzeugt werden kann.

Daraus resultieren die maximal anrechenbaren CO₂ Emissionen wie folgt.

$$E_{p,min} = \frac{2000 \text{ MWh}}{4.6} \times 0.0298 \text{ t CO}_2/\text{MWh} + \frac{0 \text{ MWh}}{85\%} \times 0.265 \text{ t CO}_2/\text{MWh} = 13 \text{ t CO}_2$$

$$ER_{max} = E_{RE} - E_{p,min} - L = 624 \text{ t CO}_2 - 13 \text{ t CO}_2 - 0 = 611 \text{ t CO}_2$$

Die maximal anrechenbare Emissionsverminderung liegt gemäss obiger Berechnung bei 611 t CO₂.

Kalenderjahr	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO ₂ eq)	Erwartete Projekt-emissionen/Emissionen des Vorhabens (in t CO ₂ eq)	Schätzung der Leakage (in t CO ₂ eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO ₂ eq)
1. Kalenderjahr: 2019	262	262	0	0
2. Kalenderjahr: 2020	624	135	0	489
3. Kalenderjahr: 2021	624	135	0	489
4. Kalenderjahr: 2022	624	135	0	489
5. Kalenderjahr: 2023	624	135	0	489
6. Kalenderjahr: 2024	624	135	0	489
7. Kalenderjahr: 2025	624	135	0	489
8. Kalenderjahr: 2026	362	78	0	284

In der 1. Kreditierungsperiode	4368	1150	0	3218
Über die Projektlaufzeit	9360	2025	0	7335

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

Das erste Kalenderjahr betrifft nur die Monate ab Umsetzungsbeginn. Es wird damit gerechnet, dass ab Umsetzungsbeginn die bestehenden Heizkessel den Wärmebedarf decken, bis die neue Anlage in Betrieb geht (Referenz und Projekt). Die Emissionen entsprechen deshalb der Referenzentwicklung, da der Energieträger derselbe ist. Die HDWP soll am 1.1.2020 in Betrieb gehen.

Die Kreditierungsperiode verläuft vom 1. August 2019 bis am 31. Juli 2026. Die Emissionen über die Projektlaufzeit wurden für den Zeitraum von Inbetriebnahme bis Ende Nutzungsdauer der Anlage berechnet (15 Jahre).

5 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit

Die Zusatzinvestition für die Hochdruck-Wärmepumpe wird mit dem Finanzindikator interner Zinsfuss (IRR) bewertet (Benchmarkanalyse).

Dabei werden die Mehrkosten der Projektvariante zur Referenzvariante dem Cashflow durch die tieferen Betriebskosten mit der Wärmepumpe gegenübergestellt.

Damit kann nachgewiesen werden, dass der Bau der Hochdruck-Wärmepumpe nicht wirtschaftlich ist. Der resultierende interne Zinsfuss liegt jeweils unter der Grenze von 6%, welche die Bell Schweiz AG für interne Berechnungen verwendet.

Die erheblichen Mehrkosten der Hochdruck-Wärmepumpe führen dazu, dass das Projekt trotz der tieferen Betriebskosten wirtschaftlich nicht interessant ist und entsprechend auch nicht umgesetzt werden würde. Die Erlöse aus dem Verkauf der CO₂ Bescheinigungen verbessern die Wirtschaftlichkeit massgeblich.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die nachfolgende Analyse basiert auf folgenden Parametern.

