

# Abwärmenutzung Abluftreinigungsanlage Wipf AG

Projekt zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 4.0

Datum: 11.06.2019

Validierungsstelle econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich

## Inhalt

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Angaben zur Validierung .....   | 3  |
| 1.1 | Validierungsstelle .....  | 3  |
| 1.2 | Verwendete Unterlagen .....   | 3  |
| 1.3 | Vorgehen bei der Validierung .....  | 3  |
| 1.4 | Unabhängigkeitserklärung .....  | 4  |
| 1.5 | Haftungsausschlusserklärung .....   | 5  |
| 2   | Allgemeine Angaben zum Projekt.....   | 6  |
| 2.1 | Projektorganisation .....   | 6  |
| 2.2 | Projektinformation.....   | 6  |
| 2.3 | Formale Beurteilung Gesuchsunterlagen (1. Abschnitt der Checkliste).....              | 6  |
| 3   | Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Projektes .....                               | 7  |
| 3.1 | Rahmenbedingungen (2. Abschnitt der Checkliste).....                                  | 7  |
| 3.2 | Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (3. Abschnitt der Checkliste) ..... | 7  |
| 3.3 | Zusätzlichkeit (4. Abschnitt der Checkliste).....                                     | 9  |
| 3.4 | Monitoringkonzept (5. Abschnitt der Checkliste).....                                  | 10 |
| 4   | Fazit: Gesamtbeurteilung des Projektes.....   | 11 |

## Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen

A2 Checkliste zur Validierung (separates Dokument)

## Zusammenfassung

### Projektbeschreibung:

Die Wipf AG entwickelt und produziert hochdichte Verpackungsfolien und Beutel für die Lebensmittel-, Pharma- und die Non-Food-Industrie. Bei der Produktion fallen Lösemittel an, welche in einer Abluftreinigungsanlage verbrannt werden. Die Abwärme dieser Anlage wird heute bereits teilweise genutzt. Im Rahmen einer Pinch-Analyse konnte zusätzliches Potenzial zur Abwärmenutzung identifiziert werden. Aus dem Reingas der Abluftreinigungsanlage soll mit einem Wärmetauscher, einem Energiespeicher und der Einbindung ins Gebäudeheizungsnetz Heizöl eingespart werden. Ein Nachrüsten der bestehenden Anlage ist mit erheblichem Aufwand und einem temporären Stillstand der Anlage verbunden, daher ist das Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen nicht wirtschaftlich. Für die Berechnung der Emissionsverminderung werden Daten mit einem geeichten Wärmezähler erfasst. Aus den gemessenen Verbräuchen kann die substituierte Menge Heizöl und damit die effektive Emissionsverminderung berechnet werden. Mit dem Projekt können rund 265 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Als Umsetzungsbeginn gilt die geplante Auftragserteilung, welche für den 1. Juli 2020 vorgesehen ist.

### Gesamtfazit:

Das Projekt erfüllt aus Sicht der Validierungsstelle die Anforderungen an ein Projekt zur Emissionsverminderung gemäss CO<sub>2</sub>-Verordnung.

### Abgrenzung zu anderen Instrumenten:

Die Wipf AG muss eine auditierten Zielvereinbarung erfüllen. Die durch die Abwärmenutzung erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen werden im jährlichen Monitoring als emittierte Emissionen angerechnet. Damit wird verhindert, dass die CO<sub>2</sub>-Einsparung zur Übererfüllung und zur Zielerreichung angerechnet werden.

### Referenzentwicklung mit Obergrenze:

Die maximal anrechenbaren Emissionsverminderungen werden eingeschränkt. Der auf der Anzahl Heizgradtage eines Jahres basierende Grenzwert stellt sicher, dass die Abwärmenutzung der Abluftreinigungsanlage keine bereits genutzte Abwärme substituiert. Diese Abwärmenutzung wird nicht (Thermoöl) oder erst seit kurzem gemessen (Druckluftkompressoren). Es fehlen demzufolge entsprechende Erfahrungswerte vergangener Jahre, was auch mit einer nachträglichen Installation eines Wärmezählers beim Thermoöl nicht kompensiert werden kann. Der Grenzwert ist konservativ gewählt, es ist daher durchaus möglich, dass dieser während der Projektlaufzeit erreicht oder überschritten wird.

### Zusätzlichkeit:

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse mittels Benchmarkanalyse legt dar, dass das beantragte Projekt ohne Erträge aus Bescheinigungen einen IRR von ■■■■ aufweist und somit deutlich unter dem verwendeten Benchmark von ■■■■ liegt. Mit CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen beläuft sich der IRR über die gesamte Laufzeit von 15 Jahren auf ■■■■

### CR/CAR:

CR 1 verlangt eine ausführlichere Begründung für die Wahl des Faktors 90%, welcher bei der Berechnung des Abwärmenutzungspotenzials, gewählt wurde.

