

## Prozesswärme aus Holz Biotta & BioFresh

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: *Version 1.4 (geprüft durch Geschäftsstelle Kompensation)*

Datum: *21. Oktober 2016*

### Inhalt

1	Angaben zur Projektorganisation.....	3
2	Angaben zum Projekt .....	3
2.1	Projektzusammenfassung .....	3
2.2	Typ und Umsetzungsform .....	4
2.3	Projektstandort .....	5
2.4	Beschreibung des Projektes.....	5
2.4.1	Ausgangslage .....	5
2.4.2	Projektziel .....	6
2.4.3	Technologie .....	6
2.5	Referenzszenarien .....	7
2.6	Termine.....	8
3	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten.....	9
3.1	Finanzhilfen .....	9
3.2	Doppelzählung.....	9
3.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO <sub>2</sub> -Abgabe befreit sind .....	9
4	Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen.....	11
4.1	Systemgrenze und Emissionsquellen .....	11
4.2	Einflussfaktoren .....	13
4.3	Leakage .....	13
4.4	Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben.....	14
4.5	Referenzentwicklung .....	14
4.6	Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante) .....	15
5	Nachweis der Zusätzlichkeit .....	16
6	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	22
6.1	Beschreibung der gewählten Nachweismethode .....	22
6.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen.....	22
6.2.1	Formeln zur ex-post Berechnung erzielter Emissionsverminderungen.....	22

6.2.2	Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung .....	23
6.2.3	Wirkungsaufteilung .....	23
6.3	Datenerhebung und Parameter .....	23
6.3.1	Fixe Parameter .....	23
6.3.2	Dynamische Parameter und Messwerte.....	24
6.3.3	Einflussfaktoren .....	25
6.4	Plausibilisierung der Daten und Berechnungen .....	26
6.5	Prozess- und Managementstruktur .....	26
7	Anmerkungen zum Eignungsentscheid .....	28
7.1	FARs vom Validierer.....	28
7.2	FARs von der Geschäftsstelle Kompensation.....	28

## Beilagen

*A1. Projektpräsentation*

*A2. A2\_Schlussbericht Vorprojekt Biotta&Rathgeb.pdf*

*A3. A3\_Schlussbericht\_Konzept Biotta&Rathgeb\_v1.0\_mitBeilagen.pdf*

*A4. A4\_Biotta-Rathgeb\_Sensitivität\_und Referenzszenarien\_KOP\_v12.xlsx*

*A5. A5\_2014 Rechnungen Erdgas BioFresh Zusammenstellung.xlsx*

*A6. A6\_2014 Rechnungen Erdgas BioFresh.pdf*

*A7. A7\_2015 Rechnung Erdgas BioFresh Zusammenstellung.xlsx*

*A8. A8\_2015 Rechnungen Erdgas BioFresh.pdf*

## 1 Angaben zur Projektorganisation

Gesuchsteller	<i>Biotta AG</i>
Kontaktperson Gesuchsteller	<i>Markus Gschwandtner , Pflanzbergstrasse 8, 8274 Tägerwilen Tel. +41 (71) 466 48 48 Email markus.gschwandtner@biotta.ch</i>
Einverständnis zur Veröffentlichung	<i>Zutreffendes bitte ankreuzen</i> <input checked="" type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach dem Eignungsentscheid durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden. <input type="checkbox"/> Ich bin damit einverstanden, dass nach dem Eignungsentscheid durch das BAFU die Daten im Feld „Gesuchsteller“ und die Daten im Feld „Kontaktperson Gesuchsteller“ auf der Internetseite des BAFU aufgeschaltet werden.
Projektentwickler/Verfasser der Projektbeschreibung	<i>DM Energieberatung AG</i>
Kontakt	<i>Daniel Meier, Paradiesstrasse 5, 5200 Brugg Tel. +41 (56) 444 25 55 Email daniel.meier@dmeag.ch</i>

### Gesuchsteller

Zum Zeitpunkt dieser Projekteingabe wird als Gesuchsteller die Biotta AG angegeben. Falls das Projekt realisiert wird werden die Biotta AG und die Rathgeb BioLog AG eine eigene Finanzierungs- und Betreibergesellschaft gründen.

### Biotta AG

Die Biotta AG in Tägerwilen ist ein eigenständiges Unternehmen mit Sitz in unmittelbarer Nachbarschaft zur BioFresh AG in Tägerwilen. Die Biotta AG hat eine Zielvereinbarung mit dem Bund mit Massnahmenziel.

### BioFresh AG

Die BioFresh AG in Tägerwilen ist ein Unternehmen der Rathgeb BioLog AG mit Hauptsitz in Unterstammheim. Die Rathgeb BioLog AG hat eine Zielvereinbarung mit dem Bund mit Emissionsziel, welche insgesamt 4 Standorte beinhaltet, darunter die BioFresh AG in Tägerwilen.

## 2 Angaben zum Projekt

### 2.1 Projektzusammenfassung

Das Projekt sieht den Bau einer neuen Energiezentrale inklusive Energiespeichern und Holzschnitzzellager auf dem Areal der Biotta AG vor. Ein **Holzessel mit einer Nennleistung von 2'000 kW** erzeugt 140 °C heisses Wasser (ev. auch Dampf) und versorgt den Prozesswärmebedarf der Biotta AG zu 100%. Für die BioFresh AG wird 85 °C warmes Heizungswasser erzeugt.

Zusammen verbrauchen die beiden Unternehmen 21'000 MWh fossile Brennstoffe pro Jahr und emittieren über 4'000 Tonnen CO<sub>2</sub>. Mit dem Holzheizungsprojekt können 65% des bisherigen fossilen Brennstoffbedarfes durch Holz ersetzt und min. **2'000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart** werden. Die BioFresh AG kann 60% und die Biotta AG 100% - d.h. inkl. Spitzenlastanteil - des bisherigen

Heizölverbrauches durch erneuerbare Energie ersetzen. Die Biotta AG wird mit diesem Projekt ohne Zukauf von Zertifikaten vollständig CO<sub>2</sub>-neutral werden.

Als bemerkenswert und innovativ darf die Absicht der beiden Unternehmen gewertet werden, dieses **Projekt gemeinsam zu realisieren**. Nur über ein gemeinsames Projekt mit der BioFresh kann die Biotta ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Null reduzieren, alleine verunmöglichen dies die Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit. Die BioFresh hätte theoretisch die Möglichkeit, eine eigene Holzheizung zu erstellen, was aber aus Platzgründen schwierig bis gar nicht realisierbar ist. Falls das Projekt aus Wirtschaftlichkeitsgründen resp. bei Ablehnung dieses Antrages nicht realisiert werden kann, werden beide Unternehmen die Nutzwärme **weiterhin mit fossiler Energie** (Erdgas) erzeugen.

Gemäss detaillierten Angaben in der beigelegten Kosten- und Sensitivitätsanalyse (EXCEL-Datei) ist bei beiden Unternehmen die Wirtschaftlichkeit des Projektes ohne Erlös aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen **nicht** gegeben.

Bei einem Investitionskostenanteil von 2.8 Mio Franken ergeben sich mit dem Projekt für die Biotta AG für die Erzeugung von 2'500 MWh Nutzwärme jährlich **36'000 Franken höhere Jahreskosten** als beim Referenzbetrieb mit Erdgas. Bei einem Investitionskostenanteil von 3.5 Mio Franken ergeben sich mit dem Projekt für die BioFresh AG für die Erzeugung von 16'800 MWh Nutzwärme jährlich **249'000 Franken höhere jahreskosten** als beim Referenzbetrieb mit Erdgas. Mit dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen zu einem Preis von Fr. 100.- pro Tonne könnten diese Mehrkosten mehr oder weniger kompensiert werden.

Der **Nachweis** der mit dem Projekt realisierten Emissionsminderungen erfolgt durch Messung der mit der Holzheizung für die Biotta AG und für die BioFresh AG erzeugten Nutzwärmemengen unter Berücksichtigung der Kesselwirkungsgrade und des CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors für Erdgas.

## 2.2 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 <input type="checkbox"/> 2.2 Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden <input type="checkbox"/> 3.1 Produktion von Biogas <input checked="" type="checkbox"/> 3.2 Wärmeerzeugung durch Verbrennen von Biomasse <input type="checkbox"/> 3.3 Nutzung von Umweltwärme <input type="checkbox"/> 3.4 Solarenergie <input type="checkbox"/> 4.1 Brennstoffwechsel für Prozesswärme <input type="checkbox"/> 5.1 Effizienzverbesserung bei Personentransport/Güterverkehr <input type="checkbox"/> 5.2 Einsatz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen <input type="checkbox"/> 6.1 Methanvermeidung: Abfackelung bzw. energetische Nutzung von Methan <sup>1</sup> <input type="checkbox"/> 6.2 Methanvermeidung aus biogenen Abfällen <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 6.3 Methanvermeidung mittels Einsatz von Futtermittelzusatzstoffen <input type="checkbox"/> 7.1 Vermeidung und Substitution synthetischer Gase <input type="checkbox"/> 8.1 Vermeidung und Substitution von Lachgas (N <sub>2</sub> O) <input type="checkbox"/> 9.1 Biologische Sequestrierung: Holzprodukte <input type="checkbox"/> andere: <i>Nähere Bezeichnung</i>
------------	--

### Umsetzungsform

- Einzelnes Projekt
  Projektbündel
  Programm

<sup>1</sup> Unter diesen Typ fallen beispielsweise Deponiegasprojekte oder Methanvermeidung auf Kläranlagen.

<sup>2</sup> Unter diesen Typ fallen Biogasanlagen, die ausschliesslich für die Methanreduktion Bescheinigungen erhalten.