Parameter

Beschreibung	Wert / Einheit	Bemerkung / Quelle
Erlös aus CO ₂ Bescheinigungen	100 CHF/t _{CO2}	Annahme für zukünftigen Wert der CO ₂ -Bescheinigungen
CO ₂ Einsparung pro Jahr	489 t/a	Referenzentwicklung gem. Kap. 4.6
Preis Heizöl	46.98 Rp./ℓ exkl. CO ₂ Abgabe exkl. MWST	gem. Mitteilung, Anhang C, Version 31.01.2018 Preis Heizöl EL: 78 Rp./ℓ, davon MWST: 5.58 Rp./ℓ davon CO ₂ Abg.: 25.44 Rp./ℓ
Preis Elektrizität	11.25 Rp./kWh	Mittlerer Elektrizitätspreis 2017 (Anhang A5.2)
Leistungszahl HDWP (COP)	4.6	Bestimmung Leistungszahl HDWP (Anhang A5.6)
Nutzungsgrad Heizkessel	85%	nicht kondensierend gem. Besprechung mit A. Gliesche
Nutzungsdauer Wärmeerzeuger	15 Jahre	gem. Mitteilung, Anhang A2, Tab. 12
Betriebskosten	Individuell	Berechnet aus Wartung & Unterhalt und Energiekosten
Investitionskosten HDWP Projektvariante	■■■■■	Anpassungen Heizzentrale, Hydraulik, Wärmepumpe, MSRL, Baumeisterarbeiten, Honorare (Anhang A5.3)
Investitionskosten Referenzvariante	■■■■■	2 x Heizölkessel mit Brenner, Kamin, Anpassungen Hydraulik (Anhang A5.5)
Minimaler interner Zinsfuss	■	Angabe Bell Schweiz AG (Anhang A5.7)

Interner Zinsfuss

Bei der Berechnung des internen Zinsfusses wird deutlich ersichtlich, dass das Projekt nicht den Wirtschaftlichkeitsanforderungen der Bell Schweiz AG entspricht. Erst mit dem Erlös aus dem Verkauf von CO₂ Bescheinigungen wird das Projekt wirtschaftlich interessant.

In der Sensitivitätsanalyse mit 15% höheren und tieferen Energiekosten und 15% höheren und tieferen Investitionskosten der Projektvariante wird deutlich, dass das Projekt in keinem der Fälle wirtschaftlich wird.



Erläuterungen zu anderen Hemmnissen

Keine weiteren Hemmnisse.

Übliche Praxis

Der Betrieb einer Hochdruck-Wärmepumpe für 80°C Warmwasser entspricht nicht der üblichen Praxis. Prozess-Warmwasser auf diesem Temperaturniveau wird üblicherweise mit fossilen Brennstoffen direkt oder mit Dampf erhitzt.

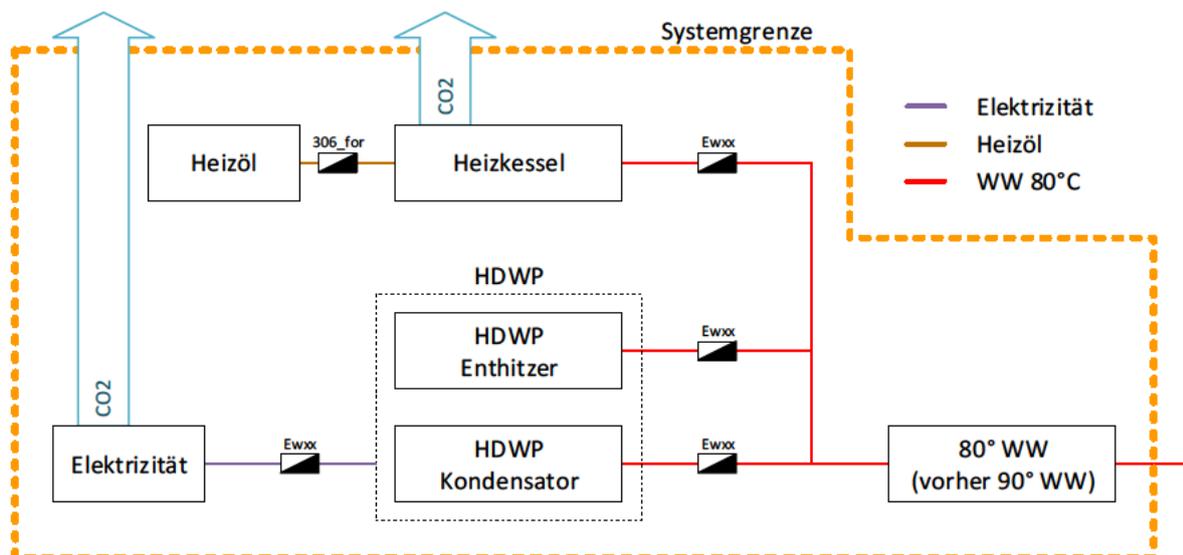
Eine Hochdruck-Wärmepumpe ist eine technische Herausforderung und nur in Ausnahmefällen wirtschaftlich.