CR 2 verifiziert die Herleitung des Referenzfaktors, der für die Berechnung der Referenzentwicklung relevant ist.

CR 3 verlangt eine Plausibilisierung der gewählten Wartungs- und Unterhaltskosten für die Heizölkessel sowie die Abwärmenutzung, welche für die Wirtschaftlichkeitsrechnung von Relevanz sind.

CAR 1 plausibilisiert den Verzicht auf den Faktor 90% in der Berechnung des Grenzwerts, der die Spitzenlastabdeckung und den reduzierten Betrieb an arbeitsfreien Wochenenden, berücksichtigt.

FAR: Bei der ersten Verifizierung sind keine zusätzlichen Aspekte zu berücksichtigen.

# 1 Angaben zur Validierung

## 1.1 Validierungsstelle

|  |   |
|--|---|
| Validierer (Fachexperte)                           | Stephanie Bade, +41 44 286 75 42, stephanie.bade@econcept.ch  |
| Qualitätssicherung durch                           | Reto Dettli, +41 44 285 75 55, reto.dettli@econcept.ch  |
| Gesamtverantwortlicher                             | Reto Dettli, +41 44 285 75 55, reto.dettli@econcept.ch  |
| Validierungszeitraum                               | 23. November 2018 – 11. Juni 2019   |
| Weitere Autoren und deren Rolle in der Validierung | Basil Odermatt, +41 44 285 75 48, basil.odermatt@econcept.ch<br>Dokumentenanalyse, Verfassen des Validierungsberichtes, Projektmanagement, Kontakt mit Projekteigner<br>Andrea Binkert, +41 44 285 75 52, andrea.binkert@econcept.ch<br>Dokumentenanalyse<br>Christian Vogler, +41 44 285 75 88, christian.vogler@econcept.ch<br>Qualitätssicherung |

## 1.2 Verwendete Unterlagen

|   |                     |
|---|---------------------|
| Version und Datum der Projektbeschreibung | V2.1, 07. Juni 2019 |
|---|---------------------|

Weitere verwendete Unterlagen, auf denen die Validierung beruht, sind in Anhang A1 des Berichts aufgeführt.

## 1.3 Vorgehen bei der Validierung

### Ziel der Validierung

Das vorliegende Projekt wurde gemäss den Vorgaben der Vollzugsmitteilung<sup>1</sup> (Kap. 7.2) und der zugehörigen Anhänge geprüft. Grundsätzlich sind die rechtlichen Grundlagen zum Zeitpunkt der Einreichung des Projektantrags massgebend für die Beurteilung des vorliegenden Projekts. Insbesondere wurden folgende Punkte geprüft:

- Das Projekt erfüllt die Anforderungen von Art. 5 (bei Programmen auch 5a) der CO<sub>2</sub>-Verordnung.
- Die Angaben zum geplanten Projekt sind vollständig und konsistent.
- Die verwendeten Methoden zur Abschätzung der erwarteten Emissionsverminderung sind sinnvoll und adäquat.
- Die dargelegten Referenzentwicklungen sind richtig bestimmt, vollständig und plausibel.
- Die Zusätzlichkeit des Projekts ist aufgrund der durchgeführten Wirtschaftlichkeitsrechnung gegeben.
- Die gewählte Monitoringmethode ist geeignet und angemessen, d.h. eine wesentliche Fehleinschätzung der effektiven Emissionsverminderung kann mit ausreichendem Grad an Sicherheit ausgeschlossen werden.

### Beschreibung der gewählten Methoden

Die Methode der Validierung basiert auf der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO<sub>2</sub>-Verordnung. Das Vorgehen erfolgte in einzelnen Schritten gemäss den Anforderungen der Mitteilung,

<sup>1</sup> Bundesamt für Umwelt (Hg.) 2013: Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO<sub>2</sub>-Verordnung, 5. Aktualisierte Ausgabe Januar 2019, Erstausgabe 2013. Umwelt-Vollzug Nr. 1315: 100 S.

wobei die offizielle Checkliste für Validierer angewandt wurde. Die Grundlagen, auf denen die Validierung beruht, sind im Anhang 1 aufgelistet.

### **Beschreibung des Vorgehens / durchgeführter Schritte**

Das angewendete Vorgehen beinhaltet folgende Schritte:

- Überprüfung der Dokumentation: Überprüfung der Daten und Informationen in den vom Gesuchsteller gelieferten Dokumenten auf ihre Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Richtigkeit
- Beurteilung des Projekts aufgrund der gelieferten Unterlagen: Beurteilung des Projekts hinsichtlich der Erfordernisse gemäss der Vollzugsmitteilung, insbesondere Diskussion des Referenzszenarios, der Zusätzlichkeit und des Monitoringplans
- Gegenprüfung der Angaben zum Projekt mit aus unabhängigen Quellen verfügbaren Daten; Überprüfung der Berechnungen und Annahmen zur Bestimmung der Treibhausgas-Daten und Emissionsreduktionen; eine Besichtigung vor Ort wurde nicht durchgeführt. Es gab im Validierungszeitraum mehrere Telefongespräche mit dem Gesuchsteller/Intermediär.
- Zu korrigierende Aspekte bei der Validierung (laufende Umsetzung): Corrective Action Request (CAR), Clarification Request (CR), Forward Action Request (FAR)
- Verfassen des Validierungsberichts

### **Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung**

Die Zuständigkeiten bezüglich der Qualitätssicherung sind unter Kapitel 1.1 geregelt. Der Prozess sieht vor, dass der/die Qualitätsverantwortliche bei allen Punkten beigezogen wird, bei welchen die Anwendung der Vollzugsmitteilung nicht vollkommen eindeutig ist. Spätestens nach Abschluss der Checkliste inklusive aller gestellten CR/CAR/FAR wird der/die Qualitätsverantwortliche über die Verifizierung informiert und prüft die Qualität des Vorgehens und der Beurteilungen. Anschliessend werden allenfalls weitere Rückfragen gestellt und die Unterlagen für den Abschluss der Verifizierung vorbereitet.

## **1.4 Unabhängigkeitserklärung**

Der vom BAFU zugelassene interne oder externe Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungs-/Verifizierungsstelle zugelassene Unternehmen econcept AG die Validierung dieses Projekts «Abwärmenutzung Abluftreinigungsanlage Wipf AG».

Das Unternehmen sowie der zugelassene Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle bestätigen, dass sie keine Projekte und Programme im Inland, die zu anrechenbaren Emissionsverminderungen führen können (insbesondere Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland und selbst durchgeführte Projekte und Programme), validieren oder Monitoringberichte verifizieren, an deren Entwicklung<sup>2</sup> sie beteiligt waren. Sie bestätigen ausserdem, nicht in irgendeiner Form bereits an der Entwicklung desselben Projekts oder Programms beteiligt gewesen zu sein, an dessen Validierung oder Verifizierung sie beteiligt sind.

Des Weiteren verpflichten sich das Unternehmen sowie der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle keine Validierungen und Verifizierungen für diejenigen Auftraggeber durchzuführen, für die sie an der Entwicklung von Projekten oder Programmen beteiligt waren. Sie verpflichten sich ferner, keine Projekte oder Programme für Auftraggeber zu validieren oder zu verifizieren, für die sie eine Beratung oder einen

---

<sup>2</sup> Explizit, aber nicht abschliessend gelten die Erstellung von Gesuchsunterlagen sowie die Beratung von Erstellern von Gesuchsunterlagen als Beteiligung an der Entwicklung. Die Erstellung eines Monitoringberichts gilt ebenfalls als Entwicklung.

Audit bei der Festlegung von Zielen im nonEHS-Bereich durchgeführt haben<sup>3</sup>. Diese Einschränkungen gelten nur für die Projekttypen, welche von diesen Beteiligungen betroffen sind<sup>4</sup>.

Der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung/Verifizierung – vom Auftraggeber der Validierung/Verifizierung und seinen Beratern unabhängig sind.

## 1.5 Haftungsausschlusserklärung

Die Informationen bzw. die Unterlagen, welche von econcept für die Validierung verwendet werden, stammen entweder vom Auftraggeber/von der Auftraggeberin oder von Quellen, die econcept unter Aufwendung der üblichen Sorgfalt als zuverlässig eingestuft hat.

econcept schliesst jegliche Haftung und jeglichen Ersatz von Schäden und Mangelfolge-schäden (z.B. entgangener Gewinn, Vermögensschäden etc.) aus, welche entstehen durch fehlende oder mangelnde Genauigkeit, Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten oder der aus zuverlässig eingestuften Quellen erhaltenen Informationen und Unterlagen. Dieser Haftungsausschluss erfasst gleichermassen sämtliche auf der Grundlage dieser Informationen und Unterlagen von econcept gelieferten Arbeitsergebnisse wie z.B. Berichte, Empfehlungen oder Schlussfolgerungen.

econcept schliesst im gesetzlich zulässigen Ausmass die Haftung aus für direkte und indirekte Schäden (z.B. entgangener Gewinn, Vermögensschäden etc.), die sich infolge leichter Fahrlässigkeit von econcept ergeben.

Der Auftraggeber/die Auftraggeberin nimmt zur Kenntnis, dass die Validierung und Verifizierung von Kompensationsmassnahmen die Mitwirkung des/der Auftraggebers/in erforderlich macht. econcept übernimmt keinerlei Haftung für Mängel an den Arbeitsergebnissen (z.B. Berichte, Empfehlungen oder Schlussfolgerungen etc.) und für direkte und indirekte Schäden, die aus der Verzögerung in der Lieferung von Unterlagen und Informationen und/oder durch die sonstige Verletzung von Mitwirkungspflichten durch den Auftraggeber/durch die Auftraggeberin entstehen.

---

<sup>3</sup> Dies betrifft Unternehmen, die mit oder ohne einen Vertrag mit der EnAW oder der act Beratungsleistungen bei der Festlegung von Zielen im nonEHS-Bereich erbringen.

<sup>4</sup> Beispielsweise darf ein Unternehmen keine Validierung eines Projekts A des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x durchführen, wenn es bereits das Projekt B des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x entwickelt hat. Das Unternehmen dürfte hingegen ein Projekt C des Projekttyps 7.1 für den Auftraggeber x validieren.

## 2 Allgemeine Angaben zum Projekt

### 2.1 Projektorganisation

|               |  |
|---------------|--|
| Projekttitlel | Abwärmenutzung Abluftreinigungsanlage Wipf AG          |
| Gesuchsteller | Wipf AG, Industriestrasse 29, 8604 Volketswil          |
| Kontakt       | Fabian Tanner, +41 44 947 23 58, fabian.tanner@wipf.ch |

### 2.2 Projektinformation

#### Kurze Beschreibung des Projekts

Die Wipf AG entwickelt und produziert hochdichte Verpackungsfolien und Beutel für die Lebensmittel-, Pharma- und die Non-Food-Industrie. Bei der Produktion fallen Lösemittel an, welche in einer Abluftreinigungsanlage (Regenerative Nachverbrennungsanlage (RNV)) verbrannt werden. Die Abwärme dieser Anlage wird heute bereits teilweise genutzt. Im Rahmen einer Pinch-Analyse konnte zusätzliches Potenzial zur Abwärmenutzung identifiziert werden.

Aus dem Reingas der Abluftreinigungsanlage (60 bis 80°C warme Abluft) soll mit einem Wärmetauscher, einem Energiespeicher und der Einbindung ins Gebäudeheizungsnetz Heizöl eingespart werden. Diese Art der Abwärmenutzung ist bereits bei ähnlichen Anlagen in Betrieb, ein Nachrüsten der bestehenden Anlage ist aber mit erheblichem Aufwand und einem Stillstand der Anlage verbunden, daher ist das Projekt ohne CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen nicht wirtschaftlich.

Für die Berechnung der Emissionsverminderung werden Daten mit einem geeichten Wärmezähler erfasst. Aus den gemessenen Verbräuchen kann die substituierte Menge Heizöl und damit die effektive Emissionsverminderung berechnet werden. Mit dem Projekt können rund 265 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Als Umsetzungsbeginn gilt die geplante Auftragserteilung, welche für den 1. Juli 2020 vorgesehen ist.

#### Projekttyp gemäss Projektbeschreibung

1.1 Nutzung und Vermeidung von Abwärme

#### Angewandte Technologie

Im Reingaskamin der Abluftreinigungsanlage wird ein Wärmetauscher eingebaut. Dazu wird der Reingaskamin angehoben und ein Unterbau mit Wärmetauscher und Bypass installiert. Zusätzlich ist ein Energiespeicher notwendig, um die Schwankungen in der Abwärmenutzung bedingt durch wechselnde Betriebsbedingungen zu glätten. Die Abwärme wird ins Gebäudeheizungsnetz eingespeist.

### 2.3 Formale Beurteilung Gesuchsunterlagen (1. Abschnitt der Checkliste)

Die Gesuchstellerin, die Wipf AG, ist korrekt identifiziert. Der Projektantrag wurde von der DM Energieberatung AG erarbeitet. Im Rahmen von telefonischen Besprechungen zwischen der DM Energieberatung AG und dem Validierer wurden die offenen Fragen und der Anpassungsbedarf der Gesuchunterlagen (CR und CAR) geklärt. Das Gesuch ist gut verständlich verfasst und die Unterlagen sind bei Abschluss der Validierung vollständig und konsistent. Für die Projektbeschreibung wurde die aktuelle Vorlage des BAFU verwendet (V5).

### **3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Projektes**

#### **3.1 Rahmenbedingungen (2. Abschnitt der Checkliste)**

Technische Beschreibung:

Die technischen Eigenschaften des Projektes sind umfänglich beschrieben. Das Projekt erfüllt in dieser Hinsicht die Vorgaben der Vollzugsmitteilung und der CO<sub>2</sub>-Verordnung.

Finanzhilfen und Wirkungsaufteilung:

Für das Projekt sind weder Finanzhilfen zugesprochen, noch werden solche erwartet. Weiter kann ausgeschlossen werden, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden.

Abgrenzung zu anderen Instrumenten:

Die Wipf AG muss bis Ende 2020 die auditierten Zielvereinbarung erfüllen. Die durch die Abwärmenutzung erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen werden im jährlichen Monitoring als emittierte Emissionen angerechnet. Damit wird verhindert, dass die CO<sub>2</sub>-Einsparung zur Übererfüllung und zur Zielerreichung angerechnet werden.

Umsetzungsbeginn:

Als Umsetzungsbeginn gilt die geplante Auftragserteilung, welche für den 1. Juli 2020 vorgesehen ist. Ein entsprechender Beleg muss im Rahmen der ersten Verifizierung vorgelegt werden.

Projektdauer und Wirkungsdauer:

Voraussichtlicher Wirkungsbeginn ist der 1. Juli 2021. Die geplante Wirkungsdauer beläuft sich auf 15 Jahren, was der standardisierten Nutzungsdauer für Wärmerezeuger gemäss Vollzugsmitteilung entspricht.

Der Validierer bestätigt, den Gesuchsteller darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass absichtlich falsche Angaben über Finanzhilfen strafrechtlich verfolgt werden.

#### **3.2 Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (3. Abschnitt der Checkliste)**

Systemgrenzen und Emissionsquellen:

Die Systemgrenze des Projekts ist klar definiert. Wichtig dabei ist einerseits die Abgrenzung von der bereits angewendeten Abwärmenutzung der Abluftreinigungsanlage für die Erhitzung von Thermoöl (Prozesswärme) sowie der Einspeisung von der Druckluft- und Thermoöl-Abwärme ins Gebäudeheizungsnetz.

Einflussfaktoren:

Im Projektantrag werden die relevanten Einflussfaktoren beschrieben. Die mögliche Abwärmenutzung aus der Abluftreinigungsanlage hängt von der Produktion ab, die Auftragslage in den nächsten Jahren kann aber nur mit grosser Unsicherheit prognostiziert werden. Daher wurde auf eine Berücksichtigung dieses Faktors verzichtet. Für das Monitoring ist dies allerdings nicht relevant, da für die Berechnung der Emissionsverminderung die Daten vom geeichten Wärmehähler verwendet werden.

Erwartete Projektemissionen:

Für die Abwärmenutzung ist Energie für die Steuerung und Regelung von Ventilen und Pumpen notwendig. Diese Hilfsenergie wird in Form von Elektrizität benötigt, der Bezug ist aber gemäss Gesuchsteller sehr gering und wird daher vernachlässigt. Diese Argumentation ist nachvollziehbar und plausibel.

Bestimmung des Referenzszenarios:

Im Referenzszenario wird davon ausgegangen, dass die Abwärmenutzung nicht gebaut wird und dementsprechend die beiden Heizkessel zur Heizwärmeerzeugung weiter betrieben werden. Dieses Referenzszenario ist korrekt bestimmt. Der Referenzfaktor ist mit 95% genügend konservativ gewählt. Dies wurde anhand von CR 2 verifiziert. Gemäss Gesuchsteller wird rund 60% der Heizwärme für die Lüftungsanlagen benötigt, welche Teil des Produktionsprozesses sind. Folglich handelt es sich dabei um Prozesswärme (Anhang F: Referenzfaktor 100%). Der Referenzfaktor für die restlichen 40% der Wärme wird anhand des Entscheidbaums in Anhang F bestimmt. Einerseits handelt es sich bei den mit Wärme versorgten Gebäude um Bauten aus den 60er-Jahren, die entsprechend hohe Vorlauftemperaturen benötigen und andererseits erreichen die Heizkessel ihr Lebensende während der Projektlaufzeit. Dies bedeutet gemäss Gleichung 19 des Anhangs F einen Referenzfaktor von 90% für diesen Teil der Wärme. Der gemittelte Referenzfaktor liegt somit bei abgerundeten 95%.

#### Bestimmung der Referenzentwicklung:

Die eingesetzten Heizkessel wurden im Jahr 2008 installiert und werden bei Erreichung der Nutzungsdauer wieder mit gleichwertigen oder besseren Modellen ersetzt. Deshalb wurde für den Nutzungsgrad der Heizkessel jener für kondensierende Kessel eingesetzt, sprich 85%.

Das Abwärmenutzungspotenzial ergibt sich aus dem mittleren Heizölverbrauch der Jahre 2015 bis 2017 abzüglich der gemessenen Nutzwärme aus der Druckluftabwärmenutzung (eingesetzter Wert entspricht einer Annahme basierend auf ersten Messdaten). Die Abwärmenutzung aus dem Thermoölnetz wurde in den Berechnungen nicht berücksichtigt, da der Bezug nicht gemessen wird. Der Gesuchsteller geht aber grundsätzlich davon aus, dass dieser konstant bleibt und somit keinen Einfluss auf die Referenzentwicklung hat. Da dies nicht belegt werden kann, hat man die maximal anrechenbare Emissionsreduktion durch einen Grenzwert eingeschränkt (siehe Absatz «Obergrenze»). Der Heizölverbrauch wird mit dem Nutzungsgrad multipliziert, um die Nutzwärme zu errechnen. Die Spitzenlastabdeckung bei sehr tiefen Aussentemperaturen und der reduzierte Betrieb an Wochenenden, an welchen nicht gearbeitet wird, sind durch den Faktor 90% berücksichtigt. Dieser Wert wurde mit CR 1 schlüssig plausibilisiert und ist aus Sicht der Validierungsstelle ausreichend konservativ gewählt.

Die Referenzemissionen ergeben sich aus dem Abwärmenutzungspotenzial dividiert durch den Nutzungsgrad der Heizkessel und multipliziert mit dem spezifischen Emissionsfaktor für Heizöl und dem gewählten Referenzfaktor.

Die Referenzentwicklung ist korrekt bestimmt, beschrieben und berechnet.

#### Erwartete Emissionsverminderungen:

Die erwartete Emissionsverminderung resultiert aus den Referenzemissionen abzüglich der erwarteten Projektemissionen. Es findet kein Leakage statt. Gemäss der Ex-ante-Berechnung werden 265 t CO<sub>2</sub> pro Jahr an Emissionsverminderungen erwartet.

#### Obergrenze:

Die maximal anrechenbare Emissionsreduktion wird eingeschränkt. Grund dafür ist, dass neben der Abwärme aus der Abluftreinigungsanlage auch Abwärme der Druckluftkompressoren und des Thermoölnetzes in das Gebäudeheizungsnetz eingespeist werden können. Mit der Begrenzung der maximal anrechenbaren Emissionsreduktion wird sichergestellt, dass die Abwärme aus der Abluftreinigungsanlage keine anderen Abwärmequellen substituiert. Da bis anhin kein Wärmezähler beim Thermoölnetz installiert ist, hat man keinen Anhaltspunkt, wieviel Wärme bisher jährlich ins Gebäudeheizungsnetz eingespeist wurde, was auch mit einer nachträglichen Installation eines Wärmezählers nicht kompensiert werden kann. Ohnehin ist die Abwärmenutzung vom Thermoölnetz abhängig vom Produktmix und kann daher stark variieren. Die Abwärmenutzung bei den Druckluftkompressoren ist seit November 2018 installiert und wird mit einem Wärmezähler gemessen. Auch hier hat man folglich nur wenige Erfahrungswerte bezüglich der Menge an ins Gebäudeheizungsnetz eingespeister Wärme.

Der angewendete Grenzwert errechnet sich aus der Anzahl Heizgradtagen (Klimastation Zürich / Fluntern) multipliziert mit einem konservativen Wert für den mittleren Heizölverbrauch der letzten



Jahre. Dies ergibt den Nutzwärmebedarf, wovon die erwartete Abwärmenutzung der Druckluftkompressoren abgezogen wird. Dieser Abzug ist nötig, da die Druckluftabwärmenutzung erst im November 2018 installiert wurde und entsprechend noch zu keiner Reduktion im Heizölverbrauch der Beobachtungsperiode von 2010 bis 2017 geführt hat. Hingegen ist die Abwärmenutzung beim Thermoölnetz schon länger in Betrieb und daher bereits im Heizölverbrauch abgebildet. Unter Berücksichtigung des Nutzungsgrads der Heizölkessel, dem spezifischen Emissionsfaktor für Heizöl und dem Referenzfaktor erhält man die maximal anrechenbare Emissionsverminderung. Diese liegt gemäss Ex-ante-Berechnung bei 271 t CO<sub>2</sub> pro Jahr.

Die Validierungsstelle hat hierfür CAR 1 formuliert, da man der Meinung war, dass auch bei der Grenzwertberechnung zusätzlich ein Faktor 90% zur Anwendung kommen müsste, um die Spitzenlastabdeckung bei sehr tiefen Aussentemperaturen und den reduzierten Betrieb an arbeitsfreien Wochenenden, angemessen zu berücksichtigen. Dieses Urteil hat man nach der Antwort des Gesuchstellers revidiert. Der Grenzwert dient im vorliegenden Fall primär dazu, die Substitution bisheriger Abwärmequellen durch die neue Quelle auszuschliessen. Es handelt sich dabei um einen fiktiven Wert, der auf den Heizgradtagen basiert. Dank des grossen Energiespeichers ist es plausibel, dass in warmen Wintern mit wenigen Heiztagen komplett auf Heizöl verzichtet werden kann. Die Ex-ante-Berechnung für die Emissionsverminderungen und den Grenzwert liegen nahe beieinander. Dies verdeutlicht, dass der Grenzwert konservativ gewählt wurde. Die Erreichung respektive Überschreitung des Grenzwerts während der Projektlaufzeit ist deshalb wahrscheinlich und ein Zeichen dafür, dass der Grenzwert konservativ gewählt ist.

Fazit: Mit dem beschriebenen Vorgehen kann eine korrekte, konservative und praktikable Berechnung der Emissionsverminderungen gewährleistet werden. Es ist keine Wirkungsaufteilung notwendig. Ein ähnlicher Ansatz wurde von der DM Energieberatung AG bereits für das Projekt «Hochdruck Wärmepumpe Bell Schweiz AG, Zell» gewählt und von der Geschäftsstelle Kompensation akzeptiert.

#### CR/CAR:

CR 1 verlangt eine ausführlichere Begründung für die Wahl des Faktors 90%, welcher bei der Berechnung des Abwärmenutzungspotenzials, gewählt wurde.

CR 2 verifiziert die Herleitung des Referenzfaktors, der für die Berechnung der Referenzentwicklung relevant ist.

CAR 1 plausibilisiert den Verzicht auf den Faktor 90% in der Berechnung des Grenzwerts, der die Spitzenlastabdeckung und den reduzierten Betrieb an arbeitsfreien Wochenenden, berücksichtigt.

### **3.3 Zusätzlichkeit (4. Abschnitt der Checkliste)**

#### Wirtschaftlichkeitsanalyse:

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse mittels Benchmarkanalyse legt dar, dass das beantragte Projekt ohne Erträge aus Bescheinigungen einen IRR von ■■■■ aufweist und somit unter dem durchschnittlich verwendeten WACC in der Branche Energie und Natürliche Ressourcen von rund 6% liegt.<sup>5</sup> Dieser Wert wurde vom Gesuchsteller als Benchmark verwendet. Der Beitrag aus dem Erlös der Bescheinigungen leistet einen relevanten Beitrag zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit und hebt über die gesamte Laufzeit von 15 Jahren den IRR auf ■■■■ an. Die Benchmarkanalyse ist in Anhang A8 ersichtlich.

Auf der Kostenseite stehen die Investitionskosten für das Projekt zur zusätzlichen Abwärmenutzung von ■■■■■■■■■■. Einen entsprechenden Kostenvoranschlag findet man im Anhang A5. Auf der Ertragsseite werden die jährlichen Kosteneinsparungen, die durch die Substitution des Heizöls entstehen, aufgeführt. Berücksichtigt wurden dabei auch die höheren Kosten für Wartung und

---

<sup>5</sup> KPMG Kapitalkostenstudie 2018:

<https://home.kpmg/de/de/home/themen/2018/10/kapitalkostenstudie-2018.html>

Unterhalt, die mit der Realisierung des Projekts entstehen würden. Die Einschätzung zur Höhe der Kosten wurden vom Gesuchsteller anhand von CR 3 plausibilisiert.

Die vorgelegte Analyse zeigt, dass auch bei variierten Parametern von mindestens 10% (Sensitivitätsanalyse), das Projektszenario nie den Firmenbenchmark von 6% erreicht und somit die Referenzvariante ohne CO<sub>2</sub>-Bescheinigungen wirtschaftlicher ist. Die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit sind vollständig, korrekt und stützen sich auf die Vorgaben aus der Vollzugsmittelung. Auch die Wahl der Analysemethode wird durch den Validierer als korrekt beurteilt.

#### Hemmnisanalyse:

Neben den finanziellen Hemmnissen werden keine weiteren Hemmnisse geltend gemacht.

#### Praxisanalyse:

Das Nachrüsten einer zusätzlichen Abwärmenutzung bei dieser Abluftreinigungsanlage entspricht nicht der üblichen Praxis, da es für die bestehende Anlage nicht vorgesehen war und dementsprechend aufwändige Umbauarbeiten notwendig werden. Um die zusätzliche Abwärme richtig ausnutzen zu können sind lange Leitungen und ein grosser Energiespeicher notwendig. Der hohe Aufwand dafür führt dazu, dass sich eine Nachrüstung in der Regel wirtschaftlich nicht lohnt. Dies wurde von der DM Energieberatung, die andere Kunden mit ähnlichen Anlagen betreut, bestätigt.

#### CR/CAR:

CR 3 verlangt eine Plausibilisierung der gewählten Wartungs- und Unterhaltskosten für die Heizkessel sowie die Abwärmenutzung, welche für die Wirtschaftlichkeitsrechnung von Relevanz sind.

### **3.4 Monitoringkonzept (5. Abschnitt der Checkliste)**

#### Nachweismethode für erzielte Emissionsverminderungen:

Die Formeln für die Projekt- und Referenzemissionen sowie die resultierenden Emissionsverminderungen sind korrekt und vollständig. Die fixen und variablen Parameter sind komplett und gut beschrieben.

Das Projekt verursacht keine zusätzlichen Emissionen, entsprechend belaufen sich die Projektemissionen auf null. Die Referenzemissionen ergeben sich aus dem gemessenen Wärmebezug und der Annahme, dass dieser im Referenzfall vollständig mit Heizöl gedeckt werden würde. Die Spitzenlastabdeckung respektive der reduzierte Betrieb an arbeitsfreien Wochenenden müssen hier nicht berücksichtigt werden, da diese sowohl im Projekt- als auch im Referenzszenario durch fossile Energieträger gedeckt werden.

Der Grenzwert für die anrechenbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen wird durch die Multiplikation der gemessenen Heizgradtage im entsprechenden Jahr mit dem spezifischen Nutzwärmebedarf, abzüglich dem gemessenen Wärmebezug der Druckluftkompressoren und unter Berücksichtigung des Nutzungsgrads der Heizkessel, dem spezifischen Emissionsfaktor für Heizöl und dem Referenzfaktor berechnet. Auf eine zusätzliche Einschränkung des Grenzwerts durch die Wahl eines Faktors 90%, der die Spitzenlastabdeckung respektive der reduzierte Betrieb an arbeitsfreien Wochenende berücksichtigt, wird verzichtet (CAR 1). Die Annahme, dass in warmen Wintern, vollständig auf Heizöl verzichtet werden kann, ist plausibel.

Für die erzielte Emissionsverminderung wird der kleinere der beiden Werte (Referenzemissionen oder Grenzwert) genommen.

#### Daten und Parameter:

Die im Monitoring zu erhebenden Parameter sind aus Sicht der Validierungsstelle zweckmässig; sie sind einfach zu erheben und ermöglichen die korrekte Berechnung der effektiv erzielten Emissionsverminderungen. Die gesetzlichen Vorgaben bezüglich der Kalibrierung der fürs Kompensationsprojekt relevanten Zähler werden erfüllt.

Verantwortlichkeiten und Prozesse:

Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Datenerhebung, Datenarchivierung, zur Qualitätssicherung und zur Informationsbeschaffung sind klar definiert.

CR/CAR:

CAR 1 plausibilisiert den Verzicht auf den Faktor 90% in der Berechnung des Grenzwerts, der die Spitzenlastabdeckung und den reduzierten Betrieb an arbeitsfreien Wochenenden, berücksichtigt.

## 4 Fazit: Gesamtbeurteilung des Projektes

Die Validierung des Projekts «Abwärmenutzung Abluftreinigungsanlage Wipf AG» hat gezeigt, dass sowohl die vom Gesuchsteller zur Verfügung gestellte Dokumentation als auch die Projektbeschreibung selbst die Anforderungen der CO<sub>2</sub>-Verordnung erfüllen.

Die im Verlauf der Validierung gemachten Verbesserungsvorschläge von econcept wurden im Kontakt mit der DM Energieberatung AG, welche den Projektantrag im Auftrag der Wipf AG erstellt, direkt in die Dokumentation eingearbeitet, weshalb wir keine weiteren Anpassungen als nötig erachten. Gemäss dem vorliegenden Validierungsbericht empfehlen wir den Vollzugsbehörden dem Antrag zu entsprechen.

Die Validierungsstelle bestätigt hiermit, dass das folgende Projekt mithilfe der Projektbeschreibung, aller notwendigen zusätzlichen Dokumente in den Anhängen gemäss der Mitteilung des BAFU validiert wurde:

### Abwärmenutzung Abluftreinigungsanlage Wipf AG

Die Evaluation des Projekts hat ergeben, dass es die gesetzlichen Anforderungen an Kompensationsprojekte nach CO<sub>2</sub>-Verordnung:

- erfüllt
- nicht erfüllt

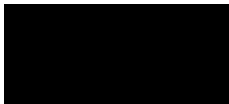
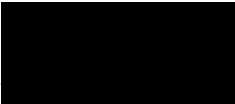
CR 1 verlangt eine ausführlichere Begründung für die Wahl des Faktors 90%, welcher bei der Berechnung des Abwärmenutzungspotenzials, gewählt wurde.

CR 2 verifiziert die Herleitung des Referenzfaktors, der für die Berechnung der Referenzentwicklung relevant ist.

CR 3 verlangt eine Plausibilisierung der gewählten Wartungs- und Unterhaltskosten für die Heizölkessel sowie die Abwärmenutzung, welche für die Wirtschaftlichkeitsrechnung von Relevanz sind.

CAR 1 plausibilisiert den Verzicht auf den Faktor 90% in der Berechnung des Grenzwerts, der die Spitzenlastabdeckung und den reduzierten Betrieb an arbeitsfreien Wochenenden, berücksichtigt.

Bei der ersten Verifizierung sind keine zusätzlichen Aspekte zu berücksichtigen.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Zürich, 11. Juni 2019 | Stephanie Bade, Fachexpertin<br>                       |
| Zürich, 11. Juni 2019 | Reto Dettli, Qualitäts- und Gesamtverantwortlicher<br> |




|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen:

- Projektbeschreibung, Wipf\_KOP\_Projektbeschreibung\_V2.1\_20190607.pdf

Anhänge:

|  |                  |
|--|------------------|
|  A5_WKP_Anlagen- und konzeptbeschrieb_v7.pdf          | 07.06.2019 16:00 |
|  A8_Wipf_KOP_Wirtschaftlichkeitsanalyse_20190607.xlsx | 07.06.2019 15:58 |
|  A9_Wipf_KOP_Monitoring_20190607.xlsx                 | 07.06.2019 16:00 |

A2 Checkliste zur Verifizierung  
(separates Dokument)