## 2.3 Projektstandort

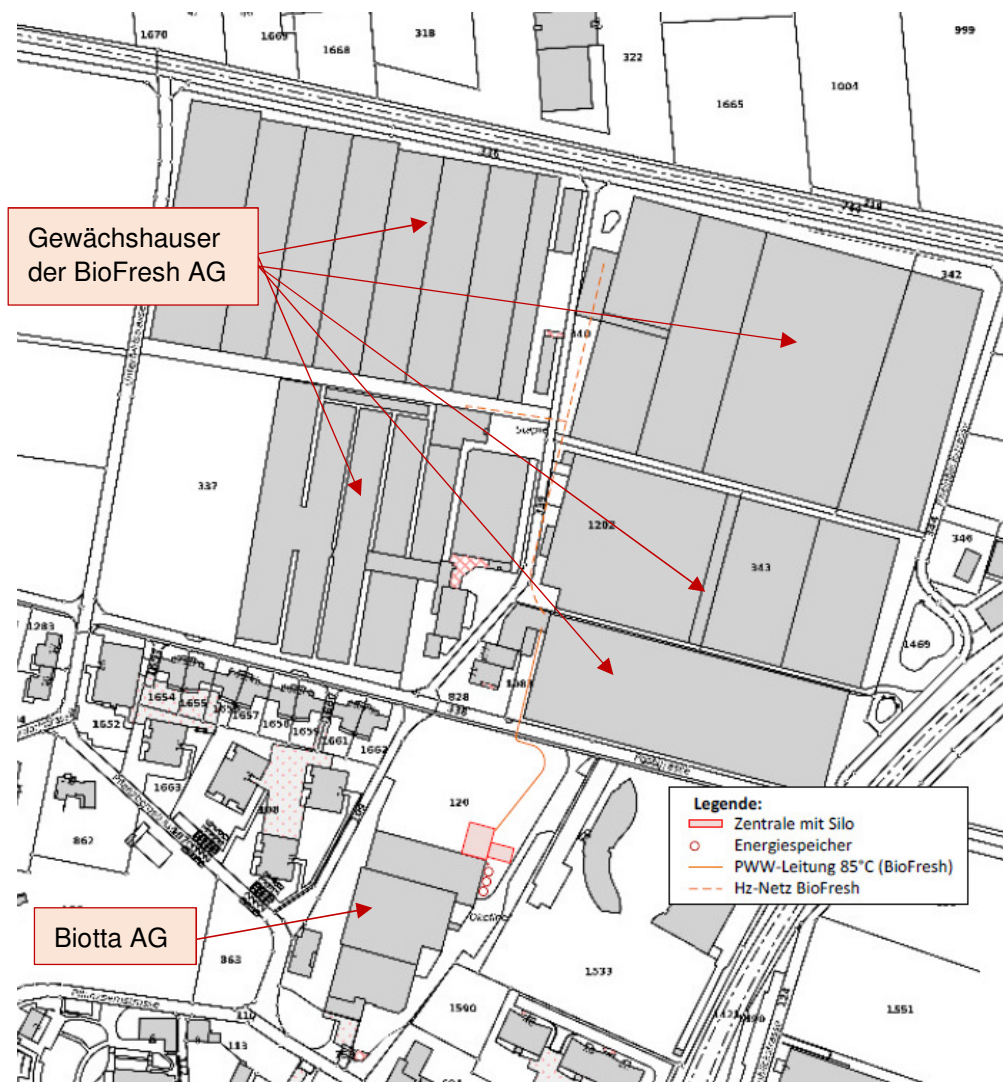


Bild: Standort neue Heizzentrale: Biotta AG, Pflanzbergstrasse 8, 8274 Tägerwilen

### Situation

Das Projekt sieht den Bau einer neuen Energiezentrale inklusive Energiespeichern und Holzschnitzellager auf dem Areal der Biotta AG vor. Ein Holzkessel mit einer Nennleistung von 2'000 kW erzeugt 140°C heisses Wasser (ev. auch Dampf) und versorgt den Prozesswärmebedarf der Biotta AG zu 100%. Für die BioFresh AG wird 85°C warmes Heizungswasser erzeugt, in drei grossen (je 134 m<sup>3</sup>) Energiespeichern zwischengespeichert und von dort via erdverlegte Wärmeleitung in die bestehenden Heizzentrale H3 der BioFresh AG geführt. Ab der Zentrale H3 wird die Wärme durch die BioFresh AG über ein neu zu erstellendes Wärmenetz in die Zentralen H1 und H2 verteilt.

## 2.4 Beschreibung des Projektes

### 2.4.1 Ausgangslage

Die beiden Firmen Biotta AG (Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften) und BioFresh AG (Bio-Gemüseanbau in Gewächshäusern) möchten über ein gemeinsames Bauprojekt ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren. Die Biotta AG benötigt für ihre Produktionsprozesse Dampf oder Heisswasser von max. 140°C. Die BioFresh benötigt zur Beheizung der Gewächshäuser Warmwasser von max. 85°C.

Für die Biotta AG alleine wäre der Bau einer Holz-Heizzentrale nicht wirtschaftlich und technisch nicht empfehlenswert. In Kombination mit dem Leistungs- und Wärmebedarf der BioFresh AG ergibt sich ein sinnvolles und technisch machbares Projekt.

### 2.4.2 Projektziel

Zusammen verbrauchen die beiden Unternehmen 21'000 MWh fossile Brennstoffe pro Jahr und emittieren über 4'000 Tonnen CO<sub>2</sub>. Mit dem Holzheizungsprojekt können 65% des bisherigen fossilen Brennstoffbedarfes durch Holz ersetzt und min. **2'000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart** werden. Die BioFresh AG kann 60% und die Biotta AG 100% - d.h. inkl. Spitzenlastanteil - des bisherigen Heizölverbrauches durch erneuerbare Energie ersetzen.

Die Biotta AG wird mit diesem Projekt ohne Zukauf von Zertifikaten vollständig CO<sub>2</sub>-neutral werden.

### 2.4.3 Technologie

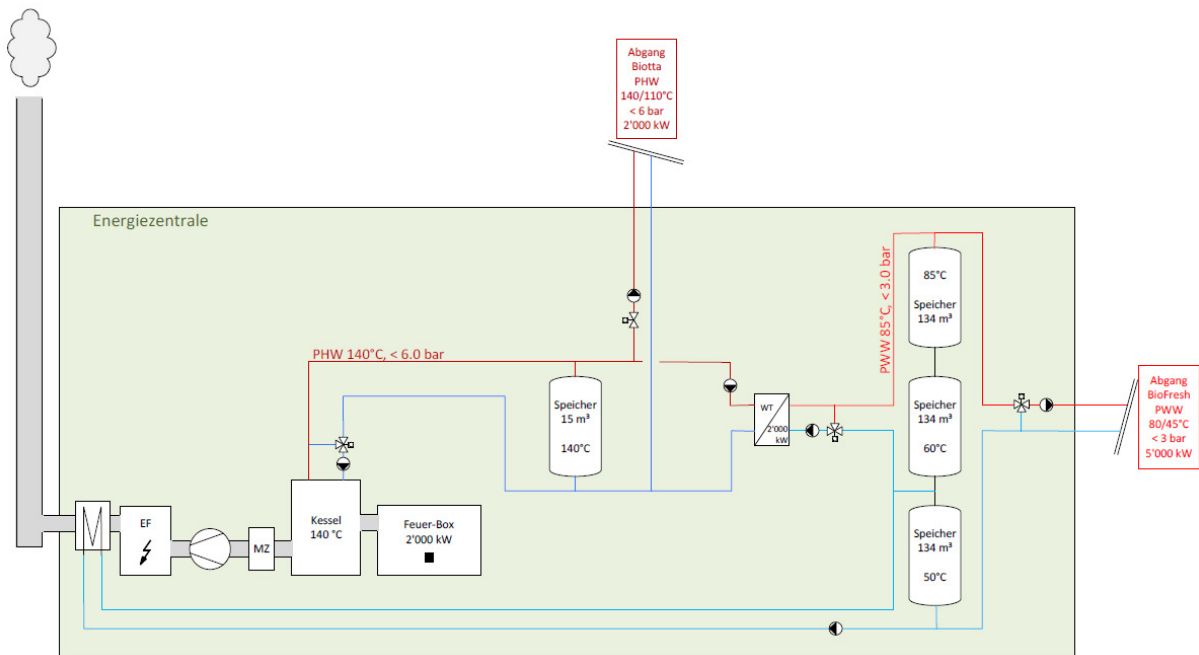


Bild 2: Prinzipschema der neuen Heizzentrale (provisorisch)

- Der Holzkessel 2000 kW erzeugt Heisswasser 140 °C.
- Das Heisswasser versorgt die Verbraucher bei Biotta über einen 15 m<sup>3</sup> Pufferspeicher.
- Über Wärmetauscher werden zusätzlich 3 x 134 m<sup>3</sup> Energiespeicher für BioFresh geladen.
- Diese Warmwasserspeicher versorgen über eine erdverlegte Wärmeleitung zwischen der neuen Heizzentrale und der Zentrale H3 der BioFresh AG die Gärtnerei mit Wärme.
- Zur Einhaltung der Feinstaub-Grenzwerte nach Luftreinhalteverordnung (LRV) ist der Einbau eines Feinstaubabscheiders vorgesehen.
- Die Rauchgastemperatur beim Heisswasserkessel beträgt rund 200°C. Durch den Einbau einer Rauchgaskondensation kann die Hauptrücklauftemperatur der Wärmeleitung von BioFresh angehoben werden.
- Mit den bekannten Eckwerten bezüglich Rauchgas- und Rücklauftemperatur und der erwarteten Holzfeuchte von M50 kann eine Kondensationsanlage mit rund 250 kW Leistung in die Abgasleitung eingebaut werden.

### Holzessel Vorprojekt 2000 kW

Holz-Heisswasser-Kessel von Agro Forst- und Energietechnik GmbH, St. Paul (A).

Im Rahmen des Ausführungsprojektes wird die Kesselanlage neutral ausgeschrieben und vergeben.



## 2.5 Referenzszenarien

### Biotta AG – Referenzszenario Erdgas REF1

Die Biotta AG erzeugt heute Dampf mit einem Heizölkessel Jg. 2000. Gemäss Massnahmenziel in der Zielvereinbarung muss Heizöl durch Erdgas substituiert werden. Das Referenzszenario der Biotta AG besteht aus dem Ersatz des Brenners und der Substitution von Heizöl durch Erdgas mit Weiterbetrieb des bestehenden Dampfnetzes. Für die Biotta AG gibt es keine wirtschaftlichere Alternative, die CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter zu reduzieren.

### Biotta AG – Referenzszenario Erdgas REF2

Wie REF1, aber zusätzlich zum Brenner wird auch gleich der Dampfkessel ersetzt. Diese Variante ist teurer und wird in dieser Projektbeschreibung nicht weiter erwähnt.