6 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

6.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Die Emissionen während der Kreditierungsperiode werden aus dem Elektrizitätsverbrauch der HDWP und des Ölverbrauchs des Heizkessels berechnet. Der wichtigste Parameter ist die bezogene Wärme. Die bezogene Wärme ist in beiden Szenarien dieselbe und wird unabhängig von der Art der Bereitstellung bezogen. Der Elektrizitätsverbrauch sowie die Wärmeabgabe der neuen HDWP und des Heizölkessels werden gemessen. Bei der HDWP wird zwischen Enthitzer und Kondensator unterschieden. Aus dem Energieverbrauch und den Emissionsfaktoren der Energieträger werden die CO₂-Emission berechnet.

Die Datenerhebung erfolgt durch die Bell Schweiz AG. Verantwortlich für die Datenerhebung und die Pflege des Monitorings ist der Gesuchsteller. Die erhobenen Daten werden im Rahmen der Qualitätssicherung (QS) durch die DM Energieberatung AG geprüft und freigegeben. Die Daten werden mithilfe der Energiebuchhaltung des Unternehmens geprüft und plausibilisiert. Die untenstehende Grafik zeigt den Heizkessel, die neue HDWP und die dazugehörigen Zähler. Das Monitoring startet beim Wirkungsbeginn und wird jährlich durchgeführt.



6.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

6.2.1 Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen

Der Wärmebedarf ist in beiden Szenarien derselbe und wird unabhängig von der Art der Bereitstellung bezogen. Da die bezogene Wärme abhängig von der Produktion ist, muss der Einfluss der Produktion nicht gesondert betrachtet werden.

#	Beschreibung	Wert / Einheit / Bemerkung
E_{Bedarf}	Gesamter Wärmebedarf 80°C Warmwasser	[MWh]
E_{HEL}	Wärmebezug ab Heizölkessel	[MWh]
E_{HDWP}	Wärmebezug ab HDWP	[MWh]
$E_{HDWP,kond,th}$	Wärmebezug ab Kondensator HDWP	[MWh]
$E_{HDWP,enth,th}$	Wärmebezug ab Enthitzer HDWP	[MWh]
$E_{RE,eff}$	effektive Referenzemissionen	[t CO ₂]
η_{HEL}	Nutzungsgrad Heizkesseln (nicht kondensierend)	85% gem. Besprechung mit A. Gliesche
EF_{HEL}	spezifischer Emissionsfaktor Heizöl	0.265 t CO ₂ /MWh _u gem. Mitteilung 2018, A3, Tab. 13
RF	Referenzfaktor Prozesswärme	100% gem. Mitteilung, Anhang F, Kapitel 4.1
$E_{P,eff}$	effektive Projektemissionen	[t CO ₂]
$E_{HDWP,el}$	Elektrizitätsverbrauch HDWP	[MWh]
EF_{el}	spezifischer Emissionsfaktor Elektrizität	0.0298 t CO ₂ /MWh gem. Mitteilung 2018, A3
ER_{eff}	Effektive Emissionsverminderung	[t CO ₂]

Der gesamte Wärmebedarf summiert sich aus dem gemessenen Wärmebezug vom Heizölkessel und dem gemessenen Wärmebezug von der HDWP (Enthitzer + Kondensator).

$$E_{Bedarf} = E_{HEL} + E_{HDWP}$$

$$E_{HDWP} = E_{HDWP,kond} + E_{HDWP,enth}$$

Die Emissionen, welche sich im Referenzszenario ergeben, werden aus dem Wärmebedarf dividiert durch Nutzungsgrad des Heizölkessels und multipliziert mit dem Emissionsfaktor und multipliziert mit dem Referenzfaktor für Prozesswärme berechnet.

$$E_{RE,eff} = \frac{E_{Bedarf}}{\eta_{HEL}} \times EF_{HEL} \times RF$$

Die Projektemissionen lassen sich aus dem Elektrizitätsverbrauch der HDWP multipliziert mit dem entsprechenden Emissionsfaktor plus dem Wärmebezug vom Heizölkessels, multipliziert mit dem entsprechenden Emissionsfaktor berechnen.

$$E_{P,eff} = E_{HDWP,el} \times EF_{el} + \frac{E_{HEL}}{\eta_{HEL}} \times EF_{HEL}$$

Die Emissionsverminderung entspricht dann den Referenzemissionen abzüglich der Projektemissionen. Leakage ist nicht relevant.

$$ER_{eff} = E_{RE,eff} - E_{P,eff}$$

Die maximal anrechenbare Emissionsverminderung liegt gemäss Kapitel 4.6 bei 611 t CO₂. Liegt die berechnete Emissionsverminderung über diesem Wert, wird sie auf die maximal anrechenbare Emissionsverminderung reduziert.

6.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Es wurden keine relevanten Einflussfaktoren gefunden (siehe Kapitel 4.2).

6.2.3 Wirkungsaufteilung

Wie in Kapitel 3.3 erläutert hat die Bell Schweiz AG eine CO₂-Zielvereinbarung mit dem Bund. Darunter fällt auch der Standort Zell. Um eine Wirkungsaufteilung zu vermeiden soll die in Aussicht gestellte Übergangsregelung angewendet werden. Es soll sichergestellt werden, dass die mit diesem Projekt erzielten CO₂-Emissionsreduktionen im Rahmen der Zielvereinbarung nicht zu Gutschriften führen.

6.3 Datenerhebung und Parameter

6.3.1 Fixe Parameter

Parameter	EF_{HEL}
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor Heizöl
Wert	0.265
Einheit	t CO ₂ /MWh
Datenquelle	Mitteilung, Anhang 3

Parameter	EF_{el}
Beschreibung des Parameters	Spezifischer Emissionsfaktor Elektrizität (Schweizer Produktionsmix)
Wert	0.0298
Einheit	t CO ₂ /MWh
Datenquelle	Mitteilung, Anhang 3

Parameter	RF
Beschreibung des Parameters	Referenzfaktor Prozesswärme
Wert	100%
Einheit	-
Datenquelle	Mitteilung, Anhang F, Kapitel 4.1

Parameter	η_{HEL}
Beschreibung des Parameters	Nutzungsgrad Heizölkessel, nicht kondensierend
Wert	85%
Einheit	-
Datenquelle	gem. Besprechung mit A. Gliesche

6.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

Dynamischer Parameter / Messwert	E_{Bedarf}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Gesamter Wärmebedarf 80°C Warmwasser
Einheit	MWh
Datenquelle	berechnet

Dynamischer Parameter / Messwert	E_{HDWP}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmebezug ab HDWP
Einheit	MWh
Datenquelle	berechnet

Dynamischer Parameter / Messwert	E_{HEL}
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmebezug ab Heizölkessel
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Durchflussmessgerät mit Temperaturfühlern, Rechenwerk
Beschreibung Messablauf	Handablesung
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit Klasse 2, gem. EN 1434
Messintervall	Jährlich für Monitoring (Monatlich für Energiebuchhaltung)
Verantwortliche Person	Roger Peier

Dynamischer Parameter / Messwert	$E_{HDWP,kond,th}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmebezug ab Kondensator HDWP
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Durchflussmessgerät mit Temperaturfühlern, Rechenwerk
Beschreibung Messablauf	Handablesung
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit Klasse 2, gem. EN 1434
Messintervall	Jährlich für Monitoring (Monatlich für Energiebuchhaltung)
Verantwortliche Person	Roger Peier

Dynamischer Parameter / Messwert	$E_{HDWP,enth,th}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Wärmebezug ab Enthitzer HDWP
Einheit	MWh
Datenquelle	Wärmezähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Durchflussmessgerät mit Temperaturfühlern, Rechenwerk
Beschreibung Messablauf	Handablesung
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit Klasse 2, gem. EN 1434
Messintervall	Jährlich für Monitoring (Monatlich für Energiebuchhaltung)
Verantwortliche Person	Roger Peier

Dynamischer Parameter / Messwert	$E_{HDWP,el}$
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Elektrizitätsverbrauch HDWP
Einheit	MWh
Datenquelle	Elektrizitätszähler
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Elektrizitätszähler
Beschreibung Messablauf	Handablesung
Kalibrierungsablauf	Kalibrierung gemäss gesetzlichen Vorgaben für Verrechnungszähler (EJPD)
Genauigkeit der Messmethode	Messgenauigkeit Klasse B, gem. Verordnung EJPD
Messintervall	Jährlich für Monitoring (Monatlich für Energiebuchhaltung)
Verantwortliche Person	Roger Peier

6.3.3 Einflussfaktoren

Es wurden keine kritischen Einflussfaktoren identifiziert. Falls sich die Gesetzgebungen ändern würden, so würde dies im Monitoringbericht dokumentiert werden.

6.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

Die Messdaten und Energieverbräuche werden folgendermassen plausibilisiert.

1. Überwachen der Leistungszahl der Wärmepumpe (COP)
Über den gemessenen Elektrizitätsverbrauch und die Wärmeabgabe der Wärmepumpe wird der COP der HDWP berechnet und im Monitoring überwacht.
2. Monatliche Energiebuchhaltung
Die aufgeführten sowie weitere Energiezähler werden monatlich abgelesen und in einer Energiebuchhaltung ausgewertet und damit die Energieverbräuche überwacht.

Dynamischer Parameter / Messwert	<i>COP</i>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	Leistungszahl der HDWP $COP = \frac{E_{HDWP}}{E_{HDWP.el}}$
Einheit	-
Datenquelle	Wärmezähler, Elektrizitätszähler HDWP
Art der Plausibilisierung	Berechnung, Überwachung
Verantwortliche Person	Roger Peier

6.5 Prozess- und Managementstruktur

Monitoringprozess

Die Energiedaten werden monatlich in der Energiebuchhaltung und jährlich im Monitoring festgehalten. Die Datenerhebung erfolgt durch die Bell Schweiz AG. Mitarbeiter vor Ort werden mit der Handablesung der relevanten Zähler beauftragt. Verantwortlich für die Initialisierung der Datenerhebung und die Pflege des Monitorings ist der Gesuchsteller.

Im Monitoring werden die notwendigen Daten erfasst und die Emissionsverminderung berechnet.

Qualitätssicherung und Archivierung

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

Bell Schweiz AG

Roger Peier, Projektleiter Energie/Umwelt

Elsässerstrasse 174

4056 Basel

Tel. +41 58 326 23 06

Mail: roger.peier@bellfoodgroup.com

unterstützt durch:

DM Energieberatung AG

Paradiesstrasse 5

5200 Brugg

Tel. +41 56 444 25 55

Mail: info@dmeag.ch

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

Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen

Datenerhebung	Bell Schweiz AG, Roger Peier Energiebuchhaltung, Monitoring
Verfasser des Monitoringberichts	DM Energieberatung AG
Qualitätssicherung	Bell Schweiz AG, Roger Peier
Datenarchivierung	Monitoring, Energiebuchhaltung Bell Schweiz AG, Roger Peier

7 Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Der Text wird von der Geschäftsstelle Kompensation im Rahmen der Prüfung des Eignungsentscheids geliefert und enthält die FAR (Forward Action Requests) aus dem Validierungsbericht und/oder gegebenenfalls zusätzliche Punkte aus der Beurteilung durch die Geschäftsstelle Kompensation, die für die Verifizierung des ersten Monitoringberichts zu berücksichtigen sind.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers