

---

## Validierungsbericht des Projektes

---

### Wärmeproduktion mit Holz in Affoltern

Vorbereitet für: AXPO AG

#### Dok. Identifikation

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Projekt Wärmeproduktion mit Holz in Affoltern (HEA) |                                       |
| Dok.  | Validierungsbericht des Projektes HEA |
| Version   | V-02- HEA                             |
| Datum   | 31.03.2012                            |
| Autor   | Igor Bukhov                           |

## **1. Einleitung**

### **1.1 Ausgangslage**

Im Rahmen der CO<sub>2</sub>-Kompensationsmassnahmen können Klimaschutzprojekte in der Schweiz durchgeführt werden und entsprechende Reduktionen von CO<sub>2</sub>-Emissionen zertifiziert und registriert werden. Die zusätzlichen Einkünfte aus dem Verkauf von Reduktionspapieren sollen den Umstieg auf eine umweltfreundliche Technologie anregen.

### **1.2 Projektbeschrieb**

Das Projekt umfasst die Erweiterung eines bestehenden Wärmeverbunds in Affoltern am Albis, welcher von der HEA Holzenergie AG betrieben wird. Die bestehende Anlage mit drei Holzfeuerungen sowie Gas- und Ölanlagen zur Spitzenlastabdeckung ist seit 1996 in Betrieb. Sie wurde durch Subventionen von Seiten des Kantons und der Gemeinde mitfinanziert. Unter normalen Rahmenbedingungen ohne Zusatzfinanzierung hätte die bestehende Anlage nicht realisiert werden können. In der Zwischenzeit hat die Anlage das Ende Ihrer Amortisationsdauer erreicht und konnte komplett abgeschrieben werden.

Im Rahmen einer geplanten Gesamterneuerung des Wärmeverbunds und der dazu-gehörigen Anlagen wird geprüft, die Anschlussleistung um 2260 kW zu erhöhen. Dadurch könnten neue Bezüger erschlossen werden und somit dezentrale Ölheizungen stillgelegt werden. Ziel ist, den gesamten zusätzlichen Jahresnutzenergiebedarf (4'520 MWh/a) für die neuen Bezüger vollumfänglich mit dem Brennstoff Holz zu erzeugen. Dadurch werden CO<sub>2</sub> – Emissionen reduziert.

Als Brennstoff wird Holz in Form von Hackschnitzeln verwendet. Wärme oder Dampf werden über den Nahwärmeverbund an EFH, MFH, kleine Industrie- und Gewerbebauten sowie öffentliche Gebäude geliefert.

### **1.3 Grundlagen für die Validierungsarbeit**

Es werden für die Validierung folgende Dokumente benutzt:

VoWei Broschüre des BAFU „Klimaschutzprojekte in der Schweiz  
AN Aktennotiz des BAFU für Kompensationsprojekte\_Hinweise für Checkliste zur Validierung vom 18.8.2010

Zudem sollen die Instruktionen aus folgenden E-Mails des BAFU berücksichtigt werden:

EM1 E-Mail von Frau Herrmann an Frau Gaehwiler AXPO vom 18.1.2012 (siehe Anhang 1)  
EM2 E-Mail von Frau von Felten an Frau Gaehwiler AXPO vom 7.12.2011 (siehe Anhang 2)

Die Gesuchsteller haben folgende Referenz-Dokumente eingereicht:

PDD PDD Holzproduktion mit Holz in Affoltern  
WB Wirtschaftlichkeitsberechnung ohne AWEL  
WBA Wirtschaftlichkeitsberechnung mit AWEL  
AVP Abschlussdokument Vorprojekt  
R&I R&I Schema Wärmeerzeugung

Es werden zudem folgende Abkürzungen benützt:

KR Frage ist für dieses Projekt nicht relevant (Keine Relevanz)  
KK Kein Kommentar  
OK Frage ist befriedigend beantwortet

#### **1.4 Unabhängigkeitserklärung des Auditors**

Der Auditor bestätigt, dass er (abgesehen vom Auftrag zu Validierung) von der Organisation bzw. vom Projekteigner und von deren Beratern unabhängig ist.

### 1.5 Vorgehen

Der Validierungsbericht erfolgt in Form einer Tabelle und behandelt alle Fragen die ab Kapitel 2 „Rahmenbedingungen für Kompensationsprojekte“ in der Broschüre des BAFU „Klimaschutzprojekte in der Schweiz“ aufgeführt sind.

In einem ersten Schritt werden die Kommentare und die Draft Conclusions des Validierers eingetragen.

In einem zweiten Schritt kann AXPO ein Review des Entwurfes und entsprechende Einträge machen.

In einem dritten Schritt wird der Bericht durch den Validierer unter Berücksichtigung der Review durch die AXPO fertiggestellt.