### BioFresh AG – Referenzszenario Erdgas REF1

Die BioFresh AG versorgt heute die Gewächshäuser mit drei voneinander unabhängigen Heizzentralen. Die Abdeckung der Grundlast erfolgt mit je einem Erdgas-Kessel, Spitzenlasten werden mit Priorität ebenfalls mit Erdgas, wenn nicht anders möglich mit Heizöl abgedeckt. Die drei Heizzentralen sind thermisch nicht miteinander verbunden.

Zentrale	Kessel	Brennstoff	Art	Jahrgang	Leistungsbereich
H1	K1.1	Erdgas	Warmwasser	K: 1963 / Br: 2003	600 – 2'300 kW
H1	K1.2	Erdgas/Heizöl	Warmwasser	K: 1963 / Br. 1998	600 – 4'200 kW
H2	K2.1	Heizöl	Warmwasser	K: 2006 / Br. 2006	300 – 1'200 kW
H2	K2.2	Erdgas	Warmwasser	K: 2008 / Br. 2008	400 – 1'900 kW
H3	K3.1	Erdgas	Warmwasser	K: 1996 / Br. 2004	475 – 2'300 kW
H3	K3.2	Erdgas	Warmwasser	K: 2006 / Br. 2013	300 – 1'200 kW

Der Heizölverbrauch für die wenigen Spitzenlastbezüge beträgt im Jahr 2015 rund 900 MWh. Das sind 5% des Gesamtverbrauchs. 95% des Bedarfes werden mit Erdgas abgedeckt. Das Referenzszenario REF1 der BioFresh AG sieht aus Altersgründen den Ersatz alter Kessel durch neue Kessel vor, wobei das Verhältnis zwischen Erdgas- und Heizölverbrauch (95% zu 5%) auch in Zukunft grundsätzlich unverändert bleiben wird.

### BioFresh AG – Referenzszenario eigene Holzheizung REF2

Denkbar für die BioFresh AG wäre auch der Bau einer eigenen Holzheizung auf Areal der BioFresh. Diese Variante wäre möglicherweise weniger wirtschaftlich als ein gemeinsames Holz-Projekt mit der Biotta. Zudem gibt es bauliche Einschränkungen und führt zu Abbrucharbeiten mit Reduktion der Produktionsfläche.

## 2.6 Termine

Termine	Datum	Spezifische Bemerkungen
Entscheid	Sep 2016	Grundsatz-Entscheid VR
Vorarbeiten	Okt 2016	Beginn Planungsarbeiten
Umsetzungsbeginn	Feb 2017	Bestellung Anlagen (finanz. Verpflichtungen)
Wirkungsbeginn	Jan 2018	Inbetriebnahme der Anlage

	Anzahl Jahre	Spezifische Bemerkungen
Dauer des Projektes in Jahren	15 Jahre	Standardisierte Nutzungsdauer für Wärmeerzeugungsanlagen

	Datum	Spezifische Bemerkungen
Beginn 1. Kreditierungsperiode:	Jan 2018	7 Jahre
Ende 1. Kreditierungsperiode	Dez 2024	



### 3 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

#### 3.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen<sup>3</sup>?

- Ja  
 Nein

#### Förderbeitrag Kanton TG

Der Kanton Thurgau hat mündlich bestätigt, dass dieses Projekt mit einem einmaliger Förderbeitrag im Umfang von **CHF 300'000 bis CHF 500'000** gefördert werden könnte. Dieser Betrag reicht nicht aus, um die Wirtschaftlichkeit des Projektes entscheidend verbessern zu können. Der Antrag wurde bisher nicht eingereicht.

Falls das Projekt beim Bund als Kompensationsprojekt zugelassen wird, wird auf eine Einreichung des Förderantrages verzichtet, da der Kanton TG eine Doppelförderung ausschliesst.

#### 3.2 Doppelzählung

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

- Ja  
 Nein

#### Zielvereinbarung Rathgeb BioLog AG

Die Rathgeb BioLog AG hat mit der Stiftung KliK einen Vertrag für die Übernahme von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen aus Übererfüllung abgeschlossen und könnte ihre Übererfüllung an KliK verkaufen. Der Vertrag gilt bis 2020. Die Zielvereinbarung der Rathgeb BioLog AG gilt für alle Standorte des Unternehmens. Das heisst, die Beurteilung der Zielerreichung geschieht immer über das Gesamtunternehmen und nicht je Standort. Gemäss Prognose der Zielerreichung kann Rathgeb BioLog AG mit dem Bau der Holzheizung bis und mit 2020 mit total rund 2'500 CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen rechnen, welche für **CHF 250'000** an die Stiftung KliK verkauft werden können.

Falls das Projekt als Kompensationsprojekt anerkannt und in der Folge realisiert wird, wird die mit der Holzheizung erzeugte und an BioFresh gelieferte Wärme mit Wärmezählern gemessen und im EnAW-Monitoring als „Fernwärme“ deklariert. Der Bezug von Fernwärme ist keine Massnahme, die zur Ausstellung von Bescheinigungen berechtigt. Dadurch wird verhindert, dass die vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen doppelt gezählt werden.

#### Zielvereinbarung Biotta AG

Die Biotta AG ist im KMU-Modell der EnAW und vereinbarte ein Massnahmenziel mit dem Bund. Sie kann bis Ende 2020 keine Übererfüllung erzielen und somit auch keine CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen generieren.

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

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

---

<sup>3</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](#)).

Projektbeschreibung

- Ja  
 Nein

- Rathgeb BioLog AG Zielvereinbarung mit Emissionsziel mit CO<sub>2</sub>-Befreiung bis 2020 mit folgenden Betriebsstätten:
- **BioFresh AG** **Poststrasse 29, 8274 Tägerwilen**
  - **BioFresh AG** **Poststrasse 33, 8274 Tägerwilen**
  - Rathgeb Natura AG Rohräcker 414, 8476 Unterstammheim
  - Rathgeb BioLog AG Rohräcker 414, 8476 Unterstammheim
  - Rathgeb's Bioprodukte Rohräcker 414, 8476 Unterstammheim
  - Rathgeb's Bioprodukte Amtacker 1, 8476 Unterstammheim
  - Rathgeb's Bioprodukte Dorfstrasse 1, 8546 Menzengrüt
- Biotta AG Zielvereinbarung mit Massnahmenziel mit CO<sub>2</sub>-Befreiung bis 2020 mit folgenden Betriebsstätten:
- **Biotta AG** **Pflanzbergstr. 8 8274 Tägerwilen**

Die **fett** markierten Betriebsstätten sind Bestandteil des Projektes.

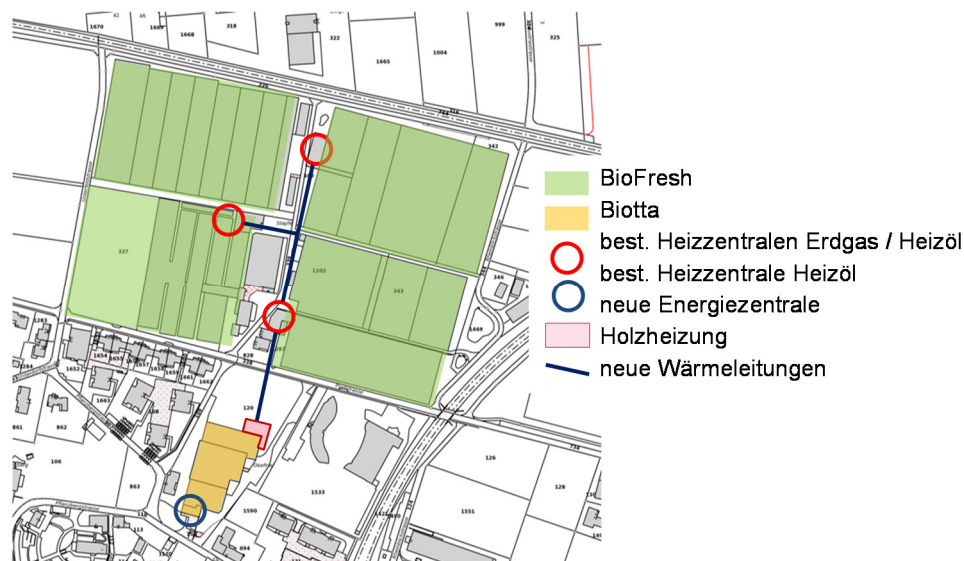
## 4 Berechnung ex-ante erwartete Emissionsverminderungen

### 4.1 Systemgrenze und Emissionsquellen

#### Systemgrenze

Das Projekt umfasst die gesamten Areale der Biotta AG und der BioFresh AG in Tägerwilen.

- 100% des heutigen Erdgasverbrauches der 3 bestehenden Heizzentralen der BioFresh werden mit Gaszählern gemessen. Der Heizölverbrauch der BioFresh wird im Rahmen des EnAW-Monitorings mittels Tankstandmessungen und Heizöleinkauf berechnet.
- Das Projekt sieht den Bau der neuen Holzheiz-Zentrale auf dem Biotta-Areal vor.
- Die mit der Holzheizung erzeugte Nutzwärme wird mit insgesamt zwei Wärmezählern gemessen (1 x Nutzwärme Biotta, 1 x Nutzwärme BioFresh).
- Die bestehenden Gaskessel der BioFresh AG bleiben im Einsatz als Spitzenlastkessel, zu Redundanzzwecken und für die CO<sub>2</sub>-Einblasung. Der Brennstoffverbrauch wird auch in Zukunft gemessen und im EnAW-Monitoring ausgewiesen.
- Der bestehende Ölkessel der Biotta AG wird deinstalliert.



#### Ausgangslage für die Energiebilanz ab 2018 (inkl. Wachstum)

16'800 MWh<sub>N</sub> Nutzwärme BioFresh (davon unverändert 850 MWh ab Ölkessel) + 2'500 MWh<sub>N</sub> Nutzwärme Biotta (Herleitung siehe Schlussbericht Vorprojekt) bei Kesselwirkungsgraden Erdgas H<sub>u</sub> von 90% Gaskessel BioFresh, 85% Ölkessel BioFresh und 85% Dampfkessel Biotta.