## 2. Validierungsbericht

| Checklist Fragen   | Dok. AXPO | Kommentar   | Draft Conclusion  | Review   | Final Conclusion |
|--|-----------|---|---|--|------------------|
| <b>2.1 Allgemeine Voraussetzungen</b>                                |           |   |   |  |                  |
| <b>2.1.1 Erfolgen die Emmisionsreduktionen in der Schweiz?</b>       | PDD s.2   | Ja, das Projekt sieht den Bau einer Holzverbrennungsanlage in Affoltern vor, zur Lieferung von Wärme in einem Wärmeverbund mit Bezüchern ausschliesslich in der Schweiz | OK  | Kein.K   | OK               |
| <b>2.1.2 Hat das Projekt negative Nebeneffekte ökologischer Art?</b> | PDD s.3   | Die Feinstaubemissionen werden erhöht. Es wird keine Angabe gemacht über die Menge der Erhöhung. Es werden auch keine Angaben gemacht über den genauen Anlagentyp der   | Eine Schätzung der Mehrbelastung an Feinstaub ist erwünscht | In Zusammenarbeit mit dem beauftragten Lieferanten (Schmid Holzfeuerung AG) und dem AWEL wurde ein Garantiepapier zu den | OK               |

|   |  |  |  |   |           |
|---|--|--|--|---|-----------|
|   |  | <p>angeschafft wird, so dass der Validierer keine eigene Abschätzung machen kann. Im PDD wird gesagt, dass die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten werden sollen, ohne Grenzwerte zu nennen</p>  | <p>Der einzuhaltende Grenzwert sollte angegeben werden</p> | <p>Emissionen erarbeitet. In diesem Papier konnten alle Anforderungen und Garantie für die neue Anlage definiert werden (aktuelle Fassung im Anhang). Die HEA Holzenergie AG wird für den kleinen Holzkessel den Typ UTSR 2000 und für den grossen Holzkessel den Typ UTSR 5000 einsetzen</p> |           |
| <p><b>2.1.3 sozialer Art?</b></p>         |  | <p>Keine negativen Nebeneffekte sozialer Art zu erwarten</p>   | <p>OK</p>  | <p>Kein.K</p>   | <p>OK</p> |
| <p><b>2.1.4 wirtschaftlicher Art?</b></p> |  | <p>Das Projekt ist nicht die wirtschaftlichste Variante für die AXPO, aber es sind keine negativen Nebeneffekte wirtschaftlicher Art zu erwarten. In Bezug auf die Regionalwirtschaft ist durch die Nachfrage nach Holz- Hackschnitzel eine positive Wirkung zu erwarten</p> | <p>OK</p>  | <p>Kein.K</p>   | <p>OK</p> |

|  |            |  |   |        |    |
|--|------------|--|---|--------|----|
| <b>2.1.5 Ist das Projekt noch nicht umgesetzt, und wann ist der vorgesehene Beginn des Projektes?</b>          | PDD<br>s.6 | Das Projekt ist noch nicht umgesetzt. Der Baubeginn ist auf Februar 2012 vorgesehen.                           | OK  | Kein.K | OK |
| <b>2.1.6 Sind die erforderlichen Bewilligungen vorhanden und die rechtlichen Fragen geklärt?</b>               | E-mail     | Die Baubewilligung ist gemäss E-Mail vom 16.1.2012 der AXPO AG vorhanden                                       | OK, Baubewilligung kann nach Bedarf vorgelegt werden. | Kein.K | OK |
| <b>2.1.7 Wer sind Projektträger, Projektentwickler und Projekteigner?</b>                                      | PDD<br>s.4 | Projektträger ist:<br>HEA Holzenergie AG   | OK  | Kein.K | OK |
|  |            | Projektentwickler ist:<br>AXPO AG  | OK  | Kein.K | OK |
|  |            | Projekteigner ist:<br>HEA Holzenergie AG   | OK  | Kein.K | OK |
| <b>2.2 Projektspezifische Rahmenbedingungen</b>  |            |  |   |        |    |
| <b>2.2.1 Projektkategorien und Projekttypen gemäss Vollzugsweisung</b>   | PDD<br>s.4 | <u>Projektkategorie:</u> Erneuerbare Energie<br><u>Projekttyp:</u> Wärme aus Biomasse /<br>Neubau einer Anlage | OK  | Kein.K | OK |
| <b>2.2.2 Handelt es sich um ein zulässiges Projekt, Bsp. kein Kernenergieprojekt, CO2-Sequestrierung usw.?</b> | PDD<br>s.4 | Ja   | OK  | Kein.K | OK |

|   |                                    |  |           |               |           |
|---|------------------------------------|--|-----------|---------------|-----------|
| <p><b>2.2.3 Handelt es sich um ein Projekt Brennstoffwechsel Fuel-Switch von Benzin oder Dieselfahrzeugen zu Erdgasfahrzeugen bzw. von Erdölheizungen zu Erdgasheizungen?</b></p> | <p>PDD<br/>s.3</p>                 | <p>Nein</p>  | <p>OK</p> | <p>Kein.K</p> | <p>OK</p> |
| <p><b>2.2.4 Handelt es sich um ein Projekt Energieeffizienz: Vor- und nachgelagerte Prozesse (Produkte-Lebenszyklen)</b></p>  | <p>PDD<br/>s.4</p>                 | <p>Nein</p>  | <p>OK</p> | <p>Kein.K</p> | <p>OK</p> |
| <p><b>2.2.5 Ist bei Projekten mit Netzstrom der Emissionsfaktor Null hinterlegt?</b></p>  | <p>PDD<br/>s.4</p>                 | <p>Kein Projekt mit Netzstrom</p>  | <p>OK</p> | <p>Kein.K</p> | <p>OK</p> |
| <p><b>2.2.6 Projektgrenze (Systemgrenze) gemäss Vollzugsweisung: Ist die Projektgrenze sinnvoll und klar definiert, wurden indirekte Emissionen miteinbezogen?</b></p>            | <p>PDD<br/>s.4<br/>AVP<br/>s.2</p> | <p>Die Systemgrenze wurde so gezogen, dass gegenüber der heutigen Anlage die Zusatzleistung von 2'260 kW (Nennleistung) angestrebt wird. Diese Projektgrenze ist notwendig und richtig. Die Angaben im Abschlussdokument Vorprojekt (AVP) vom 24.2.2011 entsprechen nicht mehr der aktuellen Planung, dort wird ein Ausbau um 2'200 kW angegeben und eine Zusatzleistung von 3709 MWh/a.</p> | <p>OK</p> | <p>Kein.K</p> | <p>OK</p> |

|  |                    |  |  |  |   |
|--|--------------------|--|--|--|---|
| <p><b>2.2.7 Projektgrösse</b></p>  | <p>PDD<br/>s.4</p> | <p>Es geht um eine Nennleistung von zusätzlich 2'260kW und einer zusätzlichen Jahresleistung von 4'520 MWh/a gegenüber dem heutigen Stand. Die Projektgrösse bereitet keine besonderen Probleme</p>                                  | <p>OK</p>  | <p>Kein.K</p>  | <p>OK</p>   |
| <p><b>2.2.8 Prozessablauf Wann (Datum) ist:</b><br/>- Registrierung<br/>- Beginn Projektaktivität<br/>- Erste Kreditierungsperiode geplant?</p>  | <p>PDD<br/>s.6</p> | <p>Registrierung: Februar 2012<br/>Beginn: Februar 2012<br/>Erste Kreditierungsperiode: 2012-2018 (7 Jahre)</p>  | <p>OK</p>  | <p>Kein.K</p>  | <p>OK</p>   |
| <p><b>2.2.9 Projektlaufzeit</b><br/>Entspricht die geplante Projektlaufzeit der festgelegten Nutzungsdauer bzw. der technischen Lebensdauer gemäss Vollzugsweisung Anhang 1.2? Bei Ersatzanlagen kann nur für die Restlebensdauer die volle Anrechnung der Reduktion geltend gemacht werden.</p> | <p>PDD<br/>s.6</p> | <p>Bei Fernwärmenetze kann man eine Lebensdauer von 40 Jahren annehmen. Für den Teil Holzkessel muss man von 20 Jahre ausgehen (Gerechnete Amortisationszeit). Die erste Kreditierungsperiode von 7 Jahre ist somit kein Problem</p> | <p>Noch zu prüfende Frage: Wie wird die Frage der Restlebensdauer der Anlage gelöst?</p> | <p>Die Anlagen, welche bei diesem Projekt ersetzt werden, sind die dezentralen fossilen Heizungen der zukünftigen Bezüger der Wärme aus der Erweiterung der zentralen Holzfeuerung und der Verteilung über einen Wärmeverbund. Im Moment sind einige voraussichtliche Wärmebezüger bekannt, es bestehen jedoch noch keine Verträge mit</p> | <p>Da es sich bei diesem Projekt um den Ersatz von vielen kleinen fossilen uneffizienten Feuerungsanlagen durch ein zentrales, auf Effizienz nach neuestem Standard optimiertes System, das</p> |



|                                   |            |  |    |   |   |
|-----------------------------------|------------|--|----|---|---|
|                                   |            |  |    | <p>zukünftigen Bezüger.<br/>Deshalb ist es zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich die Anlagentypen, sowie deren Restlebensdauer zu erfassen. Dies ist erst beim ersten Monitoring möglich.</p> <p>Das Referenzszenario geht davon aus, dass die zu ersetzenden fossilen dezentralen Anlagen am Ende ihrer Lebensdauer sind und dann gemäss dem Anrechnungsfaktor (aktuell gemäss VoWei 60% bei Sanierungen und 0% bei Neubauten) ersetzt werden. Falls einige Anlagen nicht am Ende ihrer Lebensdauer wären, wäre gar ein höherer Anrechnungsfaktor gerechtfertigt.</p> | <p>beinahe vollständig auf erneuerbare Brennstoffe basiert, handelt, ist es nicht von Bedeutung ob die Anlagen, die ersetzt werden noch eine lang oder kurze Restlebensdauer haben. Wichtig ist, dass das Gesamtprojekt zu Stande kommt und dass sie ersetzt werden können.</p> |
| <b>2.2.10 Projektträgerschaft</b> | PDD<br>s.4 | Der Projektträger und –eigner HEA Holzenergie AG hat folgenden Zweck: Erstellung und Betrieb eines Nahwärmeverbundes mit Holzfeuerung, der Bedarf an Waldschnitzeln ist primär aus | OK | Kein.K  | OK  |

|  |            |  |    |        |    |
|--|------------|--|----|--------|----|
|  |            | dem Gemeindegebiet Affoltern am Albis und der Region zu decken (aus SHAB)<br>Die Firma wurde Ende 1999 mit einem Aktienkapital von 1'500'000 CHF geschaffen. Die Firma AXPO AG ist in den Projektunterlagen als Projektpartner richtigerweise aufgeführt.  |    |        |    |
| <b>2.2.11 Transaktionskosten</b>   | PDD<br>s.4 | Der Projekteigner hat die Kosten der Vorprüfung getragen, die Kosten der Validierung werden voraussichtlich von der AXPO AG getragen (Auftragsvergabe und Preisverhandlungen mit dem Validierer erfolgte mit der AXPO AG). Dies entspricht nicht ganz den Vorgaben aus VoWei, Seite 16, kann aber akzeptiert werden. Die Höhe der Transaktionskosten ist kein Problem für die Wirtschaftlichkeit der neuen Anlage. | OK | Kein.K | OK |
| <b>2.2.12 Abgrenzung zu anderen Förderprogrammen</b><br>Profitiert das Projekt von Fördergeldern und sind diese in die Additionalitätsberechnung eingerechnet? | PDD<br>s.4 | Der Projekteigner hat beim Kanton Zürich (AWEL) einen Förderantrag gestellt und erwartet eine Subvention von 50 CHF/MWh. Dies entspricht einer Summe von 226'000 CHF (= 4520 x 50). Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde für zwei Varianten durchgeführt (mit und ohne Subvention)  | OK | Kein.K | OK |

|   |         |  |  |   |   |
|---|---------|--|--|---|---|
| 2.2.12a Ist die Höhe der Beiträge von Kanton, Gemeinde und Bund deklariert und wird aufgezeigt, dass Überschneidungen vermieden werden? | PDD s.4 | Die Höhe des Förderantrages an den Kanton Zürich ist im PDD deklariert, andere Subventionen von Bund oder Gemeinden sind nicht angegeben und auch nicht zu erwarten.   | OK   | Kein.K  | OK  |
| 2.2.12b Profitiert der Projekteigner vom Gebäudeprogramm (Artikel 28a der CO2-Verordnung)?  | PDD s.4 | Nein   | OK   | Kein.K  | OK  |
| <b>2.2.13 Unternehmen mit Befreiung von der CO2- Angabe</b>   |         |  |  |   |   |
| 2.2.13.a Ist der Projekteigner ein nach Art.9 CO2 –Verordnung befreites Unternehmen?  | PDD s.3 | Nein   | OK   | Kein.K  | OK  |
| 2.2.13. b Wird das Projekt bei einem nach Art.9 CO2 –Verordnung befreiten Unternehmen durchgeführt?                                     | PDD s.3 | Der Projektentwickler AXPO AG hat ausgesagt, dass unter den Bezüchern von Wärme aus dem Fernwärmenetz sich voraussichtlich keine befreiten Unternehmen befinden würden. 40% der Wärme soll an Kunden von Industrie und Gewerbe abgegeben werden. Eine definitive Liste der Bezüger kann erst nach Fertigstellung des Fernwärmenetzes, dessen Ausbau sich über mehrere Jahre erstrecken wird, erstellt werden. Falls sich darunter befreite | Eine Liste der bis am 31.01.2012 bekannten Bezüger aus Industrie und Gewerbe muss dem BAFU abgegeben werden. | Die entsprechende Liste wird dem BAFU per Ende Januar 2012 vorgelegt. | Liste soll wie versprochen Ende Januar an das BAFU nachgeliefert werden |

|   |            |  |                            |                                      |    |
|---|------------|--|----------------------------|--------------------------------------|----|
|   |            | Unternehmen befinden, müssten sie umgehend beim BAFU angegeben werden, damit die Menge der Reduktionszertifikate entsprechend angepasst werden könnte (Ausschluss der Möglichkeit einer Doppelzählung) |                            |                                      |    |
| 2.2.13c Ist der Projekteigner ein freiwilliger Zielvereinbarer bei der EnAW, der von Geldern der Stiftung Klimarappen profitiert?                                     | PDD<br>s.4 | Nein   | OK                         | Kein.K                               | OK |
| 2.2.13d Wird das Projekt bei einem Unternehmen mit einer freiwilligen Zielvereinbarung bei der EnAW, das von Geldern der Stiftung Klimarappen profitiert durchgeführt | PDD<br>s.4 | Siehe Antwort zu 2.2.13b   | Siehe Bemerkung zu 2.2.13b | Siehe Review-Bemerkung unter 2.2.13b | OK |
| 2.2.13e Wird Wärme an ein nach Art. 9 CO <sub>2</sub> -Verordnung befreites Unternehmen geliefert?  |            | Siehe Antwort zu 2.2.13b   | Siehe Bemerkung zu 2.2.13b | Siehe Review-Bemerkung unter 2.2.13b | OK |
| 2.2.13f Wenn ja: kann aufgezeigt werden, dass keine Doppelzählung vorliegt?   |            | Siehe Antwort zu 2.2.13b   | Siehe Bemerkung zu 2.2.13b | Siehe Review Bemerkung unter 2.2.13b | OK |
| <b>2.2.14 Abgrenzung zu kosten-deckender Einspeisevergütung KEV</b>   |            |  |                            |                                      |    |
| Handelt es sich um eine Biomasse-Anlage welche Strom und Wärme produziert?  |            | Nein, es wird nur Wärme produziert.  | OK                         | Kein.K                               | OK |

| <b>3 Bestimmung der Emissionsreduktionen</b>   |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
| <b>3.1 Referenzszenario</b>  |  |   |  |  |   |
| 3.1.a.<br>Um welche Art von Anlage handelt es sich (Neuanlage, Ersatzanlage, Modernisierung bestehender Anlage)? |  | <u>Projektkategorie:</u> Erneuerbare Energie<br><u>Projekttyp:</u> Wärme aus Biomasse /<br>Neubau einer Anlage  | OK   | Kein.K   | OK  |
| 3.1.b<br>Ist das Referenzszenario plausibel, transparent und nachvollziehbar (angemessen und realitätsnah)?      |  | Ja, das Referenzszenario ist plausibel und nachvollziehbar. In Bezug auf Transparenz wird bemängelt, dass kein Plan geliefert wurde wo man die Ausdehnung des Fernwärmenetzes nachprüfen könnte und somit die Aussage im PDD wonach sich das Fernwärmenetz nicht im Bereich des Gasnetzes in der Gemeinde Affoltern a. Albis befindet | Ein Plan der Gemeinde Affoltern a. Albis mit Angaben zur Ausdehnung des Gasnetzes und des geplanten Fernwärmenetzes sollte geliefert werden. | Ein entsprechender Plan kann spätestens in der Woche 5 vorgelegt werden. | Plan muss wie versprochen Anfang Februar an das BAFU nachgeliefert werden.              |
| 3.1c Wurden mehrere Referenzszenarien entwickelt?  |  | Nein, nur ein Referenzszenario wurde entwickelt.  | OK   | Kein.K   | OK  |
| 3.1d Wurde das konservativ berechnete Referenzszenario gewählt und sind Unsicherheiten darin berücksichtigt?     |  | Siehe Bemerkung zu 3.1.b  | Siehe Bemerkung zu 3.1.b   | Siehe Review-Bemerkung unter 3.1.b                                       | OK: aber der Plan muss bestätigen, dass das Gasnetz weit entfernt vom Fernwärmenetz ist |

|  |          |   |  |   |   |
|--|----------|---|--|---|---|
| 3.1.1 Das Referenzszenario   |          | Beim Referenzszenario heizen die dezentralen Wärmebezüger weiterhin mit Öl (Siehe Bemerkung zu 3.1.b)   | Siehe Bemerkung zu 3.1.b   | Siehe Review-Bemerkung unter 3.1.b  | OK  |
| 3.1.2 Das Projektszenario  |          | Beim Projektszenario werden die Wärmebezüger über eine zentrale Anlage, die durch Verbrennung von Holz-Hackschnitzel Wärme in ein Fernwärmenetz einspeist, versorgt.  | OK   | Kein.K  | OK  |
| 3.2 Berechnung der erwarteten CO <sub>2</sub> eq-Emissionsreduktionen: Methode | PDD s.11 | <p>Die Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionsreduktion wird folgendermassen berechnet:<br/> <math>BE_y = HG_y * EF_{CO_2} / \eta_{th} * AF</math></p> <p>wobei:</p> <p>BE<sub>y</sub>            Referenzemissionen<br/> HG<sub>y</sub>            Gelieferte Wärme im Jahr y in TJ.<br/> EF<sub>CO<sub>2</sub></sub>        Emissionsfaktor des verwendeten Energieträgers im Referenzszenario (tCO<sub>2</sub> / TJ), Anhang A1-3 VoWei26/08<br/> η<sub>th</sub>              Wirkungsgrad der im Referenzszenario verwendeten Energie; in diesem Fall 85%<br/> AF                Anrechnungsfaktor für</p> | <p>Klärung des Anrechnungsfaktors: 60% oder 54% wegen der geschätzten Zahl für Sanierungen von 4/5 der EFH/MFH, d.h. 1/5 Neubauten. Im PDD wird ein Wert aufgeführt von 52%, der nicht nachvollzogen werden kann</p> | <p>Detaillierte Erklärungen sind im E-Mail vom 23.1.2012 an Herrn Bukhov zu finden. Zusammenfassung: Gemäss PDD (Seite 12) gibt es unter allen privaten Haushalten 10 % Elektroheizungen (90% fossil). Wiederum sind 20% aller privaten Haushalte Neubauten(80%Sanierungen ). Somit errechnet sich der Anrechnungsfaktor wie folgt: Private Haushalte: 50% * 90% * 80% = 36% (hier wurde vermutlich bei der Überprüfung Folgendes verwendet: 50% * 80% = 40%) Industrie und Gewerbe: 40% Öffentliche Hand: 10% Total: 36% + 40% + 10% =</p> | <p>Der Wert von 52% kann mit den Erklärungen von AXPO nachvollzogen werden → OK</p> |

|  |  |  |   |  |    |
|--|--|--|---|--|----|
|  |  | Emissionsreduktion bei Neubau einer Anlage; in diesem Fall 60% für Sanierungen und 0% für Neubauten. 10% der Wärmebezüger sind anscheinend Neubauten.  |   | 86% .Wird dies mit dem Anrechnungsfaktor von 60% für Sanierungen aufgerechnet ergibt sich: $86\% * 60\% = 51.6\%$ ( gerundet 52%).In der Excel-Datei zur Wirtschaftlichkeit steht dies unter "Konzept" |    |
| 3.2.1 Berechnungen<br>Emissionsreduktion: Resultate  |  | Bei der Nachrechnung wurde folgende Menge tCO2 ermittelt, bei vollem Ausbau des Projektes:<br>$4'520'000 \text{ kWh (HGy)} \times 3,6$<br>$= 16,272 \text{ TJ};$<br>$16,272: 0.85 (\eta_{th})$<br>$= 19.1435;$<br>$19.1435 \times 73.7 (EF_{CO_2})$<br>$= 1410.9 \text{ tCO}_2$<br>$1410.9 \times 0.54 (AF)$<br>$= 761.9 \text{ tCO}_2$<br>Diese Menge ist höher als die im PDD angegebene von 728 tCO2) | Emissionsreduktion muss nachgerechnet werden.<br>Falls ein Fehler in der Bestimmung der Menge bei vollem Ausbau bemerkbar wird, müssen die Jahre bis 2016 neu berechnet werden. | Siehe 3.2 (oben)   | OK |
| 3.2.1a Wird der Brennstoffverbrauch vor und nach der Projektumsetzung erfasst (Messung oder Berechnung)? |  | Nein, es wird eine Standardmethode b) angewendet gemäss VoWei S. 22  | OK  | Kein.K   | OK |

|  |         |  |   |   |  |
|--|---------|--|---|---|--|
| 3.2.1b Werden die Verbräuche in den vorgegebenen Einheiten erfasst?  |         | Ja   | OK  | Kein.K  | OK   |
| 3.2.1c Werden die CO <sub>2</sub> -Emissionen mit den in der Vollzugweisung vorgegebenen Brennwerten und CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren berechnet? |         | Ja   | OK  | Kein.K  | OK   |
| 3.2.1d Sind sämtliche Leakage-Effekte berücksichtigt?  |         | Keine Leakage zu erwarten. Voraussetzung ist, dass bei der Monitoringmethode die Wärmemenge beim Wärmebezügler gemessen wird und nicht bei der Produktionsanlage   | OK  | Kein.K  | OK   |
| 3.2.1e Standardmethoden  |         | Standardmethode b) wird angewendet.  | OK  | Kein.K  | OK   |
| <b>4 Additionalität</b>  |         |  |   |   |  |
| <b>4.1 Wirtschaftlichkeitsberechnung</b>   |         |  |   |   |  |
| 4.1.1 Analysemethoden  | PDD s.9 | Es wurde eine übliche Methode zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit mit separater Betrachtung der Investitionskosten, Energiekosten (Rohstoffbeschaffung) und Betriebskosten gewählt, bei Amortisationsdauer von 20 Jahren und Kapitalzins von 4%. Gemäss VoWei S. 32 entspricht dies einer Investitionsvergleichsanalyse. Die Wirtschaftlichkeit wird mit und ohne Förderbeiträge des | Offene Frage: Wie wurden die verhältnismässig tiefen Investitionskosten im Referenzszenario plausibilisiert ? | Die Wirtschaftlichkeitsrechnung (inkl. Referenzszenario) für das Projekt in Affoltern wurde von der Durena AG (Planer) erstellt. Die Durena AG hat viel Erfahrung mit der Planung von Wärmeerzeugungsanlagen. Für die Plausibilisierung des Referenzszenarios wurde | Die Antwort auf die offene Frage macht deutlich, dass die Plausibilisierung korrekt durchgeführt wurde. Im Übrigen ist |



|                            |  |   |    |   |  |
|----------------------------|--|---|----|---|--|
|                            |  | Kantons sowie mit und ohne Erlös aus dem Verkauf von CO2 Zertifikaten berechnet.  |    | folgende Grundlagenstudie des BFE, verwendet: "Bundesamt für Energie (2007): Wirtschaftlichkeit von heutigen Biomasse-Energieanlagen". Wenn man diese Grundlagen auf Affoltern anwendet, so ergeben sich geschätzte Investitionskosten von rund 900'000 CHF. Die sind 10% weniger als in der Wirtschaftlichkeitsrechnung der Durena veranschlagt. Hiermit erscheint der dort verwendete Wert als plausibel und genug konservativ. Auch die Energie- und Kapitalkosten wurden verglichen. Dort ergeben sich jeweils Unterschiede von weniger als 5%! | eine eher zu tiefe Kostenschätzung bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit ein noch strengerer Faktor um festzustellen, dass keine zu hohe Wirtschaftlichkeit die Schaffung von CO2 in Frage stellt (siehe geprüfte Problematik in Frage 4.1.3 ) |
| 4.1.2 Sensitivitätsanalyse |  | Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Referenzszenarios wird für drei Preisniveau für Heizöl Extra-Leicht HEL gemacht, ausgehend von einem Wert | OK | Kein.K  | OK   |

|  |  |   |  |   |    |
|--|--|---|--|---|----|
|  |  | von 8.4 Rp./kWh. Dieser Wert stammt aus der aktualisierten Liste der Energiepreise vom 07.01.2011, die von BAFU und BFE jährlich publiziert wird. Die Sensitivität wird für einen Preis für HEL mit Zuschlag von 10 und 20% berechnet.  |  |   |    |
| 4.1.3 Wirtschaftlichkeitsberechnung: Resultate   |  | Bei einem Preis von +20% ist das Referenzszenario, je nach Bedarf für Korrekturen aus den Berechnungen in Punkt 3.2.1 nicht mehr attraktiver als das Projektszenario  | Je nach Bedarf für Korrekturen aus 3.2.1 muss PDD-Text angepasst werden.                               | Gemäss Antwort bei 3.2 nicht notwendig. | OK |
| <b>4.2 Andere Hemmnisse</b>  |  |   |  |   |    |
| 4.2.1 Sind die Anforderungen der Vollzugsweisung Punkte 4.1 bis 4.5 dargelegt?               |  | Ja  | OK   | Kein.K                                  | OK |
| 4.2.2 Erfolgte die Wirtschaftlichkeitsberechnung transparent, nachvollziehbar und glaubhaft? |  | Ja, die Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgte transparent, nachvollziehbar und glaubhaft   | OK   | Kein.K                                  | OK |
| 4.2.3 Wurde das Projekt hinsichtlich Emissionsadditionalität beurteilt?                      |  | Ja, die Emissionsadditionalität wird erfüllt  | OK   | Kein.K                                  | OK |
| 4.2.4 Wurde das Projekt hinsichtlich Investitionsadditionalität beurteilt?                   |  | Ja. Die vorgeschriebene Additionalitätsberechnung mit Sensitivität von mindestens 5% zeigt, dass das Projekt ohne Verkauf von CO2 Zertifikaten nicht wirtschaftlich ist. Bei Sensitivität von +20% für den Preis HEL ist das Projekt je | Hinweis im PDD auf die zu erfüllende Sensitivitätsberechnung von +5% wäre nützlich und somit, dass die | Wurde im PDD ergänzt                    | OK |

|   |  |   |   |   |    |
|---|--|---|---|---|----|
|   |  | nach Korrekturbedarf aus 3.2.1 wirtschaftlich. Dieser Sensitivitätsbereich ist jedoch nicht vorgeschrieben.   | Anforderungen übererfüllt wurden  |   |    |
| 4.2.5 Liegen genügend Hinweise zur Beurteilung der Investitionsadditonalität vor, oder braucht es zusätzliche Dokumentation?                                |  | Hinweise genügen  | OK  | Kein.K  | OK |
| 4.2.6. Wurde eine Sensitivitätsanalyse mit einem Maximal- und einem Minimalszenario, welche mindestens 5% von den Rahmenbedingungen abweichen durchgeführt? |  | Die Sensitivitätsanalyse wurde mit einem Maximalszenario von + 10% und +20% auf Seite der Preise für HEL durchgeführt. Der Verzicht auf eine Sensitivitätsberechnung mit Minimalszenario ist logisch und verständlich. Auf Seite der Preise für Holz-Hackschnitzel wurde keine Sensitivitätsberechnung mit Maximal- oder Minimalszenario gemacht. Eine Begründung dazu gibt es im PDD nicht | Begründung warum keine Sensitivitätsberechnung auf Seite der Holz-Hackschnitzelpreise muss im PDD ergänzt werden. | Die HEA Holzenergie AG hat mit der IGE eine Genossenschaft für die Holzbeschaffung und Lieferung vereinbart. Die Holzlieferungen werden regional durch viele kleine Waldbesitzer sicher gestellt, so dass die Preisschwankungen auf den Märkten wenig Einfluss haben. Die Zahlen der letzten 15 Jahren zeigen stabile Holzpreise. | OK |
| 4.2.7 Zeigt die Sensitivitätsanalyse die notwendige Robustheit auf?   |  | Ja  | OK  | Kein.K  | OK |

| <b>5 Monitoring</b>   |                             |   |   |  |           |
|---|-----------------------------|---|---|--|-----------|
| <p>5.1 Allgemeine Beschreibung des eingereichten Monitoring-Systems (Methode und Plan)</p>  | <p>PDD<br/>s.13<br/>AVP</p> | <p>Das Monitoring-System ist sehr summarisch beschrieben und sieht eine Messung der jährlichen Wärmeproduktion durch den Betreiber, eine Unterscheidung nach Energieträger und eine Unterscheidung nach Wärmebezüger (Sanierung oder Neubau). Eine verantwortliche Person beim Betreiber ist benannt und die Dauer der Datenarchivierung angegeben.</p>   | <p>Siehe Bemerkung zu 5.2.</p>                            | <p>Kein.K</p>  | <p>OK</p> |
| <p>5.2 Ist der Monitoringplan genügend detailliert dargestellt und ist der Messablauf plausibel, transparent und nachvollziehbar?</p> |                             | <p>Nein, die Monitoringmethode und die Beschreibung des Monitoringplanes sind zu wenig detailliert aufgeführt. Es muss zum Beispiel klar gesagt werden wo und wie die jährliche Wärmeproduktion gemessen wird. Vorgesehen ist eine Erfassung mit geeichten Wärmehählern auf der Seite der Wärmebezüger. Indem die Energie an der Übergabestelle gemessen wird, sind Leitungsverluste ausgeschlossen, die auch nicht zu CO<sub>2</sub>-Zertifikaten berechtigen würden. Die Messung für den Einsatz der Stützfeuerung muss hingegen auf Seite der Produktionsanlage gemessen werden.</p> | <p>Monitoringmethode und –plan müssen ergänzt werden.</p> | <p>Grundsätzlich haben alle Energieerzeuger und Verbrauchstellen eigene Zähl-einrichtungen. Alle zukünftigen Wärmebezüger werden mit geeichten Wärmehählern ausgerüstet. Auf dem Schema der Wärmeerzeugungsanlagen (wurden dem Validierer zur Verfügung gestellt) wird ersichtlich, dass alle Energieerzeuger und Verbrauchstellen eigene Zähl-einrichtungen haben. Mit der Messung auf Erzeugungsseite wird ausgeschlossen,</p> | <p>OK</p> |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | <p>Der Monitoringplan muss zudem gemäss VoWei folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Beschreibung von Prozess und Managementstruktur im Unternehmen zur Erstellung des Monitoringberichts</li> <li>&gt; Verantwortlichkeiten und institutionelle Vorrichtungen zur Datenerhebung und -archivierung</li> <li>&gt; Kontrollpraxis der zu erfassenden Daten und Parameter (erzeugte Wärmemenge, CO<sub>2</sub>eq-Ausstoss</li> <li>&gt; Identifizierung der zu überwachenden Daten und Parameter, mit folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Datenquelle: z. B. Zählerdaten, Absatzzahlen</li> <li>– Erhebungsinstrumente: digitale, mechanische oder manuelle Erhebung</li> <li>– Erhebungs- und Auswertungsinstrumente</li> <li>– Beschreibung des Messablaufs</li> <li>– Kalibrierungsablauf</li> <li>– Genauigkeit der Messmethode</li> <li>– Messintervall</li> </ul> </li> </ul> |  | <p>dass die Leitungsverluste für die CO<sub>2</sub> Zertifikate eingerechnet werden. Im Schema ist auch ersichtlich, dass die Messung für den Einsatz der Stützfeuerung auf der Seite der Produktionsanlage gemessen wird. Weitere Angaben zum Monitoringplan:</p> <p>Die HEA Holzenergie AG wird alle Zähleinrichtungen mit einem BUS System auf ein zentrales Leitsystem auslesen. Das zentrale Leitsystem dient der übergeordneten Steuerung der Gesamtanlage, der Datenauswertung und der Datenarchivierung.. Alle Daten werden im 15 Minuten Intervall auf einen SQL Server abgelegt. Der Monitoringbericht kann aus den verfügbaren Daten des Leitsystems gespeist werden. Die quartalweise Auswertung der Anlagedaten erfolgt heute schon.</p> |  |
|--|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>Sämtliche erfassten Daten werden mit anderen Parametern und Daten gegen geprüft (z.B. erzeugte Energiemenge mit dem Primäreinsatz).</p> <p>Übersicht über die zu überwachenden Daten und Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;Datenquelle: Zählerdaten, Primärenergieeinsatz</li> <li>&gt;Erhebungsinstrumente: mechanische Erhebung, digitale Weiterleitung und Speicherung der Daten</li> <li>&gt;Erhebungs- und Auswertinstrumente: Zählerdaten, Leitsystem, Wirtschaftlichkeitsrechnungen HEA</li> <li>&gt;Beschreibung des Messablaufes: Die Daten werden stetig gemessen, gespeichert und ausgewertet (Abweichungen und damit Fehlerquellen werden gut lokalisiert)</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |   |           |
|--|--|--|--|---|-----------|
|  |  | <p>Zudem muss gemäss VoWei S. 24 für die Registrierung ein Qualitätsmanagementsystem etabliert werden. Der Beizug eines Beauftragten für Qualitätsmanagement aus dem Register von QM Holzheizwerke ist vorgeschrieben.</p> | <p>Der Beizug des Beauftragten soll im PDD angegeben werden, wenn möglich mit Name und Funktion.</p> | <p>&gt;Kalibrierungsablauf: Die Kalibrierung der Zählleinrichtungen erfolgt via Lieferant im Eichungs- bzw. Werksturnus<br/>         &gt;Genauigkeit der Messmethode: Stand der Technik – Wärmehleinrichtungen<br/>         Messintervall: 10 / 15 Min.</p> <p>Die HEA Holzenergie AG hat als QM Beauftragten Herrn Ruedi Bühler von Umwelt+Energie in 8933 Maschwanden, (ruedi.buehler@udena.ch) beauftragt. Herr Bühler wird das Projekt in allen 5 Meilensteinen gemäss QM Holz begleiten.</p> | <p>OK</p> |
|--|--|--|--|---|-----------|

## 6. Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassend kann das Projekt HEA folgendermassen beurteilt werden:

- Die Projektunterlagen sind vollständig und dokumentieren das Projekt umfassend und präzise. Die Liste der ersten Kunden für den Wärmebezug aus dem Fernwärmenetz wird nachgeliefert sowie ein Plan der Gemeinde Affoltern a. Albis wo die Ausbreitung des Gasnetzes im Vergleich zum Fernwärmenetz eingetragen ist.
  - Die Technologie ist bekannt und lässt darum die Schlussfolgerung zu, dass sie in diesem Projekt problemlos eingesetzt werden kann. Die Mehrbelastung an Feinstaub ist geringfügig und kann akzeptiert werden, da es die gesetzlichen Grenzwerte einhält.
  - Der Projektablauf ist zweckmässig und realistisch.
  - Die Prozesse sind in Ordnung, bei den Monitoringprozessen wurden die offenen Fragen geklärt, eine externe Fachperson für das Qualitätsmanagement wird beigezogen.
  - Die Annahmen und Berechnungen sind korrekt, und die erforderlichen Ergänzungen im PDD wurden eingetragen.
  - Die Additionalität ist gegeben, mit Verkauf von Emissionsreduktionszertifikaten ist das Projekt immer noch nicht die wirtschaftlichste Variante gegenüber einer Variante mit fossilen Brennstoffen.
  - Die Risiken sind in einem vernünftigen Mass und können unter Kontrolle gehalten werden.
  - Alle wichtigen Stakeholder, inkl. lokale Behörden und kantonale Umweltschutzfachstelle sind frühzeitig in den Projektaufbau einbezogen worden und unterstützen das Projekt. Die erwartete einmalige kantonale Subvention von ca. 200'000 kann akzeptiert werden.
- Somit kann die zusammenfassende Schlussfolgerung gezogen werden, dass das Projekt aus der Sicht des Klimaschutzes durchgeführt werden sollte. Der Beitrag dieses Einzelprojektes zur Reduktion der Treibhausgasemissionen ist zwar bescheiden, aber in Anbetracht des hohen Replikationspotentials ist es unterstützungswert.