#### Direkte Emissionen Referenzszenario 2018

Energieträger	Nutzwärme	Brennstoffe	CO <sub>2</sub> -Emissionen
Ø Erdgasverbrauch BioFresh	15'950 MWh <sub>N</sub>	17'720 MWh <sub>u</sub>	3'509 tCO <sub>2</sub>
Ø Heizölverbrauch BioFresh	850 MWh <sub>N</sub>	1'000 MWh	265 tCO <sub>2</sub>
Ø Erdgasverbrauch <sup>4)</sup> Biotta	2'500 MWh <sub>N</sub>	2'940 MWh <sub>u</sub>	582 tCO <sub>2</sub>
<b>TOTAL pro Jahr</b>	<b>19'300 MWh<sub>N</sub></b>	<b>21'660 MWh</b>	<b>4'356 tCO<sub>2</sub></b>

#### Direkte Emissionen Projekt ab 2018

Energieträger	Nutzwärme	Brennstoffe	CO <sub>2</sub> -Emissionen
Ø Erdgasverbrauch BioFresh	5'950 MWh <sub>N</sub>	6'610 MWh <sub>u</sub>	1'309 tCO <sub>2</sub>
Ø Heizölverbrauch BioFresh	850 MWh <sub>N</sub>	1'000 MWh	265 tCO <sub>2</sub>
Ø Erdgasverbrauch Biotta	0 MWh <sub>N</sub>	0 MWh	0 tCO <sub>2</sub>
TOTAL Holzheizung	12'500 MWh <sub>N</sub>	ca. 20'000 Sm <sup>3</sup>	0 tCO <sub>2</sub>
<b>TOTAL pro Jahr</b>	<b>19'300 MWh<sub>N</sub></b>		<b>1'574 tCO<sub>2</sub></b>

<sup>4</sup> Die Biotta AG betreibt zur Zeit einen Ölkessel. Die Zielvereinbarung und somit das oben verwendete Referenzszenario sieht jedoch die Substitution durch Erdgas vor.

**Verwendete CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren wurden der Tabelle 12 aus Anhang A3 der Mitteilung des BAFU „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“ entnommen (Erdgas = 198.00 kg<sub>CO2</sub>/MWh<sub>HU</sub>). Dieser Emissionsfaktor weicht vom Faktor in Abb. 9 aus Kapitel 10 der Mitteilung des BAFU „CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiung ohne Emissionshandel“ ab (Erdgas = 201.96 kg<sub>CO2</sub>/MWh<sub>HU</sub>). Der spezifische Emissionsfaktor für Heizöl ist in beiden Publikationen identisch. Das BAFU hat gemäss Rückfrage bestätigt, dass im vorliegenden Projekt für Erdgas der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor = 198.00 kg<sub>CO2</sub>/MWh<sub>HU</sub> verwendet werden muss. Das BAFU nimmt somit in Kauf, dass es zwischen dem vorliegenden Emissionsminderungsprojekt und dem normalen jährlichen Energiemonitoring eine Abweichung bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt. Aufgrund dieses BAFU-Entscheidung haben wir die Berechnungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen in dieser Projektbeschreibung korrigiert.

**Indirekte Emissionen**

Indirekte Emissionen entstehen in diesem Projekt durch die Produktion und Anlieferung der rund 20'000 Sm<sup>3</sup> Holzhackschnitzel aus der Umgebung. Diese Emissionen stehen den indirekten Emissionen der Heizöl- und Erdgaserzeugung (graue Energie) und des Heizöltransportes gegenüber.

Schätzung der indirekten Emissionen mit Emissionenswerten gemäss KBOB Ökobilanzdaten Jan. 2011

*Istsituation heute*

2'400 MWh Heizöl, graue Energie Erzeugung = 22.5 kg <sub>CO2</sub> /MWh	54 t <sub>CO2</sub>
20 Fahrten à 13'000 Liter à 1'000 km à 25 Liter Treibstoff = 5'000 Liter Diesel (292 kg)	15 t <sub>CO2</sub>
17'000 MWh Erdgas, graue Energie Erzeugung und Transport = 18 kg <sub>CO2</sub> /MWh	306 t <sub>CO2</sub>
<b>TOTAL indirekte Emissionen heute</b>	<b>375 t<sub>CO2</sub></b>

*Projekt Holz*

20'000 Sm <sup>3</sup> Holzschnitzel (17'000 MWh), graue Energie Erzeugung = 7.2 kg <sub>CO2</sub> /MWh	122 t <sub>CO2</sub>
500 Fahrten à 40 Sm <sup>3</sup> à 50 km à 25 Liter Treibstoff = 6'250 Liter Diesel (292 kg <sub>CO2</sub> /MWh)	18 t <sub>CO2</sub>
7'000 MWh Erdgas, graue Energie Erzeugung = 18 kg <sub>CO2</sub> /MWh	126 t <sub>CO2</sub>
<b>TOTAL indirekte Emissionen Projekt Holz</b>	<b>264 t<sub>CO2</sub></b>

FAZIT: Die indirekten Emissionen reduzieren sich mit dem Holzheizungsprojekt um 30%.

**Direkte und indirekte Emissionsquellen**

	Quelle	Gas	Enthalten	Begründung / Beschreibung
Projektmissionen/ Emissionen der Vorhabens	Erdgas und Heizöl BioFresh	CO <sub>2</sub>	Ja	Direkte Emissionsquelle Spitzenlast
	Graue Energie Holzschnitzel	CO <sub>2</sub>	Nein	Indirekte Emissionsquelle Aufbereitung und Transport
	Graue Energie fossile Brennstoffe	CO <sub>2</sub>	Nein	Indirekte Emissionsquelle Aufbereitung und Transport
Referenzentwicklung des Projekts oder Vorhabens	Erdgas und Heizöl BioFresh	CO <sub>2</sub>	Ja	Direkte Emissionsquelle Grundlast und Spitzenlast
	Heizöl Biotta AG	CO <sub>2</sub>	Ja	Direkte Emissionsquelle Grundlast und Spitzenlast
	Graue Energie fossile Brennstoffe	CO <sub>2</sub>	Nein	Indirekte Emissionsquelle Aufbereitung und Transport

## 4.2 Einflussfaktoren

Es gibt in diesem Projekt folgende Einflussfaktoren auf die anrechenbare Emissionsminderung:

Siehe dazu auch das Protokoll des BAFU vom 5. Januar 2016 (Beilage).

### **Rathgeb BioLog AG: Anpassung der Zielvereinbarung!**

Die Heizzentrale wird auf dem Areal der Biotta AG stehen. Die Rathgeb BioLog AG hat eine Zielvereinbarung mit Emissionsziel. Die Wärmelieferung an BioFresh führt als „Wärmebezug von Dritten“ zu einer Anpassung des Emissionszieles. Im Gegenzug können ab Inbetriebnahme der Holzheizung Bescheinigungen für das Klimaschutzprojekt (Substitution Erdgas durch Holz) bei Rathgeb BioLog AG ausgestellt werden. Aufgrund der Zielanpassung wird sich die Ausstellung der Bescheinigungen verzögern, bis der Prozess abgeschlossen ist. Dies kann zu einer Rückhaltefrist der Bescheinigungen von bis zu drei Jahren führen.

### **Biotta AG: Keine Kompensationsmöglichkeit bis Ende 2020!**

Die Biotta AG hat eine Zielvereinbarung mit Massnahmenziel und kann gemäss CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung bis Ende 2020 keine CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen generieren. Der Wärmebezug der Biotta AG ab Holzheizung ist bis Ende 2020 somit nicht Teil des Kompensationsprojektes. Ab 2021 geht die Biotta AG jedoch davon aus, über das Kompensationsprojekt ebenfalls CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen generieren zu können.

### **Produktionswachstum**

Biotta plant ein Produktionswachstum bis 2019 von ■■■ gegenüber 2014 (siehe auch Schlussbericht Konzept). Dieses Wachstum ist im zukünftigen Bedarf der Biotta bereits berücksichtigt und da für Biotta bis 2020 keine Kompensationsmöglichkeit besteht, erst ab 2021 relevant. Die Rathgeb BioLog AG geht von einem kleinen aber kontinuierlichen Wachstum aus. Die Mehrproduktion erfordert einen grösseren Wärmebedarf, welcher mit der vorgesehenen Holzschntzelheizung abgedeckt werden kann. In den Prognosen wird dieses geringe Wachstum nicht berücksichtigt. Erfahrungsgemäss wird dieses oftmals durch Optimierungsmassnahmen kompensiert.

### **Wetter**

Die Witterung hat bei Gewächshausbetrieben einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Zur Berücksichtigung der wetterbedingten Laständerungen wird das Leitsystem der neuen Holzheizzentrale mit einer übergeordneten Meteo-Steuerung ausgerüstet, welche in Schweizer Gewächshausbetrieben nicht üblich ist. Die Meteo-Steuerung hat keinen Einfluss auf den Energieverbrauch der Gewächshäuser, sondern erhöht durch die Lastgangprognose den Deckungsgrad der Holzheizung und beruhigt den Betrieb des Holzkessels.

## 4.3 Leakage

Die für dieses Projekt benötigte Holzschntzelmenge von 20'000 Sm<sup>3</sup> kann durch den Lieferanten Roth Holzschntzel GmbH aus CH-8593 Kesswil vollständig und ohne Einschränkungen für andere bestehenden Schntzelbezüger geliefert werden. Es entstehen keine Leakages.

#### 4.4 Projektemissionen/Emissionen der Vorhaben

Energieträger	Nutzwärme	Brennstoffe	CO <sub>2</sub> -Emissionen
Ø Erdgasverbrauch BioFresh	5'950 MWh <sub>N</sub>	6'610 MWh <sub>u</sub>	1'309 t <sub>CO2</sub>
Ø Heizölverbrauch BioFresh	850 MWh <sub>N</sub>	1'000 MWh	265 t <sub>CO2</sub>
Ø Erdgasverbrauch Biotta	0 MWh <sub>N</sub>	0 MWh	0 t <sub>CO2</sub>
TOTAL Holzheizung	12'500 MWh <sub>N</sub>	ca. 20'000 Sm <sup>3</sup>	0 t <sub>CO2</sub>
<b>TOTAL pro Jahr</b>	<b>19'300 MWh<sub>N</sub></b>		<b>1'574 t<sub>CO2</sub></b>

Projektemissionen gemäss Formel:  $EP = t * (Ap1 * EF1 + Ap2 * EF2)$

<i>Ap1</i> = Aktivitätsrate	= 6'610 MWh <sub>u</sub> Erdgas pro Jahr
<i>EF1</i> = Spezifischer Emissionsfaktor	= 198 <sup>5)</sup> kg <sub>CO2</sub> / MWh für Erdgas H <sub>u</sub>
<i>Ap2</i> = Aktivitätsrate	= 1'000 MWh Heizöl pro Jahr
<i>EF2</i> = Spezifischer Emissionsfaktor	= 265 kg <sub>CO2</sub> / MWh für Heizöl
<i>t</i> = Dauer des Projekts	= 15 Jahre
<i>EP</i> = Projektemission	= 23'610 t <sub>CO2</sub>

#### 4.5 Referenzentwicklung

Das wirtschaftlich attraktivere Referenzszenario geht im Falle der BioFresh von einer Weiterführung der Gasheizungen (Kapitel 2.5 BioFresh REF 1) und im Falle der Biotta AG von einem Ersatz des Ölbrenners durch einen Gasbrenner (Biotta REF 1) aus (siehe Beschreibung Kapitel 2.5 sowie EXCEL-Sensitivitätsanalyse).

Bei der Referenzentwicklung wird der Nutzwärmebedarf von 12'500 MWh, welcher im Projekt mit Holz erzeugt wird, mit Erdgas erzeugt. Von den 12'500 MWh Nutzwärme werden 10'000 MWh von BioFresh und 2'500 MWh von Biotta genutzt.

Energieträger	Nutzwärme	Brennstoffe	CO <sub>2</sub> -Emissionen
Ø Erdgasverbrauch BioFresh	15'950 MWh <sub>N</sub>	17'720 MWh <sub>u</sub>	3'509 t <sub>CO2</sub>
Ø Heizölverbrauch BioFresh	850 MWh <sub>N</sub>	1'000 MWh	265 t <sub>CO2</sub>
Ø Erdgasverbrauch <sup>6)</sup> Biotta	2'500 MWh <sub>N</sub>	2'940 MWh <sub>u</sub>	582 t <sub>CO2</sub>
<b>TOTAL pro Jahr</b>	<b>19'300 MWh<sub>N</sub></b>	<b>21'660 MWh</b>	<b>4'356 t<sub>CO2</sub></b>

Projektemissionen gemäss Formel:  $E_{RE} = t * (A_{RE1} * EF1 + A_{RE2} * EF2)$

<i>A<sub>RE1</sub></i> = Aktivitätsrate	= 20'660 MWh Erdgas pro Jahr
<i>EF1</i> = Spezifischer Emissionsfaktor	= 198 <sup>7)</sup> kg <sub>CO2</sub> / MWh für Erdgas H <sub>u</sub>
<i>A<sub>RE2</sub></i> = Aktivitätsrate	= 1'000 MWh Heizöl pro Jahr
<i>EF2</i> = Spezifischer Emissionsfaktor	= 265 kg <sub>CO2</sub> / MWh für Heizöl
<i>t</i> = Dauer der Referenz	= 15 Jahre
<i>E<sub>RE</sub></i> = Referenzemission	= 65'340 t <sub>CO2</sub>

<sup>5</sup> Die zwingende Verwendung dieses CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors ist beschrieben in Kapitel 4.1.

<sup>6</sup> Die Biotta AG betreibt zur Zeit einen Ölkessel. Die Zielvereinbarung und somit das oben verwendete Referenzszenario sieht jedoch die Substitution durch Erdgas vor.

<sup>7</sup> Die zwingende Verwendung dieses CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors ist beschrieben in Kapitel 4.1.

#### 4.6 Erwartete Emissionsverminderungen (ex-ante)

Die gesamte effektiv erzielte Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen beläuft sich über die Projektlaufzeit von 15 Jahren ohne Berücksichtigung von produktions- und klimatisch bedingten Schwankungen auf **41'730 Tonnen CO<sub>2</sub>**.

Kalenderjahr <sup>8</sup>	Erwartete Referenzentwicklung (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Projekt-emissionen /Emissionen des Vorhabens <sup>9</sup> (in t CO <sub>2</sub> eq)	Schätzung der Leakage (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Emissionsverminderungen (in t CO <sub>2</sub> eq)	Erwartete Bescheinigungen aus dem Projekt
1. Kalenderjahr: 2018	4'356	1'574	0	2'782	2'200
2. Kalenderjahr: 2019	4'356	1'574	0	2'782	2'200
3. Kalenderjahr: 2020	4'356	1'574	0	2'782	2'200
4. Kalenderjahr: 2021	4'356	1'574	0	2'782	2'782
5. Kalenderjahr: 2022	4'356	1'574	0	2'782	2'782
6. Kalenderjahr: 2023	4'356	1'574	0	2'782	2'782
7. Kalenderjahr: 2024	4'356	1'574	0	2'782	2'782

1. Kreditierungsperiode <sup>10</sup>	30'492	11'018	0	19'474	17'728
Über die Projektlaufzeit	65'340	23'610	0	41'730	39'984

Die Inbetriebnahme des Projektes ist für Januar 2018 vorgesehen mit möglichst voller Wirkung bei Inbetriebnahme. Für den Anteil von Biotta können erst ab 2021 Bescheinigungen generiert werden (siehe Kap. 4.2 „Biotta AG“)

<sup>8</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>9</sup> Sowohl Werte eines einzelnen Vorhabens, sowie eine Abschätzung der Werte des gesamten Programms. Tabelle bei Programmen kopieren.

<sup>10</sup> Vorhaben in Programmen haben keine Kreditierungsperiode

## 5 Nachweis der Zusatzlichkeit

### Summary

Die Biotta AG und die Rathgeb BioLog AG beabsichtigen die Gründung einer nicht gewinnorientierten Betreibergesellschaft. Diese wird zuständig sein für Betrieb und Unterhalt der Anlage. Die mit der Holzheizung erzeugte Wärme dient ausschliesslich eigenen Zwecken, d.h. es werden keine Dritte mit dieser Wärme versorgt. Die Betreibergesellschaft verfolgt das Ziel, die Anlage möglichst kosteneffizient und nachhaltig zu betreiben. Es entstehen der Betreibergesellschaft keine Gewinne oder sonstige Einnahmen.

Die Investitionskosten des Projektes Holzheizung belaufen sich auf 6.29 Mio Franken und diejenigen des Referenzprojektes Erdgasheizung auf 1.35 Mio Franken. Die Mehrkosten des Projektes betragen somit 4.94 Mio Franken. Das sind knapp 80% der Gesamtkosten des Projektes. Mit der Zulassung dieses Projektes als Kompensationsprojekt könnte aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen bei einem Verkaufspreis von Fr. 100.- pro Bescheinigung und bei einer Projektlaufzeit von 15 Jahren mit einem Erlös von rund 4.0 Mio Franken gerechnet werden. Damit verbleibt nach wie vor ein Fehlbetrag von 0.94 Mio Franken. Die Energiekosten sind bei den heutigen Erdgaspreisen nahezu identisch und die Betriebskosten für die Holzheizung sind deutlich höher als bei einer Gasheizung.

Die Jahreskosten des Projektes sind somit auch mit dem Erlös aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen höher als die Jahreskosten des Referenzprojektes. Das Projekt ist nicht wirtschaftlich. Details dazu sind unten sowie in der beiliegenden EXCEL-Sensitivitätsdatei aufgeführt.

### Analyse der Zusatzlichkeit

Ohne Erlös aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen wird dieses Projekt auf Beschluss des Verwaltungsrates (VR-Sitzungen am 21. März in Tägerwilen bei der Biotta AG und in Unterstammheim bei der Rathgeb BioLog AG) nicht umgesetzt werden.

Mit dem Erlös aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen für angenommene Fr. 100.- pro Tonne CO<sub>2</sub> verbessert sich die Wirtschaftlichkeit massgeblich, so dass die Verwaltungsräte der beiden Unternehmen grünes Licht für das Projekt geben werden.

Die Verwaltungsräte sind sich bewusst, dass CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen maximal 15 Jahre lange ausgestellt werden und sie wissen, dass die dem Holzprojekt zugrunde gelegten Abschreibungszeiten mit 20 resp. 33 Jahren deutlich höher sind. Diese entsprechen jedoch eher der üblichen Nutzungsdauer der Anlagen. Würden dem Projekt 15 Jahre Abschreibungsdauer zugrunde gelegt, wäre das Holzprojekt noch unwirtschaftlicher. Die Verwaltungsräte gehen jedoch davon aus, dass mittelfristig die Erdgaspreise wieder leicht steigen werden und sich dadurch die Wirtschaftlichkeit des Holzprojektes verbessert.

### Wirtschaftlichkeitsanalyse

Gemäss detaillierten Angaben in der beigelegten Kosten- und Sensitivitätsanalyse (EXCEL-Datei) ist bei beiden Unternehmen die Wirtschaftlichkeit des Projektes ohne Erlös aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen **nicht** gegeben.

Der Analyse sind die folgenden wichtigsten Parameter zugrunde gelegt:

Energiepreise			
Erdgaspreis BioFresh	[Rp/kWho]	4.50	Brennstoff oberer Heizwert
Erdgaspreis Biotta	[Rp/kWho]	5.70	Brennstoff oberer Heizwert
Holzpreis	[Rp/kWh]	5.20	Nutzwärme
Abschreibungsdauer		Annuität	
Gebäude	[a]	33	4.8%
Tiefbau und Erschliessung	[a]	33	4.8%
Wärmeerzeugung	[a]	20	6.7%
Kapitalzinssatz	[%]	3.00%	

Quellen der Parameter:

Erdgaspreis BioFresh: aktueller Verbrauchspreis der Stadtwerke Konstanz für Grosskunden CH

Erdgaspreis Biotta: aktueller Verbrauchspreis der Stadtwerke Konstanz für Grosskunden CH plus Anschlussgebühren und Netzkosten

Holzpreis: gemäss Angebot Roth Holzschnitzel GmbH

Abschreibungsdauer: üblicherweise verwendete Nutzungsdauern der beteiligten Unternehmen



### Kostenanalyse Gesamtprojekt

Bei einer Gesamtinvestition von 6.3 Mio. Franken ergeben sich für die Erzeugung von 19'300 MWh Nutzwärme 1'565'000 Franken Jahreskosten bestehend aus Kapitalkosten, Betriebs- und Unterhaltskosten sowie Energiekosten. Ohne Erlös aus dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen liegen diese Kosten 293'000 Franken höher als beim wirtschaftlichsten Referenzszenario REF1 (s. Bild 1).

Vergleich Holz- mit Referenzprojekt Gas		Holz	Gas
<b>Energiemengen + Leistung</b>			
gesamte Nutzwärme	[MWh/a]	19'300	19'300
- davon mit Holz erzeugt	[MWh/a]	12'500	0
- davon mit Erdgas Spitzenlast	[MWh/a]	6'800	19'300
<b>Investitionen Brutto</b>			
	[kCHF]	6'289	1'353
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen (2018... 2024)	[kCHF]	0	
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen (2025... 2032)	[kCHF]	0	
<b>Jahreskosten</b>			
	[kCHF/a]	1'565	1'272
Kapitalkosten (exkl. Erlös CO <sub>2</sub> )	[kCHF/a]	356	91
Betriebskosten	[kCHF/a]	162	105
Energiekosten	[kCHF/a]	1'047	1'076
<b>Wärme gest. Preis</b>			
	[Rp./kWh]	8.1	6.6

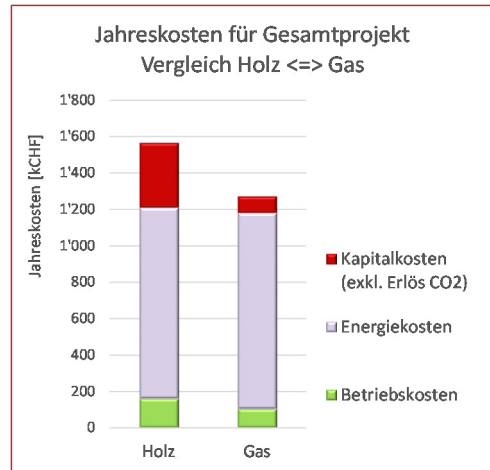


Bild 1: Jahreskosten ohne Erlös aus Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen

Mit dem Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen zu einem angenommenen Preis von CHF 100.- pro Tonne reduzieren sich diese jährlichen Mehrkosten über die Abschreibungsdauer des Projektes (20 resp. 33 Jahre) auf 17'000 Franken (s. Bild 2).

Vergleich Holz- mit Referenzprojekt Gas		Holz	Gas
<b>Energiemengen + Leistung</b>			
gesamte Nutzwärme	[MWh/a]	19'300	19'300
- davon mit Holz erzeugt	[MWh/a]	12'500	0
- davon mit Erdgas Spitzenlast	[MWh/a]	6'800	19'300
<b>Investitionen Brutto</b>			
	[kCHF]	6'289	1'353
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen (2018... 2024)	[kCHF]	-1'773	
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen (2025... 2032)	[kCHF]	-2'226	
<b>Jahreskosten</b>			
	[kCHF/a]	1'299	1'272
Kapitalkosten (inkl. Erlös CO <sub>2</sub> )	[kCHF/a]	90	91
Betriebskosten	[kCHF/a]	162	105
Energiekosten	[kCHF/a]	1'047	1'076
<b>Wärme gest. Preis</b>			
	[Rp./kWh]	6.7	6.6

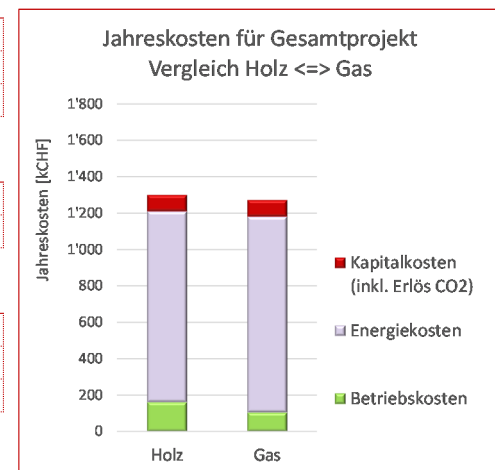


Bild 2: Jahreskosten mit Erlös aus Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen

### Kostenanalyse Biotta AG

Bei einem Investitionskostenanteil von 2.8 Mio. Franken ergeben sich für die Erzeugung von 2'500 MWh Nutzwärme 319'000 Franken Jahreskosten bestehend aus Kapitalkosten, Betriebs- und Unterhaltskosten sowie Energiekosten. Diese Kosten liegen 45'000 Franken höher als beim wirtschaftlichsten Referenzszenario REF1 (s. Bild 3). Das Projekt ist für die Biotta nicht wirtschaftlich.

Projektvergleich Biotta		Holz	REF1	REF2
<b>Investitionen</b>	[kCHF]	2'795	345	795
<b>Jahreskosten Biotta</b>	[kCHF]	319	274	304
Kapitalkosten	[kCHF]	153	23	53
Betriebskosten	[kCHF]	30	75	75
Energiekosten	[kCHF]	137	176	176
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen	[kCHF]	0	0	0
<b>Wärmegest.Preis</b>	[Rp./kWh]	12.7	11.0	12.2

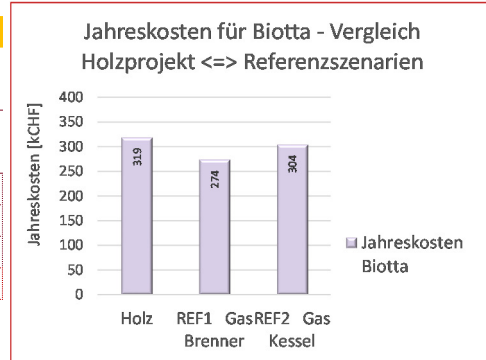


Bild 3: Jahreskosten ohne Erlös aus Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen

Mit dem Anteil von 20% aus dem Verkauf der CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen pro Jahr zu einem angenommenen Preis von CHF 100.- pro Tonne könnten diese Mehrkosten über die Abschreibungsdauer des Projektes (20 resp. 33 Jahre) kompensiert werden (s. Bild 4). Das Projekt wird für die Biotta wirtschaftlicher als das Referenzszenario REF1.

Projektvergleich Biotta		Holz	REF1	REF2
<b>Investitionen</b>	[kCHF]	2'795	345	795
<b>Jahreskosten Biotta</b>	[kCHF]	265	274	304
Kapitalkosten	[kCHF]	153	23	53
Betriebskosten	[kCHF]	30	75	75
Energiekosten	[kCHF]	137	176	176
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen	[kCHF]	-53	0	0
<b>Wärmegest.Preis</b>	[Rp./kWh]	10.6	11.0	12.2

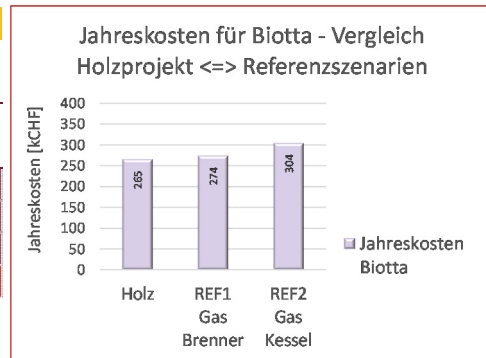


Bild 4: Jahreskosten mit Erlös aus Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen

### Kostenanalyse BioFresh AG

Bei einem Investitionskostenanteil von 3.5 Mio. Franken ergeben sich für die Erzeugung von 16'800 MWh Nutzwärme 1'246'000 Franken Jahreskosten bestehend aus Kapitalkosten, Betriebs- und Unterhaltskosten sowie Energiekosten. Diese Kosten liegen um 249'000 Franken höher als beim wirtschaftlichsten Referenzszenario REF1 (s. Bild 5). Das Projekt ist für die BioFresh nicht wirtschaftlich.

Projektvergleich BioFresh		Holz Proj.	REF1	REF2
<b>Investitionen</b>	[kCHF]	3'494	1'008	2'810
<b>Jahreskosten BioFresh</b>	[kCHF]	1'246	997	1'198
Kapitalkosten	[kCHF]	204	68	174
Betriebskosten	[kCHF]	132	30	114
Energiekosten	[kCHF]	910	900	910
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen	[kCHF]	0	0	0
<b>Wärmegest.Preis</b>	[Rp./kWh]	7.4	5.9	7.1

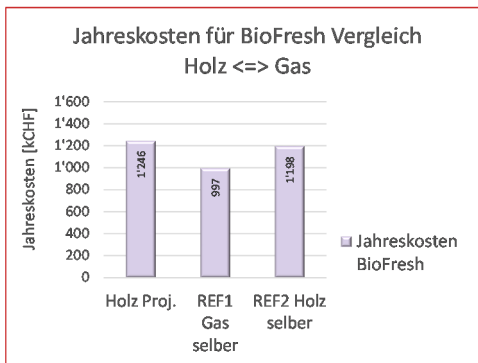


Bild 5: Jahreskosten ohne Erlös aus Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen

Mit dem Anteil von 80% aus dem Verkauf der CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen pro Jahr zu einem angenommenen Preis von CHF 100.- pro Tonne könnten diese Mehrkosten über die Abschreibungsdauer des Projektes (20 resp. 33 Jahre) fast kompensiert werden (s. Bild 6). Es bleiben der BioFresh jährliche Mehrkosten des Projektes von 36'000 Franken gegenüber dem Referenzszenario REF1. Diese verbleibenden Mehrkosten sind für die BioFresh in Erwartung zunehmender Brennstoffpreise für Erdgas tolerierbar.

Projektvergleich BioFresh		Holz Proj.	REF1	REF2
<b>Investitionen</b>	[kCHF]	3'494	1'008	2'810
<b>Jahreskosten BioFresh</b>	[kCHF]	1'033	997	1'198
Kapitalkosten	[kCHF]	204	68	174
Betriebskosten	[kCHF]	132	30	114
Energiekosten	[kCHF]	910	900	910
Erlös CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen	[kCHF]	-213	0	0
<b>Wärmegest.Preis</b>	[Rp./kWh]	6.1	5.9	7.1

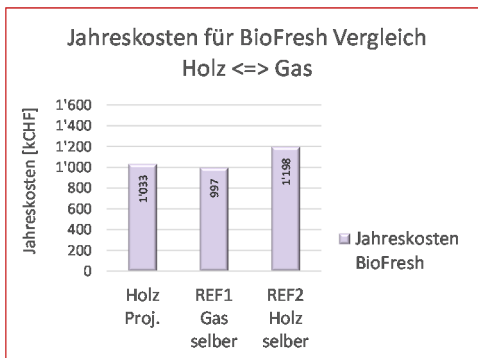


Bild 6: Jahreskosten mit Erlös aus Verkauf von CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen

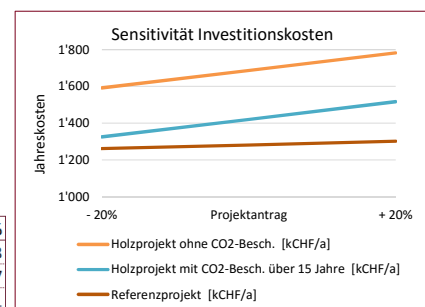
### Sensitivitätsanalyse

In der beigelegten, überarbeiteten Kosten- und Sensitivitätsanalyse (Biotta-Rathgeb\_Sensitivität\_und Referenzszenarien\_KOP\_v12.xlsx) können die Auswirkungen auf Parameteränderungen einfach simuliert werden. In der Registerlasche „Sensitivität“ befinden sich Grafiken, in welchen die Änderungen der Hauptparameter direkt abgebildet werden. Die  $\pm$  Abweichung in % kann jeweils als Variable gewählt werden. Die Abschreibedauer für die Berechnung der Kapitalkosten entspricht in diesen Berechnungen den Vorgaben in Tab. 11 aus Anhang A2 der Mitteilung „*Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland*“, das heisst 15 Jahre Abschreibedauer für die Wärmeerzeugung und 40 Jahre Abschreibedauer für das Wärmenetz. Die Betrachtung beschränkt sich auf die Projektlaufzeit von 15 Jahren. Die Position „Unvorhergesehenes“ in den Investitionskosten wird in diesen Berechnungen nicht eingerechnet.

#### Variable Investitionskosten

Änderung der Investitionskosten um  $\pm 20\%$

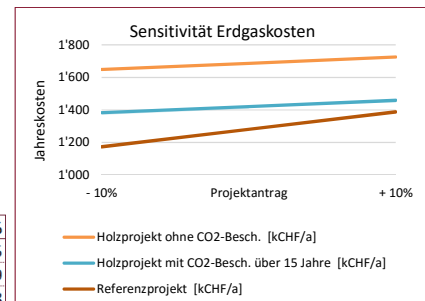
Sensitivität Investitionskosten		20%		
		- 20%	Projektantrag	+ 20%
Holzprojekt ohne CO2-Besch.	[kCHF/a]	1'592	1'687	1'783
Holzprojekt mit CO2-Besch. über 15 Jahre	[kCHF/a]	1'325	1'421	1'517
Referenzprojekt	[kCHF/a]	1'261	1'281	1'301



#### Variabler Gaspreis

Änderung des Gaspreises um  $\pm 10\%$

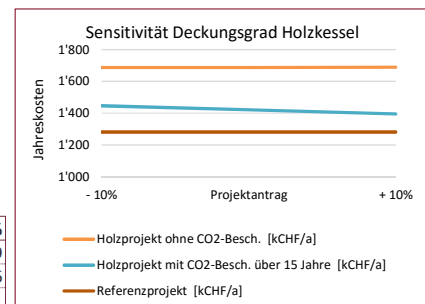
Sensitivität Erdgaskosten		10%		
		- 10%	Projektantrag	+ 10%
Holzprojekt ohne CO2-Besch.	[kCHF/a]	1'650	1'687	1'725
Holzprojekt mit CO2-Besch. über 15 Jahre	[kCHF/a]	1'383	1'421	1'459
Referenzprojekt	[kCHF/a]	1'174	1'281	1'388



#### Variabler Deckungsgrad des Holzkessels um $\pm 10\%$

Änderung der mit dem Holzkessel produzierten Wärmemenge um  $\pm 10\%$ . Dies beeinflusst auch den Ertrag aus CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen und die Energiekosten.

Sensitivität Deckungsgrad Holzkessel		10%		
		- 10%	Projektantrag	+ 10%
Holzprojekt ohne CO2-Besch.	[kCHF/a]	1'686	1'687	1'689
Holzprojekt mit CO2-Besch. über 15 Jahre	[kCHF/a]	1'446	1'421	1'396
Referenzprojekt	[kCHF/a]	1'281	1'281	1'281



### **Erläuterungen zu anderen Hemmnissen**

Es sind keine anderen Hemmnisse bekannt. Das Projekt wird durch eine noch zu gründende gemeinsame Investitions- und Betriebsgesellschaft durch die Unternehmen selber finanziert.

### **Übliche Praxis**

Die **Biotta AG** alleine kann ihre fossilen Energieträger nicht durch erneuerbare Energieträger substituieren, z.B. durch den Bau einer eigenen Holzheizung. Aufgrund des Wärmelastprofils der Biotta ist ein solches Projekt technisch nicht machbar. Die Biotta AG könnte allenfalls Biogas einkaufen, die Preise dafür sind jedoch sehr hoch und werden aufgrund der hohen Gestehungskosten auch langfristig kaum sinken.

Die **BioFresh AG** hat in den vergangenen Jahren viele Alternativen geprüft. Zum Beispiel den Bau einer Seewasser-Wärmepumpe, oder den Anschluss an ein durch einen Contractor betriebenes Biomasse-Kraftwerkes. Ebenfalls schon früher geprüft hat die BioFresh den Bau einer eigenen Holzsnitzelheizung durch einen Contractor. Alle Projekte sind aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit und/oder aufgrund zu hoher Risiken verworfen worden.

Erst mit der Zusammenlegung der Interessen und der Idee, ein gemeinsames Projekt zu realisieren, ist ein neues technisch machbares Wärmeerzeugungskonzept entstanden, welches einen grossen Anteil an fossilen Brennstoffen substituieren kann. Die Möglichkeit, aus den vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen generieren und während 15 Jahren verkaufen zu können, verbessert die Wirtschaftlichkeit dieses Projekt entscheidend.

## 6 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

### 6.1 Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Die mit der Holzheizung erzeugte Nutzwärme würde im Referenzszenario mit Erdgas erzeugt werden. Der Nachweis der mit dem Projekt realisierten Emissionsminderungen erfolgt durch Messung der mit der Holzheizung für die Biotta AG und für die BioFresh AG erzeugten Nutzwärmemengen unter Berücksichtigung der Kesselwirkungsgrade und des CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors für Erdgas. Die Netzverluste der neu zu erstellenden Wärme-Transportleitung von der Biotta AG zur BioFresh AG gelten nicht als Emissionsminderung.

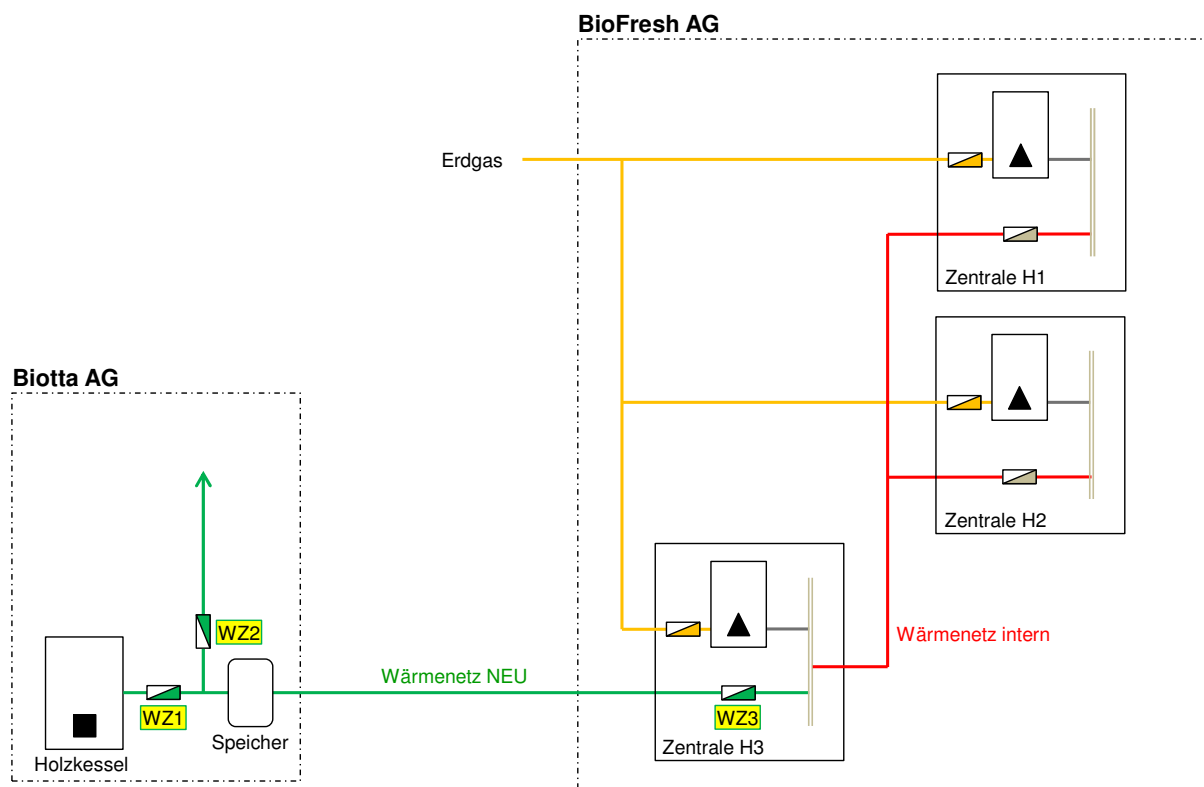


Bild: Prinzipschema Messkonzept Projekt

### 6.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

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

Emissionsverminderung: 
$$ER = (Q_{WZ2} / \mu_{Dampf} + (Q_{WZ3} - Q_{VNetzInt.}) / \mu_{Gas}) * EF1$$

$Q_{WZ2}$  = mit Holzkessel erzeugte Nutzwärme Anteil Biotta AG

$\mu_{Dampf}$  = als konstant angenommener Kesselwirkungsgrad Dampfkessel **Biotta**

$Q_{WZ3}$  = mit Holzkessel erzeugte Nutzwärme Anteil BioFresh AG

$Q_{VNetzInt.}$  = Wärmeverluste des internen Wärmenetzes der BioFresh AG

$\mu_{Gas}$  = als konstant angenommener Kesselwirkungsgrad Gaskessel **BioFresh**

$EF1$  = Spezifischer Emissionsfaktor = 198<sup>11)</sup> kg<sub>CO2</sub> / MWh für Erdgas  $H_u$

$ER$  = Emissionsverminderung

<sup>11)</sup> Die zwingende Verwendung dieses CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors ist beschrieben in Kapitel 4.1.

Die obige Berechnungsformel entspricht der effektiven durch das Projekt realisierten Emissionsverminderung unter Berücksichtigung der saisonalen wetterbedingten sowie der vom Wachstum abhängigen Schwankungen.

### 6.2.2 Überprüfung der ex-ante definierten Referenzentwicklung

Die ex-ante definierte Referenzentwicklung geht von einer mittleren Emissionsminderung von 2'835 t CO<sub>2</sub> pro Jahr aus. Eine Überprüfung dieser Annahme ist nach Ablauf des ersten Betriebsjahres einfach möglich.

### 6.2.3 Wirkungsaufteilung

Wie unter Abschnitt 3.1 aufgeführt, sind keine weiteren Finanz- und/oder Fördermittel für das Projekt vorgesehen, somit erübrigt sich eine Wirkungsanalyse.

## 6.3 Datenerhebung und Parameter

### 6.3.1 Fixe Parameter

<b>Parameter</b>	$\mu_{Dampf} = 85\%$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Dampfkessel Biotta AG
Einheit	%
Datenquelle	Fixwert = Erfahrungswert (entspricht auch Gaskessel nicht kondensierend aus Tab. 4 in Anhang F zur Mitteilung „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“)

<b>Parameter</b>	$\mu_{Gas} = 90\%$
Beschreibung des Parameters	Wirkungsgrad Gaskessel BioFresh AG
Einheit	%
Datenquelle	Fixwert = Erfahrungswert (entspricht auch Gaskessel kondensierend aus Tab. 4 in Anhang F zur Mitteilung „Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“)

<b>Parameter</b>	$Q_{VNetzInt}$
Beschreibung des Parameters	Verlustwärmemenge des internen Wärmenetzes der BioFresh AG
Einheit	MWh
Datenquelle	Berechneter Fixwert aus den Kennwerten der verbauten Leitung, der Leitungslänge, der mittleren Rohrtemperatur und der jährlichen Betriebszeit der Leitung. Die genaue Berechnung erfolgt im Rahmen der Leitungsplanung durch den Fachingenieur.
Genauigkeit	Da wir von maximal 5% Leitungsverlusten in diesem Netzteil ausgehen ist die Berechnung des Fixwertes genügend genau.

### 6.3.2 Dynamische Parameter und Messwerte

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	Messwert ab Wärmehähler = <b>Q<sub>wz2</sub></b>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	mit Holzkessel erzeugte Nutzwärme für <b>Biotta AG</b>
Einheit	MWh
Datenquelle	übergeordnetes Leitsystem
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmehähler
Beschreibung Messablauf	Der Wärmehähler wird automatisch ausgelesen
Kalibrierungsablauf	Es wird ein kalibrierter Verrechnungszähler eingebaut
Genauigkeit der Messmethode	kalibrierte Verrechnungszähler bieten eine sehr hohe Messstabilität und Betriebssicherheit und werden periodisch nachkalibriert
Messintervall	Permanente Messung mit automatischer Berechnung und Speicherung der Verbräuche, typischer Intervall = monatlich und jährlich.
Verantwortliche Person	Leiter der noch zu gründenden Finanzierungs- und Betreibergesellschaft Biotta AG / Rathgeb BioLog AG

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	Messwert ab Wärmehähler = <b>Q<sub>wz3</sub></b>
Beschreibung des Parameters/Messwerts	mit Holzkessel erzeugte Nutzwärme für <b>BioFresh AG</b>
Einheit	MWh
Datenquelle	übergeordnetes Leitsystem
Erhebungsinstrument / Auswertungsinstrument	Wärmehähler
Beschreibung Messablauf	Der Wärmehähler wird automatisch ausgelesen
Kalibrierungsablauf	Es wird ein kalibrierter Verrechnungszähler eingebaut
Genauigkeit der Messmethode	kalibrierte Verrechnungszähler bieten eine sehr hohe Messstabilität und Betriebssicherheit und werden periodisch nachkalibriert
Messintervall	Permanente Messung mit automatischer Berechnung und Speicherung der Verbräuche, typischer Intervall = monatlich und jährlich.
Verantwortliche Person	Leiter der noch zu gründenden Finanzierungs- und Betreibergesellschaft Biotta AG / Rathgeb BioLog AG



### 6.3.3 Einflussfaktoren

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Rathgeb BioLog AG: Anpassung der Zielvereinbarung!</b>
Beschreibung des Einflussfaktors	Die Anpassung der Zielvereinbarung erfolgt rückwirkend auf Inbetriebnahmebeginn der Holzheizung. Die Ausstellung der Bescheinigungen verzögert sich durch die Anpassung.
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Das hat keinen Einfluss auf die Projektemissionen resp. die Emissionsminderung, aber es muss mit einer entsprechenden Wartezeit bis zum erstmaligen Verkauf von CO <sub>2</sub> -Bescheinigungen gerechnet werden.
Datenquelle	

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Biotta AG: Keine Kompensationsmöglichkeit bis Ende 2020!</b>
Beschreibung des Einflussfaktors	Ab 2021 erhöhen sich die anrechenbaren Emissionsminderungen des Projektes
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Das hat keinen Einfluss auf die Projektemissionen resp. die Emissionsminderung. Die durch die Biotta AG erzielten Emissionsminderungen dürfen – gesetzlich bedingt(!) – erst ab 2021 angerechnet werden.
Datenquelle	

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Produktionswachstum und Wetter</b>
Beschreibung des Einflussfaktors	-
Wirkungsweise auf die Projektemissionen bzw. die Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung	Beide Einflussfaktoren verändern die Emissionsminderungen. Diese werden mit den Wärmehälfen jedoch gemessen.
Datenquelle	

## 6.4 Plausibilisierung der Daten und Berechnungen

<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	Messwert ab Wärmehähler = <b>Q<sub>WZ2</sub></b>
Beschreibung des Parameters / Messwerts	mit Holzkessel erzeugte Nutzwärme für <b>Biotta AG</b>
Einheit	MWh
Datenquelle	übergeordnetes Leitsystem
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit Vorjahreswerten und Indikatoren gemäss EnAW-Monitoring Vergleich des Gesamtverbrauches zusammen mit Q <sub>WZ3</sub> mit der erzeugten Wärme aus dem Holzkessel (Q <sub>WZ1</sub> ) unter Berücksichtigung der Netzverluste.
<b>Dynamischer Parameter / Messwert</b>	Messwert ab Wärmehähler = <b>Q<sub>WZ3</sub></b>
Beschreibung des Parameters / Messwerts	mit Holzkessel erzeugte Nutzwärme für <b>BioFresh AG</b>
Einheit	MWh
Datenquelle	übergeordnetes Leitsystem
Art der Plausibilisierung	Vergleich mit Vorjahreswerten, dem verbleibenden Erdgas- und Heizölverbrauch (unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade und Netzverluste) und Indikatoren gemäss EnAW-Monitoring Vergleich des Gesamtverbrauches zusammen mit Q <sub>WZ2</sub> mit der erzeugten Wärme aus dem Holzkessel (Q <sub>WZ1</sub> ) unter Berücksichtigung der Netzverluste.

## 6.5 Prozess- und Managementstruktur

### Monitoringprozess

*Datenerhebung:* Die relevanten Daten werden mit Wärmehählern jährlich gemessen und durch den Betriebsleiter Monitoring-Tool der Energie-Agentur der Wirtschaft eingetragen (BioFresh → EM-Tool, Biotta AG → KMU-Modell-Tool).

*Plausibilisierung:* Die Daten werden durch die zuständigen EnAW-Moderatoren plausibilisiert.

*Monitoringbericht:* Die Verantwortlichkeit liegt beim Betriebsleiter. Die Erstellung und / oder Prüfung des Monitoringberichtes kann bei Bedarf durch ein extern beauftragtes Unternehmen erfolgen.

*Datenarchivierung:* Die Daten werden einerseits im Leitsystem und andererseits in den EnAW-Monitoring-Tools archiviert.

**Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen**

Datenerhebung	<i>Betreibergesellschaft Biotta AG / Rathgeb BioLog AG (muss noch gegründet werden)</i>
Verfasser des Monitoringberichts	<i>Dito</i>
Qualitätssicherung	<i>Dito</i>
Datenarchivierung	<i>Dito</i>

## 7 Anmerkungen zum Eignungsentscheid

Es wird insbesondere darauf hingewiesen, dass die in diesem Projektantrag vorgesehene Anrechnung von Wärmelieferungen an die Biotta AG ab 2021 nicht garantiert ist. Auch durch das Aufführen in der Projektbeschreibung kann nicht garantiert werden, dass bei einer Gesetzesänderung nach 2020 Bescheinigungen an die Biotta AG ausgestellt werden können. Unter der aktuellen Gesetzeslage können für die Biotta AG keine Bescheinigungen ausgestellt werden. Die Gesuchsteller sind sich dessen bewusst.

Folgende Forward Action Requests (FARs) müssen beim Monitoring beachtet werden:

### 7.1 FARs vom Validierer

FAR1: Da die beiden beteiligten Unternehmen zu einem späteren Zeitpunkt eine gemeinsame Betreibergesellschaft gründen werden, müssen die Verantwortlichkeiten in Bezug auf das Monitoring spätestens für die erste Verifizierung definiert und beschrieben werden.

FAR2: Die Wärmeverluste des internen Wärmenetzes bei der BioFresh AG wurden in die Formel für die ex-post Berechnung der Emissionsverminderung integriert. Der Verlust kann aufgrund der Kennwerte der tatsächlich verbauten Leitung, der Leitungslänge, der mittleren Rohrtemperatur und der jährlichen Betriebszeit bestimmt werden. Dies kann erst erfolgen, wenn das Projekt realisiert wurde. Der Wärmeverlustfaktor muss anlässlich des ersten Monitorings einmalig bestimmt und im Monitoringbericht dokumentiert werden und kann danach als Fixwert in den folgenden Monitorings verwendet werden.

### 7.2 FARs von der Geschäftsstelle Kompensation

FAR3: Bitte liefern Sie zu jedem Monitoringbericht eine Bestätigung (Verwaltungsrats-Bestätigung oder Erfolgsrechnung der noch zu gründenden Betreibergesellschaft), dass die Betreibergesellschaft keinen wirtschaftlichen Gewinn erzielt. Nur dann ist die im Projektantrag verwendete Kostenanalyse anwendbar.

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers